



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS “DR. RAÚL DORTICÓS TORRADO”

**LA REALIDAD AUMENTADA: PROPUESTA DE
ACTIVIDADES DE SUPERACIÓN PROFESIONAL DIRIGIDA
A LOS DOCENTES DE LA ASIGNATURA BIOLOGÍA
MOLECULAR**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MÁSTER EN EDUCACIÓN
MÉDICA**

Autor: Dr. Alexander Benavides Couto

Tutor: Dr.C. Raidell Avello Martínez

Ciudad de Cienfuegos

2023

“La docencia es una profesión emocionalmente apasionante, profundamente ética e intelectualmente exigente, cuya complejidad solamente es vivida por quienes solemos poner el cuerpo y el alma en el aula.”

Fullan, M.H

DEDICATORIA

A mi bella familia y mi pareja.

AGRADECIMIENTOS

Extiendo mi más sincero agradecimiento a todas las personas que con sus comentarios, consejos y buenos deseos, me motivaron cada día para alcanzar esta meta, en especial a mi familia y pareja.

A mi Tutor el Dr.C. Raidell Avello Martínez, por su enseñanza y gentileza, por su dedicación y tiempo brindados.

A los profesores Dr.C. Manuel Cortés Cortés y Dra.C. Miriam Iglesias León, por su eterna ayuda y acertadas sugerencias.

A los docentes del Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas, los cuales contribuyeron a mi formación académica y profesional.

A mi aguerrido Departamento de Tecnología Educativa por su paciencia y eterna contribución.

SÍNTESIS

Esta investigación surgió a partir de la necesidad de fomentar la superación profesional con ayuda de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y con ello permitir a los docentes universitarios tomar la iniciativa de construir sus propios conocimientos; teniendo como objetivo diseñar una propuesta de actividades de superación profesional dirigida a los docentes de la asignatura Biología Molecular en el empleo de aplicaciones en realidad aumentada. En el desarrollo de esta investigación se utilizaron Métodos empíricos: Análisis documental, la observación del desempeño pedagógico mediante una guía, encuesta a profesores, triangulación y criterio de expertos; Métodos teóricos: Analítico-sintético, inductivo – deductivo, histórico-lógico y sistémico; y Métodos del Nivel Matemático - Estadístico. Se diseñó un grupo de actividades de superación profesional basadas en la necesidad de dotar a los docentes de la asignatura Biología Molecular en los conocimientos y herramientas necesarios para la elaboración y uso de aplicaciones en realidad aumentada para elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje. La valoración de las actividades de superación profesional, mediante el criterio de expertos, evidencia la validez de la propuesta.

ÍNDICE

	PÁG.
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. LA SUPERACIÓN PROFESIONAL DE LOS DOCENTES DE LA ASIGNATURA BIOLOGÍA MOLECULAR Y LA UTILIZACIÓN DE APLICACIONES EN REALIDAD AUMENTADA.....	10
1.1 Tendencias actuales sobre la superación profesional en los nuevos entornos tecnológicos dentro la Educación Médica Superior.....	10
1.2 La utilización de aplicaciones en realidad aumentada como reto de la preparación docente en la asignatura Biología Molecular.....	19
1.3 Condiciones que sustentan la superación de los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada.....	26
CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE ACTIVIDADES DE SUPERACIÓN DIRIGIDA A LA PREPARACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA ASIGNATURA BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA UTILIZACIÓN DE APLICACIONES EN REALIDAD AUMENTADA.....	34
2.1 Procedimientos metodológicos para el diagnóstico.....	34
2.2 Diagnóstico de las necesidades de superación profesional de los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada.....	37
2.2 Propuesta y estructura de las actividades de superación profesional de los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de	48

aplicaciones en realidad aumentada.....	
CAPÍTULO 3. VALORACION POR EL MÉTODO DE EXPERTOS DE LA PROPUESTA DE ACTIVIDADES DE SUPERACIÓN PROFESIONAL DE LOS DOCENTES DE LA ASIGNATURA BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA UTILIZACIÓN DE APLICACIONES EN REALIDAD AUMENTADA.....	65
3.1 El Sistema de Expertos. Método Delphi.....	65
3.2 Caracterización de los expertos seleccionados.....	66
3.3 Pasos empleados para la aplicación del Delphi y resultados del proceso de valoración realizado por los expertos.....	67
CONCLUSIONES.....	74
RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La superación profesional de los docentes, en función de contribuir a solucionar los problemas profesionales que presentan los egresados, sobre todo los de mayor impacto biosocial, constituye una necesidad de las Universidades Médicas. Tal aseveración se sustenta en la propia naturaleza del perfil profesional de los docentes, y de la carrera de Medicina en particular, pues son profesionales especialistas en un área del saber médico que comparten además la función docente sobre la base de las motivaciones personales y con una preparación pedagógica básica en la que descansa el compromiso de la formación de los galenos para un desempeño responsable en la práctica.¹

Desde esta posición la organización de la superación profesional del docente cursa desde la estrategia de postgrado que define cada Universidad, pero se insiste en reconocer que esta es la vía para conseguir que el docente esté dispuesto a aprender y conseguir el desarrollo profesional que precisa su actividad pedagógica profesional.

En particular, la superación profesional puede ser concebida como el conjunto de procesos formativos que posibilitan a los graduados universitarios la adquisición y el perfeccionamiento continuo de los conocimientos, habilidades y valores requeridos para un mejor desempeño en las funciones laborales, así como para el desarrollo cultural general.^{2,3}

Una de las limitaciones que más ha influido en la preparación de los docentes de las Ciencias Básicas Biomédicas en la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, está relacionado con el desconocimiento e insuficiente

aprovechamiento de las herramientas tecnológicas como medios de enseñanza dentro de la Disciplina Bases Biológicas de la Medicina.

Esta situación no solo constituye una preocupación en torno al tema, sino que afecta la calidad y la motivación hacia los contenidos por el estudiante dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

En el ámbito educativo, cada vez es más frecuente la incorporación de tecnologías que aportan un enriquecimiento al proceso enseñanza-aprendizaje, el que se ha visto transformado por el uso de las tecnologías que han permitido cambiar de una tiza y pizarrón, a una clase más didáctica con el uso de la tecnología (laptops, infocus, smartphones, tablets, wifi, networks, internet) y demás instrumentos que han enriquecido la educación actual.^{5,6}

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) pueden constituir un recurso importante para lograr el acceso a todos los ciudadanos a la educación y también para elevar la calidad de los programas de formación en cualquier institución educativa del país. Por otro lado, favorecen la comunicación en el entorno de la universidad y ayudan a los procesos de gestión y administración.

Aún no se explotan al 100% estas bondades, se necesita de un impulso innovador y un cambio de mentalidad por parte de los docentes, además de capacitaciones en el uso de herramientas 2.0 para que el docente universitario pueda explotarlas en su labor educativa.⁷

En este contexto, los facilitadores de las materias, aprovechan las TIC como medios de enseñanza para representar de manera visual la realidad y así propiciar una adquisición más completa del conocimiento en los estudiantes.

Entre los medios más conocidos se encuentran: pancartas, transparencias, diapositivas y videos generados por computadora, que aunque todavía son muy utilizados, no logran transmitir todo el cúmulo de información que se necesita para comprender mejor los problemas y buscar sus soluciones.⁸

Una alternativa para solucionar la ausencia física de los medios de enseñanza es la modelación virtual de los objetos a través de técnicas computacionales, dentro de las que se encuentran la realidad virtual y la realidad aumentada.

La realidad aumentada está considerada como una de las tecnologías emergentes más prometedoras de la actualidad que está revolucionando los procesos educativos en todos los niveles de formación académica por su alto nivel de motivación e innovación.^{9,10}

La herramienta se ha aplicado de forma experimental durante las dos últimas décadas en entornos académicos, queda así patente que esta tecnología constituye una valiosa herramienta para mejorar la comprensión de la realidad, lo cual optimiza el aprendizaje y refuerza la motivación del estudiante. A pesar de ello, su implementación como herramienta de trabajo en el aula aún constituye un reto.

El término realidad aumentada define de manera perfecta y casi literal lo que se logra con la combinación de una visión de un entorno del mundo real y el aporte de elementos virtuales para crear una nueva imagen o "nueva realidad".

Para lograrla se emplea un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente y convierten la información sobre el mundo real alrededor del usuario en un ambiente interactivo y digital. Aunque esta definición se parece a la de realidad virtual no es lo mismo, y la mayor diferencia radica en que la realidad virtual sustituye por completo a la realidad física o mundo real.^{11,12}

Existen autores que han identificado a nivel regional algunas insatisfacciones expresadas por los docentes en la no preparación y acceso a tecnologías educativas, y precisamente la adopción de alternativas digitales a modelos físicos mediante el uso estas herramientas representa una alternativa en la enseñanza de las Ciencias Básicas Biomédicas.¹³

Las tecnologías actuales permiten desarrollar herramientas en función de respaldar a los estudiantes en su instrucción de forma más ilustrativa y facilitar el aprendizaje y la asimilación de los contenidos.

Estas innovaciones tecnológicas, integradas cada vez más al proceso docente, facilitan sin lugar a dudas un aprendizaje más activo e independiente y permiten la adquisición de las habilidades previstas en los programas de estudio, mediadas por un proceso cognitivo e investigativo importante en el desarrollo de las Ciencias Médicas.¹⁴

Entre los valores añadidos que puede aportar la realidad aumentada a la educación se encuentran desde la motivación del estudiante con un incremento notable en su proceso de aprendizaje; el logro del trabajo colaborativo a través de sus aplicaciones y el uso de los dispositivos necesarios como un recurso apropiado para realizar actividades entre los estudiantes y facilitar el trabajo en equipo; la construcción del conocimiento, puesto que desde el primer momento se hace partícipe, se le guía en el manejo de aplicaciones sobre realidad aumentada y tiene a su disposición los dispositivos adecuados, que le facilitan descubrir el conocimiento, no solo como mero espectador u observador de la información adicional que presenta esta tecnología.^{15,16}

Otro de sus aspectos lo representa el logro de una mayor información, ya que a través de una imagen, un código, una palabra o un breve texto se accede a la información que amplía la posibilidad de adentrarse en conocimientos que con tan solo lo observado no sería posible.

Para poner en práctica la herramienta no es necesaria la realización de grandes inversiones. La mayoría de las aplicaciones son gratuitas o tienen una versión gratis que permite manejar funciones básicas y realizar trabajos de mayor complejidad o mayor alcance.

Se lograría de esta forma una mayor accesibilidad, pues ya es común que el estudiante tenga alcance a un dispositivo para crear o utilizar dicha herramienta, pues con un simple dispositivo o una computadora puede poner en práctica muchas tareas y con ello el desarrollo de destrezas tecnológicas en el ámbito educativo y un aprendizaje que los recursos tradicionales no pueden aportar.

Europa y Asia y con una introducción significativa en países de Latinoamérica como: Chile, Argentina y Ecuador, muestran avances en la educación universitaria. Cuba ha realizado algunos pasos en cuanto a la introducción de esta herramienta en la simulación tridimensional de moléculas; experiencia que se pone en práctica en el Laboratorio de Medicina Computacional del Instituto Nacional de Nefrología de Cuba, así como en la Universidad de Oriente con el uso de la herramienta en la enseñanza de la Química, aunque no se muestran investigaciones de su utilización en las universidades médicas cubanas.¹⁶

Las observaciones realizadas por el autor de la investigación al proceso de superación profesoral dentro de la asignatura Biología Molecular para la carrera de Medicina, revelan que existe el desconocimiento hacia la utilización de la

tecnología en las aulas y por otra parte, constituye una limitación observada en las universidades médicas en el pobre uso de herramientas tecnológicas con el fin educativo.

Constituye entonces un antecedente importante para la propuesta que se formula, pues a pesar de no existir resultados en el trabajo docente metodológico en la búsqueda de otros medios de enseñanza que logren motivar y mejorar el rendimiento de los estudiantes, se hace necesaria la preparación del docente encaminado a la solución de esta problemática.

Por otra parte los estudiantes manifiestan la necesidad e introducción de herramientas informáticas en el estudio de la asignatura y así mejoraría su motivación y desempeño como un medio de enseñanza a emplear en la clase.

Teniendo en cuenta lo hasta aquí expuesto, se formula el siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir a la superación profesional de los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada? Se define como **objeto de estudio**: la superación profesional de los docentes de la asignatura Biología Molecular y, como **campo de acción**: la utilización de aplicaciones en realidad aumentada como medio de enseñanza.

Se plantea como **objetivo general**: Diseñar una propuesta de actividades de superación profesional dirigida a los docentes de la asignatura Biología Molecular en el empleo de aplicaciones en realidad aumentada.

Idea a defender:

Una propuesta de actividades de superación profesional dirigida a los docentes de la asignatura Biología Molecular mediante la utilización de la realidad aumentada como herramienta de apoyo en la docencia, con el uso de representaciones

visuales y simulaciones biomédicas contribuirá a perfeccionar la superación docente en la asignatura y al incremento del interés y la motivación de los estudiantes para aprender.

La **contribución a la práctica y la novedad** de la investigación está dada en las propias actividades de superación que se proponen, estructuradas en etapas, objetivos, formas y acciones. Basada en el uso de aplicaciones en realidad aumentada a través de representaciones visuales y simulaciones biomédicas como medio de enseñanza que incrementen el interés por aprender y la motivación de los estudiantes, y el perfeccionamiento del desempeño profesional pedagógico de los docentes de las Ciencias Básicas Biomédicas en la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos.

Tareas de investigación:

1. Análisis de los referentes teórico-metodológicos que fundamentan la superación profesional de los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de herramientas tecnológicas.
2. Identificación de las necesidades de superación profesional y potencialidades que muestran los docentes de la asignatura Biología Molecular en el uso de las tecnologías.
3. Diagnóstico y elaboración de una propuesta de actividades de superación profesional para los docentes la asignatura Biología Molecular en la utilización de herramientas tecnológicas.
4. Validación de la factibilidad y pertinencia de la propuesta mediante el método de criterio de expertos.

La metodología empleada desde el enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) de investigación, incluye **métodos teóricos, empíricos y estadísticos**.

Los **métodos teóricos** utilizados permitieron conocer a profundidad las regularidades y cualidades del objeto de estudio y establecer la estructura lógica que asume la investigación. Los métodos: analítico- sintético, deductivo-inductivo e histórico-lógico, facilitaron la construcción de los propuestos teóricos y metodológicos de la investigación, y de los referentes teóricos de la propuesta que se presenta y que ha sido diseñada con auxilio de la modelación.

Dentro de los **métodos empíricos**, se realizó un exhaustivo análisis documental que incluyó lo siguiente: documentos del docente y materiales resultantes del proceso metodológico; la revisión del programa de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina, específicamente, de los métodos y medios de enseñanza; los documentos que guían las proyecciones de superación y postgrado de los docentes en la Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos; la observación del desempeño profesional pedagógico que demuestran los docentes de la asignatura Biología Molecular mediante una guía y una encuesta de opinión de los mismos.

Se recurrió a la triangulación de fuentes y métodos para comprobar el rigor científico de los resultados obtenidos desde el punto de vista cualitativo. La valoración de la propuesta se realizó por el criterio de expertos, mediante el método Delphi.

Se utilizaron **métodos de la estadística** descriptiva e inferencial, el programa SPSS versión 24.0 para el procesamiento de los datos y la prueba W de Kendall para determinar la concordancia entre los expertos.

En su **estructuración**, la tesis cuenta con la introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, bibliografía consultada y los anexos que apoyan el informe escrito.

CAPÍTULO 1. LA SUPERACIÓN PROFESIONAL DE LOS DOCENTES DE LA ASIGNATURA BIOLOGÍA MOLECULAR Y LA UTILIZACIÓN DE APLICACIONES EN REALIDAD AUMENTADA

La preparación pedagógica de los docentes universitarios constituye uno de los problemas más serios y que requiere de una atención priorizada ya que tributa a la calidad de los procesos formativos y por lo tanto, de los egresados de la educación superior. En este marco, la superación del docente se identifica como el elemento clave para el éxito del cambio social y educativo. Esta posición se justifica y confirma en este capítulo y se sistematizan las concepciones que permiten presentar las condiciones que deben sustentar las propuestas de superación de los docentes de la asignatura Biología Molecular para la utilización de aplicaciones en realidad aumentada como medio de enseñanza.¹⁷

1.1 Tendencias actuales sobre la superación profesional en los nuevos entornos tecnológicos dentro la Educación Médica Superior

A partir de los últimos años del siglo XX este asunto se convirtió en una preocupación mundial y la UNESCO inició un proceso de profunda reforma de la educación superior, que entre otros aspectos, hace énfasis en la necesidad de la educación permanente del profesorado universitario y su formación pedagógica, tal

como se evidencia en el conocido informe Delors y en los documentos aprobados en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI (Bruselas-1998).¹⁹

La labor de formación supone, en general, una doble profesión: el docente universitario está obligado a ser un especialista en la materia de estudio que enseña y a la vez debe dominar las regularidades pedagógicas de esa labor, permitiéndoles dirigirla hacia el logro de los objetivos trazados.

Uno de los fines de las instituciones de educación superior hoy, es permitir a las personas superarse, mediante el desarrollo de su autonomía en un espacio humano, democrático y generador de nuevos conflictos, conocimientos y prácticas, lo cual impacta directamente en la concepción misma de la práctica educacional.

Cuba realiza esfuerzos por la denominada “profesionalización pedagógica” o “pedagogización” de los claustros universitarios, materializado en acciones para la preparación metodológica sistemática de los docentes, así como en distintas formas de organización de la superación profesional y formación académica, esta última con un creciente intercambio y colaboración internacional.^{20, 21}

La superación profesional se rige por las regulaciones de la Resolución No. 140-2019 por el Reglamento de la Educación de Posgrado de la República de Cuba, el cual en su artículo no. 1 plantea: “la educación de posgrado es una de las direcciones principales de trabajo de la educación superior en Cuba, y el nivel más alto del sistema de educación superior, dirigido a promover la educación permanente de los graduados universitarios...”

Mientras que su Artículo 19 referente a este tema nos refiere que: La superación profesional tiene como objetivo contribuir a la educación permanente y la

actualización sistemática de los graduados universitarios, el perfeccionamiento del desempeño de sus actividades profesionales y académicas, así como el enriquecimiento de su acervo cultural.²²

Se coincide con Bernaza²³, cuando al respecto afirma que es imprescindible comprender al postgrado atendiendo a su carácter multiprocesal, autónomo, creativo y cuyo análisis ha de realizarse teniendo en cuenta que la actividad rectora del profesional universitario es la laboral.

En artículos recientes, se precisan los aspectos que distinguen al proceso pedagógico del posgrado del de pregrado, así como sus particularidades en la educación médica. También se abunda en sus retos o problemáticas y los cambios derivados de los mismos.

Pero el proceso pedagógico de posgrado para los profesionales de la salud no se limita al proceso de enseñanza aprendizaje, sino que también incluye la investigación, la innovación, la especialización, la administración y otros procesos vinculados con la actividad laboral en los servicios de salud y con el desarrollo de la ciencia y la tecnología en esta área tan sensible.²⁴

Así, una de las direcciones de la educación de posgrado es la superación profesional, la cual “tiene como objetivo la formación permanente y la actualización sistemática de los graduados universitarios, el perfeccionamiento del desempeño de sus actividades profesionales y académicas; así como el enriquecimiento de su acervo cultural”, según el artículo 9 del citado reglamento.

Añorga define la superación profesional como: “las acciones dirigidas a recursos laborales con el propósito de actualizar y perfeccionar el desempeño profesional actual y/o prospectivo, atender insuficiencias en la formación, o completar

conocimientos y habilidades no adquiridos anteriormente y necesarios para el desempeño".²⁵

En los últimos años se está manifestando una creciente preocupación, tanto nacional como internacionalmente, por la preparación pedagógica de los docentes de la Educación Médica Superior. Ello se evidencia en el incremento de reportes de investigaciones y experiencias relativas a su superación profesional en esta área a través de publicaciones periódicas y libros, y también es evidente en la mayor frecuencia con la que se ha estado abordando este asunto en eventos de diversa índole.

La Cumbre Mundial de Educación Médica, la Conferencia Anual de la Association for Medical Education in Europe y el Tomorrows' Doctors son algunos de los eventos internacionales que han marcado pautas en la política que debe seguirse. Los documentos y acuerdos emitidos en los mismos indican que las universidades de ciencias médicas deben instituir programas para elevar la preparación docente y las capacidades didácticas de estos profesionales, así como que a los docentes de Medicina se les debe exigir el mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje como parte de su responsabilidad profesional.²⁶

La superación profesional de los docentes de las universidades cubanas de las Ciencias Médicas –desde el punto de vista teórico y práctico- se orienta con carácter prioritario a perfeccionar la labor pedagógica en cada contexto y carrera; por tanto, deberá atender a la descentralización de las decisiones para que se ajusten a las necesidades de cada docente, disciplina o institución universitaria.²⁷

En este milenio, la tendencia mundial en la Educación Superior es la integración científica y tecnológica que permite la gestión académica de todos los actores que

intervienen en el proceso docente educativo, asistidos por las tecnologías de la información y las comunicaciones, en las que están presentes los entornos virtuales de enseñanza.

En Cuba, de forma particular en el sector de la salud, se promueve el uso de las TIC a través de la Red Telemática de la Salud (INFOMED) que surge como parte de un proyecto del Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas (CNICM) para facilitar el intercambio de información por medios electrónicos. Esta red facilita las herramientas o plataformas necesarias para que sean utilizadas por todos los profesionales del sector, y los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA) forman parte de ellas; toca entonces a los profesionales insertarse en este ambiente y desarrollar estrategias que posibiliten la inclusión en las mismas.^{28, 29}

Cuba ha logrado mantener a todo el pueblo con un nivel cultural muy alto y muestra al mundo un proceso formativo de toda su sociedad con unos índices de calidad y equidad jamás vistos.

Se ha trabajado en los diseños curriculares en diferentes niveles educacionales, en la didáctica general e inclusive algunas disciplinas han tenido avances, sobre bases científicas, en las didácticas específicas que permiten perfeccionar las clases, los laboratorios de cada temática, la interacción de los estudiantes con los medios de enseñanza-aprendizaje, etc.

Sin embargo, el desarrollo de las tecnologías en el mundo impone metas superiores. Las bases sobre las que se sustenta todo el conocimiento debe ser adquirido y tienen que ser sólidas. Es por eso que se tienen que aprovechar al máximo las posibilidades que brindan los diferentes medios para lograr una adecuada comprensión de cada objeto de estudio.³¹

Los objetos reales a veces son tan complicados de entender como el mismo funcionamiento de estos. Las palabras no alcanzan para describir un objeto, se necesita tenerlo, observarlo, apreciar sus características y cualidades, ver la interacción de él con los demás objetos del proceso que se pretende enseñar. A veces estos objetos son muy difíciles de conseguir y algunos imposibles de llevar a un aula, otros simplemente pondrían en riesgo la vida de todos los presentes. Por tanto, ¿cómo tener objetos que apoyan en gran medida el proceso de formación profesional dentro de un ambiente seguro y que además, se aprecien todas sus posibilidades por los estudiantes? ³²

La pregunta ha tenido varias respuestas, algunas muy simples y otras realmente utópicas, muchas han estado relacionadas con la simulación y representación virtual de estos objetos; se pueden encontrar desde la antigua lámina o ilustración hasta la multimedia y la realidad virtual.

Las últimas conocidas generalmente como Tecnologías de la Información (IT por sus siglas en inglés), de las cuales la realidad virtual se acerca más a la propuesta que se fundamenta en este trabajo.³²

Los **medios de enseñanza** tienen diferentes definiciones, según los autores, pero algunos se ajustan más a la idea que se quiere transmitir en relación con la realidad aumentada. Algunos expresan que muchas de las definiciones de medios de enseñanza no satisfacen las expectativas del proceso pedagógico al no considerarse por un lado, junto a la comunicación, la actividad y por otro, la personalidad del que aprende. ³⁴

Pozo Cruz³⁵, propone la siguiente definición: "Medio es todo aquel componente material o materializado del proceso pedagógico que en función del método sirve para:

1. Construir las representaciones de las relaciones esenciales forma-contenido, es decir, el significado y sentido de los conocimientos y habilidades adquiridas que expresa el objetivo.
2. Motivar y activar las relaciones sujeto-objeto, sujeto-objeto-sujeto, o sujeto-sujeto, así como la internalización y externalización de contenidos y acciones individuales o conjuntas presentes en tal proceso pedagógico.

Por su parte, el autor de la investigación asume como concepto de **medio de enseñanza** un material didáctico de todo tipo, desde el gráfico o maqueta más elemental hasta los medios audiovisuales más sofisticados, así como la última generación de cerebros electrónicos al servicio de la enseñanza.

Estos conceptos relacionan perfectamente técnicas tan sofisticadas como la realidad aumentada con los medios de enseñanza que tradicionalmente se usan en la formación del profesional.

El **medio** (hasta ahora) por sí solo, carece de valor dentro del proceso educativo. Como componente de los procesos de enseñanza y aprendizaje realizará diferentes funciones en dependencia de si están en manos del profesor para enseñar a los estudiantes o si están en manos de estos para aprender. Por eso se habla de medios de enseñanza y medios de aprendizaje aunque es ya tradicional llamarlos medios de enseñanza.

En estos momentos se pueden encontrar materiales sobre todas las áreas curriculares, y muchos de acceso gratuito, a disposición de docentes y estudiantes

en los principales portales educativos. Además, resulta de gran interés la posibilidad de realizar materiales propios o software educativo, presentaciones y el uso de aplicaciones genéricas ajustados con precisión a objetivos y necesidades curriculares.

Lo que está claro es que el ordenador, entendido como herramienta en el sentido dado por Vigotski, introduce una nueva forma de interacción con las informaciones, el conocimiento y con otras personas, totalmente nueva y diferente de otros medios. Al ser introducida en la escuela, la herramienta opera con un conjunto de expectativas y presupuestos metodológicos y organizativos que condicionan de forma importante su utilización.³⁷

Una característica común de los proyectos educativos en este ámbito es la introducción del aprendizaje colaborativo y constructivista donde las personas van aprendiendo mejor mediante la experimentación activa y la discusión reflexiva en grupos que con trabajo aislado; el profesor no es el depositario de todos los conocimientos pertinentes, su función es la de promotor de actividades de aprendizaje; el conocimiento parte de un constructo social y el proceso educativo es una forma de interacción social en un entorno rico en información y en oportunidades de cooperación entre iguales. Así mismo, los estudiantes deben desarrollar la capacidad de aprender permanentemente, se deben potenciar las destrezas meta-cognitivas, como aprender a aprender y a resolver problemas mediante trabajo en grupos.³⁸

Se construye así el paradigma del aprendizaje colaborativo, donde las tecnologías de la información y la comunicación tienen el papel de crear nuevas posibilidades de mediación social, con la creación de entornos de aprendizaje colaborativo que

faciliten en los estudiantes la realización de actividades de forma conjunta, actividades integradas con el mundo real, planteadas con objetivos reales.

Según Alkhatabi³⁹ , la incorporación de herramientas TIC y la innovación en los planteamientos curriculares son solo la punta del iceberg, ya que las dificultades están relacionadas con el desarrollo de habilidades, comportamientos y prácticas asociadas al cambio por parte de los docentes, siendo el factor económico otro componente del bloque de hielo, aunque no menos importante.

Sin embargo, a veces no se logra distinguir cuál es el problema en realidad, si es la falta de inversión en TIC o el bajo número de docentes capacitados, pedagogos que sepan llegar a los estudiantes mediante el uso las herramientas ofimáticas que estén a su alcance.

Vidal y Cañizares por su parte afirman que el evidente uso de las TIC contribuye al desarrollo de la creatividad y la inventiva, habilidades que son particularmente valoradas en el mercado laboral; por lo que resulta imprescindible un cambio total en la forma de pensar y de hacer, desde los profesores, que deberán desempeñar un papel más orientador en la enseñanza, hasta el estudiante que ha de convertirse en verdadero sujeto activo de su propio aprendizaje.⁴⁰

Las políticas y proyecciones del postgrado para asegurar la actualización de los docentes según sus necesidades de desarrollo, acordes con el avance de las tecnologías de la información, se ajustan a las estrategias de superación nacional, a través de la escalera certificada que incluye: cursos, entrenamientos, diplomados, y además, conferencias especializadas, talleres, seminarios, debates científicos, y otras.

Sin embargo, la superación de los docentes de las ciencias básicas biomédicas ha estado sujeta a las demandas que los profesores de cada centro de educación médica expresan y a partir de sus experiencias pedagógicas.

1.2 La utilización de aplicaciones en realidad aumentada como reto de la preparación docente en la asignatura Biología Molecular

Los estudiantes que cursan la carrera de Medicina son nativos de la era digital, es responsabilidad de los profesores atemperar la asimilación de los contenidos, la utilización de aplicaciones informáticas, y precisamente, uno de los rasgos del aprendizaje desarrollador radica en la ubicación del profesor en relación con la zona de desarrollo próximo de los estudiantes, es decir, tener en cuenta cuáles son las habilidades y conocimientos que ya poseen los educandos en relación con la asignatura Biología Molecular y sus conocimientos de informática, a partir de lo cual se impone una reformulación de los componentes de la didáctica, donde se ha producido una transformación de los medios a utilizar.

Las aplicaciones en realidad aumentada, en el área de la medicina se encuentran en auge en países desarrollados, y es necesario conocer los beneficios que traería incorporarlos al área de estudio. Muchas de estas tecnologías, están accesibles desde la web para plataformas celulares sin costo y sin restricciones mayores que lo que se utiliza de manera profesional.

Existen varias investigaciones donde se refuerza la idea de que la aplicación en realidad aumentada favorece el aprendizaje por descubrimiento. Incrementa la motivación por aprender, brinda la mejor información disponible para los estudiantes, donde los trabajos se realicen en campo interactuando con los elementos generados por la forma virtual.^{40, 41}

Moreno considera por su parte, que una educación personalizada es lo que se busca en la época moderna y así lo refiere en el artículo “El portafolio digital y su impacto en la calidad del proceso de evaluación del aprendizaje” de la Revista *Electrónica de Tecnología Educativa*: “Una educación que pretende dar respuesta a las necesidades personales de aprendizaje del estudiante con calidad educativa, y, a la vez, fomentar un estilo híbrido de aprendizaje que podemos considerar como más avanzado y creativo”.⁴²

Como un aprendizaje híbrido la realidad aumentada aporta inmediatez e interactividad intuitiva en el aprendizaje del alumnado, lo que busca es crear una asimilación de los procedimientos de aprendizajes sin memorizar, donde se forme un proceso de desarrollo cognitivo.

Se aprende en la realización de fórmulas para resolución de problemas, se crea una reconceptualización donde los docentes son formadores que aprenden mientras enseñan. La realidad aumentada es considerada como un elemento didáctico, así que las demandas sobre las necesidades personales en el aprendizaje cambian según la actividad impartida al momento, lo que crea una forma global de enseñar, de aprender y se propicia la obtención de mejores resultados en aprendizaje.⁴³

Barba Vera apunta que la tecnología avanza y, en el campo de la medicina existen soluciones con el empleo este tipo de tecnología, especialmente, en la realidad física centradas en áreas para la representación y visualización; el análisis de imágenes biomédicas, simulación de sistemas fisiológicos o entrenamiento en anatomía, visualización de procedimientos quirúrgicos, mecanismos en los que se

trata de incursionar con más énfasis en el área de Medicina, serán más asumidas en la medida que avance el esquema del aprendizaje de la tecnología.⁴⁴

Así mismo, un grupo de científicos de la Escuela de Medicina de la Universidad de Washington, los cuales desarrollaron unas gafas de realidad aumentada con las que se pueden distinguir las células cancerígenas y con esto facilitar intervenciones quirúrgicas futuras, al permitir a los cirujanos mayor precisión para identificar las células que están afectadas y lograr la extirpación de los tejidos enfermos.⁴⁵

En tanto esta tecnología es prometedora en cuanto a sus previsibles resultados como bien propone Barroso⁴⁶, no debe perder de vista la siempre difícil aplicación de las innovaciones al entorno real escolar.

El propio autor reconoce el enorme potencial de las herramientas que proporciona la realidad aumentada, pero expresa sus dudas a la hora de implementarlas como herramientas de trabajo en el aula, calificando tal implementación como un desafío. No obstante, es de gran importancia escoger bien los objetivos a conseguir con la utilización de estos sistemas y tener en cuenta a qué audiencia son dirigidos, como bien afirma Cabero⁴⁷: “la realidad aumentada no puede ser la solución ideal para todas las necesidades de las aplicaciones educativas, pero es una opción a considerar”.

El investigador asume la definición de Adell y Castañeda donde definen las pedagogías emergentes como: “conjunto de enfoques e ideas pedagógicas que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje”. Para este autor, ser prudentes ante el cambio revolucionario prometido por las tecnologías es

importante, así como mantener “un cierto grado de escepticismo” hasta su total implementación en escenarios docentes.⁴⁸

Barba Vera⁴⁴ proporciona un enfoque metodológico que considera adecuado aplicar a los entornos de realidad virtual, tales argumentos pueden ser igualmente compatibles con los sistemas de realidad aumentada. Desde este punto de vista parece claro que la tecnología de realidad aumentada ayudará al proceso de aprendizaje de los estudiantes debido, entre otras razones, al alto grado de interacción que proporciona.

Esta forma de enseñanza es conocida como enfoque “aprender haciendo” (*learning through activity* o *learning by doing*) también conocido como aprendizaje activo (basado en actividades, proyectos, etc.) y “aprender jugando” (*learning through play*), lo cual es compatible con el punto de vista constructivista que defiende el investigador.⁴⁹

El constructivismo se adopta como base para el desarrollo de entornos altamente interactivos y participativos, donde el usuario es capaz de modificar, construir, probar ideas, e involucrarse de forma activa en la resolución de un problema.

Dicho esto, se hace imprescindible reflexionar acerca de la suficiencia didáctica de los profesores para facilitar las acciones mentales que están implícitas en este proceso, hecho posible si los mismos conocen las diferentes tendencias pertenecientes a la investigación psicológica y educativa que se consideran tipos de constructivismo, entre las que se encuentran las teorías de Vigotski, Piaget y Ausubel.⁵²

Esta opinión es compartida por Rivera Michelena, la cual expresa: “...cuando se habla del constructivismo se hace en sentido laxo y no estricto, pues en última

instancia las diferentes tendencias poseen más elementos comunes que diferentes...” apostando por la frase socio-constructivismo, con los cual el autor de esta investigación está de acuerdo.⁵³

En función de ellos, los elementos motivacionales del uso de la tecnología están ya suficientemente probados como para quedar fuera de discusión y diversos autores defienden que la tecnología de realidad aumentada sirve para mejorar la práctica educativa y la comprensión de ciertos aspectos de la realidad por parte de los estudiantes. También se ha utilizado para proporcionar prácticas a los docentes (aplicaciones médicas) que de otra forma serían imposibles de proporcionar con sujetos reales.

En el análisis de los contenidos de la asignatura Biología Molecular, impartida en el primer año de la Carrera de Medicina, Plan E, dentro del Programa de la Disciplina Bases Biológicas de la Medicina se aprecia que con la ayuda de aplicaciones en realidad aumentada se puede representar hasta el más mínimo detalle de cada uno de los componentes, mostrar las interacciones con otros elementos propios de cada tema, y hasta cómo pudiera reflejarse en una computadora dependiendo de las características de cada componente.⁵⁴

En Cuba la Biología Molecular es una de las primeras asignaturas que se imparte en la disciplina Bases Biológicas de la carrera de Medicina, cuyo objetivo esencial es el estudio de la estructura, las propiedades y las funciones de las moléculas que forman a los seres humanos. Esto proporciona a los estudiantes los fundamentos científicos necesarios para la actividad en las disciplinas del área clínica y contribuye a propiciar un desempeño profesional alejado del empirismo.

En esta asignatura se estudian los componentes moleculares de los seres humanos, desde las moléculas más simples, hasta los grandes complejos multimoleculares, se destaca la relación entre la estructura, las propiedades y las funciones, se resalta la importancia de cada una para la célula y el organismo, siguiendo una línea temática que va de lo más simple a lo más complejo.

El objetivo esencial es el estudio de la estructura, las propiedades y las funciones de las moléculas que forman a los seres humanos. Esto proporciona a los estudiantes los fundamentos científicos necesarios para la actividad en las disciplinas del área clínica y contribuye a propiciar un desempeño profesional alejado del empirismo.⁵⁵

Como parte de la carrera de Medicina la asignatura tiene un alto componente de vinculación entre los aspectos básicos y los clínicos, lo cual le permite dotar a los estudiantes desde el primer año de la carrera, de conocimientos imprescindibles para dar fundamento a un diagnóstico, un tratamiento o a decisiones de carácter preventivo. Estas razones son las que hacen necesaria la existencia de la asignatura como parte del plan de estudios de la carrera.

El docente debe propiciar en la asignatura el desarrollo de habilidades generales que constituyen objetivos específicos e indispensables en el profesional que se forma: el objetivo identificar a través la observación de estructuras, modelos y otros medios auxiliares; los objetivos comparar y describir a través de la comunicación oral y escrita en las evaluaciones frecuentes.

Así mismo, habilidades para el ejercicio del pensamiento científico sustentado en el materialismo dialéctico e histórico, que requiere el estudiante en su estudio

independiente y aplicará en otros años de su carrera y a lo largo de la vida, en la interpretación de situaciones conocidas parcialmente y en nuevas que expresen desviaciones de la normalidad, así como, en la solución de los problemas profesionales a resolver.

La organización de la asignatura dentro de la disciplina se refleja en seis temas a impartir, a través de la utilización de los contenidos e invariantes de cada tópico.⁵⁵

López de la Teja conceptualiza a estas invariantes como: “Núcleos de contenidos no numerosos, pero sí necesarios y suficientes que les permitan a los estudiantes, extrapolar, analizar, comparar y generalizar”.⁵⁶

Con el uso de la realidad aumentada se introduce a los estudiantes la idea del uso de esta herramienta como medio de enseñanza y a la vez en la utilización de las invariantes de contenido desde la visualización de una estructura en su distribución espacial y cómo se representarían de manera arbórea estos datos.

Por otra parte, teniendo una visión de la estructura espacial se acercaría más al estudiante a entender mejor sus aplicaciones, motivándolos dentro de la computación gráfica, los simuladores y hasta los juegos de entretenimiento que forman las diferentes ramas dentro del perfil de realidad virtual.

Es clásico que para técnicas tan sofisticadas como las de realidad virtual se usen tecnologías de punta que atentan, debido al costo, contra la masividad que demanda la necesaria aplicación de la realidad aumentada en la formación de estos profesionales. Aunque el autor coincide con otras investigaciones que concluyen que no es tan elevado el costo de aplicación si se hace un análisis de las tecnologías que se han aplicado ya en la rama de la Medicina.

Las universidades cubanas cuentan hoy con computadoras de mejores prestaciones que están disponibles en laboratorios docentes de las facultades. Las aplicaciones que se usan para visualizar objetos virtuales en entornos reales a través de una captura por Webcam, llamadas aplicaciones de realidad aumentada, requieren un mínimo de recursos para ejecutarse, por lo tanto existe la tecnología necesaria para llevar adelante esta idea.

1.3 Condiciones que sustentan la superación de los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones de realidad aumentada

Los docentes universitarios de la educación médica cubana, mayoritariamente son profesionales graduados de las propias universidades médicas, que se dedican a tiempo completo o parcial a la función docente y cuya formación pedagógica tiene lugar una vez finalizados sus estudios de pregrado. Por tanto, un área recurrente en las estrategias de superación debe responder a las especificidades de la carrera en correspondencia con las particularidades de su especialidad.⁵⁷

En el análisis de la relación entre su especialidad y la superación se advierte que los docentes de las especialidades básicas reciben una mejor formación pedagógica y didáctica, que complementan al participar en las actividades metodológicas de sus departamentos docentes y realizar entrenamientos supervisados por docentes de experiencia; aunque en su superación profesional se continúa otorgando prioridad a los contenidos de la ciencia particular que imparten. El aprendizaje de los contenidos de determinada asignatura o disciplina atraviesa la motivación de los educandos por el aprendizaje y la aplicabilidad de los contenidos en su contexto de actuación.

El aprendizaje desarrollador constituye un sistema donde tanto la enseñanza como el aprendizaje, como subsistemas, se basan en una educación desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencionales, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizajes para el desarrollo de la personalidad en el estudiante.

El uso didáctico de los medios tecnológicos es una de las áreas que requiere mayor atención por parte del profesorado. En este sentido, se debe recordar que los recursos didácticos son parte inherente de cada situación pedagógica y no entes aislados, y como uno de los elementos de la misma su incorporación no puede ser producto de la improvisación, se requiere de una adecuada reflexión acerca del uso que se hará de ellos a fin de que cumplan el propósito de servir al logro de aprendizajes significativos.

En el área de las ciencias básicas y en el pregrado se han llevado a cabo experiencias diversas, algo escasas a nivel regional y local, que utilizan los entornos virtuales de aprendizaje, pero no aplicaciones informáticas, en áreas como: Histología, Anatomía, Anatomía Patológica y Bioquímica, principalmente. Estos estudios son de carácter descriptivo, en su mayoría arrojan resultados favorables respecto a la aceptación y satisfacción por parte de los estudiantes.⁵⁸

Es válido señalar que como parte de los cambios curriculares y la implementación del plan E de la carrera de Medicina, se necesita que todos los docentes de educación médica estén involucrados en el aprendizaje y dominio de las tecnologías informáticas y de comunicación, teniendo en cuenta el ritmo acelerado de la sociedad y la necesidad de integrar al currículo el uso de la informática como

consecuencia de su influjo, ya demostrado en todas las áreas de actuación del profesional médico.⁵⁹⁻⁶⁶

Sobre este particular, el autor asume el criterio de la cita ofrecida por Álvarez⁶⁷ quien expresa: *“El nuevo docente que necesita la sociedad moderna debe ser un experto en aprender, no simplemente una persona con formación especializada en una disciplina”*.

Según Fullan, la incorporación de herramientas TIC y la innovación en los planteamientos curriculares son sólo la punta del iceberg, ya que las dificultades están relacionadas con el desarrollo de habilidades, comportamientos y prácticas asociadas al cambio por parte de los docentes, siendo el factor económico otro componente no menos importante en este sentido.⁶⁸

En consecuencia, a veces no se logra distinguir cuál es el problema en realidad, si es la falta de inversión en TIC o el bajo número de docentes capacitados, pedagogos que sepan llegar a los estudiantes mediante el uso de las herramientas ofimáticas. Esto demanda una evidente preparación del claustro para asumir la asignatura, lo que debe ser objeto de atención de cada centro de estudio del país, como parte del trabajo metodológico y de la calidad de la evaluación curricular.

Cañizares y colaboradores abordan sobre lo imprescindible que resulta un cambio total en la forma de pensar y de hacer, desde los profesores, que deberán desempeñar un papel más orientador en la enseñanza, hasta el estudiante que deberá convertirse en verdadero sujeto activo de su propio aprendizaje.^{69, 70}

Uno de los avances tecnológicos transformadores de gran impacto lo constituye el uso de aplicaciones de realidad aumentada, lo cual permite la creación de contenidos que se pueden mostrar a los estudiantes, presentando características

de interactividad y tridimensionalidad que enriquecen los materiales impresos con información adicional en diferentes soportes. Puede utilizarse en diferentes asignaturas y disciplinas, propiciar que los estudiantes se conviertan en productores de objetos de aprendizaje en realidad aumentada, mejorar el procesamiento divergente; en definitiva, mediante su uso se pueden percibir mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje y las competencias tecnológicas tanto de docentes como de estudiantes.

Es evidente que el desafío para las universidades, en este marco, reside en rediseñar sus matrices formativas alrededor de las competencias profesionales, más que alrededor de las tradicionales asignaturas, de forma que se potencie el desarrollo de propuestas didácticas que involucren el trabajo colaborativo para el fomento de un aprendizaje significativo y el incremento progresivo en la actividad docente de la utilización de los recursos educativos electrónicos.

En este sentido, la realidad aumentada es una de las tecnologías que toman mayor impulso e importancia en la actualidad, esta se ha ido abriendo camino, especialmente en la educación superior.

El análisis de la experiencia didáctica de aplicaciones de realidad aumentada con el estudiantado universitario permite aseverar que la utilización de objetos con base en la tecnología aumentada en la educación superior, despierta verdadero interés entre los estudiantes.

Ha sido corroborado por diferentes estudios que los estudiantes muestran alto niveles de satisfacción cuando utiliza esta tecnología y el aumento significativo de los niveles de motivación cuando están inmersos en acciones formativas con realidad aumentada.

A pesar del incremento de la motivación entre los estudiantes, la aplicación de la realidad aumentada también debe superar ciertas limitaciones como la posible deshumanización de los procesos metodológicos y la necesidad de una relativa inversión económica que pueda provocar un incremento de la brecha digital en la sociedad tecnológica.^{71, 72}

Sin embargo, debido a sus limitaciones, cabe resaltar en consonancia con Reyes y López⁷³, su incorporación a la enseñanza en el actual contexto es fácil, pues casi todos los estudiantes disponen de dispositivos móviles y saben descargarse las aplicaciones de realidad aumentada.

El autor de la investigación considera necesario no obviar esta tecnología y su uso en las aulas porque además de servir como nuevos medios para vehiculizar el aprendizaje, suponen la adquisición de competencias necesarias entre los estudiantes para su correcto y adecuado futuro profesional.

En este camino, las universidades deben jugar un nuevo papel como propulsoras de las competencias informacionales que el futuro egresado deberá manejar en su desenvolvimiento académico, personal y profesional a lo largo de la vida.

El análisis realizado permite reconocer que la realidad aumentada puede aportar a la enseñanza de las asignaturas de las ciencias básicas biomédicas debido a las posibilidades de inmersión que propician y al poder observar el objeto desde diferentes planos y posiciones, sin olvidar que se puede incorporar al objeto información adicional (sonidos, exposición de análisis clínicos, radiografías...) que faciliten la realización de estudios de casos y la comprensión del objeto concreto analizado.

El proceso de superación del profesor en la utilización de esta herramienta estimaría un elevado grado de motivación en los estudiantes de Medicina cuando estos objetos se incorporen a la enseñanza, y los estudiantes puedan interactuar con ellos. Lograrán convertirse en agentes activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, independientemente de que pueden seleccionar el punto de vista desde el cual desea percibir el objeto.^{74, 75}

Estudios realizados a nivel internacional en el empleo de este tipo de herramienta, han revelado que el grado de aceptación y los materiales producidos han despertado un elevado nivel de satisfacción en los estudiantes, lo que indica que pueden ser fácilmente incorporados a la práctica educativa, ya que los perciben de verdadera utilidad. Los estudiantes no indicaron dificultades para manejarlos e interactuar con ellos. Su integración fue fácil, y valorada como muy positiva, aspecto que puede estar vinculado a la interacción con sus dispositivos móviles, lo cual permite potenciar su incorporación a los contextos formativos de la enseñanza de la Medicina.⁷⁶

Estas innovaciones tecnológicas, integradas cada vez más al proceso docente, facilitan, sin lugar a dudas, un aprendizaje más activo e independiente y permiten la adquisición de las habilidades previstas en los programas de estudio, mediadas por un proceso cognitivo e investigativo de alta significación para el desarrollo de las Ciencias Médicas.

Así, constituyen condiciones que sustentan la superación de los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones de realidad aumentada, las siguientes:

1. El desconocimiento de herramientas informáticas que faciliten el desarrollo de habilidades.
2. Los intereses y las particularidades del aprendizaje en estos entornos virtuales.
3. La necesidad de superación desde la acción reflexiva como centro de las formas de superación en el postgrado.

Conclusiones parciales del capítulo

El análisis teórico realizado permite identificar las tendencias actuales de la superación profesional y de las tecnologías de la información y la comunicación, dejando explícito su vinculación con la preparación del docente universitario y la formación universitaria en los nuevos entornos tecnológicos, el reto que constituye la preparación de los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada.

Se define la realidad aumentada de manera perfecta y casi literal lo que se logra con la combinación de una visión de un entorno del mundo real y el aporte de elementos virtuales para crear una nueva imagen o "nueva realidad"; determinando la aplicación como herramienta para promover el aprendizaje autónomo, lo que permite considerarlo como herramienta didáctica por las posibilidades pedagógicas que ofrece al incorporarlo en el proceso de enseñanza, tales como: introducción y extensión del uso de metodologías activas, rendimiento óptimo del aprendizaje, incorporación progresiva de recursos tecnológicos favorecedores de entornos virtuales de aprendizaje y su motivación.

El proceso y resultado de la propuesta que se intenciona se presenta en el capítulo que sigue.

CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE ACTIVIDADES DE SUPERACIÓN DIRIGIDA A LA PREPARACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA ASIGNATURA BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA UTILIZACIÓN DE APLICACIONES EN REALIDAD AUMENTADA

En este capítulo se argumenta cómo se realizó el proceso diagnóstico orientado a identificar las potencialidades y limitaciones que presentan los profesores de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada. Estos aspectos permitieron precisar los componentes de la propuesta de actividades de superación profesional dirigida al logro de los objetivos de la investigación y la modelación de la misma.

2.1 Procedimientos metodológicos para el diagnóstico

Para ello se consideró como población a la totalidad de profesores que han impartido la Disciplina Bases Biológicas de la Medicina a partir del año 2016 hasta la fecha de implementada, para un total de 51(100%).

Del total de profesores, 45 tienen formación como médicos, 3 como estomatólogos y 3 como Licenciados en Enfermería. Destaca que 26 (42.27%) presentan la formación de Máster.

Todos los docentes que participaron en el estudio muestran la preparación necesaria para impartir la disciplina, 51 son especialistas en ciencias básicas biomédicas en las siguientes especialidades: nueve de Bioquímica Clínica, once de Fisiología Normal y Patológica, once en Anatomía Humana, nueve en Histología, nueve de Embriología y uno de Anatomía Patológica y Microbiología

respectivamente. Once de ellos como especialistas de segundo grado y el resto en primer grado.

De acuerdo con la categoría docente, un profesor es consultante, dieciocho son profesores auxiliares; veinte asistentes y diecisiete instructores, todos dedicado a tiempo completo a la docencia, lo cual favoreció junto al hecho de la extensión y ubicación de la población de estudio, el intercambio continuo de investigador con sus sujetos de investigación.

Así mismo el autor decidió incluir en la investigación un grupo de 80 estudiantes que se encuentra cursando el primer año de la carrera de Medicina con la finalidad de explorar sus conocimientos y motivación sobre la temática.

Los profesores y estudiantes seleccionados mostraron disposición e interés para colaborar con la investigación desde sus inicios, es decir alta motivación y compromiso, así como capacidad de aportar información relevante para la investigación.

Se utilizaron métodos teóricos y empíricos:

Con el propósito de identificar potencialidades y limitaciones para la utilización de aplicaciones en realidad aumentada dentro de los contenidos de la asignatura Biología Molecular, se realizó el proceso de diagnóstico previo al diseño de la propuesta hacia el análisis de un grupo de documentos (Anexo 1) entre los que se encuentran: documentos del docente y materiales resultante del proceso metodológico para analizar los antecedentes del problema como fenómeno y, a partir de este, los nexos internos con la necesidad del uso de aplicaciones en realidad aumentada dentro de la asignatura; el análisis del programa de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina, específicamente, con los métodos y

medios de enseñanza partiendo del análisis de la situación actual, el problema planteado y su incidencia en el proceso enseñanza aprendizaje; el estudio de las fuentes de información con la finalidad de extraer de ellas tendencias relacionadas con el tema de investigación, permitiendo de la argumentación y coherencia en la aplicación que se pretende utilizar, por último, los documentos que guían las proyecciones de superación y postgrado de los docentes en la Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, lo cual permitió analizar el trabajo realizado en la asignatura en función de la utilización de herramientas informáticas o aplicaciones vinculadas a las diferentes formas organizativas docente de la enseñanza.

Además, se tuvo en cuenta la planificación de actividades de superación profesional en función de las necesidades individuales, las necesidades colectivas y las exigencias del plan de estudio; así como el informe final de las Acreditaciones Institucionales anteriores en su variable infraestructura.

A través de una guía de observación aplicada a los docentes de la asignatura Biología Molecular se pudieron analizar siete actividades docentes trabajadas durante los cursos 2021 y 2022 respectivamente (Anexo 2): dos actividades orientadoras, dos clases taller, una práctica de laboratorio y dos seminarios, seleccionados a partir de la carga horaria de la misma en el programa de la asignatura y la participación de los profesores en la impartición de dichas actividades.

Se aplicó una encuesta de opinión (Anexo 3) a la totalidad de profesores que han impartido la disciplina Bases Biológicas de la Medicina a partir del año 2016 hasta la fecha de implementada, para determinar concepciones y prácticas acerca de la

utilización de aplicaciones informáticas como medio de enseñanza en la asignatura Biología Molecular, así como la superación que han recibido al respecto.

El investigador consideró necesario además, la aplicación de una encuesta de opinión (Anexo 4) a los estudiantes que cursaron la asignatura durante el periodo de estudio, con la finalidad de diagnosticar la necesidad y utilización de medios de enseñanza informáticos vinculados a la asignatura Biología Molecular, así como la formación que han recibido al respecto.

A partir de los instrumentos utilizados fue necesaria la aplicación de criterios de comparación siguientes: uso de la aplicación o no por los profesores y estudiantes, nivel de preparación que cuentan en la utilización de aplicaciones informáticas; criterios de los estudiantes ante la utilización de estas aplicaciones en la clase, y por último, la disposición y motivación en la introducción de recursos digitales en la docencia médica.

Todo ellos se tuvieron en cuenta para la triangulación de fuentes documentales y métodos para precisar las categorías de análisis a tener en cuenta, lo que garantiza la confirmación, credibilidad y consistencia de la información obtenida, en función de un mismo objetivo: equilibrar las fortalezas y debilidades que estos instrumentos por separado puedan presentar.

2. 2 Diagnóstico de las necesidades de superación profesional de los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada

El diagnóstico es una herramienta en todo proceso de obtención y construcción del conocimiento, la actividad y la comunicación del ser humano. Es un proceso que se caracteriza por ser dinámico e inacabado. Permite plantear un punto de partida

sobre la base de la interpretación de los resultados obtenidos, mediante un proceso investigativo intencionalmente dirigido a determinar el estado real y potencial del objeto de estudio.

Resultados del análisis documental:

La revisión de los documentos del docente (plan de clases y guías de estudio) reveló que para el diseño, ejecución y control de las diferentes actividades se establecen con claridad las invariantes del contenido en la relación estructura-función para la asignatura, aspecto positivo en la formulación e introducción de métodos y medios de enseñanza por parte del claustro en la utilización de nuevas tecnologías vinculadas a la docencia.

Las guías de estudio contienen sistemas de tareas docentes, pero en la mayoría de las guías, tales tareas no exigen la identificación de nexos entre el uso de herramientas o simulaciones informáticas en la asignatura, ni orientan hacia la búsqueda de nuevas tecnologías asociadas al contenido. Todo ello evidencia el desconocimiento y poco aprovechamiento de las potencialidades del claustro en la utilización de herramientas de la informatización hacia la asignatura.

En el análisis de los planes para el trabajo metodológico correspondientes con los cursos desde el año 2016, que fue implementada la disciplina de estudio hasta la fecha, se constató que los mismos tienen objetivos orientados a seguir desde instancias superiores, y en consecuencia, los materiales resultantes redundan en propuestas muy similares.

La no existencia de una visión hacia la introducción de medios de enseñanza que contemplen aplicaciones informáticas vinculados a la docencia y que puedan ser utilizados en el campo de la Medicina, muestra que se debe trabajar más en

proyecciones hacia ese sentido y asociar la capacitación del claustro en tecnologías avanzadas que pueden ser beneficiosas para la enseñanza de la asignatura.

En los planes de desarrollo anual no se encontró planificación de la superación profesional en relación con la utilización de herramientas informáticas vinculadas a la docencia de las ciencias básicas biomédicas, en función de necesidades individuales.

Las actas de cierre de las actividades de postgrado no contienen planificación de actividades de superación profesional en función de las necesidades colectivas en torno a la utilización de herramientas informáticas vinculadas a la docencia de las ciencias básicas biomédicas. Así mismo se realizó en el año 2017 un Taller Nacional de Ciencias Básicas Biomédicas, realizado en la provincia Cienfuegos, con una duración de 48 horas, que tuvo como finalidad debatir los resultados de la implementación de las asignaturas de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina en el cual no se analizaron los usos o bondades que pueden tener el uso de las tecnologías informáticas vinculadas a la docencia médica.

Los documentos que guían las proyecciones de superación y postgrado de los docentes en la Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, no revelan la planificación de actividades para la superación profesional en función de las exigencias del plan de estudio vigentes en cuanto a la gestión de la informatización universitaria.

El análisis de la información obtenida durante la aplicación de los métodos y técnicas empíricas permitió establecer las siguientes regularidades:

1. Se evidencian necesidades de preparación en los docentes para la utilización de aplicaciones informáticas en los contenidos de la asignatura Biología Molecular. Los temas que precisan mayor atención para garantizar esta preparación se agrupan en dos áreas fundamentales: contenidos sobre el conocimiento de la realidad aumentada e introducción a las herramientas de creación, y otros de carácter general, entre ellos: concepto, propiedades básicas y los distintos tipos/niveles de realidad aumentada; la realidad aumentada como potencial herramienta que promueven el aprendizaje activo y experiencial en el aula; los usos didácticos de la realidad aumentada y su aplicación educativa; buenas prácticas didácticas en la incorporación de la realidad aumentada en los contextos educativos como: implementar de forma pedagógica la realidad aumentada durante la práctica docente y crear contenidos educativos de realidad aumentada a través de apps móviles, repositorios online y herramientas de autoría.
 2. No se han ofertado actividades de superación profesional sobre la utilización de herramientas o aplicaciones informática con uso en la docencia médica como vía de satisfacer las necesidades de preparación.
 3. No se han establecido acciones o proyecciones de superación profesional encaminadas a trabajar en la utilización y empleo de herramientas o aplicaciones informáticas como medio de enseñanza dentro de los contenidos de la asignatura Biología Molecular, perteneciente a la disciplina Bases Biológicas de la Medicina.
- Estas regularidades señaladas y las oportunidades que existen para afrontar el proceso de superación, permiten orientar las acciones hacia el diseño de una propuesta de actividades de superación profesional para los docentes de la

asignatura Biología Molecular, de manera que facilite actualizar y profundizar en contenidos necesarios para asumir los retos la informatización.

Se hace necesario señalar por el investigador el resultado de las anteriores Acreditaciones Institucionales donde la Universidad muestra un avance sostenido en la utilización de herramientas informáticas como la utilización de software libre y la eficaz gestión del Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas, enclavado en la sede central en cuanto a la alfabetización informacional, gestión editorial y acercamiento a procesos sustantivos universitarios.

Resultados de la observación a las actividades docentes:

Los principales resultados obtenidos del análisis de los datos fueron:

- El trabajo con los contenidos en la relación estructura-función en la asignatura se constato en el 100% de las actividades visitadas, aunque no coincide con la misma cantidad de actividades donde no se manifiesta dicha relación utilizando como ejemplos simulaciones o entornos virtuales. Lo anterior no facilitó que se trabajaran de forma adecuada las relaciones entre los contenidos y la utilización de medios de enseñanza motivadores para el estudiante como se considera el uso de aplicaciones en realidad aumentada en la asignatura.
- Solo en cinco actividades (70,5%) se constató la orientación y utilidad que brinda la búsqueda de aplicaciones informáticas o simulaciones utilizadas en la Medicina.
- En relación con el manejo de métodos que propicien la motivación e independencia cognitiva en la clase, solo cuatro actividades (57,14%) muestran este hecho.

- Las propuestas de las tareas docentes a favor de la búsqueda de información utilizando medios informáticos se pudo constatar en dos actividades (35%).
- Se apreció en un 100% de las clases visitadas las limitaciones de los estudiantes para la solución de tareas en la búsqueda de información, así como la ayuda ofrecida a los estudiantes para que puedan solucionar dichas tareas.

Resultados de la encuesta a profesores:

- El 100% de los profesores encuestados concede alta importancia a la asignatura.
- 35 profesores (68,6%) consideran adecuada la selección y organización de los contenidos en el programa de la asignatura, y solo 8 (15,6%) creen lo contrario.
- 50 profesores (98%) creen pertinente que los contenidos de la asignatura sean adecuados para utilizar aplicaciones o herramientas informáticas.
- En relación con la posibilidad de los profesores poder contar con los recursos tecnológicos para la utilización de medios informáticos en la docencia, solo 26 de ellos (50,9%) afirman de manera negativa este hecho, valorándolo como algo necesario en su preparación docente y cuestión a tener en cuenta por la disciplina .
- Por otra parte, 32 profesores (62,7%) opinan que casi siempre se logra trabajar de manera adecuada en la asignatura con otros medios de enseñanza propios elaborados por el colectivo de asignatura y 33 profesores (17%) muestran que a veces logran introducir de manera espontánea elementos novedosos de búsqueda de información para dar salida a los temas impartidos.
- 31 profesores (60,78%) valoran de muy poca la participación de estos en la utilización de aplicaciones informáticas en la clase. Entre tanto, 34 profesores (66,6%) no presentan conocimiento de aplicaciones informáticas que se utilizan actualmente en la enseñanza de la Medicina. Otros 17 (33%) opinan que sí,

argumentando que estudios de búsqueda y preparación de la asignatura han encontrado artículos donde se han aplicado medios informáticos en otras universidades europeas y de Latinoamérica.

- La totalidad de los profesores encuestados refieren no tener conocimiento sobre la utilización de la aplicación realidad aumentada en la docencia universitaria.

- La motivación por parte de los profesores fue algo positivo en un 100% de los encuestados, específicamente, en aprender las bondades que brinda la aplicación y sus herramientas vinculada a procesos docentes y como medio en la clase.

- En cuanto a la preparación de los docentes en temas de aplicaciones y herramientas informáticas aplicadas a la docencia solo 2 profesores (3,92%) han tenido la posibilidad de adquirir estos conocimientos, el resto de los profesores nunca lo han recibido.

- Finalmente, la totalidad de los profesores encuestados (100 %) supone necesaria la preparación en herramientas informáticas aplicadas en la educación superior y valoran como alta su disposición para efectuar dicha preparación.

Resultados de la encuesta a estudiantes:

- La totalidad de los estudiantes encuestados (100%) ignoran sobre el conocimiento del término de aplicaciones informáticas aplicadas a la docencia médica superior.

- La mayoría del estudiantado (86,2%) cree pertinente la utilización de aplicaciones informáticas dentro de los contenidos que recibió en la asignatura Biología Molecular, aunque un grupo mucho menor ignora su utilización.

- La necesidad de que el profesor utilice medios informáticos o aplicaciones durante la impartición de la asignatura se reflejó de manera positiva en estudiantes (70,2%), mientras que el resto afirman lo contrario.
- Los estudiantes consideran que siempre se presentan durante la clase situaciones de aprendizaje que generan la necesidad de utilizar aplicaciones informáticas, así lo reflejan el 52,5%. Mientras, que el resto de estudiantes afirman que casi siempre lo necesitan.
- Al valorar las condiciones que el estudiante posee en estos momentos donde la era digital toma su máxima expresión, se observa que el 51,2% de los estudiantes poseen las condiciones para utilizar aplicaciones informáticas en la enseñanza de la Medicina, no siendo así en otro pequeño grupo que afirman su insuficiencia.
- La preparación de los estudiantes para asumir la incorporación de nuevas tecnologías en la clase fue valorada de baja en la totalidad de los encuestados 100%.
- En cuanto a la actualización sobre los adelantos tecnológicos aplicados al estudio de la Medicina el 35% de los estudiantes casi siempre se vinculan a la búsqueda de información, mientras que el resto a veces lo solicitan.
- El hecho de recibir alguna preparación en el uso de medios informáticos durante la vida estudiantil muestra en los encuestados un 60% hacia lo negativo. Solo un 40% muestran evidencia de haber recibido esa preparación en algún momento.
- 28 estudiantes (35%) muestran alta satisfacción en efectuar la preparación en temas de informatización, siendo de media disposición 40 estudiantes (50%).

- Por último, un gran porcentaje de los estudiantes encuestados el 80%, reconocen la importancia que la asignatura Biología Molecular representa en su formación como médico general.

Triangulación de los resultados

Con el objetivo de determinar las potencialidades e insuficiencias, se procedió a triangular los resultados de los métodos. Para realizar el análisis, el investigador definió dos categorías que fueron tomadas en cuenta al momento de identificar las principales problemáticas referidas a la superación profesional de los docentes de la Biología Molecular en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada.

Estas categorías de análisis son: Motivación y necesidad de superación profesional en entornos virtuales, y el conocimiento científico.

Potencialidades:

- El programa de la asignatura le atribuye importancia a la disciplina para la aplicación de los contenidos que necesiten utilizar aplicaciones en realidad aumentada.
- Existe motivación y conocimiento por los docentes de la asignatura para llevar a cabo el proceso de superación en entornos virtuales.
- Se le atribuye importancia y pertinencia al uso de los entornos virtuales y a la docencia médica.
- Los estudiantes creen necesario el uso de herramientas informáticas aplicadas a la docencia.

Insuficiencias:

- Se evidencia una insuficiente utilización aplicaciones informáticas en la docencia.
- No existe elaboración de medios de enseñanza vinculados a entornos virtuales y que puedan ser utilizados en la docencia.
- No se ofrecen actividades de superación para la elaboración y utilización de entornos virtuales o aplicaciones informáticas vinculadas a la docencia médica.
- No se ofertan cursos de superación con contenidos de elaboración y utilización de aplicaciones informáticas.
- Los programas de asignaturas aún son insuficientes en la orientación del docente hacia el uso de la TIC.
- Los docentes reconocen la importancia de las TIC en el PEA.
- Los docentes declaran que son insuficientes los entornos virtuales empleados y a los que puedan acceder.
- Los docentes no elaboran sus propios proyectos docentes informáticos en función de la docencia.

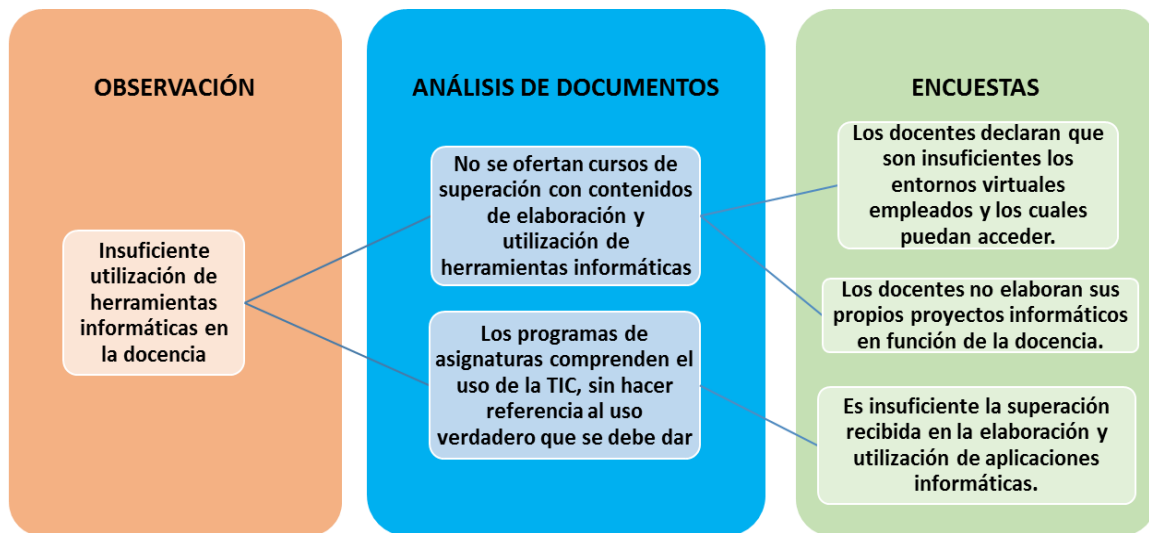


Figura 2. Puntos coincidentes entre los resultados relevantes de cada método empleado.

Fuente: Elaboración Propia

Con la identificación de los puntos coincidentes se evidencia la necesidad de estructurar un programa de superación sobre las insuficiencias detectadas. De forma general, las insuficiencias detectadas y la recurrencia de los planteamientos efectuados enfatizan en la naturaleza cognitiva de los problemas y advierten la posibilidad de ser atendidos desde la superación, lo que evidencia la necesidad de elevar la preparación de los docentes y con ello contribuir al desarrollo profesional. Por lo que desde esta perspectiva se impone la necesidad de buscar alternativas de superación que respondan a las exigencias individuales y generales de estos profesionales. Dicha superación debe ser concebida de forma tal que se logre la integración de los contenidos y, que en consecuencia con ello, provoque un resultado superior en el desempeño laboral de estos profesionales.

2.2 Propuesta de actividades de superación dirigida a los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada

Fundamentación teórica de la propuesta de superación

Para elaborar los fundamentos de esta propuesta se tomaron como base ciencias como: Filosofía, Sociología, Psicología, Pedagogía y Didáctica, las que permitieron desde lo teórico y metodológico organización y coherencia.

Desde el punto de vista teórico se sustenta en la concepción materialista dialéctica del proceso del conocimiento y el enfoque de sistema, la teoría de la actividad y del proceso de asimilación abordada por Talízina, N y el enfoque histórico cultural de L. Vigotsky, como fundamento de las concepciones educativas cubanas.

Es a partir del enfoque histórico cultural de L.S. Vigotsky que se fundamenta el proceso pedagógico de esta propuesta que centra el análisis en el desarrollo integral de los estudiantes, y que supera formas y enfoques tradicionales que hasta el momento se han venido utilizando para la formación de estudiantes en concordancia con su realidad, dado porque el hombre y la sociedad están unidos en su génesis y en su desarrollo histórico.

Es fundamental en el enfoque de Vigotsky la relación entre el desarrollo y el aprendizaje, que determinan diferentes niveles evolutivos: el de sus capacidades reales y el de sus posibilidades para aprender con ayuda de los demás, llamándole a la diferencia entre estos niveles “Zona de Desarrollo Próximo” que permite caracterizar el futuro del estudiante, su estado evolutivo, dinámico, reconstruir las líneas de su pasado y proyectarlos hacia el futuro.

Según Vygotsky, el conocimiento es un producto de la interacción social y la cultura y sus procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento y memoria) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan; dicha internalización es producto del uso de un determinado comportamiento cognitivo en un contexto social.⁷⁸

La importancia de la interacción social para el aprendizaje ha sido comprobada, un alumno aprende de forma más eficaz y significativa en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros. Existen mecanismos de carácter social que estimulan y favorecen el aprendizaje como las discusiones en grupo.

Actualmente dicha comunicación, colaboración y discusión traspasa los límites de lo real y se sumerge en la virtualidad donde los "jóvenes de la era digital" comparten y discuten muchos campos de su vida.⁷⁹

Los entornos virtuales de aprendizaje se convierten en una alternativa a la educación por correspondencia tradicional que considera el uso de las Nuevas Tecnologías. Este nuevo modelo educativo virtual está soportado por dos perspectivas distintas:

- Una vertiente tecnológica, basada en el uso de las redes telemáticas y las Nuevas Tecnologías en la creación de contenidos digitales multimedia que sean atractivos y fácilmente accesibles desde navegadores web.
- Una vertiente didáctica, que permita al docente estructurar adecuadamente estos materiales y guiar de un modo adecuado el proceso de autoaprendizaje realizado por el alumno, haciendo énfasis en el apoyo personalizado, y el empleo para ello las técnicas, herramientas y recursos disponibles.

Se transforma el modelo pedagógico en un modelo de enseñanza virtual o no presencial, en el cual es el alumno el elemento más activo en el proceso de (auto) aprendizaje. Todos los elementos que forman parte del modelo pedagógico virtual se ponen a disposición del estudiante para que pueda gestionar su propio proceso formativo. Para optimizar este modelo hay que tener presentes: la calidad pedagógica (de los materiales virtuales diseñados y de la metodología docente empleada) y el énfasis en el apoyo personalizado.

En el modelo docente virtual el profesor pasa a constituirse en facilitador del aprendizaje que ofrece al estudiante herramientas que le ayudan a desarrollar su propio proceso de aprendizaje, a la vez que atiende sus dudas y necesidades.

Desde esta misma perspectiva y con el propósito de una reconceptualización de los estilos de aprendizaje que supere la visión eminentemente cognitivista que ha caracterizado su estudio hasta el presente, se asumen en las bases teóricas de esta propuesta, las cuatro dimensiones básicas del aprendizaje propuestas por Fariñas, G.⁷⁶ y que fundamentan, sin lugar a dudas, una concepción holística del aprendizaje desde la visión histórico- cultural:

- 1) El planteamiento de objetivos, tareas y la organización temporal de su ejecución a través de pasos o etapas.
- 2) La búsqueda de información y su comprensión.
- 3) La comunicación acerca de su desempeño.
- 4) La solución o el planteamiento de problemas.

Desde esta concepción holística y personológica del aprendizaje, los estilos podrían ser definidos como “las formas relativamente estables de las personas para aprender, a través de las cuales se expresa el carácter único e irreplicable de la

personalidad, la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, y entre otras, sus preferencias al percibir y procesar la información, al organizar el tiempo y al orientarse en sus relaciones interpersonales durante el aprendizaje”.

Desde este enfoque, cuatro serían las dimensiones de los estilos de aprendizaje:

- Estilos de aprendizaje relacionados con las formas preferidas de los estudiantes de percibir la información (canales de aprendizaje).
- Estilos de aprendizaje relacionados con las formas preferidas de los estudiantes de procesar la información.
- Estilos de aprendizaje relacionados con las formas preferidas de los estudiantes de planificar su tiempo en el cumplimiento de sus metas como aprendices.
- Estilos de aprendizaje relacionados con las formas preferidas de los estudiantes de orientarse hacia la comunicación y sus relaciones interpersonales en el aprendizaje.

Desde esta concepción, se parte en el diseño de esta propuesta de actividades de superación profesional dirigida a los docentes de la asignatura Biología Molecular en el empleo de aplicaciones en realidad aumentada como herramienta de apoyo a la docencia con el empleo de representaciones visuales y simulaciones biomédicas que contribuyan a perfeccionar el proceso docente educativo de la asignatura y permitan incrementar el interés por aprender y la motivación de los estudiantes.

Diseño de la propuesta de actividades de superación. Sus categorías didácticas

La identificación de las necesidades de superación realizada permitió obtener la información deseada, elemento este de verdadera significación para confeccionar

el programa de superación, ya que los participantes intervinieron, no solo en la identificación de sus necesidades de superación en la temática, sino que también participaron en la determinación y en la selección de los contenidos a incluir en el mismo.

Los objetivos constituyen el componente rector de la propuesta diseñada, siendo el punto del cual se parte y al cual se aspira llegar, de ellos se derivan los contenidos sugeridos por los docentes encuestados, en relación con ello se han seleccionado los métodos y las formas organizativas de la docencia planificadas que conforman el programa.

En el diseño se han tenido en cuenta las tres dimensiones de la categoría objetivo: **la instructiva** (vinculada con los conocimientos y habilidades a fomentar en los participantes, lo cual permitirá el paso del estado real al deseado), **desarrolladora** (vinculada con las potencialidades a desarrollar en estos profesionales, con el propósito de contribuir a elevar su desempeño) y **educativa** (la cual actúa sobre los rasgos y cualidades de la personalidad, o sea para fomentar la adquisición de valores, aspecto este de trascendental importancia para todo profesional de la salud).⁷⁷

En la selección de los contenidos, además de los aspectos ya planteados, también se han tenido en cuenta otras particularidades como: el nivel de los participantes, en función de que los contenidos puedan ir dirigidos a distintas escalas, la claridad y grado de profundidad, a fin de que contengan todos los elementos e ideas indispensables para su comprensión; la **racionalidad**, o sea que han sido seleccionados de manera razonada, lógica y coherente; la **funcionalidad**, que el contenido sea útil y práctico para el participante; la **actualidad**, que sean válidos

para el contexto donde el docente desarrolla o aplique los contenidos, así como las investigaciones más recientes sobre el tema.

Por último, la estructuración de los contenidos y su ordenamiento dentro de la propuesta han sido colocados de modo que las temáticas concatenen de forma tal que cada una sea continuación de la otra y provoquen la motivación necesaria en los participantes para descubrir las causas de los fenómenos aislados.

La siguiente categoría objeto de análisis en este diseño es el **método**, el cual responde a las interrogantes: ¿cómo desarrollar el proceso?, ¿cómo enseñar? y ¿cómo aprender? Representa el sistema de acciones a llevar a cabo por los docentes y los estudiantes como vías y modos de organizar la actividad cognoscitiva de manera dinámica.

La selección de los mismos en la propuesta estuvo determinada, en primer lugar por los objetivos y por los contenidos a abordar, por lo que se manifiestan en una relación de subordinación con respecto a ellos, aspectos estos que se tuvieron en cuenta para el diseño de la propuesta y que corresponde con una de las posiciones teóricas asumidas, es decir, el enfoque de sistema con el que se ha estructurado la propuesta, al establecerse una estrecha relación entre los componentes de la superación.

Los métodos de enseñanza empleados en la propuesta han sido planificados de una manera flexible, lo cual permite su adecuación al contexto. Los mismos están encaminados a propiciar la participación activa de los participantes, con el predominio de técnicas de trabajo en grupo y otras que promuevan la discusión y el intercambio entre los mismos, la vinculación de la teoría con la práctica y la construcción del conocimiento.

Igualmente, entre los métodos y los medios de enseñanza se establece una relación de subordinación y coordinación muy directa, ya que estos deberán ser seleccionados en función del método que se vaya a emplear.

En la propuesta los medios juegan un importante papel, pues brindan las posibilidades de reforzar o demostrar los aspectos principales y permiten poner en práctica el vertiginoso avance alcanzado por la ciencia y la tecnología.

La evaluación es otro de los componentes que adquiere una importancia extraordinaria, las mismas han sido planificadas de modo que permitirán explorar el nivel de preparación que van alcanzado los participantes, lo cual da la posibilidad de monitorear el cumplimiento de los objetivos y emitir un juicio sobre la adquisición de los conocimientos y las habilidades, a la vez que permite medir la efectividad de los métodos y medios empleados. La significación de la evaluación también está dada por su capacidad de permitir conocer oportunamente los problemas y dificultades, y buscar soluciones al respecto, o sea, constituye una vía para retroalimentar el PEA.

Las tendencias actuales de la didáctica del postgrado enfatizan en reforzar el papel formativo de esta y centran la atención en la autoevaluación y la coevaluación, procesos estos que se han tenido en cuenta en el diseño de esta propuesta. Sin embargo, los resultados positivos de la evaluación no deben ser el único parámetro a tener en cuenta para considerar exitosa la superación, a menos que se traduzcan en un comportamiento mejorado y un mejor desempeño del profesional en el puesto de trabajo.

Por último y no por ello menos importante, se analizará la categoría forma, la cual indica la manera en que se organiza el proceso. La forma constituye el componente

que expresa la configuración externa que toma el proceso para alcanzar los objetivos propuestos, como consecuencia de la relación entre el proceso como totalidad y su ubicación espacio-temporal durante su ejecución, a partir de los recursos humanos y materiales que se posea.

Diversos estudios pedagógicos en la contemporaneidad, como es el caso de Fariñas y colaboradores, insertados en la línea de la preparación de los sujetos desde la superación profesional, abogan por el desarrollo de propuestas que articulen varias de las formas de superación, de modo que se puedan aprovechar las potencialidades de cada una de ellas para lograr una transformación cualitativa superior en el resultado a alcanzar.⁷⁹

Basado en ello y con el propósito de suplir las necesidades de superación identificadas en estos profesionales, se ha diseñado un programa de superación profesional en el que se integran varias de las formas organizativas docentes pertenecientes a esta modalidad, como son: conferencias especializadas, talleres interactivos, actividad práctica, debate científico y la autopreparación.

En resumen, la propuesta diseñada tiene como particularidades fundamentales: la efectividad que persigue, por la racionalidad con que se seleccionan y organizan los contenidos; el carácter sistémico, por la subordinación y dependencia que existe entre los componentes que lo integran y los resultados superiores que pretende alcanzar en el desempeño laboral de estos profesionales, ya que además de desarrollar los conocimientos, las habilidades y los valores en estos profesionales se pretende lograr la transformación individual del egresado.

Orientaciones metodológicas generales para la implementación de la propuesta

La propuesta está dirigida a actualizar, perfeccionar, sistematizar y consolidar habilidades y conocimientos prácticos con elevado nivel de independencia para el desempeño profesional o su reorientación, así como el uso de nuevos procedimientos y tecnologías.

Sobre la base del Manual para la Gestión del Posgrado, emitido por el Ministerio de Educación Superior en su Instrucción No. 1 del año 2020, que en su Capítulo III nos habla de la superación profesional de posgrado, el investigador utiliza la sección primera que se refiere a las formas organizativas para impartir superación profesional de posgrado.

En sus Artículos del 18 al 21 se ven reflejadas las formas organizativas principales de superación profesional de posgrado que tendremos en cuenta para implementar el sistema de actividades docentes como son: el curso, el entrenamiento y el diplomado; otras formas como la autopreparación, la conferencia especializada, el seminario, el taller, el debate científico, la consulta y otras que complementan y posibilitan el estudio y la divulgación de los avances del conocimiento, la ciencia y la tecnología.^{65,66}

Los contenidos se estructurarán de manera que respondan a las necesidades de superación identificadas en los docentes de la asignatura Biología Molecular para aplicar los conocimientos en la docencia como práctica diaria.

Los contenidos están distribuidos en 5 temas fundamentales. El aprendizaje se desarrolla específicamente sobre la base de la construcción colectiva del conocimiento. Se combinan varias formas organizativas docentes entre las que se encuentran: conferencias especializadas, actividades prácticas, talleres

interactivos, debates científicos y la autosuperación, dirigidas a la actualización y perfeccionamiento de habilidades a lograr con la propuesta. El escenario debe ser propicio para la investigación y desarrollo de las actividades de superación, bajo la orientación y monitoreo del profesor o tutor.

A partir del segundo tema, se sugiere comenzar cada tema con un recordatorio de los aspectos estudiados en el tema anterior y el análisis del estudio independiente que realizaron, luego se desarrollan los contenidos del tema correspondiente. En todo momento se brindará la información actualizada necesaria y se realizará el seguimiento y control de la autopreparación del docente sobre el tema.

La evaluación será sistemática y contará con una evaluación final donde se exigirá que cada participante muestre una propuesta de diseño creativo de un proyecto educativo en realidad aumentada vinculado a la asignatura Biología Molecular, con los contenidos impartidos en las actividades de superación.

La evaluación se debe realizar preferiblemente con enfoque formativo aplicando la autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación.

Estructura de la propuesta de actividades de superación dirigida a los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada

La presente investigación propone elaborar una propuesta de actividades de superación dirigida a los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada siguiendo una serie de pasos lógicos, en el mismo los conocimientos han sido razonados de manera que posibilite llegar a los aspectos esenciales. Se parte de los elementos teóricos de la formación del docente de la asignatura Biología Molecular en la selección,

elaboración y uso de los temas en realidad aumentada, todo ello con el empleo de métodos que faciliten su comprensión, aprendizaje y autoaprendizaje.

Objetivo general:

Contribuir a la formación de habilidades, conocimientos, actitudes y conductas en los docentes de la asignatura Biología Molecular que les permitan diseñar y utilizar de forma óptima, independiente y creadora aplicaciones en realidad aumentada para enriquecer el PEA.

Plan temático:

1. Introducción al estudio de aplicaciones en realidad aumentada.
2. Aplicación educativa de la realidad aumentada.
3. Aplicaciones en realidad aumentadas para aplicar en el aula.
4. Herramientas prácticas para crear contenidos en realidad aumentada.
5. Diseño creativo de un proyecto docente en realidad aumentada.

Tema No. 1: Introducción al estudio de aplicaciones en realidad aumentada.

Objetivo: Explicar y debatir sobre los nuevos contextos tecnológicos, tipos de dispositivos necesarios y niveles de realidad aumentada que brindan estas aplicaciones como aprendizaje activo de tipo experiencial en el aula.

Actividades del Tema:

- Conferencia especializada sobre los nuevos contextos tecnológicos y educativos que brindan las aplicaciones en realidad aumentada.
- Sistematización de los conceptos e importancia de la aplicación en realidad aumentada como introducción a las herramientas de creación.

- Descripción de las propiedades básicas de la realidad aumentada como aplicación vinculada a la docencia.
- Realización de un taller interactivo sobre los diferentes tipos de dispositivos y niveles de realidad aumentada y su aprendizaje activo de tipo experiencial en el aula.
- Orientación de la bibliografía digital a utilizar y la autopreparación en el tema impartido.

FOD: Conferencia especializada, taller.

Métodos: Expositivo, elaboración conjunta.

Medios de Enseñanza: Pizarrón, tiza, borrador, computadora

Herramientas: Plataforma MOODLE, Internet

Evaluación: Evaluación oral

Tema No. 2: Aplicación educativa de la realidad aumentada.

Objetivo: Describir los diferentes aspectos informáticos que justifican el uso educativo de la aplicación y su inserción en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Actividades del Tema:

- Desarrollo de un taller sobre las posibilidades y bondades de la realidad aumentada en la educación y ámbitos de actuación.
- Descripción sobre los niveles empleados en la realidad aumentada y su vinculación en entornos educativos.
- Familiarización con el entorno virtual donde se desarrollan las aplicaciones en realidad aumentadas y su recurso bibliográfico.
- Realización de un segundo taller sobre prácticas evaluativas donde se emplean aplicaciones en realidad aumentada.

- Análisis de experiencias internacionales y proyectos docentes creativos que se derivan de la utilización de la realidad aumentada como herramienta educativa.
- Orientación de la bibliografía digital a utilizar y la autopreparación en el tema impartido.

FOD: Taller interactivo.

Métodos: Expositivo, elaboración conjunta.

Medios de Enseñanza: Pizarrón, tiza, borrador, computadora

Herramientas: Plataforma MOODLE, Internet

Evaluación: Evaluación oral

Tema No. 3: Aplicaciones en realidad aumentada para aplicar en el aula.

Objetivo: Perfeccionar habilidades prácticas en las diferentes aplicaciones móviles que permitan el desarrollo de proyectos docentes en realidad aumentada.

Actividades del Tema:

- Entrenamiento práctico sobre la utilización de aplicaciones de realidad aumentada para aplicar en el aula.
- Desarrollo de habilidades prácticas en la utilización de herramientas móviles para creación de contenidos en realidad aumentada como: Zapworks, Aumentaty Author, Layar, Augment, Unity y Vuforia.
- Sistematización y consolidación de conocimientos sobre la utilización de la herramienta en la docencia.

- Valoración sobre estudios internacionales en las posibilidades que brinda la realidad aumentada en ámbitos educativos.
- Revisión de repositorios y galerías online con contenido destinado al uso de la realidad aumentada.

FOD: Conferencia orientadora, clase práctica y entrenamiento

Métodos: Expositivo, elaboración conjunta

Medios de Enseñanza: Pizarrón, tiza, borrador, computadora

Herramientas: Plataforma MOODLE, Internet

Evaluación: Evaluación oral

Tema No. 4: Herramientas prácticas para crear contenidos en realidad aumentada.

Objetivo: Consolidar habilidades en las diferentes herramientas prácticas que permitan el desarrollo de proyectos docentes en realidad aumentada.

Actividades del Tema:

- Realización de un taller interactivo sobre la utilización de herramientas prácticas en la creación de contenidos en realidad aumentada.
- Trabajo individual para la adquisición de habilidades prácticas en la utilización de la herramienta informática.
- Visualización y utilización de herramientas móviles para generar códigos QR. Principales usos y diferencias.
- Análisis de herramientas para la evaluación aumentada como la Plickers.
- Revisión de repositorios y galerías online con contenido destinado al uso de la realidad aumentada.

FOD: Taller interactivo.

Métodos: Expositivo, elaboración conjunta

Medios de Enseñanza: Pizarrón, tiza, borrador, computadora

Herramientas: Plataforma MOODLE, Internet

Evaluación: Evaluación oral

Tema No. 5: Diseño creativo de un proyecto docente en realidad aumentada.

Objetivo: Diseñar un proyecto docente desde la experiencia académica y el aporte de forma colectiva en la contribución práctica de la propuesta de superación en la que se incorporen diferentes recursos de la realidad aumentada.

Actividades del Tema:

- Realización de un taller de diseño creativo en un proyecto docente utilizando recursos en realidad aumentada.
- Valoración colectiva de la propuesta del diseño a aplicar en el aula.
- Discusión grupal sobre la factibilidad y pertinencia del tema de la asignatura a utilizar en el diseño creativo.
- Elaboración grupal de una propuesta de diseño utilizando recursos en realidad aumentada.
- Propuesta de un taller de cierre para la presentación de forma individual del diseño de proyecto docente utilizando un tema seleccionado por el docente.
- Debate de forma grupal la presentación del diseño con la utilización de la co-evaluación
- Evaluación y valoración colectiva sobre la contribución práctica de la propuesta de superación para los docentes implicados

FOD: Conferencia, taller interactivo

Métodos: Expositivo, elaboración conjunta

Medios de Enseñanza: Pizarrón, tiza, borrador, computadora

Herramientas: Plataforma MOODLE, Internet

Evaluación: Evaluación práctica

Actividad Final: Evaluación y Cierre del programa.

Objetivos: Evaluar el aprovechamiento de los participantes en los temas impartidos.

Conclusiones parciales del capítulo

En este capítulo se presentó el diagnóstico para la determinación de necesidades de preparación de los docentes de la asignatura Biología Molecular para la utilización de aplicaciones en realidad aumentada, las potencialidades que muestran en este sentido y la manera en que se precisaron los componentes de la superación profesional en el que se evidenció la necesidad de perfeccionar el proceso de preparación de estos docentes, a través de nuevas estrategias que faciliten su superación, así como el acceso a la tecnología que se quiere aplicar por parte de la institución.

A partir de estos resultados se proponen actividades de superación profesional teniendo en cuenta los sistemas de conocimientos, habilidades prácticas, y la experiencia profesional que el docente muestre durante su preparación; que encuentra sustento teórico en concepciones filosóficas, sociológicas, psicológicas y pedagógicas que le confieren coherencia y científicidad.

CAPÍTULO 3. VALORACIÓN POR EL MÉTODO DE EXPERTOS DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE SUPERACIÓN PROFESIONAL DE LOS DOCENTES DE LA ASIGNATURA BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA UTILIZACIÓN DE APLICACIONES EN REALIDAD AUMENTADA

La valoración del programa de actividades de superación profesional se realizó mediante el Método de Expertos, y específicamente el Método Delphi para evaluar alternativas, que permite la utilización del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opinión.⁸¹ Todo ello permite demostrar su validez y aplicación en la práctica para responder a las exigencias de la superación profesional en las universidades médicas cubanas.

3.1 El Sistema de Expertos. Método Delphi.

Para valorar el programa de superación objeto de esta investigación se empleó el criterio de expertos a través del método Delphi, cuyo nombre se inspira en el antiguo oráculo de Delphos, ideado originalmente a comienzos de los años 50 en el Centro de Investigación estadounidense RAND Corporation por Olaf Helmer y Theodore J. Gordon, como un instrumento para realizar predicciones.

Desde entonces, ha sido utilizado frecuentemente como sistema para obtener información sobre el futuro. Usualmente es empleado para la estructuración de un proceso o problema complejo. Su capacidad de predicción se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos sobre eventos o cuestiones referidas al futuro. Este grupo de personas posee vastos conocimientos sobre el tema, exponen sus ideas y finalmente se redacta un informe en el que se indican cuáles son, en su opinión, las posibles alternativas que se tendrán en el

futuro. De esta manera la información disponible estará siempre más contrastada que aquella de la que dispone el experto más versado en el tema.

En la investigación se asume la definición de expertos dada por Herrera y colaboradores, quienes plantearon, que se considera como experto tanto al individuo como un grupo de personas que sean capaces de emitir un criterio conclusivo sobre el problema en cuestión o hacer recomendaciones con un máximo de competencia.⁸¹

Para determinar la competencia de los expertos se empleó la metodología aprobada en febrero de 1971 por el Comité Estatal para la Ciencia y la Técnica de la URSS para elaborar pronósticos científico-técnico, a partir de obtener el coeficiente **K**, el cual se calcula de acuerdo con la opinión del candidato sobre su nivel de conocimiento acerca del problema que se está resolviendo y con las fuentes que le permiten argumentar sus criterios.⁸²

3.2 Caracterización de los expertos seleccionados

Para realizar la caracterización de los expertos se tuvieron en cuenta parámetros como:

- ✓ Competencia expresada en su nivel de conocimiento acerca del problema que se resolvió en la tesis.
- ✓ Disposición a participar, valorada por su respuesta afirmativa e inmediata.
- ✓ Capacidad de análisis y pensamiento lógico empleando argumentos científicos.
- ✓ Creatividad expresada en su capacidad para resolver problemas originales.

- ✓ Ética en la discusión, o sea, que sean capaces de mantener la discreción sobre los señalamientos que se le realicen al trabajo.
- ✓ Amplitud de enfoques, esto se refiere a que el experto además de dominar del tema desde distintos puntos de vista, debe mostrar respeto y tolerancia ante otros enfoques del problema.
- ✓ Espíritu colectivista y autocrítico al ser capaz de realizar autoevaluaciones de sus conocimientos sobre el tema y las fuentes de argumentación.

3.3 Pasos empleados en la aplicación del método Delphi.

Para la aplicación del método Delphi se llevaron a cabo tres etapas fundamentales: **primera:** selección de los expertos, **segunda:** elaboración, envío y análisis de los cuestionarios propios de la investigación y **tercera:** conclusiones de la Delphi. Cada una de estas etapas se subdivide a su vez, en varias subetapas.

Etapas 1: Selección de expertos (Anexo 5): para llevar a cabo este proceso se midieron aspectos como:

- ✓ Años de experiencia en la docencia.
- ✓ Conocimientos Técnicos.
- ✓ Formación académica.
- ✓ Categoría científica.
- ✓ Categoría docente.
- ✓ Posibilidad real de participación e interés por participar.
- ✓ Vinculación con el tema que se investiga desde la práctica docente.

La muestra seleccionada para valorar el programa de superación quedó conformado por especialistas que poseen amplia experiencia en las temáticas abordadas, de los 15 expertos seleccionados, 7 son Doctores en Ciencias y 4 de ellos poseen el título universitario Máster en Ciencias, imparten docencia en la Universidad de Cienfuegos y la Universidad de Ciencias Médicas respectivamente, vinculados al tema tratado. Los años de experiencia en la docencia del grupo de expertos oscilan entre 10 y 45 años, en cuanto a las categorías docente: 6 de los expertos son profesor titular, 1 tienen categoría de profesor auxiliar, 3 asistentes y 1 es profesor consultantes.

Etapas 2: Elaboración, envío y análisis de los cuestionarios propios de la investigación.

2.1 - Determinación de la competencia de los expertos.

La competencia de los expertos se midió a partir de obtener el coeficiente **k**, que se calculó mediante la fórmula siguiente:

$$K = \frac{1}{2} (k_c + k_a)$$

Donde:

K_c, es el coeficiente de conocimiento que tiene el experto sobre la temática que se aborda, el cual se calcula mediante la autovaloración del propio experto en una escala ascendente del 0 al 10 y multiplicado por 0.1, de modo que: el valor 0 indica absoluto desconocimiento de la problemática que se evalúa y el valor 1 indica pleno conocimiento de la referida problemática. Entre estas evaluaciones límites hay 9 intermedias. (Anexo 5)

K_a, es el denominado (Coeficiente de argumentación) o fundamentación de los criterios de los expertos. Este coeficiente se obtiene a partir de la asignación de

una serie de puntuaciones a las distintas fuentes de argumentación que ha podido esgrimir el experto. Se ofrecen las puntuaciones usualmente utilizadas para la valoración de las fuentes de argumentación, de acuerdo con los diferentes autores, que han desarrollado el procedimiento, lógicamente, en función de la contestación del experto. (Anexo 6)

Teniendo como datos los coeficientes de conocimientos **Kc** (Anexo 5) y de argumentación **Ka** (Anexo 6), se calculó el coeficiente de competencia de cada experto **K** (Anexo 7). El código para la interpretación del coeficiente de competencia **K** fue el siguiente:

Si $0,8 < K < 1.0$ entonces el coeficiente de competencia es **alto**.

Si $0,5 < K < 0,8$ entonces el coeficiente de competencia es **medio**.

Si $K < 0,5$ entonces el coeficiente de competencia es **bajo**.

Se establece que cuando **K** se encuentra entre los valores de 0.8 y 1 ($0.8 < K < 1$) es confiable la selección realizada. En el proceso de validación solo participaron expertos con un coeficiente de competencia alto, por lo que después de haber recibido, analizado y concluido el análisis de las encuestas enviadas a los expertos, la cifra de los mismos quedó reducida de un total inicial de 15 expertos seleccionados, con un coeficiente promedio de 0,9. Los expertos seleccionados demostraron en todo momento alta profesionalidad, dedicación y honestidad, lo que hace que las opiniones brindadas sean confiables y válidas para el objetivo propuesto. (Anexo 8)

Etapas 3: Conclusiones de la Delphi. Resultados del proceso de valoración de la propuesta

El método Delphi, posibilita la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opiniones, este método se destaca por el anonimato entre los miembros, la retroalimentación y la respuesta estadística de los expertos que participan al valorar el tema en cuestión. Se consultan de manera individual con un cuestionario que se les aplica, para obtener el consenso subjetivo que realiza cada uno de ellos.

El método Delphi aplicado en esta investigación posibilitó, que los expertos seleccionados evalúen criterios, previamente elaborados por el investigador en determinada categoría de evaluación en escala Likert (Inadecuado, Poco Adecuado, Adecuado, Bastante Adecuado y Muy Adecuado), de esta forma los criterios quedan evaluados por los expertos en forma significativa.

Se contó con 15 expertos seleccionados y con 48 criterios para validar la propuesta (Anexo 8). Se consideraron cinco rangos de valoración, Inadecuado, Poco Adecuado, Adecuado, Bastante Adecuado y Muy Adecuado, de acuerdo a las categorías de evaluación mencionadas.

Para la valoración de los resultados se siguieron los siguientes pasos:

Se le entregó a cada experto una planilla con los aspectos a evaluar y los rangos para la evaluación, que pueden seleccionar para evaluar la propuesta, los aspectos a evaluar por los expertos son los siguientes:

- Objetivos de la propuesta
- las características de la propuesta
- estructura de la propuesta
- los temas de la propuesta

- los contenidos y formas organizativas por temas de la propuesta

De esta forma el investigador, construye la tabla de frecuencia observada, (Anexo 9) se plasma en la tabla la cantidad de expertos que marcaron ese rango de valoración, después se obtienen las siguientes Tablas:

- la tabla de frecuencia acumulada (Anexo 10) que se calcula sumando cada columna, seguidamente se obtiene
- la tabla de frecuencia acumulativa relativa al dividirse, el valor de cada frecuencia acumulada, entre la cantidad de expertos en esta investigación fueron 15 (Anexo 11)
- se calcula la tabla de frecuencia normal inversa acumulada (Anexo 12)
- el promedio por criterios (Anexo 13)
- la tabla N-P (Anexo 14)

Posteriormente se consolida la información mediante la tabla de frecuencias observada que es una suma de las valoraciones por niveles de medición y para cada uno de los aspectos. Una visualización rápida denota que, en los niveles Inadecuado y Poco Adecuado no hay aspectos señalados. Los resultados se concentran en la escala Muy Adecuado. (Anexo 9)

A partir de aquí se construye la Tabla de Frecuencias Relativas Acumulativas (Anexo 11) dividiendo el valor de cada celda de la Tabla de Frecuencia Observada entre la cantidad de expertos, en este caso 15. El cociente de esa división debe aproximarse hasta la décima milésima. Se buscan cuatro puntos de corte, por lo que la última columna (Muy Adecuado) debe eliminarse.

Los puntos de corte se calculan al dividir la suma de los valores correspondientes a cada nivel de medición entre la cantidad de aspectos a valorar, en este caso 48.

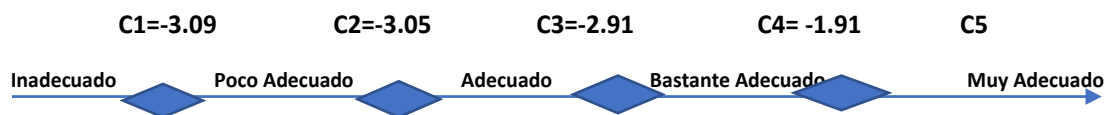
Los puntos de corte se calculan al dividir la sumatoria por rango de valoración entre el número de aspectos a valorar, como sigue en la fórmula:

$$\text{Punto de Corte} = \frac{\text{Sumatoria por rango de valores}}{\text{Cantidad de aspectos a valorar}}$$

Los puntos de cortes obtenidos (Anexo 16) son los siguientes: PC1, PC2: (correspondientes a los criterios inadecuados y poco adecuados) valores de -3.09 y -3.05 respectivamente; PC3 (correspondiente a los criterios adecuados) valores inferiores a -2.91; PC4 (correspondiente a los criterios bastante adecuados) valor de -1.91 y PC5 (correspondiente a los criterios muy adecuados) valores superiores a -1.91.

Considerando los pasos anteriores se obtuvo el rayo numérico, el cual indica el cálculo de los intervalos de confianza de los criterios establecidos en la escala de Likert para la valoración de los expertos.

Como resultado del rayo numérico se obtuvo que todos los criterios sean marcados por los expertos en la categoría de muy adecuado.



Como resultado se pudo determinar la factibilidad del sistema de tareas docentes. Así, se obtuvieron razones que han constituido metas para el perfeccionamiento del mismo. En la ronda se alcanzó el consenso de los expertos, lo cual fue probado mediante el procesamiento de los resultados, a través del Paquete de Programas Estadísticos SPSS Versión 21.0., lo que hace confiable el proceso.

Se aplicó la prueba no paramétrica W de Kendall (Anexo 15) seleccionándose un nivel de significación $\alpha = 0,05$ para corroborar el grado de concordancia de los expertos en el proceso del Método Delphi.

Del resultado expresado se infiere que el Coeficiente de Concordancia tiene un valor de 0.929, muy positivo, lo que evidencia que hay una tendencia al acuerdo entre los expertos, del resultado obtenido en el Delphi, al ser este resultado cercano a 1.

Para un nivel de significación $\alpha = 0.05$, el 95% de confiabilidad, se obtuvo que: Sig. Asintótico = 0.000 < = 0.05, luego se cumple la Hipótesis alternativa de que hay comunidad de interés entre los expertos.

Conclusiones parciales del capítulo

El Método Delphi aplicado en esta investigación, con sus pasos lógicos, desde la búsqueda y valoración de los expertos, hasta el cálculo de las tablas estadísticas, permite apreciar, que la propuesta del programa de superación para los docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada, fue valorada muy satisfactoriamente, de acuerdo a los datos estadísticos obtenidos, lo cual posibilita plantear que puede ser implementada en la

práctica con concordancia entre los expertos, mediante la prueba W de Kendall aplicada con un valor de 0.929.

CONCLUSIONES

- La superación profesional tiene como objetivo contribuir a la educación permanente y la actualización sistemática de los graduados universitarios, el perfeccionamiento del desempeño de sus actividades profesionales y académicas, así como el enriquecimiento de su acervo cultural. Lo cual motiva la necesidad de búsqueda de alternativas en los docentes de la asignatura Biología Molecular para el empleo de aplicaciones en realidad aumentada.
- El diseño de la propuesta de actividades de superación profesional facilita actualizar e introducir contenidos de la informatización que resultan necesarios para asumir los retos que impone la disciplina rectora en la utilización de las tecnologías aplicada a la docencia.
- La evaluación otorgada por los expertos al sistema de actividades fue valorada de muy satisfactoria y permite considerar que es factible de ser aplicada en la práctica educativa dentro de los contenidos de la asignatura Biología Molecular

RECOMENDACIONES

- Implementar la propuesta de actividades de superación profesional dirigida a los docentes de la asignatura Biología Molecular, para contribuir a mejorar su preparación y afrontar las exigencias que la disciplina demanda.
- Generalizar y divulgar los resultados de la investigación con la implementación de la propuesta hacia la disciplina integradora dentro del Departamento de las Ciencias Básicas Biomédicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Milián Vázquez PM. La superación profesional de los docentes de la carrera de Medicina para el tratamiento del contenido de la Farmacología [Tesis]. Cienfuegos: Universidad Carlos Rafael Rodríguez; 2011. [citado 8 Ene 2021] Available from: <http://tesis.repo.sld.cu/464/1/pedro.pdf>
2. Mur Villar N, Iglesias León M, Aguilar Cordero M, Quintana Santiago YM, Cortés Cortés M. La formación docente de los profesionales de las Ciencias de la Salud como recurso para la integración docente asistencial investigativa. Medisur [revista en Internet]. 2010 [citado 8 Ene 2021] ; 8 (6): [aprox. 10p]. Available from: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/1423/6173>
3. Clavero Enríquez JO, González Hernández G. La superación profesional pedagógica de los docentes en la educación médica superior cubana. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo [Internet]. 2019 abr [citado 5 feb 2020]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/04/superacion-profesional-pedagogica.html//hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1904superacion-profesional-pedagogica>
4. Milián-Vázquez P, Vázquez-Montero L, Mesa-González O, Albelo-Amor M, Reyes-Cabrera H, Bermúdez-Martínez J. La superación profesional de los profesores de Medicina para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje. Medisur [revista en Internet]. 2014 [citado 2020 Jun 4]; 12(1):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2697>
5. Moreno N. Las TICS como herramientas para el desarrollo del aprendizaje autónomo del español como segunda lengua (L2) en las A.T.A.L. XII Congreso internacional de Teoría de la Educación. Barcelona: Universitat de Barcelona; 2011

[citado 5 feb 2020]. Disponible en:

<http://www.cite2011.com/Comunicaciones/TIC/105.pdf>

6. Fernández Medina CR. Desarrollo de competencias digitales de docentes y estudiantes en procesos de evaluación formativa con TIC. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo [Internet]. 2017 ago [citado 5 feb 2020].

Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/atlante/2017/08/competencias-digitales-tic.html>

7. Álvarez Valiente IB, Fuentes González HC. Didáctica del proceso de formación de los profesionales asistido por las tecnologías de la información y la comunicación. Pedagogía Universitaria [Internet]. 2005 [citado 5 feb 2020];10(3): [aprox. 12 p.]. Disponible en:

<http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/335>

8. Baelo Álvarez R, Cantón Mayo I. Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. Estudio descriptivo y de revisión. Revista Iberoamericana de Educación [Internet]. 2009 [citado 5 feb 2020]; 50(7): [aprox. 12 p.]. Disponible en: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/3034Baelo.pdf>

9. Marqués Graells P. Los docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha; 2000. Disponible en: <https://formacioncontinuaedomex.files.wordpress.com/2011/06/peremarques-los-formadores-ante-la-sociedad.pdf>

10. Herrera-Batista MA. Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México: perspectivas para una incorporación innovadora. Revista Iberoamericana de Educación [Internet]. 2009 [citado 5 feb

2020]; 48(6): [aprox 9 p.]. Disponible en:

<https://rieoei.org/historico/deloslectores/2630Batistav2.pdf>

11. Vidal Ledo M, Nolla Cao N, Diego Olite F. Plataformas didácticas como tecnología educativa. Educ Med Super [Internet]. 2009 Sep [citado 2019 Mayo 19]; 23(3): [aprox. 8 p.]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412009000300013&lng=es

12. Díaz Mujica A, Pérez Villalobos MV, González Pienda JA, Núñez Pérez JC. Impacto de un entrenamiento en aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. Perfiles Educativos [Internet]. 2017 [citado 5 feb 2020]; 139 (157): [aprox. 18 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v39n157/0185-](http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v39n157/0185-2698-peredu-39-157-00087.pdf)

[2698-peredu-39-157-00087.pdf](http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v39n157/0185-2698-peredu-39-157-00087.pdf)

13. Arguelles DC, Nagles N. Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo. 4ta ed [Internet]. Colombia: Universidad EAN; 2010 [citado 5 feb 2020]. Disponible en:

<https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/528/516>

14. Reinoso, R. Introducción a la Realidad aumentada. Curso introductorio a la Realidad Aumentada. Oct-Dic 2018 [citado 26 Dic 2021]; 29(4). Disponible en:

<http://www.educa.jccm.es/educa-jccm/cm/recursos/temas/cuadernia>

15. Martínez-Hung, H., García-López, A. & Escalona-Arranz, J. C. Modelos de Realidad Aumentada aplicados a la enseñanza de la Química en el nivel universitario. Rev. Cubana Quím, 2017; 29 (1), 13-25.

16. Álvarez Marín A, Castillo Vergara M., Pizarro Guerrero J, Espinoza Vera E, Realidad Aumentada como Apoyo a la Formación de Ingenieros Industriales,

Formación Universitaria [Internet].2017 [citado 18 Ene 2023];10 (2): [aprox.12p.].

Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v10n2/art05.pdf>

17. Marín Díaz V, Romero López MA. La formación docente universitaria a través de las tics. Revista de Medios y Educación [Internet]. 2009 [citado 5 feb 2020]; (35): [aprox. 7 p.]. Disponible en:

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/22601/file1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

18. Bacca J, Baldiris S, Fabregat R, Graf S, Kinshuk. Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. Journal of Educational Technology & Society [Internet].2014 [cited 2023 Jan 23];17(4):[Above 17p.]. Available from: <https://www.learntechlib.org/p/156099/>

19. Rodríguez Correa M. La incorporación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en las Universidades: Experiencias y Prácticas. Tendencias Pedagógicas [Internet]. 2018 [citado 18 Ene 2023]; (31): [aprox. 18p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6383459.pdf>

20. Vidal Ledo MJ, Martínez Hernández G, Nolla Cao N, Vialart Vidal MN. Búsqueda Temática Digital: Entornos personales de Aprendizaje. Rev Educación Médica Superior. Oct-Dic 2015 [citado Dic 2021];29(4). Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/726/314>

21. Vidal Ledo MJ, Gavilondo Mariño X, Rodríguez Díaz A, Cuellar Rojas A. Búsqueda Temática Digital: Aprendizaje móvil. Rev Educación Médica Superior. Jun-Set 2015 [citado Dic 2021];29(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000300024

22. Ministerio de Educación Superior. Resolución No. 140/2019. Reglamento de la educación de posgrado de la República de Cuba (GOC-2019-776-O65). En: Gaceta Oficial Ordinaria. Cuba: MES; 2019 5 Sep.

23. Bernaza GJ, Troitiño DM, López ZS. La superación profesional: mover ideas y avanzar más. Rev Editorial Universitaria. Jun 2018 [citado 26 Dic 2021];16(4). Disponible en: <http://www.editorial.eduniv.cu>

24. Vidal Ledo MJ, Fernández Oliva B. Búsqueda Temática Digital: Aprender, desaprender, reaprender. Rev Educación Médica Superior. Oct-Dic 2014 [citado 26 Dic 2021];29(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000200019&lng=es&nrm=iso&tlng=es

25. Ministerio de Educación Superior. Manual de Gestión del Posgrado. Instrucción No.1/2020. Capítulo III

26. Trejo, M. Retos y desafíos de las TIC y la innovación educativa. Revista Atenas. Mar 2014[citado Nov 2021];28(130-143). Disponible en: <http://atenas.reduniv.educ.cu>

27. Milián-Vázquez P, Vázquez-Montero L, Mesa-González O, Albelo-Amor M, Reyes-Cabrera H, Bermúdez-MartínezJ. La superación profesional de los profesores de Medicina para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje. Medisur [revista en Internet]. 2014 [citado 2014 Jun 4]; 12(1):[aprox. 8 p.].

Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2697>

28. Fabregat R. Combinando la realidad aumentada con las plataformas de e-learning adaptativas. Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y

Conocimiento, May-Ago 2012 [citado Dic 2021];9(2):69-78. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3971545.pdf>

29. Martínez-Hung, H., García-López, A. & Escalona-Arranz, J. C. Modelos de Realidad Aumentada aplicados a la enseñanza de la Química en el nivel universitario. Rev. Cubana Quím, 2017; 29 (1), 13-25.

30. Gallego Delgado R, Saura Parra N, Núñez Trujillo PM. AR-Learning: libro interactivo basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza. Monográfico. 2012; 8:75-89.

31. Heras Lara L, Villareal Benítez JL. La realidad aumentada: Una tecnología en espera de usuarios. Rev Digital Universitaria. Ago 2004 [citado Nov 2021];5(6). Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art48/junart48.pdf>

32. Martínez-Olivera W. Esquivel-Gámez I, Martínez Castillo J. Aula invertida o Modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. [Sitio en Internet]. 2003 [citado Dic 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Waltraud_Olvera/publication/273765424_Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje_origen_sustento_e_implicaciones/links/550b62030cf265693cef771f.pdf

33. Akçayır M. Akçayır G. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. Educational Research Review [Internet]-.2017[cited 2023 Jan 18]; 20: [Above 12p.]. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>

34. González Castro V. Teoría y práctica de los medios de enseñanza. La Habana. Pueblo y Educación. 1990. P. 10-430

35. Vidal Ledo, Pozo Cruz CR del. Medios de enseñanza. Educ Med Super. 2006;20(1).
36. Rosell Puig W, Paneque Ramos E. Consideraciones generales de los métodos de enseñanza y su aplicación en cada etapa del aprendizaje. Rev Habanera de Ciencias Médicas. 2009;8(2)
37. Vigotski LS. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Editorial Crítica; 1979.
38. Marín Martínez N. Enseñanza de las ciencias desde el punto de vista del constructivismo orgánico. Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas [Internet]. 2014 Dic [citado 7 Jul2021]; 32(2): [aprox. 12p.]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/287533>
39. Alkhatabi M. Augmented Reality as E-learning Tool in Primary Schools' Education: Barriers to Teachers' Adoption. International Journal of Emerging Technologies in Learning [Internet]. 2017 [cited 2023 Jan 18]; 12(2): [Above 10p.]. Available from: <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i02.6158>
40. Vidal Ledo M, Cañizares Luna O, Sarasa Núñez N, Santana Machado A. Las nuevas tecnologías en la enseñanza y El aprendizaje de la Anatomía Humana. Educ Med Super. 2004;18(4)
41. Álvarez Marín A, Castillo Vergara M, Pizarro Guerrero J, Espinoza Vera E. Realidad Aumentada como Apoyo a la Formación de Ingenieros Industriales. Formación Universitaria [Internet]. 2017 [citado 18 Ene 2023]; 10(2): [aprox.13 p.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373550473005.pdf>
42. Moreno P, López F, Díaz M. Portafolio digital: un nuevo formato de aprendizaje. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales [Internet] 2014

[citado 16 de septiembre de 2021]; (28) [aprox 10p]. Disponible en: <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/3182/4235>.

43. Banza D. Las actitudes de los alumnos de enseñanza básica (2º y 3º ciclo) del municipio de Baje ante la seguridad en Internet [tesis doctoral]. Badajoz: Departamento de Ciencias de la Educación Universidad de Extremadura; 2017.

44. Barba Vera R G, Yasaca Pucuna S, Manosalvas Vaca C. Impacto de la realidad aumentada móvil en el proceso enseñanza-aprendizaje de estudiantes universitarios del área de medicina. En: Investigar con y para la Sociedad.v.3.Cádiz: Bubok Publishing S.L; 2015. Disponible en: <http://avanza.uca.es/aidipe2015/libro/volumen3.pdf>

45. Bicen H, Bal E.Determination of student opinions in augmented reality. World Journal on Educational Technology: Current Issues [Internet]. 2016 [cited 2023 Jan 18]; 8(3): [Above 5 p.]. Available from: <https://unipub.eu/ojs/index.php/wjet/article/download/642/5953>

46. Barroso J, Gallego O. Producción de recursos de aprendizaje apoyados en Realidad Aumentada por parte de los estudiantes de magisterio. Edmetíc. Revista de Educación Mediática y TIC[Internet].2017 [citado 18 Ene 2023]; 6(1):[aprox.16p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5806>

47. Cabero Almenara J, Barroso Osuna J, Llorente C La realidad aumentada en la enseñanza universitaria.. REDU. Revista de Docencia Universitaria [Internet].2019 [citado 18 Ene 2023]; 17(1):[aprox.14p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6977312.pdf>

48. Adell J, Castañeda, L. Tecnologías Emergentes. Tendencias emergentes en educación con TIC [Internet]. 2012 [citado 18 Ene 2022];(11): [aprox.32 p.].

Disponible

en:

https://www.researchgate.net/publication/235771131_Tecnologias_emergentes_educacion

49. Cabero J, Barroso J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. NAER.New Approaches in Educational Research [Internet].2016 [cited 2023 Jan 18]; 5(1): [above 7p.]. Available from: <https://doi.org/10.7821/naer.2016.1.140>

50. Cabero J, Barroso J. Los escenarios tecnológicos en Realidad Aumentada (RA): posibilidades educativas en estudios universitarios. Aula Abierta [Internet].2018 [citado 18 Ene 2023];47(3):[aprox.10p.].Disponible en: <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.327-336>

51. Cabero Almenara J, Barroso Osuna J, Gallego Pérez Óscar. La producción de objetos de aprendizaje en realidad aumentada por los estudiantes. Los estudiantes como prosumidores de información. TCE [Internet]. 2018 [citado 18 Ene 2023];CEF[Internet].2018[citado 18 Ene 2023];(11): [aprox.32 p.]. Disponible en: <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/221>

52. Sánchez Rodríguez Y, Herrera Miranda GL, Páez Bejerano LR, García Seruto M, Carmona Domínguez D. Regularidades del proceso de superación profesional. Edu Méd Sup [Internet]. 2018 [citado 17 Mar2021]; 32(2):1-10. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412018000200015&lng=es

53. Rivera Michelena N. Una óptica constructivista en la búsqueda de soluciones pertinentes a los problemas de enseñanza aprendizaje. Educ Méd Sup [Internet].

2016 Jul-Sep [citado 24 Jul2021]; 30(3): [aprox. 16p.]. Disponible en:

https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0864-2141201600030001433

54. Sosa-Díaz R, Díaz J, Fernández-Rodríguez C. Apuntes históricos y cronológicos de los planes de estudio de la Educación Médica en Cuba. Revista Médica Electrónica [Internet]. 2019 [citado 11 Mar 2022]; 41 (1): [aprox. 12 p.]. Disponible en:

<http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3021>

55. Ministerio de Educación Superior. Resolución 47/2022. La Habana. MES, 2022.

Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/resolucion-47-de-2022-de-ministerio-de-educacion-superior>

56. López de la Teja LJ, Sarría Stuart A, Fernández Álvarez D. Las invariantes del contenido en el proceso de enseñanza aprendizaje de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos de la Educación Preuniversitaria. Revista Conrado [Internet]. 2016 Jul-Sep [citado 20 Feb2022]; 12(56): [aprox. 6 p.]. Disponible en:

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/406>

57. Terrado Quevedo S. P., Galano Guzmán Z., Sotomayor Oliva D., Rubio Méndez D., Pérez Delgado N. Experiencias en la implementación de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina en el plan de estudio “D”. Rev. inf. cient. [Internet]. 2018 Feb [citado 2022 Abr 13]; 97 (1): 155-165. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332018000100155&lng=es

58. Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz NL, Morales Molina X. Didáctica de las ciencias básicas biomédicas. Un enfoque diferente (monografía en internet). La Habana: Editorial Ciencias Médicas (Citado 2022 Oct 18), 2018. Disponible en:

<http://www.bvscuba.sld.cu/libro/didactica-de-las-ciencias-basicas-biomedicas-un-enfoque-diferente/>

59. Guevara-González R, Álvarez-Ramírez D, Martínez-Pérez J, Peña-Pérez I, Ortiz-Cabrera Y. Rendimiento académico en Biología Molecular durante la implementación del plan D en la Filial de Ciencias Médicas de Puerto Padre. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [Internet]. 2019 [citado 8 Mar 2022]; 44 (6) Disponible en: <http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2051>

60. Díaz Hernández B, Rodríguez Delgado V, Nieto Moreno R. Resultados del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Biología Molecular en la carrera de Medicina [en línea]. En: Edumed Holguín 2018. VII Jornada Científica de la SOCECS. Holguín: Sociedad Cubana de Educadores en Ciencias de la Salud; 2018 [citado 20 de marzo 2021]. Disponible en: <http://edumess2018.sld.cu/index.php/edumess/2018/paper/viewFile/131/107>

61. Vilchis-Peluyera A., Alba-Lois L., Cancino-Rodezno A., Escobar-Sánchez V., Segal-Kischinevsky C., Valdés-López V. El desarrollo de la biología molecular en América Latina: Los casos de Argentina, Brasil, Cuba y México. TIP [revista en la Internet]. 2018 [citado 2022 Mar 08]; 21 (Suppl 1): e20180147. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-888X2018000321110&lng=es

62. González de Armas N, Briggs Jiménez MB, Cardellá Rosales LL, Ortiz Rodríguez F, Pérez Carrasco D. Recursos educativos abiertos en la carrera de Medicina. Biología molecular. Rev Panorama. Cuba y Salud [Internet]. 2020 [citado

23 de marzo 2021]; 15 (1): 35-41. Disponible en:

<http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/rpan/article/view/>

63. Martínez-Pérez R, Ríos-Rodríguez M, Roque-Marrero Y, Caballero-Padrón K. Evidencias de validez del examen final de la asignatura Biología molecular, carrera de Medicina. Medimay [Internet]. 2019 [citado 13 Abr 2022]; 26 (3): [aprox. 10 p.].

Disponible en: <http://www.medimay.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/1483>

64. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Modelo del profesional para la formación de médicos. Plan E, 2018.

65. Tezanos Pinto F., Ramírez C. Biología Celular y Molecular. Bioquímica: Teórico práctica, 2018: Disponible en:

<https://www.unaj.edu.ar/wp-content/uploads/2018/07/Biologia-Celular-y-Molecular.pdf>

66. Peñafiel Pazmiño M. E., Vallejo López A. B., Arguello F. G. (2019). La biología molecular y su importancia en la formación académica en el perfil del profesional de la salud. RES NON VERBA REVISTA CIENTÍFICA (revista en la internet). 2019 (Citado 2022 Abril 13); 9 (1): 75–88. <https://doi.org/10.21855/resnonverba.v9i1.80>

67. Álvarez Escalante L, Ramos Hernández L, Peacock Aldana S, Herrero Aguirre H, Rondón Rondón LE. La superación profesional en una Universidad Médica cubana. Edu Méd Sup [Internet]. 2018 [citado 17 Mar 2021]; 32(4):[aproximadamente 10 p.]. Disponible en:

<http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1491>

68. Fullan, M. El significado del cambio educativo: un cuarto de siglo de aprendizaje. Revista de Curriculum y Formación de profesorado [Internet]. 2002

[citado 25 Mar2021]; 32(3):1-12. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56751267002>

69. Díaz Rojas P, Pérez Carralero L, Cabrera Diéguez L, Agüero Uliver A. La Superación profesional en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín [Internet]. En: IV Jornada Científica de la Sociedad de Educadores en Ciencias de la Salud; 2015; Holguín. [citado 17 Mar 2021]. Disponible en:

<http://socecsholguin2015.sld.cu/index.php/socecsholguin/2015/paper/view/177>

70. Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz NL, Villar Valdés M. Superación para El perfeccionamiento de las competencias docentes en profesores de las ciencias básicas biomédicas. EDUMECENTRO [Internet]. 2015 [citado 20 Oct 2021]; 7(3): [aprox. 42 p.]. Disponible en:

<https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttextpid=S2077-28742015000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es>

71. Cánova Herrandiz A, Cruz Cabrera L, Vecino Rondan U, González Padrón SL. Gestión de la superación profesional como factor clave para los profesores universitarios. Educ Méd Sup [Internet]. 2019 [citado 25 Mar 2021]; 38(3):e03. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v38n3/0257-4314-rces-38-03-e3.pdf>

72. Fernández Valdés MM, Zayas Mujica R, Urra González P. Normas de competencias informacionales para el Sistema Nacional de Información en Salud. ACIMED [Internet]. 2008 [citado 25 Mar 2021]; 17(4):1-14. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000400003

73. Reyes, P., López, D. Realidad Aumentada. La realidad aumentada en medicina salva y mejora vidas. Revista Inisimon. IAT. Ago.2020 [citado Nov 2021];4(6). Disponible en: <https://iat.es/tecnologias/realidad-aume>

74. Addine Fernández F. La didáctica general en el pregrado y el postgrado de la Educación Superior Pedagógica. En: La Didáctica General y su enseñanza en la Educación Superior Pedagógica: aportes e impacto. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2013. P 1-44.
75. Álvarez de Zayas C. Categorías fundamentales de la Pedagogía como ciencia. Sus relaciones mutuas. La Habana: Pueblo y Educación; 1999.
76. Tornese EB, Dogliotti CG, Mazzoglio Y, Nabar MJ, Algieri Rubén D, Gazzotti A, et al. Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje Aplicado como Recurso Instruccional Complementario en la Enseñanza de Neuroanatomía: Aspectos Poblacionales, Didácticos y Psicopedagógicos. Int. J. Morphol. [Internet]. 2011 Dic [citado 2014 Mayo 19]; 29(4): [aprox. 5p.]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717
77. López Espinosa GJ, Lemus Lago ER, Varcárcel Izquierdo N, Torres Manresa OM. La superación profesional en salud como modalidad de la educación de postgrado. EDUMECENTRO [Internet]. 2019 [citado 3 Nov 2021]; 11(1): [aprox. 16 p.]. Disponible en: <https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S2077-28742019000100202>
78. Vigotsky L S. Interacción entre enseñanza y desarrollo. Selección de Lecturas de Psicología de las Edades I. TIII. La Habana: Facultad de Psicología, Universidad de La Habana; 1988.
79. Fariñas G. LS Vigotsky en la educación superior contemporánea: perspectivas de aplicación. Curso desarrollado en el evento internacional Universidad. 2006. Disponible en: <https://scholar.google.com/citations?user=wTWxifsAAAAJ&hl=th>

80. Segarte AL. Psicología del desarrollo escolar. Selección de lecturas. Vygotsky LS. Interacción entre aprendizaje y desarrollo. La Habana: Editorial Félix Varela, 2006. p. 45-60.

81. Reyes CEG, Liñan LT. Aplicación del Método Delphi Modificado para la Validación de un Cuestionario de Incorporación de las TIC en la Práctica Docente. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa [Internet]. 2018 [Citado 12/12/2022]; 11(1):113-34. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6539097.pdf>

82. Cortés Cortés ME, Iglesias León M. Sistemas de expertos no estructurados. En: Generalidades sobre Metodología de la Investigación. 1era. ed. México: Colección Materiales Didácticos; 2004.p.46-53

Anexo 1

Documentos revisados y aspectos a analizar

Documentos	Aspectos a analizar
Documentos del docente (Plan de clases, guías de estudio, etc.) y materiales resultantes del trabajo metodológico.	Revisión y análisis de los antecedentes del problema como fenómeno, a partir de los nexos internos en el uso de aplicaciones en realidad aumentada en la asignatura; expresados específicamente en los métodos y medios de enseñanza utilizados actualmente en las diferentes FOE y su incidencia en el proceso enseñanza aprendizaje.
Planes de desarrollo anual y quincenal de	Planificación de superación profesional en

los docentes.	función de las necesidades individuales.
Actas de cierre de las actividades de postgrado.	Planificación de superación profesional en función de las necesidades colectivas.
Documentos que guían las proyecciones de superación y postgrado de los docentes en la FCMC.	Planificación de superación profesional en función de las exigencias del plan de estudio.
Informes finales de acreditaciones institucionales previas.	Revisión y análisis de las acreditaciones institucionales anteriores, en la búsqueda de antecedentes que muestren la utilización o no de simulaciones informáticas como medio de enseñanza en la docencia.

Anexo 2

Guía de observación de las actividades docentes

Objetivo: Identificar las insuficiencias y potencialidades que presentan los docentes de la asignatura Biología Molecular con respecto a la utilización de aplicaciones informáticas como medio de enseñanza durante la impartición de los contenidos en su asignatura.

Tipo de clase: AO____ CT____ PL____ Seminario____

Indicadores a observar:

Indicadores	Si	No
1. Relaciona la estructura con la función cuando se aborda los contenidos, en los diferentes momentos de la actividad docente.		
2. Explica cómo se manifiesta dicha relación utilizando como ejemplos simulaciones o entornos virtuales.		
3. Trabaja las invariantes del contenido a partir de los nexos internos en el uso de herramientas tecnológicas en la asignatura.		
4. Orienta la búsqueda de aplicaciones informáticas o simulaciones utilizadas en la medicina.		
5. Declara la utilidad de los contenidos para la práctica médica mediante el uso de tecnologías.		

6. Utiliza medios que faciliten el aprendizaje de los contenidos de la asignatura.		
7. Maneja métodos que propicien la motivación e independencia cognitiva en la clase.		
8. Propone tareas docentes que favorezcan la búsqueda de información utilizando medios informáticos.		
9. Valora las limitaciones de los estudiantes para la solución de tareas en la búsqueda de información.		
10. Ofrece ayuda a los estudiantes para que puedan solucionar dichas tareas.		

Anexo 3

Cuestionario de opinión del profesor sobre la utilización de aplicaciones informáticas como medio de enseñanza en la asignatura Biología Molecular.

El cuestionario tiene como propósito explorar en los profesores de las Ciencias Básicas Biomédicas el conocimiento respecto a la utilización de aplicaciones informáticas como medio de enseñanza durante la impartición de los contenidos en su asignatura, con la finalidad de contribuir a fortalecer su relación.

Categoría docente: Instructor ____ Asistente ____ Auxiliar ____ Titular ____

Especialidad: _____.

Especialista de Primer Grado ____ Segundo Grado ____

1. ¿Qué importancia le concede a la asignatura Biología Molecular?

Alta ____ Media ____ Baja ____ Ninguna ____

2. ¿Considera adecuada la selección y organización de los contenidos en el programa de la asignatura?

Si ____ No ____ Ignoro ____

3. ¿Cree pertinente que los contenidos de la asignatura que imparte son adecuados para utilizar aplicaciones o herramientas informáticas?

Si ____ No ____ Ignoro ____

4. ¿Considera usted que tiene los recursos tecnológicos para la utilización de medios informáticos en la docencia?

Si_____ No_____ Ignoro_____

5. ¿Consigue trabajar de forma adecuada en la asignatura con otros medios de enseñanza que posea actualmente?

Siempre_____ Casi siempre_____ A veces_____ Nunca_____

6. ¿Cómo valora la participación de los profesores en la utilización de aplicaciones informáticas en la clase?

Muy poco _____ Poco _____ Bastante _____ Mucho_____

7. ¿Conoce actualmente aplicaciones informáticas empleadas en la enseñanza de la medicina?

Si_____ No_____ En caso de ser positiva su respuesta, argumente brevemente_____

8. La Realidad Aumentada es una aplicación informática vinculada a la docencia. ¿Conoce usted sobre su utilización en otros países?

Si_____ No_____ Ignoro_____

9. ¿Le resultaría motivador aprender las bondades que brinda esta aplicación en la docencia?

Si_____ No_____

10. ¿Ha recibido preparación en aplicaciones o herramientas informáticas aplicadas a la docencia?

Si_____ No_____

11. ¿Supone necesaria la preparación en herramientas informáticas aplicados a la educación superior?

Si_____ No_____

12. ¿Cómo valora su disposición para efectuar esa preparación?

Alta_____ Media_____ Baja_____ Ninguna_____

Anexo 4

Cuestionario de opinión del estudiante sobre la utilización de aplicaciones informáticas como medio de enseñanza en la asignatura Biología Molecular.

El cuestionario tiene como propósito explorar en los estudiantes de la carrera de medicina el conocimiento respecto a la utilización de aplicaciones informáticas como medio de enseñanza durante la impartición de los contenidos en su asignatura, con la finalidad de contribuir a fortalecer su relación.

Este es un cuestionario totalmente anónimo y sus respuestas contribuirán a mejorar la asignatura. Necesitamos responda con la mayor sinceridad.

Gracias por su cooperación.

1. ¿Ha escuchado el término de aplicaciones informáticas aplicadas a la docencia médica superior?

Sí ___ No ___ Ignoro_____

2. ¿Cree pertinente la utilización de aplicaciones informáticas dentro de los contenidos que recibió en la asignatura Biología Molecular?

Sí ___ No ___ Ignoro_____

3. ¿Considera necesario que el profesor utilice medios informáticos o aplicaciones durante la impartición de la asignatura?

Sí ___ No ___

4. ¿Se presentan durante la clase situaciones de aprendizaje que generen la necesidad de utilizar estas aplicaciones informáticas?

Siempre___ Casi siempre___ A veces___ Nunca_____

5. ¿Posee las condiciones necesarias para utilizar aplicaciones informáticas en la enseñanza de la medicina?

Sí ___ No ___

6. ¿Cómo valora su preparación para asumir la incorporación de nuevas tecnologías en la clase?

Alta___ Media___ Baja___ Ninguna_____

7. ¿Se mantiene actualizado sobre los adelantos tecnológicos aplicados al estudio de la medicina?

Siempre____ Casi siempre____ A veces____ Nunca____

8. ¿Ha recibido alguna preparación en el uso de medios informáticos durante su vida estudiantil?

Sí ____ No ____

9. ¿Cómo valora su disposición para efectuar esa preparación?

Alta____ Media____ Baja____ Ninguna____

10. ¿Considera usted que la asignatura Biología Molecular es importante para su formación como médico general?

Sí ____ No ____

ANEXO 5

Carta enviada a los expertos para su selección y cuestionario de autoevaluación

Estimado profesor:

Usted ha sido seleccionado para participar como experto en la validación de la propuesta que se construye en la presente investigación, la cual responde a la obtención del grado de Máster en Educación Médica del autor. Para ello se ha tenido en cuenta su experiencia, conocimientos técnicos y/o docentes, su perfil profesional y su vinculación docente con el tema la realidad aumentada como aplicación informática aplicada a la asignatura Biología Molecular.

Le solicitamos su cooperación, confiamos de antemano que será muy provechosa, para poder validar la propuesta de superación titulada, La Realidad Aumentada: programa de superación profesional para la asignatura Biología Molecular. El mismo se diseñó con el objetivo de contribuir en la utilización de aplicaciones en realidad aumentada en el proceso docente educativo de la asignatura Biología Molecular en la Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos.

Si está de acuerdo en colaborar con la investigación complete el formulario que se anexa a continuación.

DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos _____

Institución donde labora: _____

Formación inicial: _____

Fecha de graduación _____

Especialidad: _____

Cargo o responsabilidad: _____

Años de experiencia como docente: _____

Grado Científico: _____

Categoría Docente: _____

Otras experiencias laborales: _____

Encuesta para determinar el coeficiente de competencia de los expertos (Kc)

Marque con una **(x)**, en una escala creciente de 0 a 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento e información que tiene sobre el tema objeto de investigación: La Realidad Aumentada: propuesta de actividades de superación profesional para la asignatura Biología Molecular.

Considere que la escala que le presentamos es ascendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va creciendo desde el 0 hasta el 10.

0	1	2	3	4	5	6	7	9	10

Valoración de las fuentes de argumentación para la obtención de coeficiente de argumentación (Ka)

Fuentes del conocimiento	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por el experto.			
Experiencia obtenida.			
Análisis de bibliografía especializada e investigaciones de autores nacionales.			
Análisis de bibliografía especializada e investigaciones de autores extranjeros.			
Conocimiento del estado actual de la problemática en el país y en el extranjero.			
Su visión sobre la temática.			

Anexo 6

Tabla para determinar el coeficiente de argumentación de los expertos

Fuentes del conocimiento	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por el experto.	0,3	0,2	0,1
Experiencia obtenida.	0,5	0,4	0,2
Análisis de bibliografía especializada e investigaciones de autores nacionales.	0,05	0,05	0,05
Análisis de bibliografía especializada e investigaciones de autores extranjeros.	0,05	0,05	0,05
Conocimiento del estado actual de la problemática en el país y en el extranjero.	0,05	0,05	0,05
Su visión sobre la temática	0,05	0,5	0,05

Anexo 7

Tabla de resultados del coeficiente de competencia de los expertos

Experto	Ka	Kc	Kcomp	Competencia del experto
1	0,9	0,9	0,9	ALTO
2	0,9	1	0,95	ALTO
3	0,9	0,7	0,8	ALTO
4	0,8	0,7	0,75	MEDIO
5	0,8	0,8	0,8	ALTO
6	0,9	0,9	0,9	ALTO
7	1	1	1	ALTO
8	0,7	0,7	0,7	MEDIO
9	0,9	0,9	0,9	ALTO
10	0,8	0,9	0,85	ALTO
11	0,9	0,9	0,9	ALTO
12	0,7	0,8	0,75	MEDIO
13	0,9	0,8	0,85	ALTO
14	1	0,9	0,95	ALTO
15	0,7	0,7	0,7	MEDIO

ANEXO 8

Cuestionario para la evaluación por criterio de expertos de la propuesta de actividades de superación profesional

En la tabla que le presentamos a continuación, marque con una “X” la evaluación que considere tener los aspectos que le señalamos acerca de la propuesta de actividades de superación profesional, atendiendo a las siguientes categorías:

M.A: Muy Adecuado. (Es óptimo el aspecto evaluado)

B.A: Bastante Adecuado. (Se han expresado elementos básicos en casi toda su totalidad en cuanto al aspecto evaluado)

A: Adecuado. (Se han analizado la mayoría de los elementos esenciales del aspecto a evaluar)

P.A: Poco Adecuado. (Solamente se recogen algunos elementos del aspecto a evaluar, que aportan muy poco a la transformación esperada)

I: Inadecuado. (Poco valor o pertinencia en los elementos considerados)

Actividades a valorar	MA	BA	A	PA	I
Objetivo de la propuesta de superación: Desarrollar en los docentes de la asignatura Biología Molecular habilidades, conocimientos, actitudes y conductas que les permitan diseñar y utilizar de forma óptima, independiente y creadora aplicaciones en realidad aumentada para enriquecer el PEA.					
Tema No. 1: Introducción al estudio de aplicaciones en realidad aumentada.					
Objetivo: Explicar y debatir sobre los nuevos contextos tecnológicos, tipos de dispositivos necesarios y niveles de realidad aumentada que brindan estas aplicaciones como aprendizaje activo de tipo experiencial en el aula.					
Actividades del Tema 1					
Conferencia Especializada sobre los nuevos contextos tecnológicos y educativos que brindan las aplicaciones en realidad aumentada.					

Sistematización de los conceptos e importancia de la aplicación en realidad aumentada como introducción a las herramientas de creación.					
Descripción de las propiedades básicas de la realidad aumentada como aplicación vinculada a la docencia.					
Realización de un Taller interactivo sobre los diferentes tipos de dispositivos y niveles de realidad aumentada y su aprendizaje activo de tipo experiencial en el aula.					
Evaluación grupal sobre los elementos impartidos en el tema.					
Orientación de la bibliografía digital a utilizar y la autopreparación en el tema impartido.					
Tema 2: Aplicación Educativa de la realidad aumentada.					
Objetivo: Describir los diferentes aspectos informáticos que justifican el uso educativo de la aplicación y su inserción en el proceso de enseñanza-aprendizaje.					
Actividades del Tema 2					
Desarrollo de un Taller sobre las posibilidades y bondades de la realidad aumentada en la educación y ámbitos de actuación.					
Descripción sobre los niveles empleados en la realidad aumentada y su vinculación en entornos educativos.					
Familiarización con el entorno virtual donde se desarrollan las aplicaciones en realidad aumentadas y su recurso bibliográfico.					
Realización de un segundo Taller sobre prácticas evaluativas donde se emplean aplicaciones en realidad aumentada.					
Análisis de experiencias internacionales y proyectos docentes creativos que se derivan de la utilización de la realidad aumentada como herramienta educativa.					
Evaluación grupal sobre los elementos impartidos en el tema.					
Orientación de la bibliografía digital a utilizar y la autopreparación en el tema impartido.					
Tema 3: Aplicaciones en realidad aumentada para aplicar en el aula.					
Objetivo: Perfeccionar y Consolidar habilidades prácticas en las diferentes aplicaciones móviles que permitan el desarrollo de proyectos docentes en realidad aumentada.					
Actividades del Tema 3					
Entrenamiento práctico sobre la utilización de aplicaciones de realidad aumentada para aplicar en el aula.					
Desarrollo de habilidades prácticas en la utilización de					

herramientas móviles para creación de contenidos en realidad aumentada como Zapworks, Aumentaty Author, Layar, Augment, Unity y Vuforia.					
Sistematización y consolidación de conocimientos sobre la utilización de la herramienta en la docencia.					
Valoración sobre estudios internacionales en las posibilidades que brinda la realidad aumentada en ámbitos educativos.					
Evaluación grupal sobre los elementos impartidos en el tema.					
Revisión de Repositorios y galerías online con contenido destinado al uso de la realidad aumentada.					
Tema 4: Herramientas prácticas para crear contenidos en realidad aumentada.					
Objetivo: Consolidar habilidades en las diferentes herramientas prácticas que permitan el desarrollo de proyectos docentes en realidad aumentada.					
Actividades del Tema 4					
Realización de un Taller interactivo sobre la utilización de herramientas prácticas en la creación de contenidos en realidad aumentada.					
Trabajo individual para la adquisición de habilidades prácticas en la utilización de la herramienta informática.					
Visualización y utilización de herramientas móviles para generar códigos QR. Principales usos y diferencias.					
Análisis de herramientas para la evaluación aumentada como la Plickers.					
Evaluación grupal sobre los elementos impartidos en el tema.					
Revisión de Repositorios y galerías online con contenido destinado al uso de la realidad aumentada.					
Tema 5: Diseño creativo de un proyecto docente en realidad aumentada.					
Objetivo: Diseñar un proyecto docente desde la experiencia académica y el aporte de forma colectiva en la contribución práctica de la propuesta de superación en la que se incorporen diferentes recursos de la realidad aumentada.					
Actividades del Tema 5					
Realización de un Taller de diseño creativo en un proyecto docente utilizando recursos en realidad aumentada.					
Valoración colectiva de la propuesta del diseño a aplicar en el aula.					

Discusión grupal sobre la factibilidad y pertinencia del tema de la asignatura a utilizar en el diseño creativo.					
Elaboración grupal de una propuesta de diseño utilizando recursos en realidad aumentada.					
Realización de un Taller de cierre para la presentación de forma individual del diseño de proyecto docente utilizando un tema seleccionado por el docente.					
Debate de forma grupal la presentación del diseño con la utilización de la co-evaluación					
Evaluación final del curso y valoración colectiva sobre la contribución práctica de la propuesta de superación para los docentes implicados					
Orientaciones metodológicas generales para la implementación de la propuesta					
Desarrollar clases especializadas, talleres, entrenamientos de manera interactiva dirigida a la actualización y perfeccionamiento de habilidades a lograr con la propuesta.					
Las actividades deben ser consideradas como un sistema, donde cada una es interdependiente de las demás y responden a un mismo proceso: la aplicación de herramientas informáticas en la práctica docente.					
El escenario debe ser propicio para la investigación y desarrollo de las actividades de superación, bajo la orientación y monitoreo del profesor o tutor.					
En todo momento se brindará la información actualizada necesaria y se realizará el seguimiento y control de la autopreparación del docente sobre el tema.					
La evaluación se debe realizar preferiblemente con enfoque formativo aplicando la autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación.					

Otras preguntas:

¿Cómo valora el orden que se ha dado a las actividades de superación profesional en los diferentes temas, en correspondencia con el objetivo que se persigue en cada una de ellas?

¿Qué recomendaciones usted ofrecería para perfeccionar la propuesta?

**Validación de la propuesta de actividades de superación profesional para
docentes de la asignatura Biología Molecular en la utilización de aplicaciones
en Realidad Aumentada.**

Estimado profesor:

Usted ha sido seleccionado por su experiencia y su reconocido nivel científico como experto en nuestra investigación. A continuación, le enviamos los elementos sobre los cuales usted debe basar su análisis, para contribuir de modo más objetivo a la validación de la propuesta que pretendemos someter a su consideración.

Para darle cumplimiento a ese objetivo precisamos recoger e integrar información de los elementos generales implicados en la estructura metodológica del mismo, haciendo énfasis en los contenidos incluidos, su ordenamiento y nivel de integración de los mismos para contribuir a la renovación de habilidades, conocimientos, actitudes y conductas que contribuyan a mejorar el desempeño de estos profesionales y lograr un verdadero impacto en los resultados de su práctica docente, para ello necesitamos que usted lo estudie y nos dé sus criterios teniendo en cuenta las siguientes relaciones:

MA – Muy Adecuado, **BA** – Bastante Adecuado, **A** – Adecuado. **PA** – Poco Adecuado, **NA** – No Adecuado.

Nota: Si considera necesario añadir, cambiar, quitar algo, puede sugerirlo.

Elementos a valorar	Categorías				
	MA	BA	A	PA	NA
Fundamentación del propuesta					
Pertinencia del propuesta					
Objetivos del propuesta					
Estructuración de los temas					

Sistema de contenidos					
Integración de los contenidos					
Metodología y medios empleados					
Habilidades a desarrollar					
Sistema de evaluación					

Anexo 9
Tabla de frecuencia observada

Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado	Muy adecuado
Objetivo Propuesta	0	0	0	3	12
Tema 1	0	0	0	1	14
Objetivo T1	0	0	0	2	13
T1 Conferencia	0	0	0	0	15
T1 Sistematización	0	0	0	3	12
Descripción	0	0	0	2	13
Realización	0	0	2	2	11
Evaluación	0	0	0	1	14
Orientación	0	0	0	0	15
T2 Aplicación	0	0	0	0	15
T2 Objetivo	0	0	0	1	14
T2 Desarrollo Taller	0	0	0	3	12
T2 Descripción	0	0	0	3	12
T2 Familiarización	0	0	0	1	14
T2 Realización	0	0	0	2	13
T2 Análisis	0	0	0	1	14
T2 Evaluación	0	0	0	0	15
T2 Orientación	0	0	0	0	15
T3 Aplicaciones	0	0	0	1	14
T3 Objetivo	0	0	0	0	15
T3 Entrenamiento	0	0	0	1	14
T3 Desarrollo	0	0	2	2	11
T3 Sistematización	0	0	0	3	12
T3 Valoración	0	0	0	1	14
T3 Evaluación	0	0	0	0	15
T3 Revisión	0	0	0	0	15
T4 Herramientas prácticas	0	0	0	3	12
T4 Objetivo	0	0	0	1	14
T4 Realización	0	0	0	3	12
T4 Trabajo Individual	0	0	2	2	11
T4 Visualización	0	1	2	2	10
T4 Análisis	0	0	0	3	12
T4 Evaluación	0	0	0	0	15
T4 Revisión	0	0	0	0	15
T5 Diseño	0	0	0	4	11
T5 Objetivo	0	0	0	2	13
T5 Realización	0	0	0	2	13
T5 Valoración	0	0	0	0	15
T5 Discusión	0	0	0	0	15
T5 Elaboración	0	0	0	0	15
T5 Realiz. Taller	0	0	0	0	15

T5 Debate	0	0	0	0	15
T5 Evaluación final	0	0	0	0	15
Orientaciones Desarrollar	0	0	0	1	14
Orientaciones Actividades	0	0	0	0	15
Orientaciones Escenario	0	0	0	0	15
Orientaciones momento	0	0	0	0	15
Orientaciones Evaluaciones	0	0	0	0	15

Anexo 10

Tabla de frecuencia acumulativa

Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado	Muy adecuado
Objetivo Propuesta	0	0	0	3	15
Tema 1	0	0	0	1	15
Objetivo T1	0	0	0	2	15
T1 Conferencia	0	0	0	0	15
T1 Sistematización	0	0	0	3	15
Descripción	0	0	0	2	15
Realización	0	0	2	4	15
Evaluación	0	0	0	1	15
Orientación	0	0	0	0	15
T2 Aplicación	0	0	0	0	15
T2 Objetivo	0	0	0	1	15
T2 Desarrollo Taller	0	0	0	3	15
T2 Descripción	0	0	0	3	15
T2 Familiarización	0	0	0	1	15
T2 Realización	0	0	0	2	15
T2 Análisis	0	0	0	1	15
T2 Evaluación	0	0	0	0	15
T2 Orientación	0	0	0	0	15
T3 Aplicaciones	0	0	0	1	15
T3 Objetivo	0	0	0	0	15
T3 Entrenamiento	0	0	0	1	15
T3 Desarrollo	0	0	2	4	15
T3 Sistematización	0	0	0	3	15
T3 Valoración	0	0	0	1	15
T3 Evaluación	0	0	0	0	15
T3 Revisión	0	0	0	0	15
T4 Herramientas prácticas	0	0	0	3	15
T4 Objetivo	0	0	0	1	15
T4 Realización	0	0	0	3	15
T4 Trabajo Individual	0	0	2	4	15
T4 Visualización	0	1	3	5	15
T4 Análisis	0	0	0	3	15
T4 Evaluación	0	0	0	0	15
T4 Revisión	0	0	0	0	15
T5 Diseño	0	0	0	4	15
T5 Objetivo	0	0	0	2	15
T5 Realización	0	0	0	2	15
T5 Valoración	0	0	0	0	15
T5 Discusión	0	0	0	0	15
T5 Elaboración	0	0	0	0	15
T5 Realiz. Taller	0	0	0	0	15

T5 Debate	0	0	0	0	15
T5 Evaluación final	0	0	0	0	15
Orientaciones Desarrollar	0	0	0	1	15
Orientaciones Actividades	0	0	0	0	15
Orientaciones Escenario	0	0	0	0	15
Orientaciones momento	0	0	0	0	15
Orientaciones Evaluaciones	0	0	0	0	15

Anexo 11

Tabla de frecuencia acumulativa relativa

Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado	Muy adecuado
Objetivo Propuesta	0	0	0	0.2	1
Tema 1	0	0	0	0.06	1
Objetivo T1	0	0	0	0.12	1
T1 Conferencia	0	0	0	0	1
T1 Sistematización	0	0	0	0.2	1
Descripción	0	0	0	0.12	1
Realización	0	0	0.12	0.24	1
Evaluación	0	0	0	0.06	1
Orientación	0	0	0	0	1
T2 Aplicación	0	0	0	0	1
T2 Objetivo	0	0	0	0.06	1
T2 Desarrollo Taller	0	0	0	0.2	1
T2 Descripción	0	0	0	0.2	1
T2 Familiarización	0	0	0	0.06	1
T2 Realización	0	0	0	0.12	1
T2 Análisis	0	0	0	0.06	1
T2 Evaluación	0	0	0	0	1
T2 Orientación	0	0	0	0	1
T3 Aplicaciones	0	0	0	0.06	1
T3 Objetivo	0	0	0	0	1
T3 Entrenamiento	0	0	0	0.06	1
T3 Desarrollo	0	0	0.12	0.24	1
T3 Sistematización	0	0	0	0.2	1
T3 Valoración	0	0	0	0.06	1
T3 Evaluación	0	0	0	0	1
T3 Revisión	0	0	0	0	1
T4 Herramientas prácticas	0	0	0	0.2	1
T4 Objetivo	0	0	0	0.06	1
T4 Realización	0	0	0	0.2	1
T4 Trabajo Individual	0	0	0.12	0.33	1
T4 Visualización	0	1	0.12	0.24	1
T4 Análisis	0	0	0	0.2	1
T4 Evaluación	0	0	0	0	1
T4 Revisión	0	0	0	0	1
T5 Diseño	0	0	0	0.24	1
T5 Objetivo	0	0	0	0.12	1
T5 Realización	0	0	0	0.12	1
T5 Valoración	0	0	0	0	1
T5 Discusión	0	0	0	0	1
T5 Elaboración	0	0	0	0	1
T5 Realiz. Taller	0	0	0	0	1

T5 Debate	0	0	0	0	1
T5 Evaluación final	0	0	0	0	1
Orientaciones Desarrollar	0	0	0	0.06	1
Orientaciones Actividades	0	0	0	0	1
Orientaciones Escenario	0	0	0	0	1
Orientaciones momento	0	0	0	0	1
Orientaciones Evaluaciones	0	0	0	0	1

Anexo 12
Tabla de distribución normal estándar inversa

Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado
Objetivo Propuesta	-3.09	-3.09	-3.09	-0.841621222081485
Tema 1	-3.09	-3.09	-3.09	-1.50108592049924
Objetivo T1	-3.09	-3.09	-3.09	-1.11077158510774
T1 Conferencia	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T1 Sistematización	-3.09	-3.09	-3.09	-0.841621222081485
Descripción	-3.09	-3.09	-3.09	-1.11077158510774
Realización	-3.09	-3.09	-1.11077158510774	-0.622925681315446
Evaluación	-3.09	-3.09	-3.09	-1.50108592049924
Orientación	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T2 Aplicación	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T2 Objetivo	-3.09	-3.09	-3.09	-1.50108592049924
T2 Desarrollo Taller	-3.09	-3.09	-3.09	-0.841621222081485
T2 Descripción	-3.09	-3.09	-3.09	-0.841621222081485
T2 Familiarización	-3.09	-3.09	-3.09	-1.50108592049924
T2 Realización	-3.09	-3.09	-3.09	-1.11077158510774
T2 Análisis	-3.09	-3.09	-3.09	-1.50108592049924
T2 Evaluación	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T2 Orientación	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T3 Aplicaciones	-3.09	-3.09	-3.09	-1.50108592049924
T3 Objetivo	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T3 Entrenamiento	-3.09	-3.09	-3.09	-1.50108592049924
T3 Desarrollo	-3.09	-3.09	-1.11077158510774	-0.622925681315446
T3 Sistematización	-3.09	-3.09	-3.09	-0.841621222081485
T3 Valoración	-3.09	-3.09	-3.09	-1.50108592049924
T3 Evaluación	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T3 Revisión	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T4 Herramientas prácticas	-3.09	-3.09	-3.09	-0.841621222081485
T4 Objetivo	-3.09	-3.09	-3.09	-1.50108592049924
T4 Realización	-3.09	-3.09	-3.09	-0.841621222081485
T4 Trabajo Individual	-3.09	-3.09	-1.11077158510774	-0.622925681315446
T4 Visualización	-3.09	- 1.5010859204 9924	-1.11621222081485	-0.430727272073484
T4 Análisis	-3.09	-3.09	-3.09	-0.841621222081485
T4 Evaluación	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T4 Revisión	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T5 Diseño	-3.09	-3.09	-3.09	-0.622925681315446
T5 Objetivo	-3.09	-3.09	-3.09	-1.11077158510774
T5 Realización	-3.09	-3.09	-3.09	-1.11077158510774
T5 Valoración	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T5 Discusión	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T5 Elaboración	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T5 Realiz. Taller	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T5 Debate	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
T5 Evaluación final	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09

Orientaciones Desarrollar	-3.09	-3.09	-3.09	-1.50108592049924
Orientaciones Actividades	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
Orientaciones Escenario	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
Orientaciones momento	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09
Orientaciones Evaluaciones	-3.09	-3.09	-3.09	-3.09

Anexo 13

Tabla de promedio por aspectos

Aspectos a evaluar	Promedio por aspectos
Objetivo Propuesta	-2.52790530552037
Tema 1	-2.69277148012481
Objetivo T1	-2.59519289627693
T1 Conferencia	-3.09
T1 Sistematización	-2.52790530552037
Descripción	-2.59519289627693
Realización	-1.9784243166058
Evaluación	-2.69277148012481
Orientación	-3.09
T2 Aplicación	-3.09
T2 Objetivo	-2.69277148012481
T2 Desarrollo Taller	-2.52790530552037
T2 Descripción	-2.52790530552037
T2 Familiarización	-2.69277148012481
T2 Realización	-2.59519289627693
T2 Análisis	-2.69277148012481
T2 Evaluación	-3.09
T2 Orientación	-3.09
T3 Aplicaciones	-2.69277148012481
T3 Objetivo	-3.09
T3 Entrenamiento	-2.69277148012481
T3 Desarrollo	-1.9784243166058
T3 Sistematización	-2.52790530552037
T3 Valoración	-2.69277148012481
T3 Evaluación	-3.09
T3 Revisión	-3.09
T4 Herramientas prácticas	-2.52790530552037
T4 Objetivo	-2.69277148012481
T4 Realización	-2.52790530552037
T4 Trabajo Individual	-1.9784243166058
T4 Visualización	-1.46585860366355
T4 Análisis	-2.52790530552037
T4 Evaluación	-3.09
T4 Revisión	-3.09
T5 Diseño	-2.47323142032886
T5 Objetivo	-2.59519289627693
T5 Realización	-2.59519289627693
T5 Valoración	-3.09
T5 Discusión	-3.09
T5 Elaboración	-3.09
T5 Realiz. Taller	-3.09
T5 Debate	-3.09

T5 Evaluación final	-3.09
Orientaciones Desarrollar	-2.69277148012481
Orientaciones Actividades	-3.09
Orientaciones Escenario	-3.09
Orientaciones momento	-3.09
Orientaciones Evaluaciones	-3.09

Anexo 14
Tabla N-P

Aspectos a evaluar	N-P
Objetivo Propuesta	0.331217227176942
Tema 1	0.496083401781382
Objetivo T1	0.398504817933506
T1 Conferencia	0.893311921656571
T1 Sistematización	0.331217227176942
Descripción	0.398504817933506
Realización	-0.218263761737633
Evaluación	0.496083401781382
Orientación	0.893311921656571
T2 Aplicación	0.893311921656571
T2 Objetivo	0.496083401781382
T2 Desarrollo Taller	0.331217227176942
T2 Descripción	0.331217227176942
T2 Familiarización	0.496083401781382
T2 Realización	0.398504817933506
T2 Análisis	0.496083401781382
T2 Evaluación	0.893311921656571
T2 Orientación	0.893311921656571
T3 Aplicaciones	0.496083401781382
T3 Objetivo	0.893311921656571
T3 Entrenamiento	0.496083401781382
T3 Desarrollo	-0.218263761737633
T3 Sistematización	0.331217227176942
T3 Valoración	0.496083401781382
T3 Evaluación	0.893311921656571
T3 Revisión	0.893311921656571
T4 Herramientas prácticas	0.331217227176942
T4 Objetivo	0.496083401781382
T4 Realización	0.331217227176942
T4 Trabajo Individual	-0.218263761737633
T4 Visualización	-0.730829474679876
T4 Análisis	0.331217227176942
T4 Evaluación	0.893311921656571
T4 Revisión	0.893311921656571
T5 Diseño	0.276543341985432
T5 Objetivo	0.398504817933506
T5 Realización	0.398504817933506
T5 Valoración	0.893311921656571
T5 Discusión	0.893311921656571
T5 Elaboración	0.893311921656571
T5 Realiz. Taller	0.893311921656571
T5 Debate	0.893311921656571

T5 Evaluación final	0.893311921656571
Orientaciones Desarrollar	0.496083401781382
Orientaciones Actividades	0.893311921656571
Orientaciones Escenario	0.893311921656571
Orientaciones momento	0.893311921656571
Orientaciones Evaluaciones	0.893311921656571

Anexo 15
Resultados de la Prueba W de Kendall

R a n g o s

	Rango promedio
Muy Adecuado	3,00
Bast Adecuado	1,75
A d e c u a d o	1,25

Estadísticos de prueba

N	48
W de Kendall ^a	,929
Chi-Cuadrado	78,000
g l	2
Sig. asintótica	,000

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Anexo 16
Tabla de puntos de corte

Puntos de corte			
C1	C2	C3	C4
-3.09	-3.05689762334374	-2.91945699952927	-1.91708576884413