

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de cuarto nivel de Magister en
CIENCIAS BIOMÉDICAS

Tema: Perfeccionamiento estratégico didáctico para el aprendizaje desarrollador en Ciencias
Biomédicas Clínicas.

Modalidad del Trabajo de Titulación: Proyecto de desarrollo

Autor(a): Lcdo. Anthony Fernando González Asqui

Director: Dr. Fabián Eduardo Yépez Yerovi Esp.

Ambato – Ecuador

2024

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad/Centro

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por la Lcda. Victoria Estefanía Espín Pastor MSc, e integrado por las señoras: Dra. Verónica Gabriela Salinas Velastegui, Mg, y por la Dra. Alicia Monserrath Zabala Haro, Mg designadas por la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Titulación con el tema: **“Perfeccionamiento estratégico didáctico para el aprendizaje desarrollador en Ciencias Biomédicas Clínicas”** elaborado y presentado por el Lcdo. Anthony Fernando González Asqui, para optar por el Título de cuarto nivel de Magíster en Ciencias Biomédicas; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



Lcda. Victoria Estefanía Espín Pastor MSc.

Presidenta y Miembro del Tribunal



Dra. Verónica Gabriela Salinas Velastegui, Mg.

Miembro del Tribunal



Dra. Alicia Monserrath Zabala Haro, Mg.

Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: Perfeccionamiento estratégico didáctico para el aprendizaje desarrollador en Ciencias Biomédicas Clínicas, le corresponde exclusivamente a: Lcdo. Anthony Fernando González Asqui, Autor(a) bajo la Dirección del Dr. Fabián Eduardo Yépez Yerovi Esp. Director(a) del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:
**ANTHONY FERNANDO
GONZALEZ ASQUI**

Lcdo. Anthony Fernando González Asqui

c.c.: 1805091293

AUTOR



Firmado electrónicamente por:
**FABIAN EDUARDO
YEPEZ YEROVI**

Dr. Fabián Eduardo Yépez Yerovi Esp.

c.c.: 1712059714

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Firmado electrónicamente por:
**ANTHONY FERNANDO
GONZALEZ ASQUI**

Lcdo. Anthony Fernando González Asqui

c.c.: 1805091293

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	12
El problema de investigación.....	12
1.1. Introducción.....	12
Aprendizaje basado en problemas (ABP).....	12
Aprendizaje basado en proyectos (ABP).....	13
Aprendizaje basado en casos (ABC)	14
Aprendizaje colaborativo.....	14
1.2. Justificación	15
1.3. Objetivos.....	17
1.3.1. General.....	17
1.3.2. Específicos.....	17
CAPITULO II	18
2.1. Marco teórico	18
2.2. Antecedentes investigativos	18
2.3. Fundamentación científica.....	19
2.4. Variable independiente:	19
2.5. Variable dependiente:	19
CAPITULO III.....	21
3.1. Tipo de investigación.....	21
3.2. Población o muestra:.....	21
3.3. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender	21
3.4. Recolección de información:	21
3.5. Procesamiento de la información y análisis estadístico:	22
CAPITULO IV	21
4.1. Resultados.....	23
4.2. Discusión.....	31

CAPITULO V.....	33
5.1. Conclusiones.....	33
5.2. Recomendaciones.....	33
5.3. Bibliografía.....	33
5.4. Anexos.....	38
Anexo 1. Plan de clase.....	38
Anexo 2. Test académico de opción múltiple.....	41
Anexo 3. Rúbricas de evaluación.....	43
Anexo 4. Diagrama de la estrategia didáctica.....	52
Anexo 5. Consentimiento informado.....	53
CAPÍTULO VI.....	56
6.1. Propuesta.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Alfa de Cronbach.....	29
Tabla 2. Pruebas de normalidad.....	30
Tabla 3. Resumen de contrastes de hipótesis.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Nivel de conocimiento académico acerca del concepto de biopsia líquida	23
Figura 2. Nivel de conocimiento académico acerca de las células tumorales circulantes.....	24
Figura 3. Nivel de conocimiento académico acerca del ADN circulante	24
Figura 4. Nivel de conocimiento académico acerca del concepto de los miARNs.....	25
Figura 5. Nivel de conocimiento académico acerca del concepto de un receptor antígeno quimérico CART	26
Figura 6. Datos estadísticos de las notas del cuestionario opción múltiple y rúbrica de evaluación en los estudiantes.....	26
Figura 7. Resultados en la rúbrica de evaluación.....	27
Figura 8 Datos estadísticos de las notas de la rúbrica de evaluación.....	28

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la sabiduría y la capacidad para llevar a cabo aquel trabajo investigativo. De la misma manera, agradezco a mi familia por el apoyo incondicional durante el transcurso de la maestría.

Anthony Fernando González Asqui

DEDICATORIA

La presente investigación se lo dedico a mi familia, mi madre Claudia Asqui y mi hermana Kimberly González, quienes han sido un soporte incondicional durante esta etapa académica, por apoyarme en todas las áreas de mi vida, enseñándome a ser un hombre de bien, que lucha por sus ideales. Agradezco cada uno de los consejos que me han encaminado a ser un hombre que ame lo que hace, un gran profesional y un buen ser humano.

Anthony Fernando González Asqui

RESUMEN EJECUTIVO

El aprendizaje desarrollador se fundamenta en la integración dinámica entre los conocimientos previos y la nueva información adquirida, promoviendo no solo la acumulación de saberes, sino la aplicación de los conocimientos en contextos prácticos y significativos. Este enfoque pedagógico inicia con un desafío planteado por el docente, que presenta un objetivo claro para que los estudiantes busquen soluciones diversas. Este modelo proporciona al maestro ceder el dominio fundamental al estudiante permitiendo así, que los educandos logren respuestas por ellos mismos a través del rol activo. La investigación es de tipo cuasi-experimental, explicativa con intervención deliberada a partir del empleo de una estrategia didáctica. Se fundamenta en el paradigma cuantitativo, dado que se utilizó un test académico de opción múltiple y una rúbrica de evaluación. La investigación se realizó con estudiantes de séptimo semestre de la carrera de Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato en el periodo académico septiembre 2024 – febrero 2025. Los resultados encontrados en este estudio muestran que la nota media del test académico de opción múltiple fue de 5.2/10 sin la intervención de una estrategia didáctica. Sin embargo, después de aplicar una conferencia magistral sobre novedosas dianas moleculares en el cáncer, complementada a la estrategia basada en el análisis y discusión en grupos de trabajo que involucra el aprendizaje colaborativo, se encontró que la nota media de los estudiantes incrementó notablemente a 9.77/10 en la rúbrica de evaluación. El impacto de la estrategia didáctica fue notable debido a los cambios estadísticamente significativos obtenidos a través de la prueba de Wilcoxon ($p < 0,05$). La intervención de la estrategia de análisis y discusión en grupos de trabajo, resultó en una mejora notable en las calificaciones de los estudiantes universitarios, demostrando la efectividad de este enfoque pedagógico.

DESCRIPTORES: APRENDIZAJE COLABORATIVO, APRENDIZAJE DESARROLLADOR, CONSTRUCTIVISMO, ESTRATEGIA DIDÁCTICA, RÚBRICA DE EVALUACIÓN.

ABSTRACT

Developer learning is based on the dynamic integration between previous knowledge and new information acquired, promoting not only the accumulation of knowledge, but also the application of knowledge in practical and meaningful contexts. This pedagogical approach begins with a challenge posed by the teacher, who presents a clear objective for students to seek diverse solutions. This model provides the teacher with the fundamental domain to the student, thus allowing the students to achieve answers for themselves through the active role. The research is of a quasi-experimental type, explanatory with deliberate intervention based on the use of a didactic strategy. It is based on the quantitative paradigm, since a multiple-choice academic test and an evaluation rubric were used. The research was carried out with seventh-semester students of the Clinical Laboratory career of the Faculty of Health Sciences of the Technical University of Ambato in the academic period September 2024 – February 2025. The results found in this study show that the average grade of the multiple-choice academic test was 5.2/10 without the intervention of a didactic strategy. However, after applying a keynote lecture about novel molecular targets in cancer, complemented by the strategy based on analysis and discussion in working groups that involves collaborative learning, it was found that the average grade of the students increased significantly to 9.77/10 in the evaluation rubric. The impact of the didactic strategy was notable due to the statistically significant changes obtained through the Wilcoxon test ($p < 0.05$). The intervention of the strategy of analysis and discussion in working groups resulted in a notable improvement in the grades of university students, demonstrating the effectiveness of this pedagogical approach.

KEYWORDS: COLLABORATIVE LEARNING, DEVELOPMENTAL LEARNING, CONSTRUCTIVISM, DIDACTIC STRATEGY, EVALUATION RUBRIC.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Introducción

El aprendizaje desarrollador se fundamenta en la integración dinámica entre los conocimientos previos y la nueva información adquirida, promoviendo no solo la acumulación de saberes, sino la aplicación de los conocimientos en contextos prácticos y significativos. Las pedagogías activas emplean métodos fundamentados en el ensayo-error, fomentando la reflexión y la flexibilidad en los mecanismos de aprendizaje para todos los estudiantes. Este enfoque pedagógico inicia con un desafío planteado por el docente, que presenta un objetivo claro para que los estudiantes busquen soluciones diversas. Los estudiantes son los encargados en alcanzar la resolución del problema a través de distintas soluciones, existiendo varias alternativas posibles. ⁽¹⁾ Este modelo educativo proporciona al maestro ceder el dominio fundamental al alumno permitiendo así que los educandos logren respuestas por ellos mismos a través del rol activo. El accionar del maestro radica en abandonar su habitual manera de enseñar y debe adaptarse a un rol de facilitador y coordinador, desarrollando espacios que permitan a los estudiantes construir su propia formación de manera autónoma, el profesor acompaña a los estudiantes en su proceso de aprendizaje generando estrategias metacognitivas que brindan tiempo y espacio para que los alumnos tengan la capacidad de reflexionar sobre su progreso. ⁽¹⁾

El aprendizaje activo (AA) explica una metodología pedagógica que propone una alternativa para el desarrollo del conocimiento activo por parte de los estudiantes. El término AA como forma de aprendizaje implica a los estudiantes en el hacer y en la reflexión sobre lo que están haciendo. Este aprendizaje forma parte de la corriente pedagógica constructivismo. ⁽²⁾ La manera de cómo aprende el alumno proporciona valiosa información a los docentes, para así, modificar o ajustar las estrategias de enseñanza-aprendizaje acorde al paradigma intelectual, afectivo y social que se expresará en el aumento de la cognición de manera controlada en el progreso continuo del aprendizaje. El aprendizaje previo es una gran oportunidad para conectar lo teórico con lo práctico en situaciones reales; lo convierte en conocimientos sólidos y duraderos que se consolidan en conocimientos significativos, contextualizados, transmisibles y beneficiosos para la vida. La experiencia de una persona es un componente esencial del desarrollo mostrando cómo asimila y cómo ayuda en su crecimiento profesional en el futuro. ⁽³⁾

Aprendizaje basado en problemas (ABP)

El aprendizaje basado en problemas (ABP) se basa en la resolución de situaciones problemáticas. Este método permite a los estudiantes desarrollar estructuras cognitivas, trabajar en equipo, adquirir habilidades de aprendizaje autónomo y cultivar valores como la responsabilidad, la cooperación y el compromiso con la verdad. Se originó como un

proyecto educativo de John Evans, que involucraba la formación de grupos de estudiantes para analizar problemas presentados y guiar su propio aprendizaje, disminuyendo así la importancia de la memorización de conceptos desde el inicio de la carrera. En la década de 1960, el ABP apareció en el campo de la educación médica ⁽⁴⁾ y ha ganado popularidad desde su introducción en 1969 en la facultad de medicina de la Universidad McMaster en Hamilton, Canadá, por lo que se utiliza actualmente en universidades y colegios de todo el mundo como método principal para cursos de diversas materias. ⁽⁵⁾

El ABP ha sido adoptado por muchas de las instituciones académicas más reconocidas a nivel mundial. Diversos ministerios de salud y educación, así como asociaciones de facultades de medicina promueven el ABP como una táctica pedagógica para revolucionar la educación superior, tanto de pregrado como de posgrado. ⁽⁴⁾ Los pioneros del ABP han propuesto que los beneficios más significativos de este método son: permitir a los estudiantes aprender a analizar y solucionar problemas pertinentes a su área de estudio, adquirir conocimientos que perduren a lo largo de su vida y que puedan ser aplicados; para así, fomentar en los estudiantes el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje necesarias para un aprendizaje continuo. ⁽⁵⁾

El ABP es considerado una metodología activa, ya que pone el foco en las acciones de los estudiantes, quienes construyen su propio conocimiento interactuando con su entorno. Este enfoque se fundamenta en la idea de que las personas aprenden a partir de las experiencias que obtienen en su interacción con el mundo. Los problemas que emergen de esta interacción actúan como estímulos en la búsqueda de información, lo que permite formular y examinar posibles soluciones, llegar a conclusiones y verificar hipótesis, generando de esta manera conocimientos nuevos. ⁽⁴⁾

Aprendizaje basado en proyectos (ABP)

La teoría constructivista está relacionada con el aprendizaje basado en proyectos (ABP), cuyas principales actividades involucran la construcción y transformación de nuevos conocimientos. Según la filosofía ABP, el aprendizaje es más comprometido cuando surge del "necesito saber" del estudiante que del "porque tú deberías saber" del maestro. El proyecto en sí, es el núcleo del ABP. La palabra "proyecto" distingue a la ABP de otros enfoques instructivos; se puede definir como "un acto de creación en el tiempo" que involucra a los estudiantes en una investigación constructivista ⁽⁶⁾ El ABP establece un ambiente de aprendizaje experiencial, que aborda los desafíos y problemas reales de manera globalizadora, permitiendo que los aprendizajes se formen durante las 24 horas al día y 7 días a la semana ⁽¹⁾.

Durante el proceso del ABP, los alumnos deben solucionar problemas, intercambiando ideas, planeando investigaciones, recopilando, examinando información y comunicando los resultados con sus amigos. Los estudiantes desarrollan su comprensión de conceptos relacionados cuando, de manera colaborativa, encuentran respuestas a la pregunta determinante ⁽⁶⁾. Este tipo de aprendizaje utiliza problemas auténticos y poco estructurados para que los estudiantes los analicen, recibiendo orientación del profesor, pero no

respuestas, y la evaluación se basa más en el desempeño del estudiante que en los resultados. ⁽¹⁾

El enfoque del ABP incluye ciclos repetitivos de recopilación de datos, creación de significado, reflexión y prueba de resultados mediante el examen de evidencia; hacer experimentos; usar la razón y la lógica; recibir comentarios de compañeros y profesores; y revisarlo según sea necesario. Los estudiantes también deben ayudar a dar, recibir y utilizar las opiniones de sus compañeros para respaldar la naturaleza repetitiva del concepto de ABP en el aula. ⁽⁷⁾

Aprendizaje basado en casos (ABC)

El aprendizaje basado en casos (ABC) es un enfoque contextualizado del aprendizaje y la enseñanza que presenta instancias de la "vida real" que se basan en situaciones clínicas o pacientes reales. Autores mencionan el APC como un tipo de aprendizaje basado en problemas (ABP) y el medio que impulsa el proceso de ABP. ⁽⁸⁾ Según Kaddoura, ⁽⁸⁾ el estudio de casos puede ayudar a los estudiantes a aprender de forma activa y reflexiva para que puedan mejorar sus habilidades de pensamiento crítico.

Los estudiantes y los pacientes están en el centro de ABC, un enfoque de aprendizaje activo. A través del aprendizaje autodirigido y cooperativo, los estudiantes aplican ABC en el mundo real para comprender conceptos clave, debatir escenarios clínicos y encontrar soluciones. Se ha demostrado que el ABC mejora la capacidad de comprensión teórica, razonamiento clínico, independencia y resolución de problemas en los estudiantes de enfermería. Los estudiantes pueden evaluar activamente escenarios clínicos y abordar obstáculos a través del aprendizaje basado en casos. ⁽⁹⁾

El aprendizaje basado en casos se emplea en la discusión de casos clínicos en salas de internación del Hospital Maciel de Montevideo, un hospital público asociado a la Facultad de Medicina de la Universidad de la República. La participación activa de los residentes en estas actividades varía y frecuentemente está influenciada por qué tan bien realizan las tareas administrativas o de apoyo. ⁽¹⁰⁾

Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo facilita el trabajo en grupos pequeños y heterogéneos debido a que debe haber una intención para lograr el objetivo. Los estudiantes deben resolver un problema de manera individual o grupal, lo que permite el desarrollo de aptitudes interpersonales en las que cada uno es responsable de su propio aprendizaje, pero también del resto del equipo. ⁽¹¹⁾

En la educación universitaria, el aprendizaje colaborativo se presenta como una alternativa metodológica al modelo individualista pequeño creativo y reflexivo, propietario de las metodologías convencionales. Aunque ninguno de los miembros debe considerarse superior a los demás. Estudios indican que la educación entre iguales se posibilita cuando

los procesos de enseñanza-aprendizaje se organizan, considerando las interacciones iguales. Los estudiantes tienen oportunidades recíprocas para aprender y enseñar; donde puedan aprender de otros, conduciendo a un modelo de aprendizaje igualitario. ⁽¹¹⁾

Para este trabajo de investigación, el trabajo colaborativo será aplicado en todos los estudiantes del séptimo semestre de la carrera de Laboratorio Clínico debido a que se fundamenta en la teoría constructivista y permite el saber colectivo a través de la estrategia análisis y discusión en grupos de trabajo. La inclusión de este tipo de aprendizaje es una buena alternativa dado que cada estudiante es capaz de discernir y ser crítico en la posible respuesta proveniente de las preguntas que se lleven a cabo. Todos los integrantes participarán en la decisión de la respuesta brindando así un trabajo mutuo en equipo y no individualizado lo que caracteriza al aprendizaje basado en problemas y al aprendizaje basado en proyectos.

La finalidad de esta investigación es aplicar una estrategia didáctica fundamentada en el aprendizaje desarrollador en estudiantes del séptimo semestre de la Carrera de Laboratorio Clínico para elevar la calidad del proceso educativo y el desempeño profesional.

1.2 Justificación

La aparición de nuevas teorías pedagógicas y didácticas representa un avance significativo en el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias biomédicas. Los nuevos modelos hacen al estudiante centro del proceso educativo y el docente facilitador desarrolla en sus educandos habilidades y destrezas para la autogestión del conocimiento favoreciendo el autoaprendizaje, la autoevaluación, la independencia cognoscitiva y la creatividad en la solución de los complejos problemas de salud que emanan del mundo globalizado.

El desarrollo de Laboratorio Clínico ha ido aparejado a la evolución de disciplinas de impacto como lo es la genética, la biología molecular, la inmunología molecular entre otras, con influencia trascendental en los procesos de diagnóstico. Disponer de una estrategia didáctica que garantice el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de séptimo semestre que cursaron la asignatura de genética de la carrera de Laboratorio Clínico tributa a la adquisición de habilidades en la autogestión del conocimiento que garanticen las competencias, habilidades y destrezas de la profesión y un desempeño profesional exitoso.

Una prioridad dentro del sistema educativo, es desarrollar el aprendizaje desde la independencia en la construcción de su propio conocimiento, por parte de los estudiantes capaces de aplicar adecuadamente los conceptos impartidos por los docentes, es por eso que los profesores necesitan hacer uso de las estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje para desarrollar estudiantes proactivos. ^(12,13)

En Latinoamérica existen falencias en los sistemas educativos debido a que los profesores carecen de la utilización de herramientas didácticas para generar espacios entretenidos. ^(12,14) El factor que predispone a la carencia de técnicas y tecnologías para la didáctica, es la falta de recursos para que se puedan lograr los objetivos propuestos por el docente, dado que no solo se trata de llevar a la acción, sino de contar con los medios y recursos necesarios para llevar a cabo las metas propuestas. ⁽¹²⁾

Una estrategia es un conjunto de acciones ordenadas de manera consecutiva, que al comenzar de un estado inicial permiten guiar la formación del estudiante a cumplir distintos objetivos educativos. ⁽¹⁵⁻¹⁸⁾ La estrategia debe situarse en un sitio privilegiado, dado que la educación no solo se enfoca en transmitir información o conocimiento, por lo que se necesita la creación y aplicación de estrategias pedagógicas adecuadas. ^(12,19-21)

Las estrategias didácticas en la educación esta encaminadas en el desarrollo del conocimiento a través de herramientas como: talleres, preguntas, mapas conceptuales, mapas mentales y el uso de técnicas tecnológicas, lo que beneficia el desarrollo de la teoría constructivista en los educandos. ^(14,22)

El problema científico en este estudio se vislumbra ante la necesidad de disponer de estrategias didácticas para la enseñanza de la genética en Laboratorio Clínico que tribute al aprendizaje desarrollador de los estudiantes, en cuanto a la autogestión del conocimiento, la autoevaluación y la creatividad facilitando alcanzar niveles cualitativamente superiores en los aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales de la profesión.

En el ámbito profesional, las exigencias que solicitan a los estudiantes encaminan al desarrollo adecuado de una estrategia didáctica que permita ser relevante y aplicable, para así facilitar la formación de las cátedras universitarias que recibe el estudiante y mejorar el rendimiento académico a través del desarrollo de habilidades pedagógicas que permitan avances proporcionales en el perfil de egreso del futuro profesional. Es por eso, que es de suma importancia el diseño de estrategias didácticas que ayuden a perfeccionar la gestión pedagógica del docente, para que así el desempeño estudiantil sea mejor cada día. ⁽¹⁵⁾

El alcance principal de las estrategias es fortalecer el aprendizaje de manera fácil, dinámica y creativa para que el estudiante comprenda de la mejor manera el conocimiento impartido. ^(15,23,24) La importancia de la aplicación correcta de herramientas estratégicas es permitir que los espacios de aprendizaje mejoren y permitan que el estudiante adquiera competencias esenciales para el ejercicio profesional, lo cual permitirá la adquisición de altos estándares de conocimiento científico. ⁽¹⁵⁾

El modelo educativo de la Universidad Técnica de Ambato (UTA) se encuentra situado en un paradigma participativo, humanista, crítico, flexible y transformador, para el progreso humano sostenible, reconocido con los requerimientos del desarrollo institucional y de la colectividad, permitiendo así definir al ser humano como un ser transpersonal, social histórico. El mecanismo enseñanza-aprendizaje en la UTA al estar fundamentado en la transmisión de información, conocimiento técnico, cultural y científico, ⁽¹⁾ es de mi parte

presentar mi trabajo de investigación orientado en el área de Educación Superior, la estrategia didáctica fundamentada en el aprendizaje desarrollador, para así beneficiar la calidad de aprendizaje en los alumnos y a la vez mejorar los procesos de enseñanza en los docentes.

1.2 Objetivos

1.2.1 General

Aplicar una estrategia didáctica fundamentada en el aprendizaje colaborativo en los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Laboratorio Clínico para elevar la calidad del proceso educativo y el desempeño profesional.

1.2.2 Específicos

- Identificar los conocimientos que poseen los estudiantes sobre dianas moleculares en el cáncer mediante un test académico de opción múltiple.
- Evaluar los nuevos conocimientos impartidos en clase a los grupos de estudiantes a través de una rúbrica de evaluación.
- Demostrar el impacto de la estrategia didáctica fundamentada en el aprendizaje desarrollador.

CAPITULO II

2.1. MARCO TEÓRICO

2.2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El perfeccionamiento de una estrategia didáctica en el ámbito de la Educación Superior permitirá de manera sencilla que los estudiantes puedan comprender efectivamente la información o conocimiento que el docente imparta. Los aprendizajes según la pedagogía se pueden clasificar en: repetitivo receptivo, por descubrimiento y el significativo. ⁽²⁵⁾

El aprendizaje significativo (desarrollador) se basa en interconectar nueva información con conceptos preexistentes en la estructura del individuo, lo cual permite que el nuevo conocimiento, concepto o información, puedan ser comprendidas en la medida que el concepto preexistente pueda quedar esclarecido. Es un paradigma cognitivo-constructivista y humanista que se encuentra adherido a la teoría de constructivismo. ⁽²⁵⁾

Dentro de la literatura científica, existen distintas investigaciones referentes a la aplicación de estrategias didácticas en los estudiantes universitarios. El estudio de Vivanco ⁽²⁶⁾ refleja que el 3.33% de estudiantes que fueron evaluados mediante una encuesta indican que los profesores en el momento de enseñar tienden un nivel bajo para emplear estrategias didácticas. El 43.3% mostro un nivel medio, mientras que el 53.3% manifestó que el nivel fue alto en el empleo de técnicas didácticas.

La investigación de Ccolla identificó que la estrategia de trabajo en equipo en el aula resultó beneficiosa para el aprendizaje en los alumnos en las áreas de Ciencia, Tecnología y Ambiente. La recomendación en este estudio es que los docentes puedan emplear didácticas en el mejoramiento del aprendizaje en las áreas del conocimiento y la constante capacitación en estrategias activas de aprendizaje. ⁽²⁷⁾

Otro estudio titulado estrategias didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje, describió que existe carencia de estrategias didácticas en el desempeño del maestro hacia los estudiantes. Esta investigación recomienda que se debe desarrollar una guía basada en estrategias didácticas que permita un mecanismo de enseñanza y aprendizaje fortalecido constituyendo como un instrumento pedagógico que pueda ser utilizado el estudiante y el educador ⁽¹²⁾.

Oseda identificó que las estrategias didácticas han beneficiado de manera significativa en el desarrollo de competencias (74%) y pensamiento complejo (64,25%) en los estudiantes de la Universidad Nacional de Cañete. ⁽²⁸⁾ Las estrategias didácticas que han recurrido los docentes debido a un gran impacto en la enseñanza-aprendizaje es la utilización de TIC's, la exposición magistral que ha sido aplicada junto a otras técnicas como los medios audiovisuales o preguntas dirigidas, y la estrategia de juego de roles son estrategias que más se utilizan en la Educación Superior. ⁽²⁹⁾

Cuadrado concluye en su investigación que la utilización de estrategias didácticas innovadoras perfecciona el ambiente estudiantil, reduce el estrés y mejora las relaciones entre el maestro y el estudiante.⁽³⁰⁾ La aplicación de estrategias, permite que los educandos se motiven hacia los aprendizajes, se interesen en los problemas de su entorno, reflexionen y planteen soluciones a las problemáticas.⁽³¹⁾ En los mecanismos de enseñanza y aprendizaje es primordial la utilización de la didáctica, para lo cual, la investigación didáctica constituye como un estimulante a la innovación educativa.⁽¹⁷⁾

2.3. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

2.4. Variable independiente: Estrategia didáctica del aprendizaje desarrollador.

2.5. Variable dependiente: Autogestión del conocimiento.

El aprendizaje desarrollador se fundamenta en la metodología pedagógica que incentiva la participación y el compromiso del alumno en el desarrollo de su proceso educativo de aprendizaje. La autogestión del conocimiento hace referencia a la facultad que tiene el estudiante para realizar una oportuna planificación, ejecución, y evaluación de su aprendizaje.⁽³²⁾ Este trabajo de investigación describe como la implementación de una estrategia didáctica basada en el trabajo colaborativo tiene la capacidad de mejorar la autogestión del conocimiento en los estudiantes de Séptimo Semestre de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Técnica de Ambato.

Estrategia Didáctica del Aprendizaje Desarrollador

Dentro del aprendizaje desarrollador, las estrategias didácticas que estimulan el aprendizaje activo han permitido ser eficientes en la motivación y en el rendimiento académico de los estudiantes. Las metodologías que tienen como rol principal la colaboración y la reflexión crítica permiten a los estudiantes desarrollar su propio conocimiento de manera asertiva, debido a que se fundamenta en la teoría constructivista de la pedagogía.⁽³³⁾ En este sentido, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en proyectos son ejemplos de estrategias que permiten la participación activa y el desarrollo de habilidades metacognitivas en el estudiante.⁽³⁴⁾

Autogestión del Conocimiento

La autogestión del conocimiento es esencial y primordial para el desarrollo de estudiantes autónomos y responsables en el contexto universitario. Los educandos que tienden a practicar la autorregulación son más susceptibles a conseguir un rendimiento académico superior, en relación a quienes no lo aplican.⁽³⁵⁾ La teoría del aprendizaje autodirigido de Knowles menciona la importancia que el estudiante se apropie y sea responsable de su propio conocimiento a través de estrategias didácticas que promuevan la reflexión y autoevaluación.⁽³⁶⁾

La operacionalización de las variables es la siguiente:

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO	INTERPRETACIÓN
Nivel de conocimientos acerca de novedosas dianas moleculares en el cáncer por los estudiantes de Laboratorio Clínico.	Medir el conocimiento de los estudiantes respecto a de novedosas dianas moleculares en el cáncer Variable cuantitativa discreta	Porcentaje.	Test académico de opción múltiple de una sola respuesta	Se medirá la variable a través de porcentaje y se representará en gráficos.
Valoración de la estrategia didáctica fundamentada en el aprendizaje desarrollador.	Evaluación del uso y utilidad de la estrategia análisis y discusión en grupos de trabajo para el aprendizaje desarrollador. Variable cuantitativa discreta	Porcentaje.	Rúbrica de evaluación	Se medirá la variable a través de porcentaje y se representará en gráficos.
Habilidades para la autogestión del conocimiento.	Valoración del desarrollo de habilidades para la autogestión del conocimiento a partir de la estrategia. Variable cuantitativa discreta	Frecuencia y porcentaje.	Rúbrica de evaluación.	Se medirá la variable a través de porcentaje y se representará en gráficos.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es cuasi-experimental, explicativa con intervención deliberada a partir del empleo de una estrategia didáctica. Se fundamenta en el enfoque cuantitativo, dado que se utilizó un test académico de opción múltiple y una rúbrica de evaluación.

3.2. Población o muestra:

La población constituye a los estudiantes de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Técnica de Ambato. La muestra queda constituida por 20 estudiantes que cursan Séptimo Semestre en el periodo académico septiembre 2024 – febrero 2025 que aprobaron previamente la asignatura de Genética en la Carrera de Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

3.3. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender

¿La estrategia fundamentada en el aprendizaje desarrollador tiene la capacidad de favorecer la autogestión de conocimiento en los estudiantes Séptimo Semestre de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Técnica de Ambato?

Hipótesis nula: H0: La estrategia didáctica fundamentada en el aprendizaje desarrollador no favorece la autogestión de conocimiento en los estudiantes de Séptimo Semestre de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Técnica de Ambato.

Hipótesis alterna: H1: La estrategia didáctica fundamentada en el aprendizaje desarrollador favorece la autogestión de conocimiento en los estudiantes de Séptimo Semestre de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Técnica de Ambato.

3.4. Recolección de información:

Se utilizó un test académico de opción múltiple (pretest) para explorar los conocimientos sobre dianas moleculares en el cáncer en los estudiantes que aprobaron la asignatura de Genética de la Carrera de Laboratorio Clínico. Del mismo modo, se utilizó una rúbrica de evaluación (posttest) donde se evaluó los conocimientos adquiridos en la conferencia magistral. El impacto de la estrategia didáctica se evaluó a través de los resultados del test académico de opción múltiple y la rúbrica de evaluación. El test académico de opción múltiple y la rúbrica de evaluación se encuentra en los anexos:

Anexo 1. Plan de clase

Anexo 2. Test académico de opción múltiple

Anexo 3. Rúbrica de evaluación

3.5. Procesamiento de la información y análisis estadístico:

Se utilizó métodos estadísticos descriptivos (media y porcentaje) y métodos inferenciales (prueba de Wilcoxon). Se confeccionó gráficos descriptivos de los resultados y se utilizó el programa SPSS para el sistema operativo Windows versión 2023.

El diagrama de la estrategia didáctica análisis y discusión en grupos se encuentra como:

Anexo 4. Diagrama de la estrategia didáctica

CAPITULO IV

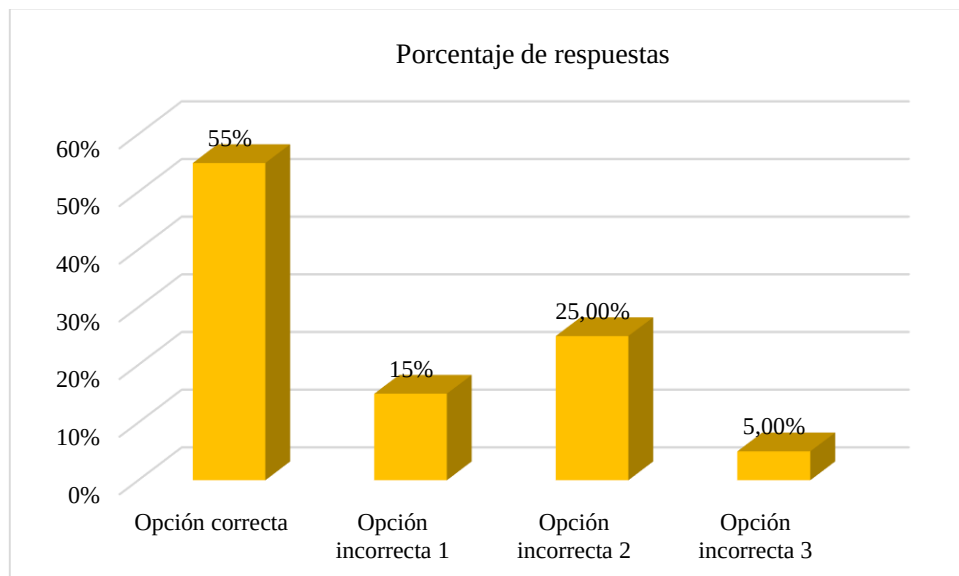
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

En la presente investigación se incluyeron a 20 estudiantes legalmente matriculados en séptimo semestre en la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Técnica de Ambato en el periodo académico septiembre 2024 – febrero 2025, a quienes se les propuso la participación de manera voluntaria aceptada mediante la firma de consentimiento informado. Esto permitió adquirir información acerca de temas de actualidad en el cáncer, dado que fue de utilidad para que la estrategia didáctica facilite el proceso de aprendizaje. A continuación, se detalla los resultados de la investigación en los estudiantes, tanto en el cuestionario de opción múltiple como en la rúbrica de evaluación.

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DE OPCIÓN MÚLTIPLE EN LOS ESTUDIANTES DE SÉPTIMO SEMESTRE

Figura 1. Nivel de conocimiento académico acerca del concepto de biopsia líquida (pregunta 1)



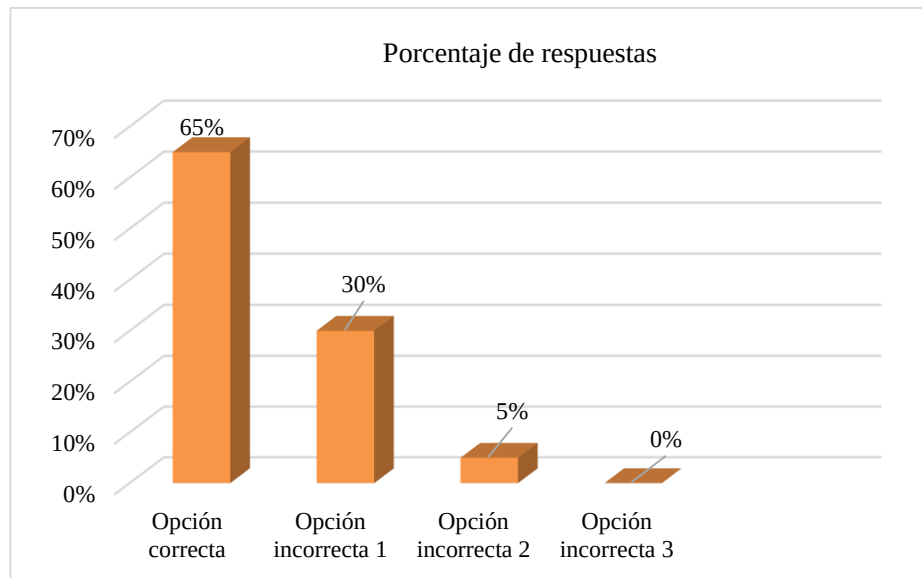
Fuente: Cuestionario

Realizado por: Anthony González

Análisis

Se observa que el 55% de los estudiantes respondieron correctamente sobre el concepto de biopsia líquida, mientras que 15%, al igual que el 25% y el 5% respondieron incorrectamente las opciones restantes, esto podría ser debido a las interpretaciones erróneas relacionadas a la pregunta propuesta.

Figura 2. Nivel de conocimiento académico acerca de las células tumorales circulantes (pregunta 2)



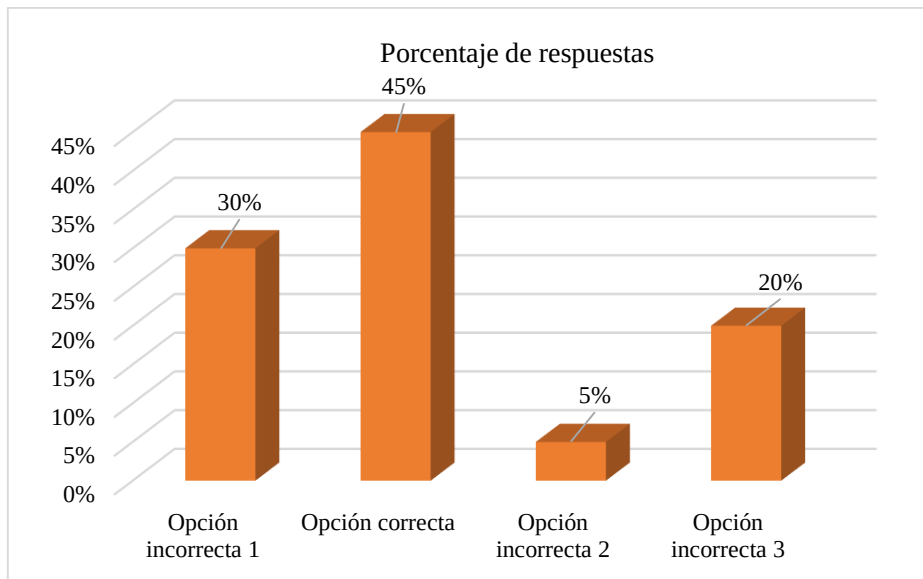
Fuente: Cuestionario

Realizado por: Anthony González

Análisis

La mayoría de los estudiantes de la Carrera de Laboratorio Clínico contestaron de manera adecuada acerca del concepto de dianas moleculares, se reporta que 65% de los participantes escogió la opción correcta, es decir más de la mitad de la muestra. Sin embargo, el 30%, y el 5% contestó incorrectamente la respuesta, lo cual se presume que los participantes se confundieron los conceptos en lo que realmente son las células tumorales circulantes.

Figura 3. Nivel de conocimiento académico acerca del ADN circulante (pregunta 3)



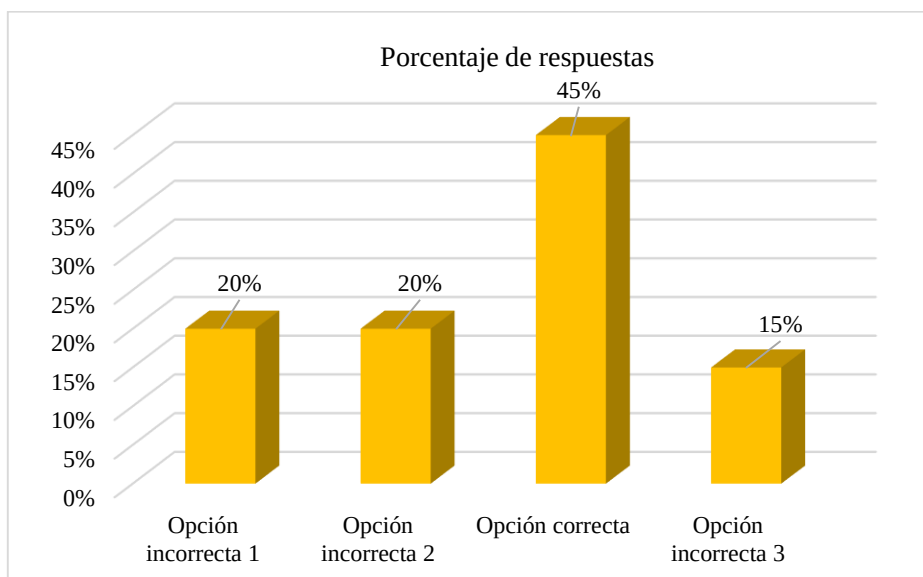
Fuente: Cuestionario

Realizado por: Anthony González

Análisis

Se visualiza que la proporción de estudiantes contestaron la respuesta correcta acerca del ADN circulante fue del 45%. Por otro lado, más de la mitad de la muestra contestó de manera incorrecta, es decir el 55%. Se deduce que los participantes se confundieron con las otras opciones que detallaban conceptos similares del ADN circulante.

Figura 4. Nivel de conocimiento académico acerca del concepto de los miARNs (pregunta 4)



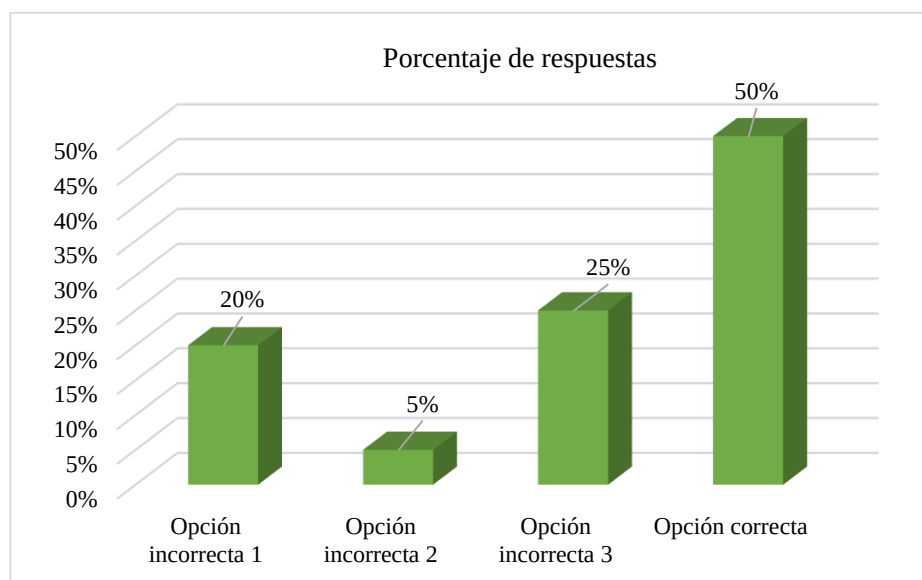
Fuente: Cuestionario

Realizado por: Anthony González

Análisis

Se observa que el 45% respondió que los miARNs son pequeñas moléculas de ARN no codificantes de alrededor 22 nucleótidos que regulan la expresión génica a nivel postranscripcional, mientras que el 55% de los estudiantes escogieron de manera incorrecta las opciones restantes acerca de lo que realmente son los miARNs.

Figura 5. Nivel de conocimiento académico acerca del concepto de un receptor antígeno quimérico CART (pregunta 5)



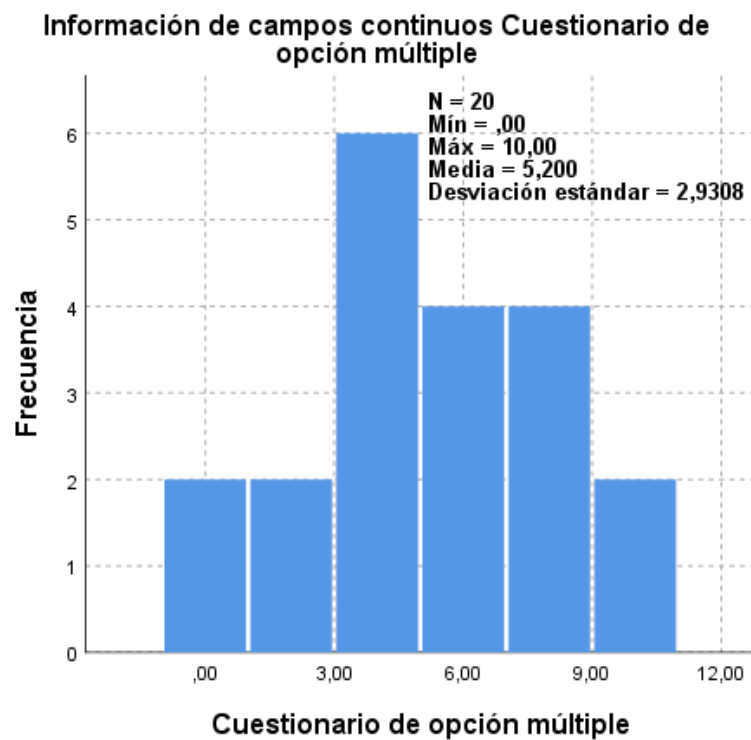
Fuente: Cuestionario

Realizado por: Anthony González

Análisis

El 50% de los estudiantes evaluados respondieron de manera adecuada el concepto relacionado al receptor antígeno quimérico CART. Sin embargo, el 50% restante contestó incorrectamente la respuesta, lo cual se presume que los participantes asumieron confusión respecto a conceptos similares que estaban en las demás opciones de respuestas.

Figura 6. Datos estadísticos de las notas del cuestionario opción múltiple



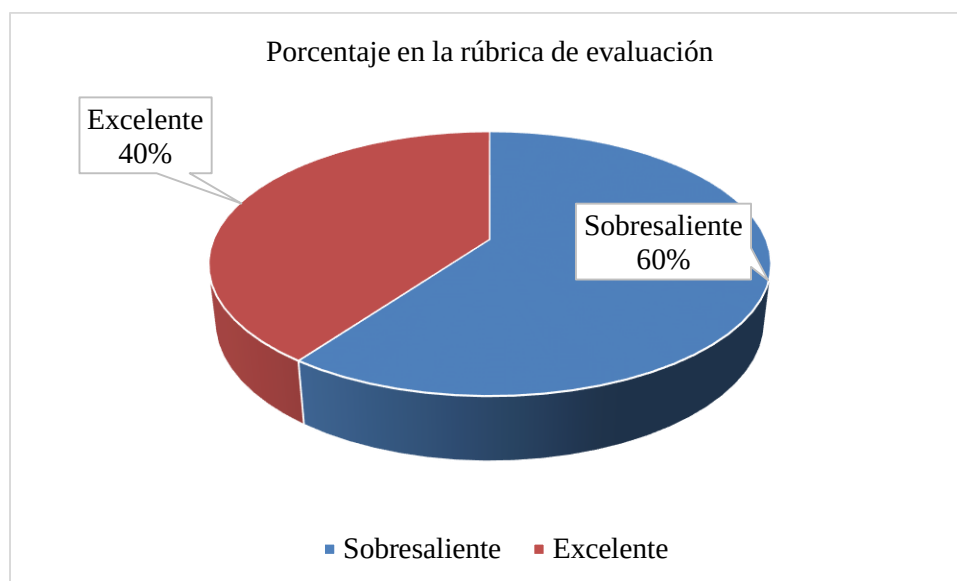
Fuente: SPSS Statistics 26

Realizado por: Anthony González

Análisis

La nota mínima obtenida en este cuestionario de opción múltiple fue de 0/10, mientras que la nota máxima fue de 10/10. La media aritmética fue de 5.20/10 y la desviación estándar fue de 2.93 a nivel general en todos los participantes evaluados.

Figura 7. Resultados en la rúbrica de evaluación



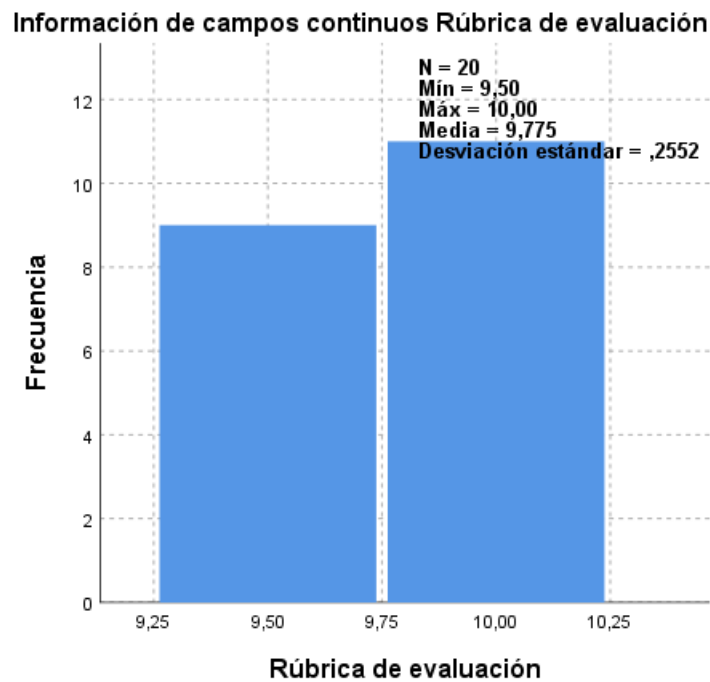
Fuente: Rúbrica de evaluación

Realizado por: Anthony González

Análisis

Los resultados en la rúbrica de evaluación, evidencia que el 60% de los estudiantes obtuvieron un criterio sobresaliente (10/10) en las preguntas propuestas cada grupo de participantes. El 40% obtuvieron un criterio excelente (9/10) en referencia a las preguntas. Como se puede observar en la fig.7, la mayor parte de la muestra respondió correctamente las preguntas que se realizó acorde a los criterios evaluados en cada una de las interrogantes relacionadas a la conferencia que se brindó.

Figura 8. Datos estadísticos de las notas de la rúbrica de evaluación



Fuente: SPSS Statistics 26

Realizado por: Anthony González

Análisis

El número de estudiantes fue de 20 participantes, divididos en 5 grupos de 4 integrantes. Dos preguntas fueron evaluados a cada grupo a través de una rúbrica de evaluación por cada pregunta. La nota mínima obtenida por el grupo de estudiantes fue de 9,5/10 puntos, mientras que la calificación máxima fue de 10/10 puntos una vez aplicada la estrategia análisis y discusión en grupos de trabajo. La nota promedio obtenida de los participantes fue de 9.77/10, lo cual fue más alta en relación a la nota del cuestionario realizado a los estudiantes. La desviación estándar fue de 0.2552.

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

Tabla 1. Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,701	15

Fuente: SPSS Statistics 26

Realizado por: Anthony González

Análisis

Para aplicar un instrumento de medición, la confiabilidad es un gran paso en la investigación cuantitativa para que sea utilizado en la medida de la variable de interés. ⁽³⁷⁾ La confiabilidad tiene la capacidad de medir el grado de correlación entre sus ítems, por lo que este análisis es muy relevante para la validación de instrumentos de investigación. ⁽³⁸⁾ La estadística de fiabilidad conforma una de las características técnicas de los instrumentos de medida, dado que va de la mano con la validez del contenido y nos permite conocer la precisión en la información recolectada, lo que se considera relevante para llevar a cabo investigaciones con rigurosidad aceptable. ⁽³⁹⁾ Dentro de la fiabilidad, el alfa de Cronbach analiza qué relación existe entre los ítems de una prueba, se considera como una medida de consistencia interna. El coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach tiene un rango entre 0 y 1, no existe un rango inferior, pero cuando está más cercano a 1, la consistencia de los ítems dentro de la escala será mayor. ⁽³⁷⁾ El margen aceptable para los coeficientes de fiabilidad oscila entre 0.7 y 0.9 respectivamente. ^(37,40) El coeficiente se afecta de manera directa mediante la cantidad de ítems que forman parte de la escala, lo que resulta una sobreestimación del coeficiente. ⁽³⁷⁾

El valor de la consistencia interna en nuestro estudio fue de 0.701 lo que indica que es aceptable tanto el cuestionario de opción múltiple como la rúbrica de evaluación acorde a la prueba de fiabilidad.

Tabla 2. Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cuestionario de opción múltiple	,159	20	,200*	,942	20	,267
Rúbrica de evaluación	,361	20	,000	,637	20	,000

Fuente: SPSS Statistics 26

Realizado por: Anthony González

Análisis

Las dos pruebas de normalidad, Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk mencionan distintos valores en relación a la significancia en el cuestionario de opción múltiple. Kolmogorov-Smirnov indica un valor de 0,200, mientras que Shapiro-Wilk menciona un valor de 0,267 lo cual se deduce que estos dos valores tienen un nivel más alto de significancia ($p > 0,05$) lo que se interpreta que los datos mantienen una distribución normal. En la rúbrica de evaluación en cambio es todo lo contrario, dado que las dos pruebas de normalidad reportan un valor de significancia menor a 0,05 ($p < 0,05$), lo que se interpreta que los datos no mantienen una distribución normal. Esto permite justificar

la utilización del uso de pruebas no paramétricas para el análisis.

Tabla 3. Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre Cuestionario de opción múltiple y Rúbrica de evaluación es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

Fuente: SPSS Statistics 26

Realizado por: Anthony González

Análisis

La prueba de Wilcoxon es una prueba no paramétrica utilizada para comparar dos muestras relacionadas. En este caso, la significación obtenida es de 0,0, lo que se considera menor a la significancia establecida ($p < 0,05$). Por lo tanto, se conserva la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula del estudio, considerando que existe una diferencia estadísticamente significativa tras la intervención de la estrategia análisis y discusión en grupos de trabajo. ⁽⁴¹⁾ La estrategia de análisis y discusión en grupos de trabajo que se encuentra dentro del aprendizaje colaborativo ha permitido conocer que favorece la autogestión de conocimiento en los estudiantes que cursaron la materia de Genética de la Carrera de Laboratorio Clínico acorde a la hipótesis alternativa propuesta.

4.2. Discusión

Los resultados encontrados en este estudio son de gran relevancia en el proceso educativo de los estudiantes de la Carrera de la Laboratorio Clínico. Como se muestra en la figura 6, la nota media del test académico de opción múltiple (pretest) fue de 5.2/10 sin la intervención de una estrategia didáctica. Sin embargo, después de aplicar una conferencia magistral sobre novedosas dianas moleculares en el cáncer, complementada a la estrategia basada en el análisis y discusión en grupos de trabajo que involucra el aprendizaje colaborativo, se encontró que la nota media de los estudiantes incrementó notablemente a 9.77/10 en la rúbrica de evaluación, tal como se muestra en la figura 8.

Estos resultados coinciden en gran parte con el estudio de Guamán ⁽⁴²⁾ dado que el autor encontró una relación afirmativa entre las variables de su investigación: aprendizaje colaborativo y rendimiento académico. Se encontró diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes entre el grupo experimental que aplicó trabajo colaborativo y el grupo control que mantuvo el aprendizaje individual y tradicional.

La investigación de Villanueva ⁽⁴³⁾ afirma que el rendimiento académico y la capacidad de satisfacción de los alumnos y de los docentes es alto cuando se aplica técnicas de aprendizaje colaborativo en lugar de estrategias individuales que en su mayoría son las más utilizadas y competitivas.

De la misma manera Delgado *et al.* ⁽⁴⁴⁾ en su estudio que estaba conformado por 54 estudiantes que fueron partícipes en labores de aprendizaje colaborativo descubrió que el uso de grupos de trabajo de manera cooperativo incrementó el aprendizaje y el efecto del aprendizaje cooperativo sobre las calificaciones finales fue de 0,29 lo que define que no solo aprendió más el grupo de experimentación, sino que las notas del grupo mejoraron en gran manera. ⁽⁴⁴⁾ En otra investigación conformada por 49 estudiantes en un curso de bioquímica, encontraron que en el examen inicial únicamente el 19% de los estudiantes obtuvo una calificación mayor o igual a 70, el promedio de la muestra fue de 56.6 ± 15.1 . Después, al aplicar actividades de aprendizaje colaborativo el rendimiento estudiantil incrementó significativamente en los porcentajes de aprobación del curso, en relación a los años anteriores donde la estrategia principal se fundamentaba únicamente en clases magistrales. ⁽⁴⁵⁾ Del mismo modo, Huamán ⁽⁴⁶⁾ expresó satisfacción aplicar un programa fundamentado en el aprendizaje colaborativo, dado que aumentó el rendimiento académico en la asignatura de Semiología Obstétrica de la UNAB- Huacho, 2018. Herrera & Mora ⁽⁴⁷⁾ identificaron que el 79% de los alumnos consideran positivo al aprendizaje colaborativo en su rendimiento académico. Para Herrada & Baños ⁽⁴⁸⁾ las estrategias que intervienen actividades en grupo en un contexto universitario aumentan la motivación y rendimiento de los alumnos.

La correlación entre el aprendizaje cooperativo, la motivación académica y el rendimiento académico actúan en una misma dirección brindando correlaciones positivas de alta significancia ($p < 0.01$). La relación es directamente proporcional en cada una de las variables, es decir a mayor aprendizaje colaborativo, mayor rendimiento académico y mayor motivación académica por parte de los estudiantes. ⁽⁴⁹⁾ Para Lorente *et al.* ⁽⁵⁰⁾ el aprendizaje colaborativo aparte de mejorar el rendimiento académico, aumenta la colaboración, la responsabilidad individual y la interdependencia positiva. Según Catarino *et al.* ⁽⁵¹⁾ el aprendizaje colaborativo aumenta las habilidades de pensamiento creativo de los estudiantes universitarios. Los alumnos que fueron evaluados a través del método colaborativo en base a preguntas mejoraron habilidades que involucren creatividad como la fluidez del pensamiento divergente. El aprendizaje colaborativo brinda resultados positivos cuando produce un nivel alto en el rendimiento académico de cada uno de los estudiantes. El compromiso mayor que aportan cada uno de los integrantes del grupo resulta una implicación mayor en la tarea que deben realizar. Los estudiantes aumentan sus relaciones interpersonales cuando aceptan las diferencias de cada integrante del grupo, por lo que las relaciones se convierten positivas. Las relaciones intrapersonales tienen la capacidad de mejorar la autoestima e incrementar la confianza y seguridad en sí mismo en los estudiantes. ⁽¹¹⁾

Finalmente, se considera que este tipo de aprendizaje va de la mano con el aprendizaje desarrollador, dado que proporciona beneficios educativos, tales como: aprender por grupos, desarrollar habilidades interpersonales, saber escuchar a los compañeros, diferenciar las ideas de los demás, aceptar críticas y ser tolerante en las decisiones que no puedan estar de acuerdo. ⁽⁵²⁾

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS.

5.1. Conclusiones

Se identificó que los conocimientos sobre nuevas dianas moleculares en el cáncer en los estudiantes de la Carrera de Laboratorio Clínico fueron bajos conforme a los resultados obtenidos, la nota promedio del curso fue de 5.2/10 en el cuestionario académico de opción múltiple.

Se evaluó los nuevos conocimientos impartidos en clase a los grupos de estudiantes mediante una rúbrica de evaluación, aplicando la estrategia análisis y discusión en grupos de trabajo fue satisfactoria mostrando que la calificación media en los estudiantes fue de 9.77/10 en las preguntas realizadas.

Se demostró que el impacto de la estrategia didáctica fundamentada en el aprendizaje desarrollador fue efectiva debido a los cambios estadísticos significativos a través de la prueba de Wilcoxon ($p < 0,05$), lo que permitió mejorar las calificaciones en los estudiantes de la Carrera de Laboratorio Clínico tras la aplicación de la estrategia análisis y discusión en grupos de trabajo.

5.2. Recomendaciones

Realizar estudios en muestras con un mayor número de estudiantes, para así evaluar si la estrategia mantiene la mejoría en el rendimiento estudiantil.

Incorporar diversas evaluaciones formativas en las fases del proceso de enseñanza, no solo métodos tradicionales que involucren exámenes o cuestionarios, sino métodos innovadores como las autoevaluaciones, evaluaciones en parejas o proyectos prácticos.

Utilizar estrategias relacionadas con la inteligencia artificial en los estudiantes universitarios junto al trabajo colaborativo, para así facilitar el aprendizaje a través de las nuevas plataformas digitales que existen hoy en día.

5.3. Bibliografía

1. Carceller AT. Innovación o moda: las pedagogías activas en el actual modelo educativo. Una reflexión sobre las metodologías emergidas. Voces la Educ . 2019; <https://hal.science/hal-02513733>
2. Bello MA, ... LCDMR . 2022 Fundamentos cognitivos y pedagógicos del aprendizaje activo. scielo.sld.cu. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-76962022000401353&script=sci_arttext&lng=pt
3. Espinar Álava EM, Vigueras Moreno JA, Espinar Álava EM, Vigueras Moreno JA. El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. Rev Cuba Educ Super. 2020;39(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000300012&lng=es&nrm=iso&tlng=es

4. Gonzalez-Argote J, Castillo-González W. Problem-Based Learning (PBL), review of the topic in the context of health education. *Semin Med Writ Educ*. 2024;3:57–57. 10.56294/MW202457: <https://mw.saludcyt.ar/index.php/mw/article/view/57/138>
5. Moust J, Bouhuijs P, Schmidt H. Introduction to problem-based learning : A guide for students. 2021;134.
6. Chen CH, Yang YC. Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educ Res Rev*. 2019;26:71–81.
7. Almulla MA. The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. *SAGE Open*. 2020;10(3). 10.1177/2158244020938702/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_2158244020938702-FIG9.JPEG: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2158244020938702>
8. Yao J, Fu R, Zhu M, Jia L, Dong X, Shi Y, et al. Case-based learning interventions for undergraduate nursing students in a theoretical course: A review of design, implementation, and outcomes. *J Prof Nurs*. 2023;46:119–33.
9. Xu G, Lin Y, Ye Y, Wu W, Zhang X, Xiao H. Combination of concept maps and case-based learning in a flipped classroom: A mixed-methods study. *Nurse Educ Pract*. 2024;76:103918.
10. Ferreira Bacciarini J. Enseñanza de razonamiento clínico a residentes de Medicina Interna mediante un modelo de aprendizaje basado en casos. *Educ Médica*. 2019;20:67–73.
11. Guerra Santana M, Rodríguez Pulido J, Artiles Rodríguez J, Guerra Santana M, Rodríguez Pulido J, Artiles Rodríguez J. Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Rev Estud y Exp en Educ*. 2019;18(36):269–81. 10.21703/REXE.20191836GUERRA5: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-51622019000100269&lng=es&nrm=iso&tlng=es
12. Balladares Torres JV. Estrategias didácticas y el rendimiento académico de los estudiantes de la facultad de filosofía, Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2020. *Repos Inst - UCV*. 2020; <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49442>
13. Gago O. Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias y pensamiento complejo en estudiantes universitarios. *scielo.senescyt.gob.ec*. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-86262020000200235&script=sci_arttext
14. Yanina Medina Gordillo S. Estrategias didácticas y adquisición de habilidades investigativas en estudiantes universitarios. 2020; <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=573667940021>
15. Alonso Triana L. Estrategia educativa para la prevención del Cáncer Cérvico Uterino en estudiantes de primer año de la carrera de medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. 2020; <http://rein.umcc.cu/handle/123456789/461>
16. Mabel Del Pino-Yépez GI, Jacqueline Saltos-Rodríguez LI, Yadira Moreira-Aguayo III P. Estrategias didácticas para el afianzamiento de la comprensión lectora en estudiantes universitarios. *Dominio las Ciencias*, ISSN-e 2477-8818, Vol 5, N° Extra 1, 2019 (Ejemplar Dedic a Espec Noviembre 2019), págs 171-187. 2019;5(1):171–87. 10.23857/dc.v5i1.1038: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7152634&info=resumen&idioma=SPA>
17. Casasola Rivera W, Casasola Rivera W. El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Comunicación*. 2020;29(1):38–51. 10.18845/RC.V29I1-2020.5258: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-38202020000100038&lng=en&nrm=iso&tlng=es
18. Matos Ceballos JJ, Tejera Concepción JF, Terry Rodríguez CE, Matos Ceballos JJ, Tejera Concepción JF, Terry Rodríguez CE. Estrategia didáctica para la formación del valor responsabilidad. *Sinéctica*. 2018;(50):0–0, 10.31391/S2007-7033(2018)0050-013:

- http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2018000100013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
19. Palma Abad KN. Estrategias pedagógicas para fortalecer la expresión oral en estudiantes adolescentes de la Unidad Educativa Ciudad de Riobamba Guayaquil – Ecuador. Repos Inst - UCV. 2021; <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56260>
 20. Herrera D, Luna F. Estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias sociales en el grado cuarto de la Institución Educativa Santa Teresa de la ciudad de Neiva. 2018.
 21. Aguilar W, Díaz L, Brava ERO, 2020 undefined. Estrategias didácticas en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje universitarios. opuntiabrava.ult.edu.cu. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1105/1345>
 22. Marina L, Bautista S, Diana, Lady, Solórzano V, Cristóbal E, Alvarado M, et al. Estrategias didácticas de la enseñanza del bachillerato frente a la educación superior. RECIMUNDO. 2019;3(2):517–42. 10.26820/recimundo/3.(2).abril.2019.517-542: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/462>
 23. July Blanca Rivera Zamudio universitarios, Nacional Mayor de San Marcos U, Elizabeth Alberca Pintado N. Estrategias didácticas y comprensión lectora en estudiantes universitarios. PsiqueMag. 2020;9(1):118–30. 10.18050/PSIQUEMAG.V9I1.2498: <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/psiquemag/article/view/210>
 24. López Montero R, López Montero R. Propuesta de internacionalización desde las estrategias didácticas universitarias. ALTERIDADRevista Educ. 2018;13(2):239–50. 10.17163/ALT.V13N2.2018.07: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-86422018000200239&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 25. Matienzo R. Evolución de la teoría del aprendizaje significativo y su aplicación en la educación superior | Dialektika: Revista de Investigación Filosófica y Teoría Social. Dialekt Rev Investig Filosófica Y Teoría Soc. 2020;2(3):1–10. <https://journal.dialektika.org/ojs/index.php/logos/article/view/15>
 26. Vivanco Tinoco DE. Estrategias didácticas y su relación con la enseñanza-aprendizaje de matemática en estudiantes de décimo año del Colegio Bachillerato Pindal-2019. Repos Inst - UCV. 2019; <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41835>
 27. Ccollana Villarruel LH. Estrategias didácticas para el logro de aprendizajes de ciencia y ambiente en educación básica alternativa. Univ César Vallejo. 2018; <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12604>
 28. Oseda Gago D, Mendivel Geronimo RK, Angoma Astucuri M, Oseda Gago D, Mendivel Geronimo RK, Angoma Astucuri M. Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias y pensamiento complejo en estudiantes universitarios. Sophia, Colección Filos la Educ. 2020;2020(29):235–59. 10.17163/SOPH.N29.2020.08: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-86262020000200235&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 29. González S, Ángeles LM, García T. Las estrategias didácticas en la práctica docente universitaria. 2016; <https://digibug.ugr.es/handle/10481/53123>
 30. Cuadrado RZ, ... MMJEM, 2020 undefined. Estrategias didácticas innovadoras y actitud emprendedora en estudiantes universitarios de biotecnología y química. scielo.sld.cu. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412020000400010&script=sci_arttext
 31. Aracely Mendoza-Mendoza RI, Wilhem Loor-Colamarco II. Estrategias Didácticas para la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Desarrollo del Pensamiento Científico. Dominio las Ciencias, ISSN-e 2477-8818, Vol 8, N° 1, 2022 (Ejemplar Dedic a Enero-Marzo 2022). 2022;8(1):62. 10.23857/dc.v8i41.2527: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383512&info=resumen&idioma=SP>
 32. Fonseca N, Díaz AM. El aprendizaje desarrollador: un desafío en la enseñanza de la historia de Cuba. KAIROS Rev Temas Soc. 2020;46:67–81.
 33. Avilés-luna ES, Vallejo-garay LE, Guamanquispe-chasi VG. Aprendizaje desarrollador y la construcción integral del conocimiento. Polo del Conoc. 2023;8(3):942–60.

34. Amauta R. El Aprendizaje Basado en Proyectos y su relación con el desarrollo de competencias asociadas al trabajo colaborativo. *Amauta*. 2019;17(33):103–17.
35. Carmona Pentón CR, Plaín Pazos C, Sosa Martínez LI, Pérez Carballido L, Carmona Pentón CR, Plaín Pazos C, et al. La autogestión del conocimiento: un desafío ante la implementación del plan E. *EDUMECENTRO*. 2023;15. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742023000100066&lng=es&nrm=iso&tlng=es
36. Ledo MV, Ledo MJV, Vera IA, Calzada MG, Vidal MNV. Aprendizaje autodirigido. *Educ Médica Super*. 2024;38(0). <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/4122>
37. Torres Leandro JD. Fiabilidad de las escalas: interpretación y limitaciones del Alfa de Cronbach. <https://www.researchgate.net/publication/350590351>
38. Nina-Cuchillo J, Eusebio E, Cuchillo N. ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD: CÁLCULO DEL COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH USANDO EL SOFTWARE SPSS.
39. Rodríguez J. Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *revistes.ub.edu*. 2020; 10.1344/reire2020.13.230048: <https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/view/30048>
40. Ventura-León J, Norman Peña-Calero B, Ventura-León Av Tingo J. El mundo no debería girar alrededor del alfa de Cronbach $\geq$,70. *Adicciones*. 2020;33(4):369–72. 10.20882/adicciones.983: <https://www.adicciones.es/index.php/adicciones/article/view/1576>
41. Herrera-Núñez Y, Dapelo B, Herrera-Núñez Y, Dapelo B. Estrategias de lectura y rendimiento académico en la transición a la educación superior. *Prax & Saber*. 2022;13(32):e12809. 10.19053/22160159.V13.N32.2022.12809: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592022000100210&lng=en&nrm=iso&tlng=es
42. Guamán-Chisag JL. Aprendizaje colaborativo y su influencia efectiva en el rendimiento académico. *MQRInvestigar*. 2023;7(1):2291–309. 10.56048/MQR20225.7.1.2023.2291-2309: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/265>
43. Villanueva Chauca MT. Aprendizaje cooperativo y el rendimiento académico en el curso de matemática I, en los alumnos de la escuela profesional de ingeniería industrial de la UNASAM-2016 [Internet]. Universidad San Pedro; 2019. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/13309>
44. Delgado-García M, Conde Vélez S, Toscano Cruz M de la O. Cooperative learning at university: Opinion of students and application of the instrument Cooperative Learning Questionnaire (CLQ). *Innov Educ Teach Int*. 2022;59(5):564–73.
45. Laura M, Montes F, Alape-girón A, Cerdas CC, Blanco KG, Gabriela A, et al. Aprendizaje Colaborativo En Un Curso De Bioquímica: Opinión De Estudiantes Y Efecto En Su Rendimiento Academico. *Actual Investig en Educ*. 2012;12(1).
46. Huamán J. Estrategias de aprendizaje y relación con el rendimiento académico en estudiantes de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2018. 2022.
47. HERRERA E, MORA K. APRENDIZAJE POR COMPETENCIA Y SU IMPACTO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES. 2024.
48. Herrada RI, Baños R. Experiencias de aprendizaje cooperativo en matemáticas. *Espiral Cuad del Profr*. 2018;11(23):10.
49. Saavedra Ríos M. Motivación académica, aprendizaje cooperativo y rendimiento académico en estudiantes universitarios con experiencia laboral. *Univ Ricardo Palma*. 2019; <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3174>
50. Lorente S, Fauquet J, Redolar D, Prat-Ortega G, Pardo A, Bonillo A. El aprendizaje cooperativo mejora el rendimiento académico The cooperative learning improves the academic performance.
51. Catarino P, Vasco P, Lopes J, Silva H, Morais E. Aprendizaje Cooperativo para Promover el Pensamiento Creativo y la Creatividad Matemática en la Educación Superior. *REICE Rev Iberoam sobre Calidad, Efic y Cambio en Educ*. 2019;17(3):5–22.

- 10.15366/REICE2019.17.3.001:
<https://revistas.uam.es/reice/article/view/reice2019.17.3.001>
52. Castro Martín B, Sánchez Suricalday A. La investigación-acción en educación superior: indagando sobre el aprendizaje cooperativo. *Hum Rev Int Humanit Rev / Rev Int Humanidades*, ISSN-e 2695-9623, Vol 14, N° 6, 2022 (Ejemplar Dedic a Monogr “Proposals a New W Teaching”), 9 págs. 2022;14(6):1–9. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8839876&info=resumen&idioma=E> NG
 53. Judasz E, Lisiak N, Kopczyński P, Taube M, Rubiś B. The Role of Telomerase in Breast Cancer’s Response to Therapy. *Int J Mol Sci*. 2022;23(21). 10.3390/IJMS232112844: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36361634/>
 54. Yu D, Li Y, Wang M, Gu J, Xu W, Cai H, et al. Exosomes as a new frontier of cancer liquid biopsy. *Mol Cancer*. 2022;21(1). 10.1186/S12943-022-01509-9: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35180868/>
 55. Gerstberger S, Jiang Q, Ganesh K. Metastasis. *Cell*. 2023;186(8):1564–79. 10.1016/J.CELL.2023.03.003: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37059065/>
 56. Lin D, Shen L, Luo M, Zhang K, Li J, Yang Q, et al. Circulating tumor cells: biology and clinical significance. *Signal Transduct Target Ther*. 2021;6(1). 10.1038/S41392-021-00817-8: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34803167/>
 57. Stejskal P, Goodarzi H, Srovnal J, Hajdúch M, van ’t Veer LJ, Magbanua MJM. Circulating tumor nucleic acids: biology, release mechanisms, and clinical relevance. *Mol Cancer*. 2023;22(1). 10.1186/S12943-022-01710-W: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36681803/>
 58. Sellars MC, Wu CJ, Fritsch EF. Cancer vaccines: Building a bridge over troubled waters. *Cell*. 2022;185(15):2770–88. 10.1016/J.CELL.2022.06.035: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35835100/>
 59. Hussen BM, Hidayat HJ, Salihi A, Sabir DK, Taheri M, Ghafouri-Fard S. MicroRNA: A signature for cancer progression. *Biomed Pharmacother*. 2021;138. 10.1016/J.BIOPHA.2021.111528: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33770669/>
 60. Vizcaíno-Salazar GJ. Importancia del cálculo de la sensibilidad, la especificidad y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio. *Med Lab*. 2021;23(07–08):365–86.
 61. Sun D, Shi X, Li S, Wang X, Yang X, Wan M. CAR-T cell therapy: A breakthrough in traditional cancer treatment strategies (Review). *Mol Med Rep*. 2024;29(3). 10.3892/MMR.2024.13171: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38275119/>
 62. Choi JDW, Hughes TMD, Marx G, Boyages J, Rutovitz J, Hasovits C, et al. The Utility of the Oncotype DX Test for Breast Cancer Patients in an Australian Multidisciplinary Setting. *Breast J*. 2022;2022:1199245. 10.1155/2022/1199245: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35711899/>
 63. González Monsibáez, Yoandi, and Deliena Duvergel Vázquez. "Una estrategia didáctica para el aprendizaje desarrollador de la matemática en la carrera ingeniería informática." *Revista Universidad y Sociedad* 12.5 (2020): 219-228.

5.4. Anexos

Anexo 1. Plan de clase

Asignatura: Genética		Tiempo: 60 minutos	
Docente: Lcdo. Anthony González		Fecha: 09 de septiembre del 2024	
Objetivo General: Identificar las principales características de las nuevas dianas moleculares en el cáncer.		Objetivo Específico: <ul style="list-style-type: none">• Describir la biopsia liquida como método diagnostico en el cáncer.• Comprender las novedosas inmunoterapias con fines terapéuticos en el cáncer.	
Resultados de aprendizaje: Reconoce las principales características de las nuevas dianas moleculares en el cáncer con fines diagnósticos, pronósticos y terapéuticos en su proceso de aprendizaje.			
CONTENIDOS	ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

<p>Descripción de nuevas dianas moleculares en el cáncer.</p>	<p>1. ACTIVIDADES INICIALES</p> <p>1.1 Saludo inicial a todos los Señores y Señoritas estudiantes.</p> <p>1.2 Motivación mediante preguntas de actualidad a los estudiantes.</p> <p>2. ACTIVIDADES DE DESARROLLO Y ACTUACIÓN</p> <p>2.1. Mencionar el tema, el contenido, objetivo y resultados de aprendizaje.</p> <p>2.2. Introducción al tema</p> <p>2.3. Conferencia participativa de nuevas dianas moleculares en el Cáncer.</p> <p>3. ACTIVIDADES FINALES (EVALUACIÓN Y REFORMULACIÓN)</p> <p>3.1 Sistematización del contenido.</p> <p>3.2 Resumen de la conferencia magistral.</p> <p>3.3. Revisar y reforzar con los alumnos la información, despejar dudas.</p> <p>3.4. Realización de las siguientes preguntas a los grupos de trabajo:</p> <p>¿Qué es para ustedes el cáncer?</p> <p>¿Qué es para ustedes una biopsia líquida?</p> <p>¿Qué es para ustedes el término metástasis?</p> <p>¿Que son las células tumorales circulantes?</p> <p>¿Qué es el ADN circulante?</p> <p>¿Cómo definirían ustedes a una vacuna contra el cáncer?</p> <p>¿Cómo podrían definir a un MiARN?</p> <p>¿Cómo interpretarían a la sensibilidad y especificidad de una MiRNA?</p> <p>¿Cómo definirían acerca del receptor antígeno quimérico CART?</p>	<p>MÉTODO: Inductivo-Deductivo, Expositivo / Lección Magistral Ciclo de aprendizaje de Kolb</p> <p>1. EXPERIENCIA: (Fase inicial) 5 min Motivación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de conocimientos previos a través de una prueba diagnóstica. • Enunciación del objetivo y el tema <p>2. REFLEXIÓN: 5 min Observación reflexiva: Introducción al tema de la conferencia magistral</p> <p>3. CONCEPTUALIZACIÓN: (Fase de desarrollo) 40 min Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conferencia magistral sobre nuevas dianas moleculares en el cáncer <p>Estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construye el conocimiento mediante la discusión de criterios en cada grupo de estudiantes. • Mediante la información obtenida deduce el conocimiento por medio de sus propias palabras. • Socializan los aprendizajes con sus compañeros. <p>4. APLICACIÓN: (Fase de evaluación o cierre) 10 min</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación oral: Exposición de preguntas asignadas a cada grupo. 	<p>Evaluación diagnostica acerca de conceptos novedosos de dianas moleculares en el cáncer mediante un test académico de opción múltiple que consta de 5 preguntas con una sola opción de respuesta.</p> <p>Evaluación oral de preguntas asignadas a cada grupo (4 personas) a través de las rúbricas de evaluación.</p>
---	--	--	--

	¿Que son los ensayos genómicos oncotype dx?		
Recursos: Audiovisuales, Proyector, Marcadores.			

Anexo 2. Test académico de opción múltiple

1. ¿Qué es una biopsia líquida?

- A) La biopsia líquida es una prueba mínimamente invasiva que analiza muestras provenientes de líquidos biológicos, como sangre, orina o líquido cefalorraquídeo.
- B) La biopsia líquida es una técnica de mediana invasión que identifica únicamente células tumorales en la sangre.
- C) La biopsia líquida es un método molecular altamente invasivo que consiste en correlacionar sustancias cancerígenas en la sangre con la parte clínica del paciente.
- D) Es una prueba invasiva que se utiliza en la actualidad para la detección de moléculas anormales únicamente en la sangre.

Tomado de: Yu D, Li Y, Wang M, Gu J, Xu W, Cai H, et al. Exosomes as a new frontier of cancer liquid biopsy. *Mol Cancer*. 2022;21(1).

2. ¿Qué son las células tumorales circulantes?

- A) Son células no cancerosas que circulan por el torrente sanguíneo y son las encargadas de participar en las diferentes funcionalidades que requiera el cuerpo humano.
- B) Son células que se liberan de un tumor secundario de algún órgano en específico y se distribuyen por el torrente sanguíneo a los diferentes órganos diana.
- C) Son células tumorales que solo circulan por el torrente sanguíneo y tienen la capacidad de desarrollar metástasis en tejidos circundantes.
- D) Son células cancerosas que se han desprendido del tumor primario, entran en la circulación sanguínea o linfática, y pueden propagarse a otros sitios del cuerpo para formar nuevos tumores metastásicos.

Tomado de: Lin D, Shen L, Luo M, Zhang K, Li J, Yang Q, et al. Circulating tumor cells: biology and clinical significance. *Signal Transduct Target Ther*. 2021;6(1).

3. ¿Qué es el ADN circulante?

- A) Es un tipo de ADN circulante proveniente de las células madre que se puede identificar con técnicas moleculares en sangre y en líquido cefalorraquídeo de los pacientes con cáncer.
- B) Es ADN derivado principalmente de células tumorales que se libera al torrente sanguíneo u otros fluidos corporales. Su detección puede ser útil para el diagnóstico y monitoreo de cáncer.
- C) Es el ADN que circula únicamente en sangre y nos permite tener un hallazgo del estado de salud del paciente a través del análisis en el laboratorio clínico.
- D) Es el ADN que nos permite identificar material genético de todas las células hematopoyéticas a través de los fluidos corporales extraídos por técnicas convencionales.

Tomado de: Stejskal P, Goodarzi H, Srovnal J, Hajdúch M, van 't Veer LJ, Magbanua MJM. Circulating tumor nucleic acids: biology, release mechanisms, and clinical relevance. *Mol Cancer*. 2023;22(1).

4. ¿Qué son los MicroARN?

- A) Son diminutas moléculas de ARN codificantes de al menos 25 nucleótidos que participan en el ciclo celular y en mecanismos genéticos del cuerpo humano.
- B) Son pequeñas moléculas de ARN no codificantes de alrededor 22 nucleótidos que regulan la expresión génica a nivel postranscripcional.
- C) Son sustancias derivadas del ARN codificante de 22 nucleótidos que junto al ADN participan en el mecanismo de división celular en la homeostasis.
- D) Son moléculas de ARN codificantes que juegan un papel importante en los procesos malignos del cáncer que realizan expresión génica postranscripcional en las células del cuerpo humano.

Tomado de: Hussien BM, Hidayat HJ, Salihi A, Sabir DK, Taheri M, Ghafouri-Fard S. MicroRNA: A signature for cancer progression. Biomed Pharmacother. 2021;138.

5. ¿Qué es un receptor antígeno quimérico CART?

- A) Es un receptor propio de las células linfocíticas tipo B que están encargadas en identificar anticuerpos extraños de los pacientes que han sido diagnosticados con cáncer.
- B) Es un tipo de receptor de los glóbulos rojos que han sido diseñados para ser coadyuvante en el reconocimiento de antígenos extraños del organismo humano.
- C) Es un receptor que sintetiza los linfocitos T y se activan cuando el cuerpo humano se encuentra en amenaza, para así actuar y eliminar todos los elementos extraños que predispongan alguna afección.
- D) Es un receptor sintético que se introduce en las células T del propio paciente, está diseñado para reconocer antígenos específicos presentes en las células cancerosas y activar una respuesta inmune potente contra el tumor.

Tomado de: Sun D, Shi X, Li S, Wang X, Yang X, Wan M. CAR-T cell therapy: A breakthrough in traditional cancer treatment strategies (Review). Mol Med Rep. 2024;29(3).

Anexo 3. Rúbricas de evaluación

Rúbrica de evaluación N° 1

CRITERIOS A EVALUAR					
Pregunta	Regular (5 pts.)	Bueno (7 pts.)	Excelente (9 pts.)	Sobresaliente (10 pts.)	Calificación
¿Qué es para ustedes el cáncer?	Cumple 1 criterio: Definición incompleta.	Cumple 2 criterios: Indica que es una enfermedad y el desarrollo celular incontrolado.	Cumple 3 criterios: Indica que es una enfermedad, el desarrollo celular incontrolado, la formación y avance.	Cumple 4 criterios: Indica que es una enfermedad compleja, el desarrollo celular incontrolado, la formación de tumores, el avance, y las causas genéticas.	
	POSIBLES RESPUESTAS				
	El cáncer es una enfermedad.	El cáncer es una enfermedad ocasionada por el desarrollo incontrolado de células.	El cáncer es una enfermedad ocasionada por el desarrollo incontrolado de células anormales en el organismo, capaz de formar tumores y avanzar a otros tejidos circundantes.	El cáncer es una enfermedad compleja caracterizada por la división y crecimiento descontrolado de células anormales en el cuerpo, lo que puede formar tumores y propagarse a otros tejidos y órganos (metástasis). Está causado por mutaciones genéticas que alteran la regulación normal del ciclo celular y la proliferación. ⁽⁵³⁾	

Tomado de: Judasz E, Lisiak N, Kopczyński P, Taube M, Rubiś B. The Role of Telomerase in Breast Cancer's Response to Therapy. Int J Mol Sci. 2022;23(21).

Rúbrica de evaluación N° 2

CRITERIOS A EVALUAR					
Pregunta	Regular (5 pts.)	Bueno (7 pts.)	Excelente (9 pts.)	Sobresaliente (10 pts.)	Calificación
¿Qué es para ustedes una biopsia líquida?	Cumple 1 criterio: Definición incompleta.	Cumple 2 criterios: Indica que es una prueba y que analiza fluidos corporales.	Cumple 3 criterios: Indica que es una prueba, que analiza fluidos corporales y busca células tumorales o material genético tumoral.	Cumple 4 criterios: Indica que es una prueba mínimamente invasiva, analiza fluidos corporales, indaga células tumorales circulantes, ADN tumoral circulante y vesículas extracelulares, y su utilidad en la detección y monitoreo del cáncer.	
	POSIBLES RESPUESTAS				
	Es un tipo de prueba.	Es una prueba que analiza muestras de fluidos corporales.	La biopsia líquida es una prueba que analiza muestras de fluidos corporales, como sangre, orina o líquido cefalorraquídeo, en busca de células tumorales o material genético liberado por los tumores.	La biopsia líquida es una prueba mínimamente invasiva que analiza muestras provenientes de líquidos biológicos, como sangre, orina o líquido cefalorraquídeo. Permite encontrar células tumorales circulantes, fragmentos de ADN tumoral circulante o vesículas extracelulares liberadas por los tumores. Detecta y monitorea el cáncer de manera menos invasiva que una biopsia de tejido tradicional. ⁽⁵⁴⁾	

Tomado de: Yu D, Li Y, Wang M, Gu J, Xu W, Cai H, et al. Exosomes as a new frontier of cancer liquid biopsy. Mol Cancer. 2022;21(1).

Rúbrica de evaluación N° 3

CRITERIOS A EVALUAR					
Pregunta	Regular (5 pts.)	Bueno (7 pts.)	Excelente (9 pts.)	Sobresaliente (10 pts.)	Calificación
¿Qué es para ustedes el término metástasis?	Cumple 1 criterio: Definición incompleta.	Cumple 2 criterios: Indica que es la propagación y a donde se puede dirigir el cáncer.	Cumple 3 criterios: Indica que es la propagación de células cancerosas a partir del tumor primario, que se propaga a otros sitios del cuerpo para formar nuevos tumores.	Cumple 4 criterios: Indica que es un proceso donde las células cancerosas se desprenden del tumor primario, se dirigen a la circulación, se diseminan a otros sitios, forman tumores secundarios, es una característica clave del cáncer avanzado y un desafío terapéutico.	
	POSIBLES RESPUESTAS				
	Es la propagación de una enfermedad.	Es la propagación del cáncer a otras partes del cuerpo.	La metástasis es la diseminación de las células cancerígenas desde el tumor primario a otras partes del cuerpo, donde forman nuevos tumores.	La metástasis es el mecanismo donde las células cancerosas se desprenden del tumor primario, ingresan al sistema circulatorio o linfático, se diseminan a otros tejidos u órganos del cuerpo y forman nuevos tumores secundarios. Se caracteriza en etapas avanzadas por lo que representa un desafío terapéutico relevante. ⁽⁵⁵⁾	

Tomado de: Gerstberger S, Jiang Q, Ganesh K. Metastasis. Cell. 2023;186(8):1564–1579.

Rúbrica de evaluación N° 4

CRITERIOS A EVALUAR					
Pregunta	Regular (5 pts.)	Bueno (7 pts.)	Excelente (9 pts.)	Sobresaliente (10 pts.)	Calificación
¿Qué son las células tumorales circulantes?	Cumple 1 criterio: Definición incompleta.	Cumple 2 criterios: Indica que son células cancerosas y que se encuentran en la sangre	Cumple 3 criterios: Indica que es la propagación de células cancerosas desde el tumor primario, que se propaga a otros sitios del cuerpo y forman nuevos tumores.	Cumple 4 criterios: Menciona que son células cancerosas que se desprenden del tumor primario, entran en la circulación sanguínea o linfática, pueden formar nuevos tumores metastásicos, y su detección es útil para diagnóstico, pronóstico y monitoreo del cáncer	
	POSIBLES RESPUESTAS				
	Son células anormales.	Son células cancerosas que se encuentran en la sangre.	Las células tumorales circulantes son células cancerosas que se han desprendido del tumor primario y entran en la circulación sanguínea.	Las células tumorales circulantes son células cancerosas que se han desprendido del tumor primario, entran en la circulación sanguínea o linfática, y pueden propagarse a otros sitios del cuerpo para formar nuevos tumores metastásicos. Su detección en sangre puede ser útil para el diagnóstico, pronóstico y monitoreo de la progresión del cáncer. ⁽⁵⁶⁾	

Tomado de: Lin D, Shen L, Luo M, Zhang K, Li J, Yang Q, et al. Circulating tumor cells: biology and clinical significance. Signal Transduct Target Ther. 2021;6(1).

Rúbrica de evaluación N° 5

CRITERIOS A EVALUAR					
Pregunta	Regular (5 pts.)	Bueno (7 pts.)	Excelente (9 pts.)	Sobresaliente (10 pts.)	Calificación
¿Qué es el ADN circulante?	Cumple 1 criterio: Definición incompleta.	Cumple 2 criterios: Indica que es ADN y que se encuentra en la sangre	Cumple 3 criterios: Indica que es ADN proveniente de células, que se encuentra en la sangre y otros fluidos corporales.	Cumple 4 criterios: Indica que es ADN derivado de células tumorales que se libera al torrente sanguíneo u otros fluidos corporales, y su detección puede ser útil para el diagnóstico y monitoreo del cáncer	
	POSIBLES RESPUESTAS				
	Es un tipo de ADN	Es ADN que se encuentra en la sangre.	El ADN circulante es ADN derivado de células que se encuentra en la sangre y otros fluidos corporales.	El ADN circulante es ADN derivado principalmente de células tumorales que se libera al torrente sanguíneo u otros fluidos corporales. Su detección puede ser útil para el diagnóstico y monitoreo de cáncer, dado que indica el material genético de las células cancerígenas. ⁽⁵⁷⁾	

Tomado de: Stejskal P, Goodarzi H, Srovnal J, Hajdúch M, van 't Veer LJ, Magbanua MJM. Circulating tumor nucleic acids: biology, release mechanisms, and clinical relevance. Mol Cancer. 2023;22(1).

Rúbrica de evaluación N° 6

CRITERIOS A EVALUAR						
Pregunta	Regular (5 pts.)	Bueno (7 pts.)	Excelente (9 pts.)	Sobresaliente (10 pts.)	Calificación	
¿Cómo definirían ustedes a una vacuna contra el cáncer?	Cumple 1 criterio: Definición incompleta.	Cumple 2 criterios: Indica que es una vacuna y que se utiliza contra el cáncer	Cumple 3 criterios: Indica que es una vacuna que estimula el sistema inmunológico para reconocer y atacar células cancerosas	Cumple 4 criterios: Indica que es una inmunoterapia que utiliza antígenos tumorales para que el sistema inmunológico reconozca y elimine células cancerígenas, con el objetivo de prevenir o tratar el cáncer		
	POSIBLES RESPUESTAS					
	Es un tipo de vacuna.	Es una vacuna contra el cáncer.	Una vacuna para el cáncer es una vacuna que estimula el sistema inmunológico para reconocer y atacar células cancerosas.	Una vacuna para el cáncer es una terapia que utiliza antígenos tumorales para entrenar al sistema inmunológico a reconocer y eliminar estas células, con el objetivo de prevenir o tratar el cáncer. ⁽⁵⁸⁾		

Tomado de: Sellars MC, Wu CJ, Fritsch EF. Cancer vaccines: Building a bridge over troubled waters. Cell. 2022;185(15):2770–2788.

Rúbrica de evaluación N° 7

CRITERIOS A EVALUAR					
Pregunta	Regular (5 pts.)	Bueno (7 pts.)	Excelente (9 pts.)	Sobresaliente (10 pts.)	Calificación
¿Qué son los MicroARN?	Cumple 1 criterio: Definición incompleta	Cumple 2 criterios: Identifica correctamente los miRNAs, indica su función reguladora.	Cumple 3 criterios: Identifica los miRNAs, explica su función reguladora e indica la expresión génica de manera adecuada.	Cumple 4 criterios: Identifica los miRNAs de manera precisa, precisa su función reguladora, su importancia y menciona ejemplos.	
	POSIBLES RESPUESTAS				
	Los miRNAs son pequeñas moléculas de ARN.	Los miRNAs son pequeñas moléculas de ARN que regulan la expresión génica.	Los miRNAs son pequeñas moléculas de ARN no codificantes que regulan la expresión génica al unirse al ARN mensajero e inhibe su traducción a proteínas.	Los miRNAs son pequeñas moléculas de ARN no codificantes de alrededor 22 nucleótidos que regulan la expresión génica a nivel postranscripcional. Actúan uniéndose al ARN mensajero e inhibiendo su traducción a proteínas. Son importantes reguladores en varios procesos biológicos como el desarrollo, la proliferación celular y la respuesta a estímulos. Por ejemplo, la desregulación de miRNAs se ha asociado con el cáncer. ⁽⁵⁹⁾	

Tomado de: Hussien BM, Hidayat HJ, Salihi A, Sabir DK, Taheri M, Ghafouri-Fard S. MicroRNA: A signature for cancer progression. Biomed Pharmacother. 2021;138.

Rúbrica de evaluación N° 8

CRITERIOS A EVALUAR					
Pregunta	Regular (5 pts.)	Bueno (7 pts.)	Excelente (9 pts.)	Sobresaliente (10 pts.)	Calificación
¿Cómo interpretarían a la sensibilidad y especificidad de un MiARN?	Cumple 1 criterio: Definición incompleta	Cumple 2 criterios: Indica que la sensibilidad se refiere a la capacidad de detección y la especificidad a la capacidad de distinguir entre casos positivos y negativos	Cumple 3 criterios: Explica que la sensibilidad es la capacidad de un miARN para detectar correctamente los casos positivos (verdaderos positivos), y la especificidad es la capacidad de identificar correctamente los casos negativos (verdaderos negativos).	Cumple 4 criterios: Detalla que la sensibilidad es la proporción de casos positivos que son correctamente identificados por el miARN, y la especificidad es la proporción de casos negativos que son correctamente identificados como tales. Además, menciona la importancia de tener un buen balance entre sensibilidad y especificidad .	
	POSIBLES RESPUESTAS				
	Son características importantes.	La sensibilidad se refiere a la capacidad de detección, y la especificidad a la capacidad de distinguir entre casos positivos y negativos.	La sensibilidad de un miARN es su capacidad para detectar correctamente los casos positivos (verdaderos positivos), y la especificidad es su capacidad para identificar correctamente los casos negativos (verdaderos negativos).	La sensibilidad de un miARN es la proporción de casos positivos que son correctamente identificados por el miARN, mientras que la especificidad es la proporción de casos negativos que son correctamente identificados como tales. Es importante tener un buen balance entre sensibilidad y especificidad para lograr un diagnóstico preciso utilizando el miARN como biomarcador. ⁽⁶⁰⁾	

Tomado de: Vizcaíno-Salazar GJ. Importancia del cálculo de la sensibilidad, la especificidad y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio. Med Lab. 2021;23(07–08):365–386.

Rúbrica de evaluación N° 9

CRITERIOS A EVALUAR					
Pregunta	Regular (5 pts.)	Bueno (7 pts.)	Excelente (9 pts.)	Sobresaliente (10 pts.)	Calificación
¿Cómo definirían acerca del receptor antígeno quimérico CART?	Cumple 1 criterio: Definición incompleta	Cumple 2 criterios: Menciona que son receptores en células T y que reconocen antígenos.	Cumple 3 criterios: Menciona que son receptores sintéticos en células T que reconocen antígenos tumorales y las activan para atacar el cáncer	Cumple 4 criterios: Explica que son receptores sintéticos introducidos en células T del paciente, diseñados para reconocer antígenos específicos en las células cancerosas y activar una respuesta inmune potente contra el tumor	
	POSIBLES RESPUESTAS				
	Son receptores especiales.	Son receptores en células T que reconocen antígenos.	Los receptores antígeno quiméricos CAR-T son receptores sintéticos introducidos en células T que reconocen antígenos tumorales y las activan para atacar el cáncer.	Los receptores antígeno quiméricos CAR-T son receptores sintéticos introducidos en las células T del propio paciente, diseñados para reconocer antígenos específicos presentes en las células cancerosas y activar una respuesta inmune potente contra el tumor, permitiendo a las células T modificadas atacar y eliminar las células tumorales de manera efectiva. ⁽⁶¹⁾	

Tomado de: Sun D, Shi X, Li S, Wang X, Yang X, Wan M. CAR-T cell therapy: A breakthrough in traditional cancer treatment strategies (Review). Mol Med Rep. 2024;29(3).

Rúbrica de evaluación N° 10

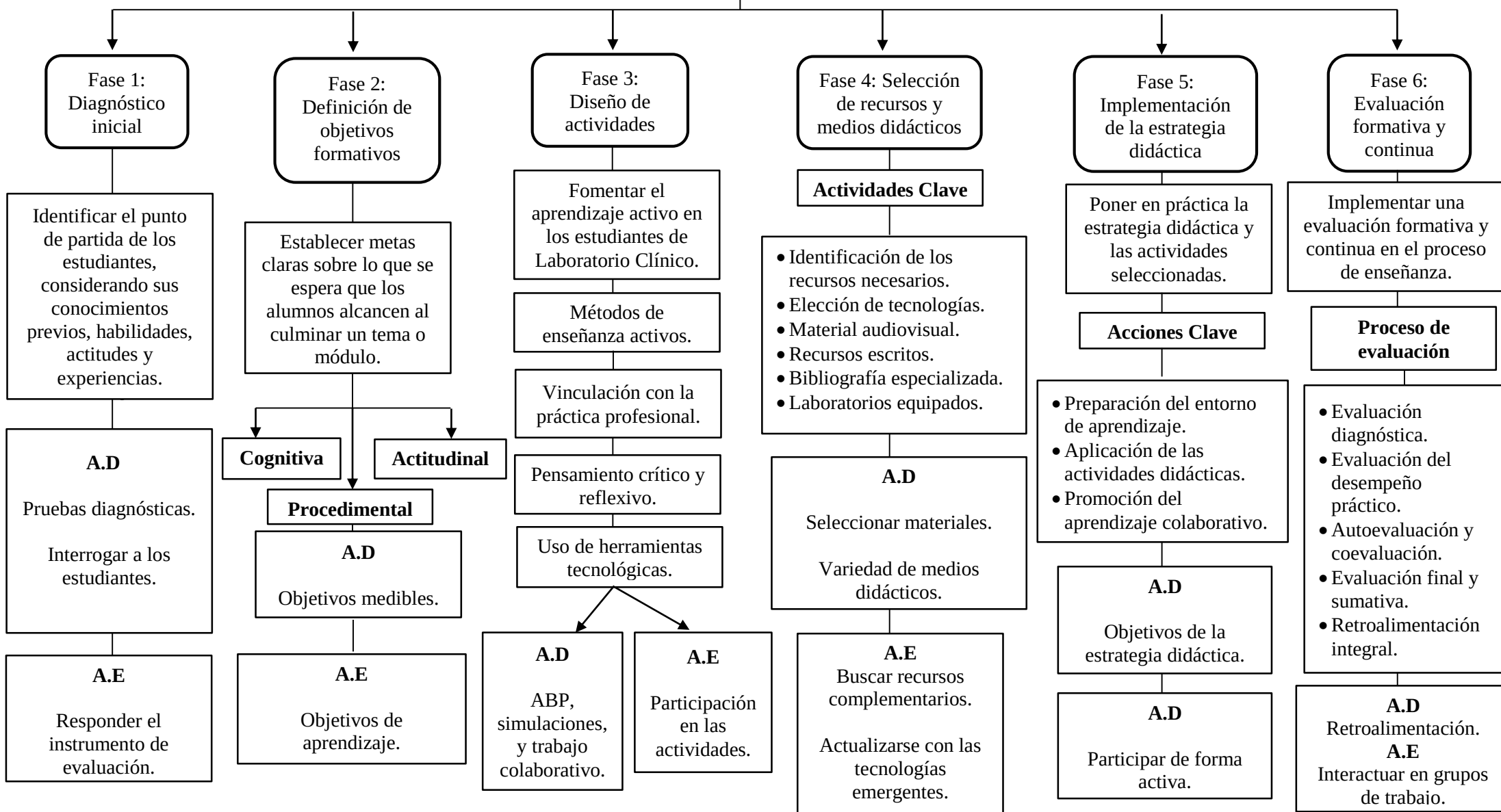
CRITERIOS A EVALUAR					
Pregunta	Regular (5 pts.)	Bueno (7 pts.)	Excelente (9 pts.)	Sobresaliente (10 pts.)	Calificación
¿Que son los ensayos genómicos oncotype dx?	Cumple 1 criterio: Definición incompleta	Cumple 2 criterios: Menciona que son ensayos que analizan genes y se utilizan en cáncer	Cumple 3 criterios: Menciona que son ensayos que analizan la expresión de genes asociados al cáncer para determinar el riesgo y guiar el tratamiento	Cumple 4 criterios: Explica que son pruebas moleculares que analizan el patrón de expresión de un panel de genes asociados al cáncer en una muestra tumoral, para predecir el riesgo de recurrencia y la probable respuesta a terapias específicas, ayudando a personalizar el tratamiento	
	POSIBLES RESPUESTAS				
	Son pruebas especiales.	Son ensayos que analizan genes y se utilizan en cáncer.	Los ensayos genómicos oncotype dx son ensayos que analizan la expresión de genes asociados al cáncer para determinar el riesgo y guiar el tratamiento.	Los ensayos genómicos oncotype dx son pruebas moleculares que analizan el patrón de expresión de un panel de genes asociados al cáncer en una muestra tumoral, para predecir el riesgo de recurrencia y la probable respuesta a terapias específicas, como la quimioterapia o la terapia hormonal, ayudando a personalizar el tratamiento del cáncer para cada paciente. ⁽⁶²⁾	

Tomado de: Choi JDW, Hughes TMD, Marx G, Boyages J, Rutovitz J, Hasovits C, et al. The Utility of the Oncotype DX Test for Breast Cancer Patients in an Australian Multidisciplinary Setting. Breast J. 2022; 2022:1199245.

Anexo 4. Diagrama de la estrategia didáctica

Estrategia didáctica para el aprendizaje desarrollador en los estudiantes de la Carrera de Laboratorio Clínico

A.D: Acciones del Docente
A.E: Acciones del Estudiante



Tomado y modificado de: González Y, & Duvergel D. "Una estrategia didáctica para el aprendizaje desarrollador de la matemática en la carrera ingeniería informática." Revista Universidad y Sociedad 12.5 (2020): 219-228.

Anexo 5. Consentimiento informado

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO MAESTRIA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS MENCIÓN CIENCIAS BÁSICAS

Nombre del Investigador Principal: Lcdo. Anthony Fernando Gonzalez

**Documento de Consentimiento Informado para el proyecto de desarrollo:
Perfeccionamiento estratégico didáctico para el aprendizaje desarrollador en Ciencias
Biomédicas Clínicas.**

Este formulario de Consentimiento Informado está dirigido a señores y señoritas estudiantes de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Técnica de Ambato para participar en el proyecto de desarrollo.

Anthony Fernando Gonzalez Asqui
Maestría en Ciencias Biomédicas
Perfeccionamiento estratégico didáctico para el aprendizaje desarrollador en Ciencias Biomédicas Clínicas.

Este Documento de Consentimiento Informado tiene dos partes:

Información: se llevará a cabo un test sobre conocimientos básicos en cáncer y terapias innovadoras en esta enfermedad.

Formulario de Consentimiento: consiste en estar acuerdo en llevar a cabo un test y la evaluación de los aprendizajes a través de una rúbrica de evaluación por lo que firmara en caso de ser afirmativo al final del documento. Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

PARTE I: Información

Introducción

Soy el Lcdo. Anthony Fernando Gonzalez Asqui, estoy desarrollando un trabajo de desarrollo para la titulación en la Maestría en Ciencias Biomédicas de la Universidad Técnica de Ambato, por lo que estoy llevando a cabo una investigación académica pedagógica y didáctica sobre Perfeccionamiento estratégico didáctico para el aprendizaje desarrollador en Ciencias Biomédicas Clínicas para optimizar los mecanismos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes.

Puede existir términos o palabras que no conozca, así que por favor con confianza puede preguntar a mi persona para poder explicarle de la mejor manera posible. También, si existe preguntas, no dude en preguntarme.

Propósito

Es una investigación que se fundamenta en el perfeccionamiento de estrategias didácticas en el abordaje de conocimientos fundamentales de Genética en el diseño curricular de la Carrera de Laboratorio Clínico que beneficie a los estudiantes en su proceso académico y profesional a partir de competencias y destrezas que contribuyan al perfil de egreso.

Tipo de Intervención de Investigación

Es un estudio explicativo experimental por lo que se aplicará un test y una rúbrica de evaluación que se utilizará durante la investigación. No será sometido/a ningún riesgo, ni intervención.

Selección de participantes

Estamos invitando a los estudiantes de Séptimo semestre “A” de la Carrera de Laboratorio Clínico que han recibido la cátedra de Genética para perfeccionar el proceso docente educativo.

Participación Voluntaria

La participación de esta investigación es de forma voluntaria. Usted puede participar o no. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar a pesar de que haya aceptado antes.

Descripción del Proceso

Se entregará un test de 5 preguntas, donde se involucra conocimientos básicos en cáncer y terapias innovadoras en esta enfermedad. El test tendrá dos o más opciones de respuesta por lo que debe escoger la respuesta correcta. La segunda parte constará de una evaluación oral a través de una rúbrica de evaluación.

Duración

La investigación tiene un tiempo estimado de una hora. Durante ese tiempo, se contestará el cuestionario de opción múltiple y la rúbrica de evaluación.

Riesgos

Al participar en esta investigación queda totalmente seguro de que no se expondrá a ningún riesgo y se garantizará protección de los resultados evaluados en la encuesta.

Molestias

No existe ningún tipo de molestia en la realización de esta investigación

Beneficios

Si usted participa en esta investigación, beneficiara a la comunidad universitaria de haber contribuido a la formación académica en la Carrera de Laboratorio Clínico como ente facilitador en el alcance del perfeccionamiento de los diseños curriculares y del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador.

Incentivos

No existe ningún tipo de incentivo en esta investigación.

Confidencialidad

No se compartirá la identidad de aquellos que participen en la investigación. La información que se recolectará en esta encuesta se mantendrá confidencial. La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. No será compartida ni entregada a nadie, excepto al investigador principal, quien es el Lcdo. Anthony González.

Compartiendo los Resultados

Los resultados que se obtengan en este estudio se compartirán con el/la supervisor/a del proyecto de desarrollo y tiempo posterior se compartirá a la comunidad universitaria para que otras personas interesadas puedan aprender de nuestra investigación considerando siempre el anonimato de los participantes.

Derecho a negarse o retirarse

Usted tiene el derecho de participar o no en esta investigación, ya que si no desea hacerlo no le afectara en ninguna forma. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que desee sin perder sus derechos.

A Quién Contactar

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactarse conmigo: Anthony González, Ambato/0959946691/fernandoag1999@gmail.com

PARTE II: Formulario de Consentimiento

He sido invitado a participar en la investigación académica sobre el tema Perfeccionamiento estratégico didáctico para el aprendizaje desarrollador en Ciencias Biomédicas Clínicas. Entiendo que seré objeto de una encuesta. He sido informado de que no implica riesgos ni beneficio para mi persona y que no se me recompensará. Se me ha proporcionado el nombre del investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y la dirección que se me ha dado de esa persona.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado médico

Nombre del Participante: _____

Firma del Participante: _____

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Título

Estrategia didáctica para el aprendizaje desarrollador en los estudiantes de la Carrera de Laboratorio Clínico

6.2. Descripción

Los componentes que conforman la propuesta son seis fases o etapas que están enfocadas en el aprendizaje desarrollador en los estudiantes de la Carrera de Laboratorio Clínico.

6.3. Desarrollo de la propuesta

Fase 1: Diagnóstico inicial

Objetivo: Identificar el punto de partida de los estudiantes, considerando sus conocimientos previos, habilidades, actitudes y experiencias en relación a una asignatura en la Carrera de Laboratorio Clínico.

Acciones del Docente:

- Realizar pruebas diagnósticas, encuestas, entrevistas o discusiones para conocer las fortalezas y debilidades del grupo de estudiantes, previo a dar una clase.
- Interrogar individualmente a los estudiantes preguntas como ¿Qué es lo que conoces acerca de este tema? ¿Cómo has aplicado este conocimiento en otras asignaturas?

Acciones del Estudiante:

- Responder el instrumento de evaluación que evalué el Docente para así conocer cuál es mi verdadero conocimiento del tema.
- Exponer las debilidades que presentan en su proceso de aprendizaje, para que el Docente considere en su proceso de enseñanza.

Fase 2: Definición de objetivos formativos

Objetivo: Establecer metas claras sobre lo que se espera que los alumnos alcancen al culminar un tema o módulo.

Estos objetivos no solo se componen de conocimientos teóricos, sino de habilidades prácticas y actitudes que los estudiantes requieran desarrollar para obtener éxito en el Laboratorio

Clínico

Los objetivos formativos especifican el qué y el para qué del aprendizaje, proporcionando una visión estructurada de las competencias que se deben adquirir. Se divide en tres grandes dimensiones:

- 2.1. Cognitiva: Conocimientos teóricos que los estudiantes deben aprender. Ejemplo: El estudiante será capaz de describir los principios de la hematología clínica y sus aplicaciones en el diagnóstico médico.
- 2.2. Procedimental: Habilidades o destrezas que los estudiantes deben desarrollar.
- 2.3. Actitudinal: Aspectos relacionados con las actitudes, valores, motivaciones y disposiciones que el estudiante adopta durante el proceso de aprendizaje.

Acciones del Docente:

- Analizar las competencias específicas que los estudiantes requieren desarrollar en el Laboratorio Clínico, tanto conocimientos, habilidades prácticas y actitudes esenciales para el ejercicio profesional.
- Crear objetivos que puedan ser medibles, realistas y alcanzables. Estos objetivos deben estar en conjunto con el perfil profesional que se espera de un egresado de Laboratorio Clínico.
- Explicar la importancia de cada objetivo planteado en relación a las prácticas en el entorno profesional.

Acciones del Estudiante:

- Conocer cómo los objetivos de aprendizaje planteados por el Docente se relacionan con su futura profesión, reflexionando sobre la importancia de cada habilidad para su desempeño en el Laboratorio Clínico.
- Establecer metas personales y organizar cómo alcanzarlas, lo cual desarrolla una actitud proactiva y fortalece la autorregulación del progreso en relación a los objetivos.
- Revisar frecuentemente su progreso en relación con los objetivos, identificando las áreas en las que requieran mejorar a través de las acciones necesarias para superarlas.

Fase 3: Diseño de actividades didácticas

Objetivo: Fomentar el aprendizaje activo en los estudiantes de Laboratorio Clínico, promoviendo su participación, reflexión y aplicación de lo aprendido.

3.1. Selección de métodos de enseñanza activos.

Este enfoque se fundamenta en que los estudiantes no solo son sujetos en recibir la información de manera pasiva, sino que tienen la capacidad para interactuar los conocimientos adquiridos de manera práctica. Los métodos activos útiles para Laboratorio Clínico son los siguientes:

- Aprendizaje basado en problemas (ABP): La independencia cognoscitiva y la creatividad características primordiales en el ABP, dado que este enfoque pedagógico tiene como objetivo generar estudiantes independientes, críticos y capaces de solucionar problemas reales a través de la innovación. Se tomarán en cuenta las siguientes categorías dentro del

ABP: exposición problémica, conversación heurística, búsqueda parcial, método investigativo

- ✓ Exposición problémica: es la etapa inicial donde a los estudiantes se propone un problema real o simulado que se desconoce de una solución directa o predeterminada.
 - ✓ Conversación heurística: es un método de enseñanza-aprendizaje que permite guiar a los estudiantes en la investigación y construcción de conocimiento mediante el diálogo y la exploración.
 - ✓ Búsqueda parcial: es una técnica de búsqueda de información o solución de problemas, que se caracteriza por explorar algunos aspectos del problema o un conjunto limitado de opciones en lugar de buscar todas las soluciones respectivas a través de un análisis exhaustivo.
 - ✓ Método investigativo: es el mecanismo mediante los estudiantes tienen la capacidad de indagar, explorar, analizar y encontrar soluciones a un problema mediante la investigación activa.
- Simulación práctica: es una estrategia de enseñanza que simula situaciones clínicas en un ambiente controlado, permitiendo a los estudiantes aplicar habilidades y conocimientos en condiciones cercanas a la realidad.
 - Trabajo en equipo o proyectos colaborativos: son enfoques de aprendizaje que implican la colaboración activa entre estudiantes para alcanzar un objetivo común o completar una tarea o proyecto

3.2. Vinculación con la práctica profesional

Es necesario que las actividades estén enfocadas con la práctica profesional. En Laboratorio Clínico, las actividades prácticas deben tener relación con lo que se enfrentará el futuro profesional en el ámbito laboral. Algunos ejemplos que se puede aplicar son los siguientes:

- Prácticas de laboratorio: actividades que se llevan a cabo en un entorno controlado, donde los estudiantes aplican conocimientos teóricos a situaciones prácticas mediante la realización de análisis clínicos.
- Interpretación de resultados: proceso que consiste en analizar y comprender los resultados obtenidos de diversas pruebas médicas para determinar un posible diagnóstico clínico.

3.3. Promoción del pensamiento crítico y reflexivo.

Se refiere al desarrollo de habilidades que les permitan analizar, evaluar y cuestionar información de manera profunda y fundamentada. Ejemplo:

- Análisis de estudios de caso: el docente entrega al estudiante de Laboratorio Clínico resultados de un paciente con valores anormales y el estudiante debe analizar y usar el pensamiento crítico para saber si existe algún error en la técnica, mala interpretación de los resultados o algún problema clínico.

3.4. Uso de tecnologías y herramientas didácticas.

Es indispensable hacer uso de las tecnologías educativas para mejorar el aprendizaje. Un ejemplo podría ser:

- Simuladores de laboratorio: herramientas o programas creados para desarrollar experimentos en un ambiente de laboratorio, sin la necesidad de contar con materiales físicos o un espacio real.
- Simuladores de realidad virtual: herramientas inmersivas que usan tecnología de realidad virtual para crear entornos en tres dimensiones que permitan ser interactivos.
- Aula invertida: enfoque pedagógico que invierte el paradigma tradicional de enseñanza. Los estudiantes en lugar de recibir instrucciones en clase y después hacer las tareas en clase, aprenden novedosos conceptos en casa y discuten en el aula de clase.

Acciones del Docente:

- Crear actividades que permitan desarrollar las competencias específicas en el área de Laboratorio Clínico, como la precisión en técnicas de laboratorio, interpretación de resultados etc.
- Aplicar una combinación de métodos didácticos, como aprendizaje basado en problemas (ABP), estudios de casos, simulaciones, y trabajo colaborativo.
- Utilizar herramientas tecnológicas como simuladores virtuales, aula invertida, software de interpretación de resultados clínicos, y equipos de laboratorio automatizados.
- Ejecutar actividades grupales que estimulen el trabajo en equipo. Los estudiantes pueden colaborar, discutir resultados y tomar decisiones conjuntas e integrales. Estas dinámicas simulan un entorno profesional, donde el trabajo en equipo y la colaboración interdisciplinaria son esenciales en el ejercicio profesional.

Acciones del Estudiante:

- Participar en todas las actividades propuestas por el docente, donde el estudiante debe involucrarse en las tareas prácticas y teóricas.
- Extrapolar los conocimientos aprendidos en clases teóricas en la resolución de problemas en el laboratorio.
- Desarrollar habilidades de colaboración, ya sea en proyectos grupales como en actividades prácticas en el laboratorio, donde compartir ideas y trabajar con otros es clave para lograr resultados precisos y confiables.
- Solicitar retroalimentación continua del docente y sus compañeros de curso para mejorar su desempeño académico.
- Reflexionar sobre sus acciones y cuestionar sus propios resultados o conclusiones para asegurar que están bien fundamentados.

Fase 4: Selección de recursos y medios didácticos

Objetivo: Elegir los recursos y medios didácticos que apoyarán las actividades planificadas, permitiendo que los estudiantes adquieran conocimientos y habilidades de manera efectiva.

En la carrera de Laboratorio Clínico, es indispensable disponer con herramientas que permitan al estudiante relacionarse a situaciones reales de la profesión clínica.

Acciones clave

4.1. Identificación de los recursos necesarios:

Es fundamental identificar los recursos adecuados para cada actividad didáctica, asegurándose de que permitirá cumplir con los objetivos formativos establecidos. Los recursos pueden ser tanto físicos (instrumentos de laboratorio, muestras biológicas) como digitales (simuladores virtuales, plataformas de aprendizaje).

4.2. Elección de tecnologías y simuladores:

El uso de simuladores virtuales y plataformas interactivas permiten mejorar el aprendizaje y permite acercarlo al entorno clínico. Las herramientas tecnológicas y la simulación permiten que los procedimientos se exploren en un escenario clínico sin el riesgo de sufrir algún accidente.

Ejemplo: Simuladores que replican la práctica de extracción de sangre, análisis de hemogramas o estudios de bioquímica sanguínea.

4.3. Material audiovisual y multimedia:

Los materiales audiovisuales y de multimedia son esenciales para explicar mecanismos complejos en el laboratorio. Tutoriales, animaciones, videos y diagramas interactivos ayudan a visualizar procesos y manejo de muestras biológicas, uso de equipos modernos.

Ejemplo: Video que muestra cómo interpretar realizar una calibración exitosa para medir los niveles de glucosa, colesterol, o triglicéridos.

4.4. Recursos escritos y guías de estudio

La utilización de guías de estudio y manuales son herramientas importantes para brindar a los estudiantes un aprendizaje sólido que complemente las prácticas.

Ejemplo: Un manual (inserto) que detalla la serie de pasos detallados para realizar pruebas bioquímicas incluyendo los valores normales.

4.5. Bibliografía especializada

Los estudiantes deben tener acceso a libros, artículos científicos, y bases de datos que puedan respaldar el contenido teórico que se trabaja en clase. De esta forma, la investigación autónoma y el pensamiento crítico se fomenta en el aprendizaje.

Ejemplo: Bases de datos médicos y científicas donde los estudiantes puedan investigar estudios recientes sobre técnicas novedosas en el campo de análisis clínico.

4.6. Laboratorios equipados

La práctica en un laboratorio equipado es fundamental para que los estudiantes puedan aprender con equipos de última tecnología como equipos automatizados que abarcan analizadores químicos, hematológicos y hormonales, indispensables para un diagnóstico clínico preciso.

Acciones del Docente:

- Seleccionar materiales que se alineen con los objetivos de la asignatura y que apoyen el desarrollo de competencias específicas, como la comprensión teórica de los procedimientos clínicos y su aplicación en el laboratorio.
- Asegurarse de que los recursos seleccionados sean accesibles para todos los estudiantes y estén actualizados según los avances científicos y tecnológicos en el campo del laboratorio clínico.
- Determinar una variedad de medios didácticos que incluyan textos, gráficos, audios, videos, y simulaciones interactivas.

Acciones del Estudiante:

- Utilizar los recursos seleccionados por el docente de manera proactiva para consolidar su aprendizaje, revisar conceptos teóricos, y prepararse para las actividades prácticas.
- Buscar de manera autónoma otros recursos complementarios, como artículos científicos, publicaciones médicas y plataformas en línea que permitan profundizar en los temas de estudio para mantenerse en vanguardia con los nuevos avances en el campo clínico.
- Actualizarse con las tecnologías emergentes en el campo de las ciencias biomédicas e investigar su uso más allá de los materiales proporcionados por el docente.

Fase 5: Implementación de la estrategia didáctica

Objetivo: Poner en práctica la estrategia didáctica y las actividades seleccionadas para que los estudiantes experimenten situaciones reales o simuladas con el propósito de desarrollar competencias clave en su profesión.

Acciones clave

5.1. Preparación del entorno de aprendizaje

El ambiente de aprendizaje tiene que estar organizado, para así, proporcionar tanto en el espacio físico como en los materiales tecnológicos. Se debe incluir la disposición correcta de los laboratorios con todos los equipos necesarios, la disponibilidad de plataformas digitales y materiales impresos.

Ejemplo: Asegurarse que los equipos de laboratorio como centrífugas, microscopios, y analizadores automáticos estén en condiciones operativas y que los simuladores virtuales funcionen correctamente para llevar a cabo una práctica de laboratorio.

5.2. Aplicación de las actividades didácticas

Las actividades que el docente ha diseñado deben ser implementado en clases o sesiones prácticas, donde el docente cumple el rol de facilitador. Los estudiantes se encargan en llevar a cabo las actividades a través de los conocimientos adquiridos en actividades prácticas como realización de análisis clínicos, resolución de problemas e interpretación de resultados.

Ejemplo: Organizar una práctica en la que los estudiantes deben realizar un hemograma completo, en donde los estudiantes analicen los resultados obtenidos, compararen con valores de referencia y discutan posibles patologías.

Rol del docente: El docente se compromete a guiar, hacer preguntas clave que fomenten la reflexión. Debe aclarar dudas que tengan los estudiantes, y a la vez debe permitir que los estudiantes tomen decisiones y cometan errores como parte del proceso de aprendizaje.

5.3. Promoción del aprendizaje colaborativo

El trabajo colaborativo debe ser fundamental, dado que es necesario en un ambiente clínico real debido al trabajo interdisciplinario que es muy común. Los casos clínicos en equipo, la realización de proyectos grupales o la colaboración mutua en las prácticas de laboratorio permiten que los estudiantes aprendan unos de otros de manera eficiente.

Acciones del Docente:

- Explicar claramente a los estudiantes los objetivos de la estrategia didáctica y cómo las actividades se alinean con los resultados de aprendizaje esperados.
- Brindar instrucciones específicas sobre cómo llevar a cabo las actividades prácticas y supervisar de cerca a los estudiantes para asegurarse que estén aplicando de una manera correcta los procedimientos de laboratorio.
- Crear un ambiente de aprendizaje donde los estudiantes se sientan motivados a participar activamente y como docente colaborar entre ellos.

Acciones del Estudiante:

- Participar de forma activa en las actividades didácticas propuestas por el docente, ya que estas actividades permiten fortalecer sus competencias técnicas y teóricas en el ámbito clínico.
- Colaborar con los demás estudiantes mediante el aporte de ideas, compartir tareas y responsabilizarse de realizar su parte en el trabajo grupal.

- Solicitar retroalimentación de sus compañeros de clase y del docente para mejorar de manera continua el desempeño estudiantil. Los estudiantes deben reflexionar sobre esta retroalimentación y realizar las correcciones necesarias en tiempo real.

Fase 6: Evaluación formativa y continua

Objetivo: Implementar una evaluación formativa y continua en el proceso de enseñanza, con la finalidad de retroalimentar de manera constante a estudiantes y docentes, permitiendo identificar y mejorar las áreas que requieren ajustes.

PROCESOS DE EVALUACIÓN

6.1. Evaluación diagnóstica

Este tipo de evaluación permite indagar los conocimientos y habilidades previas de los estudiantes, estableciendo una base sobre la cual podemos medir el progreso. Lo ideal sería antes de iniciar el módulo a impartir, evaluar a los estudiantes a través de la evaluación diagnóstica para saber desde donde podemos iniciar con los conocimientos nuevos.

6.2. Evaluación continua

Durante el proceso formativo de los estudiantes, hay que realizar una evaluación continua que no solo evalúe conocimientos teóricos, sino también habilidades prácticas. Después de un determinado tiempo propuesto por el docente es ideal ir evaluando el conocimiento que se ha impartido, para conocer cuánto conoce del tema el estudiante.

6.3. Retroalimentación inmediata

La retroalimentación inmediata es subsecuente de la evaluación continua, dado que se puede corregir posibles errores que cometan los estudiantes. El docente debe proporcionar una retroalimentación al estudiante o grupo de estudiantes de forma rápida, para que los estudiantes conozcan cómo se debe hacer el procedimiento práctico o teórico. Al finalizar, el docente ofrece las fortalezas y debilidades de sus estudiantes.

6.4. Evaluación del desempeño práctico

Se debe evaluar a los estudiantes su desempeño práctico una vez dada la retroalimentación por medio del docente. De este modo podremos conocer mejorías o empeoramientos en el desempeño estudiantil.

6.5. Evaluación de estudios mediante de casos clínicos.

Se puede evaluar a los estudiantes a través de casos clínicos reales o simulados, para así conocer cuánto conocimiento han adquirido durante el periodo de aprendizaje. Los casos clínicos pueden ser evaluados en grupos de trabajo, dado que de esta manera se fomenta el aprendizaje colaborativo entre todos.

6.6. Autoevaluación y coevaluación

Los estudiantes pueden autoevaluarse y también realizar coevaluaciones a sus compañeros destacando el progreso de su desempeño estudiantil los unos a los otros.

6.7. Evaluación final y sumativa

La evaluación final y sumativa es indispensable realizar al finalizar la asignatura, dado que en este proceso es fundamental incluir todas las unidades temáticas que se ha enseñado para conocer el alcance en cada uno de los estudiantes. En la parte práctica, por ejemplo, es necesario evaluar un examen completo de pruebas clínicas, iniciando desde la prueba más simple hasta la más compleja. En este caso los estudiantes deben demostrar las competencias aprendidas durante el curso para conocer su verdadero desenvolvimiento.

6.8. Retroalimentación integral

Finalmente, es relevante realizar una última retroalimentación integral a los estudiantes para que no puedan cursar la carrera con algún tipo de falencias. El docente debe reunirse con los estudiantes de manera individual para comentar su progreso, donde se indique sus áreas fuertes y débiles, permitiendo así dar recomendaciones para su desarrollo personal.

Acciones del Docente:

- Establecer de manera oportuna los criterios que estarán en las rúbricas, para evaluar el desempeño de los estudiantes tanto en las actividades teóricas y prácticas.
- Proporcionar retroalimentación de forma inmediata y continua a los estudiantes sobre su desempeño mostrado.
- Promover prácticas de autoevaluación y coevaluación entre los estudiantes.

Acciones del Estudiante:

- Formar parte del mecanismo de evaluación, ya sea mediante autoevaluaciones, coevaluaciones o participando en discusiones acerca de la retroalimentación recibida por medio del docente.
- Analizar el proceso de aprendizaje que han recibido, considerando las dificultades enfrentadas y como pueden ser solventadas por el docente.
- Interactuar en grupos de trabajo donde se pueda realizar una evaluación sobre los aprendizajes adquiridos, proporcionando retroalimentación constructiva entre compañeros de clase apoyándose mutuamente en el proceso de aprendizaje.