

**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE SAN
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN



**ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA APLICADA, BASADA EN LAS
TAC, PARA LA CARRERA DE BIOQUÍMICA DE LA UMRPSFXCH**

TRABAJO EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR

ING. SAMMY CAMPERO ALCARAZ

Sucre, julio de 2025

**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE SAN
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN



**ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA APLICADA, BASADA EN LAS
TAC, PARA LA CARRERA DE BIOQUÍMICA DE LA UMRPSFXCH**

TRABAJO EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR

ING. SAMMY CAMPERO ALCARAZ

TUTOR: [SIN TUTOR]

Sucre, julio de 2025

Al presentar este trabajo como requisito previo para la obtención del Título de Magister en Educación Superior de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Sucre, julio de 2025

DEDICATORIA

A mi amada familia, porque han sido el pilar, la motivación y la fuerza que me sostuvo en cada paso de este camino.

A mi madre, por su amor incondicional, su ejemplo de esfuerzo y su fe constante en mí.

A mis hermanos, por su apoyo silencioso y siempre presente, y por recordarme el valor de la unión.

A mi esposa, compañera de vida, por su paciencia, comprensión y por creer en mis sueños incluso en los momentos más difíciles.

Y a mis hijos, fuente de alegría y esperanza, quienes me inspiran a ser mejor cada día y a construir un futuro digno de ellos.

Este logro es tan mío como suyo. Con todo mi amor, gracias.

ÍNDICE

RESUMEN	vii
CAPÍTULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Situación Problémica	2
1.2 Planteamiento y Formulación del Problema	4
1.3 Justificación.....	4
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5
1.5 Objeto de estudio.....	6
1.6 Campo de acción	6
1.7 Idea a Defender	6
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 ESTADO DEL ARTE.....	7
2.2 MARCO CONTEXTUAL	10
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	12
2.3.1 El Proceso Formativo de la Educación Superior	12
2.3.2 Didáctica de la Educación Superior	13
2.3.3 Didáctica de la Física en Educación Superior	16
2.3.4 Estrategias didácticas para le enseñanza de la Física.....	20
2.3.5 Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en la Educación Superior 24	
CAPÍTULO III	31
3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.1 Tipo y Enfoque de la Investigación	31
3.2 Métodos y Técnicas de Investigación	31
3.2.1 Métodos de Investigación.....	31
3.2.2 Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	33
3.3 Población	34
3.4 Tipo de Muestreo	34
3.5 Tamaño de la Muestra.....	35
3.6 Diseño de instrumentos para la recolección de información	35

3.6.1	Guía de Entrevista.....	35
3.6.2	Cuestionario.....	35
3.6.3	Guía de Discusión	36
3.7	Relevamiento de información y conclusiones (diagnóstico).....	37
3.7.1	Resultados de la entrevista a la directora de la Carrera de Bioquímica	37
3.7.2	Resultados de la encuesta a los docentes de la Carrera de Bioquímica	38
CAPÍTULO IV		61
4.	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	61
4.1	Resultados	61
4.1.1	Resultados de la entrevista	61
4.1.2	Resultados de la encuesta	61
4.1.3	Resultados del grupo focal.....	62
4.2	Análisis y Desarrollo del tema de Investigación.....	64
4.2.1	La Física Aplicada	64
4.2.2	El proceso formativo de la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica	65
4.2.3	Las TAC en el proceso formativo de la Física Aplicada en la carrera de Bioquímica.....	66
4.3	Propuesta.....	67
4.3.1	Validación de la Propuesta.....	103
CAPÍTULO V		107
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
5.1	Conclusiones.....	107
5.2	Recomendaciones	109
Referencias.....		110

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Misión, Visión y Objetivo de la carrera de Bioquímica	11
Figura 2. Modelos didácticos para el proceso formativo de la Física	17
Figura 3. Tipos de Experimentos a ser desarrollados en el proceso formativo	19
Figura 4. Esquema simplificado de la V de Gowin	21
Figura 5. Conjunto de instrumentos de evaluación y su evolución en el tiempo	22
Figura 6. Modelo MAPIC	23
Figura 7. Modelo de Aplicación del Sistema Didáctico.....	24
Figura 8. Diferencias entre las TAC y las TIC	25
Figura 9. Ejemplos de Herramientas TAC para el proceso formativo.....	27
Figura 10. Ejemplos de TAC para el proceso formativo de la Física	28
Figura 11. Modelo Teórico de la Propuesta.....	72

Índice de Cuadros

	Pág.
Cuadro 1. Tiempo de trabajo en la universidad.....	38
Cuadro 2. Asignaturas que tienen a su cargo	39
Cuadro 3. Docentes que permiten celulares	40
Cuadro 4. Por qué permiten o no permiten celulares.....	41
Cuadro 5. Uso de las TIC en el proceso formativo.....	43
Cuadro 6. TIC que prefieren utilizar	44
Cuadro 7. Por qué prefieren esas TIC	46
Cuadro 8. Uso de las TAC en el proceso formativo	48
Cuadro 9. TAC que utilizan en el proceso formativo	49
Cuadro 10. Por qué utilizan las TAC mencionadas.....	51
Cuadro 11. Por qué introducir las nuevas tecnologías en el proceso formativo.....	53
Cuadro 12. Estudiantes que en Secundaria les gustaba la asignatura de Física	54
Cuadro 13. Por qué les gustaba la asignatura de Física.....	55
Cuadro 14. Por qué no les gustaba la asignatura de Física	56
Cuadro 15. Expectativas de los estudiantes acerca de la asignatura Física Aplicada.....	57
Cuadro 16. Cambios que a los estudiantes les gustaría en la asignatura Física Aplicada	58
Cuadro 17. Aplicaciones digitales conocidas por los estudiantes para la Física Aplicada.....	59

Índice de Gráficos

	Pág.
Gráfico 1. Tiempo de Trabajo en la Universidad	38
Gráfico 2. Asignaturas que tienen a su cargo.....	39
Gráfico 3. Docentes que permiten celulares.....	40
Gráfico 4. Por qué permiten o no permiten celulares	41
Gráfico 5. Uso de las TIC en el proceso formativo	43
Gráfico 6. TIC que prefieren utilizar	44
Gráfico 7. Por qué prefieren esas TIC	46
Gráfico 8. Uso de las TAC en el proceso formativo	48
Gráfico 9. TAC que utilizan en proceso formativo	49
Gráfico 10. Por qué utilizan las TAC mencionadas	51
Gráfico 11. Por qué introducir las nuevas tecnologías en el proceso formativo	53
Gráfico 12. Estudiantes que en Secundaria les gustaba la asignatura de Física.....	54
Gráfico 13. Por qué les gustaba la asignatura de Física.....	55
Gráfico 14. Por qué no les gustaba la asignatura de Física.....	56
Gráfico 15: Coeficiente de competencia de los expertos	104
Gráfico 16: Recultados de la Validación de la Propuesta	106

Índice de Anexos

	Pág.
Anexo 1. Guía de Entrevista	I
Anexo 2. Cuestionario dirigido a los Docentes	II
Anexo 3. Guía de Discusión.....	III
Anexo 4. CUESTIONARIO DIRIGIDO A EXPERTOS.....	V
Anexo 5. EXPERTOS ENCUESTADOS PARA LA VALIDACIÓN	XXX
Anexo 6. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DEL	XXXI

RESUMEN

La sociedad en la que se vive actualmente está altamente influenciada por las redes sociales, diferentes sitios y páginas web, así como la gran variedad de aplicaciones que ofrecen mediante la red internet; en ese sentido, los procesos formativos desarrollados en la universidad y, concretamente, en la Carrera de Bioquímica no pueden quedar al margen de dicho desarrollo tecnológico. Por otra parte, los estudiantes no siempre tienen preferencias por asignaturas como la Física Aplicada, ya que muchos llegan a la universidad con insuficientes conocimientos previos.

Estos aspectos motivaron la formulación del problema de la presente investigación: ¿Cómo dinamizar el proceso formativo de la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica, cuando los estudiantes tienen gran preferencia por el desarrollo tecnológico actual?; con el objetivo de proponer una estrategia didáctica basada en las TAC que dinamice el proceso formativo de la asignatura Física Aplicada, en la Carrera de Bioquímica; así, respondiendo al problema y cumpliendo el objetivo general se ha diseñado la propuesta de una Estrategia Didáctica basada en las TAC para la Física Aplicada en la carrera de Bioquímica, la misma que ha sido validada mediante la consulta a expertos. Se trata de una investigación de tipo Prospectivo, con enfoque Mixto; en el proceso se utilizaron métodos teóricos y prácticos; y, como técnicas: la encuesta, la entrevista y grupos focales.

Se ha concluido que la aplicación de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) ha sido acertada porque, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son muy generales; las TAC tienen alto contenido didáctico, por lo que se adecuan al proceso formativo de la Educación Superior. Además, dada la influencia de la tecnología actual, una estrategia didáctica basada en las TAC dinamizará el proceso formativo de la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica, por lo que se ha demostrado la idea a defender.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Históricamente, las universidades estatales del país han cumplido roles importantes, en diferentes niveles de actuación, han constituido focos de transformación social, así como de innovación pedagógica (CEUB, 2019). En ese sentido, la transformación y actualización del proceso formativo en las universidades es de responsabilidad de todos los docentes.

Ante los avances de la educación actual es preciso re-pensar la Educación Superior y el proceso formativo de los futuros profesionales, plantearse innovaciones en lo que respecta a la concepción del mismo y cada uno de sus componentes es la tarea de los docentes comprometidos con su práctica profesional y social.

Aplicar diferentes técnicas didácticas, organizar el aula de diferente manera, hacer que los estudiantes sean los principales actores del proceso formativo, utilizar diversos medios y recursos, programar actividades individuales y grupales con la supervisión del docente, crear estrategias didácticas, variar la forma de evaluar los logros de los estudiantes y otros, son las nuevas acciones a las que el docente de Educación Superior debe enfrentarse a tiempo de formar a los futuros profesionales para el actual mundo cambiante, que les exige desarrollar habilidades no sólo para su especialidad sino también para aportar a la transformación de la sociedad o comunidad en la que se desenvuelven.

Puesto que las tendencias pedagógicas actuales plantean la necesidad de desarrollar un proceso formativo que no sólo se dedique a la repetición de contenidos sino también al desarrollo de las habilidades que el estudiante requiere para el ejercicio de su profesión, se deben priorizar las estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje; sin embargo, también se debe tomar en cuenta el gran despliegue de la tecnología en el mundo actual, especialmente aquella que ya forma parte de la vida de los estudiantes, como son los celulares, las redes sociales y la red internet en general.

En ese sentido, la presente investigación se ha planteado como problema de investigación, cómo dinamizar el proceso formativo de la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica, cuando a los estudiantes tienen gran preferencia por el desarrollo tecnológico actual, por lo que el

objetivo es, precisamente, proponer una estrategia didáctica para un proceso formativo dinámico en la mencionada asignatura, la cual está basada en las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), que son aquellas que se adecuan de la mejor manera a los procesos formativos, a diferencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que son más generales.

1.1 Situación Problemática

La actual época se caracteriza por los grandes cambios que se están realizando en educación en general y en la formación universitaria en particular, tanto a nivel nacional como internacional, lo que motiva a los docentes universitarios a cuestionar su propia práctica formativa, a fin de buscar la actualización no sólo en lo que se refiere a los contenidos curriculares, sino también en lo que respecta a la didáctica de las diferentes asignaturas.

De acuerdo con las nuevas corrientes pedagógicas (Trujillo, 2017), el proceso formativo debe estar centrado en el estudiante, por lo que tiene que ser atractivo, dinámico, acorde a los últimos avances de la ciencia y la tecnología, así como a sus intereses y necesidades; y, en el caso de la Educación Superior, tomando en cuenta el desarrollo de habilidades necesarias para la futura profesión; por otra parte, dicho proceso debe estructurarse en función de los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes; pero, especialmente en los primeros cursos, se tiene que apelar a los conocimientos previos que los estudiantes han desarrollado en la Educación Secundaria, los cuales son bastante heterogéneos; a esto se suma la experiencia que los estudiantes han tenido con las asignaturas, en este caso, con la Física.

Sin embargo, estudios al respecto afirman que, regularmente, “la preparación en el colegio es insuficiente para enfrentar las carreras universitarias y que los estudiantes con el tiempo suelen olvidar los contenidos aprendidos” (Terán & Schulmeyer, 2022, p. 57), razón por la cual, en la asignatura de Física Aplicada, en la Carrera de Bioquímica, se hace una revisión de lo que estudiaron en Educación Secundaria.

Por otra parte, en Educación Secundaria, los estudiantes tienen dificultades en las asignaturas relacionadas a “las ciencias empíricas (Física y Química, especialmente) respecto a otras disciplinas” (Vasquez, 1990, p.145); atribuibles a la metodología de enseñanza, el aburrimiento de los estudiantes, la complejidad de la ciencia, la falta de una técnica de estudio y otros,

inclusive al poco desarrollo “en el manejo de las operaciones matemáticas..., porque si no saben hacer las operaciones está claro que todavía les resulta más difícil interpretar el resultado o entender qué pretenden hacer con la citada operación” (Martín & M., 2005, p. 101). En ese sentido, se comprende que muchos estudiantes elijan Carreras universitarias de las áreas de Humanidades, Sociales o Salud, precisamente porque no se sienten atraídos a las Ciencias Exactas.

Pero, en la Carrera de Bioquímica, la Física Aplicada es muy importante en la formación científica de los estudiantes y, al propio tiempo, sirve como base para profundizar en diversos temas de otras disciplinas propias de la carrera, por lo que es desarrollada en el primer año y forma parte del ciclo de disciplinas básicas de la misma; por lo que tiene relación horizontal con Matemática Aplicada (BAS111), por cuanto se constituye en una herramienta de la física; además se relaciona con Química General e Inorgánica (QMC131) y Química Orgánica (QMC132), en cuanto al manejo de magnitudes y propiedades físicas de la materia; además, es pre-requisito para cursar materias de segundo curso, como ser Físicoquímica Aplicada (BAS213) por lo que ambas asignaturas se relacionan verticalmente de forma directa, además, de manera indirecta con la asignatura Química Analítica Cualitativa y Cuantitativa (QMC234).

Por otra parte, desde el surgimiento de la televisión, se vive en el mundo de la imagen; pero, en las últimas décadas, el desarrollo tecnológico es impresionante, a tal punto que muchos de sus productos se han popularizado, como los ordenadores, los dispositivos móviles, la red internet y las redes sociales. En estas circunstancias, “se puede encontrar que tanto los alumnos como los docentes dividen su atención entre lo que sucede en el salón y lo que interrumpe o reclama desde sus celulares” (Mendoza, 2014, p. 11), a tal punto que muchos docentes prohíben el uso de los celulares en las clases presenciales, porque consideran factores como: “la distracción, pérdida de tiempo y desconcentración de los estudiantes, lo cual puede repercutir en algún tipo de adicción y bajo rendimiento académico” (Matienzo, 2020, p.6); sin embargo, no se puede negar el hecho de que los estudiantes conviven con las nuevas tecnologías de la información y comunicación, pasan mucho tiempo pendientes del dispositivo móvil.

1.2 Planteamiento y Formulación del Problema

Considerando lo antes dicho, el proceso formativo en la Educación Superior tiene que afrontar grandes retos que tienen que ver con la preparación de los estudiantes en la Educación Secundaria, toda vez que en el país se está aplicando un nuevo modelo educativo, así como los cambios que están sucediendo a nivel científico y tecnológico, además de las transformaciones sociales. En ese sentido, en la asignatura Física Aplicada, se debe tomar en cuenta la percepción que los estudiantes tienen acerca de la asignatura por la experiencia acumulada en la Educación Secundaria, sus conocimientos previos y el gran apego que tienen a los dispositivos móviles, de tal manera que el proceso formativo logre captar la atención y despierte el interés de los estudiantes. Por lo que el problema de investigación ha sido formulado en los siguientes términos:

¿Cómo dinamizar el proceso formativo de la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica, cuando los estudiantes tienen gran preferencia por el desarrollo tecnológico actual?

1.3 Justificación

Con la indagación teórica se ha determinado la poca utilización de las TAC en el país y, concretamente, en la educación superior, por lo que la presente investigación es novedosa, ya que presenta una estrategia didáctica basada en las TAC para dinamizar el proceso educativo de la Física Aplicada, en la carrera de Bioquímica; es decir, que está basada en las nuevas concepciones didácticas en cuanto al uso de las tecnologías en las aulas.

Por otra parte, durante la revisión bibliográfica realizada, se ha podido determinar que en los estudios relacionados a los medios y recursos que se pueden utilizar en el proceso educativo en general y, el de la educación superior, en particular, se ha pasado del uso de las TIC a la aplicación de las TAC, por tratarse de las tecnologías susceptibles de ser empleadas en los procesos formativos y educativos; en ese sentido, esta investigación es pertinente, no sólo porque está adecuada a los avances en lo que se refiere a la didáctica sino también porque es apropiada para los estudiantes de Física Aplicada, quienes cuentan con dispositivos móviles y están acostumbrados a navegar en internet.

La sociedad en la que se vive actualmente ha sido invadida por las nuevas tecnologías; especialmente los jóvenes, están prendados de las redes sociales, los juegos en red y otras aplicaciones que ofrece la web; pero, esta situación está perjudicando bastante a la población en general y, especialmente, a los jóvenes porque pierden bastante tiempo, se alejan de su realidad inmediata para vivir en un mundo virtual, lo que implica una pérdida de interés por responder a las problemáticas y necesidades sociales y comunitarias. En ese sentido, la presente investigación motiva a los estudiantes a valerse de la web para resolver problemas reales, en este caso, en el ámbito de la Física, de tal manera que comprendan que los adelantos tecnológicos tienen que ser puestos al servicio de la ciencia, la investigación y la producción, en función de los beneficios que se puedan alcanzar para la sociedad.

Mediante la revisión bibliográfica se ha determinado que son pocas las investigaciones con relación a la implementación de las TAC en los procesos formativos, especialmente en lo que respecta a la Física Aplicada; en ese sentido, la presente investigación realiza un aporte teórico a la didáctica de la educación superior, puesto que la estrategia elaborada podrá ser aplicada a otras asignaturas con las debidas adecuaciones; además, demuestra que utilizar las TAC es mucho más adecuado que las TIC, puesto que se refiere sólo a las tecnologías que son susceptibles de ser aplicadas a los procesos formativos, precisamente con objetivos pedagógicos, de tal manera que las mismas no se emplean para distraer o divertir a los estudiantes sino, más bien, sean utilizadas para optimizar el aprendizaje, con la ayuda de medios educativos acordes al adelanto tecnológico actual.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Proponer una estrategia didáctica basada en las TAC que dinamice el proceso formativo de la asignatura Física Aplicada, en la Carrera de Bioquímica.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el uso de las TAC en el proceso formativo de la Carrera de Bioquímica.
- Indagar acerca de los aportes teóricos con relación a las TAC.
- Modelar la propuesta analizando todos sus elementos.

- Validar la propuesta mediante la consulta a expertos.

1.5 Objeto de estudio

Proceso formativo de la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica.

1.6 Campo de acción

Estrategias didácticas para la enseñanza de la Física Aplicada.

1.7 Idea a Defender

Una estrategia didáctica basada en las TAC dinamizará el proceso formativo de la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ESTADO DEL ARTE

De acuerdo con la revisión bibliográfica, se han encontrado muchos estudios realizados a nivel internacional, con relación al uso de las Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) en la Educación Superior; sin embargo, las investigaciones con relación a la aplicación de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en Educación Superior, disminuyen considerablemente; pero, existen trabajos interesantes y de importancia para la presente investigación, como por ejemplo, los siguientes:

En España, la investigación realizada por Gómez y Ruiz (2019), con el título: El modelo TPACK como contexto para la transición de las TIC a las TAC: nuevas herramientas de análisis; en la cual realizan un análisis del nivel de alfabetización digital de los docentes de cuatro universidades.

En Latinoamérica, concretamente en Argentina, el estudio de Bertazzi y Mallo (2019), denominado: TAC y Estrategias de Enseñanza para Favorecer la Permanencia y Terminalidad en Educación Superior; plantea que los docentes aprendan a utilizar las TAC para motivar a los estudiantes para que continúen sus estudios, de tal manera que se evite de deserción. La investigación de Ureta y Rossetti (2020): Las TAC en la construcción de conocimiento disciplinar: una experiencia de aprendizaje con estudiantes universitarios; para lo cual se utilizó un documento de Google drive y el chat de WhatsApp, para que los estudiantes construyan significados científicos.

En Colombia, la investigación de Rodríguez, Cárdenas y Maldonado (2019), con el título: Las TIC, TAC y TEP en la Educación Superior: una Revisión del Estado del Arte; que indaga cuál fue el desarrollo investigativo con relación a estos medios educativos en los últimos diez años, en dos instituciones de educación superior. El estudio de Ramírez (2020), denominado: Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento como herramienta didáctica en la gestión formativa del estudiante de Medicina; que identifica y analiza el uso de las TAC en el proceso formativo.

En Ecuador, el estudio de Pérez y Ordoñez (2021) designado: TIC y TAC y aplicabilidad universitaria en tiempos de Covid-19, Visión desde la ingeniería industrial; se trata de una investigación documental acerca de cómo se utilizaron estas herramientas didácticas durante la emergencia sanitaria.

En México, se tienen investigaciones como la de Gonzáles (2019), denominada: Las TAC como escenario de aprendizaje en la educación superior; analiza dicho escenario en los temas transversales del currículo. La de López (2019), con el título: Presencia de las TIC y las TAC en el aula para enriquecer los contenidos educativos; que presenta la experiencia docente en un curso universitario de Ecología vegetal. El estudio de Orozco (2020), designado: Enseñanza eficaz y uso de las TAC: Caracterización de las prácticas docentes en Universidad Autónoma de Baja California; por lo que describe los procesos formativos y recoge la autopercepción de los docentes.

En Perú, la investigación de Carrión (2020), con el título: Uso de las TAC y su Relación con las Competencias Digitales en Estudiantes de Educación de una Universidad Pública; que determina dicha relación para realizar la alfabetización tecnológica de los estudiantes. La de Valarezo (2021), denominada: Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en el proceso de formación profesional del estudiante de la carrera de Educación Básica de la Universidad Técnica de Machala-Ecuador; dedicada a demostrar la incidencia de las TAC en la formación profesional de dichos estudiantes.

En Venezuela, la investigación de Martínez (2016), con el nombre: Programa de Formación Docente de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Núcleo Barinas (Venezuela); propone dicho programa porque diagnosticó la necesidad de actualización de los docentes; el estudio de Otero, Esteves, Suarez y Montalván (2023), denominada: Estrategias TIC, TAC, TRIC y TEP para la innovación tecno-pedagógica en docentes universitarios; que propone el cambio paradigmático en lo que respecta al uso de las nuevas tecnologías por los docentes universitarios.

De igual manera, en el país existen muchos estudios referidos a las TIC; pero, con relación a las TAC, sólo se ha encontrado lo siguiente:

La memoria del I Congreso Internacional de Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (ABAC, 2012); si bien el nombre del congreso se refiere a las TAC, todas las conferencias están dedicadas a las TIC aplicadas a la educación, especialmente a la educación superior.

En la Memoria de Educa Innova (MINEDU, 2014), que es un evento dedicado a las tecnologías aplicadas a la educación, se menciona sólo una ponencia relacionada a las TAC, con el nombre de: Las tac , producción de libros digitales, cuyo autor es Pablo Mamani; en tanto que todos los discursos, conferencias y ponencias se refieren a las TIC. Al año siguiente, al mismo evento se presentó la ponencia de Tapia (2015), con el nombre de TIC TAC TOC y la Educación del Siglo XXI, que se refiere a la utilización de los dispositivos móviles para el aprendizaje, especialmente en la Educación Primaria y Secundaria del país, para lo cual presenta una plataforma virtual que pueden utilizar los maestros interesados en incluir estas tecnologías al proceso educativo.

La monografía realizada por Vildoza (2021) con el título: Nuevas Tecnologías para la Educación Superior en el Área de Ciencias y Tecnología, considera la necesidad de utilizar las nuevas tecnologías al proceso formativo, por lo que nombra tanto a las TIC como a las TAC, lo que sería un gran reto para los docentes.

Por otra parte, existen estudios que, sin mencionar las nuevas tecnologías, las aplican en el proceso formativo; es el caso de la investigación titulada: Los sensores basados en dispositivos micromecánicos: laboratorios móviles al servicio de la enseñanza de las ciencias experimentales (Monteiro, Stari, Cabeza, & Martí, 2019), que se refiere al uso de sensores incorporados en dispositivos móviles para ser utilizados como laboratorios ambulantes.

Como se puede notar, la concepción de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) es totalmente novedosa y pertinente, puesto que se refiere eminentemente a aquellas tecnologías que pueden ser utilizadas con fines didácticos, es decir, que coadyuvan al aprendizaje, en los diferentes procesos formativos. En ese sentido, la presente investigación está totalmente justificada y se constituirá en un aporte para la didáctica de la Física Aplicada en la educación superior.

2.2 MARCO CONTEXTUAL

La investigación ha sido desarrollada en la Carrera de Bioquímica de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (UMRPSFXCH), ubicada en la ciudad de Sucre.

Sucre, es conocida como la ciudad de los cuatro nombres, porque antes fue llamada La Plata, Charcas y Chuquisaca; tiene importancia histórica porque su población fue la primera en “levantarse contra la autoridad española, en 1809 y a lo largo de todo el siglo XIX Chuquisaca destacó como uno de los principales centros culturales de Sudamérica” (Paunero, 2002, p.566). Actualmente, es la Capital Constitucional del Estado Plurinacional de Bolivia, sede del Poder Judicial, así como del Archivo y Biblioteca Nacionales del país; es una ciudad turística, considerada como la ciudad estudiantil por la existencia de los colegios más antiguos del país, así como la primera Escuela Superior de Formación de Maestros y, dada la presencia de la UMRPSFXCH es llamada también ciudad universitaria; asimismo, es conocida como la ciudad del chocolate, por las fábricas Taboada, Para ti y otras de producción artesanal.

La UMRPSFXCH es la primera universidad del país, fue fundada “el 27 de marzo de 1624, por el Padre Juan frías de Herrán” (Serrudo, 2006, p.56), por lo que en su primera época la formación impartida tenía orientación netamente católica; posteriormente, fue criticada por su falta de formación científica; de esa manera, se realizó la reforma de esta universidad y la creación de otra universidad menor en la ciudad de La Paz, la cual en 1830 se convirtió en la Universidad Mayor de San Andrés para la formación científica en varias áreas. Sin embargo, la UMRPSFXCH, en el siglo XIX logró erigirse como la mejor institución de formación superior del país y, en la actualidad, mantiene su prestigio a nivel nacional e internacional.

A partir del Primer Congreso Interno de la Universidad, el año 2010, la UMRPSFXCH asumió el Modelo Educativo Socio-sistémico, de orientación humanista.

El humanismo que adopta la Universidad de San Francisco Xavier, es una concepción que precisa ser aprehendida como la necesidad de preservar el medio ambiente, los recursos no renovables, la naturaleza como hábitat único del hombre del presente y del futuro; por la necesidad de rescatar y desarrollar la cultura universal y las culturas ancestrales, donde la diversidad se hace unidad y permite el desarrollo de una identidad, con sus múltiples facetas, entrelazadas e inseparables. (UMRPSFXCH, 2010, p.6)

En ese sentido, en esta Universidad se practica la libertad de pensamiento, valorando la pluralidad epistémica y la interculturalidad, así como la formación de un espíritu revolucionario como el que motivó el primer grito libertario de América.

En la URPSFXCH, la Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, cuenta con las carreras de: Bioquímica, Química Farmacéutica y Biología. La carrera de Bioquímica tiene la misión, visión y objetivo siguientes:

Figura 1. Misión, Visión y Objetivo de la carrera de Bioquímica



Fuente: Carrera de Bioquímica (2025)

La Carrera de Bioquímica fue creada en 1838, como Escuela de Farmacia, en la Facultad de Medicina de aquella época; en 1966 se creó la Escuela de Farmacia y Bioquímica y en 1970 la Facultad de Farmacia y Bioquímica. “El año 1998 en coordinación Docente-Estudiantil se determinó culminar con la Carrera de Bioquímico Farmacéutico y separar en: Carrera de Química Farmacéutica y Bioquímica” (UMRPSFXCH, 2020). Concretamente, la Carrera de Bioquímica, por primera vez fue acreditada en el año 2006.

Por otra parte, por disposiciones superiores, durante la gestión 2014 se redujo los años de estudio para la Licenciatura a 4 años, por lo que se disminuyó la carga horaria de todas las asignaturas; pero, se instituyó la formación posgradual, por lo que actualmente la Carrera de Bioquímica ofrece la Maestría en Microbiología, Especialidad en Inmunohematología y Especialidad en Biología Molecular.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 El Proceso Formativo de la Educación Superior

La UNESCO, en su Conferencia General sobre la Educación, celebrada en noviembre de 1993, definió a la Educación Superior como “todo tipo de estudios, de formación o de formación para la investigación en el nivel postsecundario, impartidos por una universidad u otros establecimientos de enseñanza que estén acreditados por las autoridades competentes del Estado como centros de enseñanza superior” (UNESCO, 1993, p.2); posteriormente, establece que ésta debe formar profesionales con alto sentido crítico, capaces de resolver problemas de la sociedad, de tal manera que logren asumir responsabilidades sociales; en tal sentido, considera que la Educación Superior actual debe (UNESCO, 1998):

- Reformular sus planes de estudio.
- Utilizar nuevos y adecuados métodos didácticos que permitan ir más allá del dominio cognitivo de las disciplinas.
- Innovar planteamientos pedagógico – didácticos que posibiliten la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y aptitudes, el análisis crítico, la reflexión independiente y el trabajo en equipo en contextos multiculturales.
- Hacer uso de materiales didácticos actualizados, que estén relacionados con los nuevos métodos didácticos y técnicas de evaluación.

En Bolivia, a partir de 2010 se está aplicando la Ley Educativa 070 Avelino Siñani – Elizardo Pérez, en el Art. 28 considera que la Educación Superior de Formación Profesional:

Es el espacio educativo de formación profesional, de recuperación, generación y recreación de conocimientos y saberes, expresada en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la investigación y la innovación, que responde a las necesidades y demandas sociales, económicas, productivas y culturales de la sociedad y del Estado Plurinacional. (MINEDU, 2010)

Como se puede notar, esta definición es mucho más amplia que la dada por la UNESCO puesto que no sólo se centra en la investigación científica sino también a los saberes y conocimientos que están relacionados con los pueblos indígenas originarios; sin embargo, ambas definiciones se refieren a la formación de profesionales que respondan a las necesidades de la sociedad, por lo que los futuros profesionales deberán desarrollar

habilidades y capacidades que correspondan a su especialidad, así como aquellas que requieran para desenvolverse en la comunidad en la que viven.

En ese sentido, la nueva educación del país se plantea la necesidad de repensar la Educación Superior, a fin de “establecer nuevos procesos y estructuras que garanticen la participación de las comunidades académicas en la discusión y en la toma de decisiones” (MINEDU, 2021, p.1), lo que implica formular propuestas y alternativas que tengan relación con la naturaleza de la vida académica.

Como se puede notar, las características de la Educación Superior son diferentes a la Educación Regular en la cual se lleva a cabo el proceso educativo, dedicado al desarrollo de habilidades relacionadas con los diferentes saberes y conocimientos científicos. En tanto que en la Educación Superior se desarrolla el proceso formativo, a través del cual el estudiante “se apropia de conocimientos, de habilidades y hábitos relacionados con una profesión, mediante la acción e interacción con los otros” (Llerena, 2015, p.12); es “un proceso consciente, complejo, holístico y dialéctico” (Valera, 2010, p.119), de formación integral del profesional, por lo que los estudiantes se preparan para la vida productiva en la sociedad y la comunidad, es decir, desarrollan el compromiso social y profesional, se preparan para tomar decisiones y solucionar problemas propios de su profesión.

2.3.2 Didáctica de la Educación Superior

Existen muchas definiciones acerca de la Didáctica, a decir de Madrid y Mayorga (2010) no existe una definición unívoca, ya que la consideran ciencia, técnica, arte, norma y otros, “hasta llegar a la didáctica considerada como la ciencia de la educación que estudia todo lo relacionado con la enseñanza” (Moreno, 2011, p.35); de manera más precisa, se puede indicar que la didáctica es una disciplina de la Pedagogía que está dedicada al proceso educativo (Tovar & Samacá, 2013) y, en la Educación Superior al proceso formativo.

En ese sentido, la Didáctica de la Educación Superior considera que el proceso formativo tiene, fundamentalmente, dos características: Es una práctica humana que compromete moralmente a quien la gestiona y es una práctica social, lo que significa que responde a necesidades, funciones y delimitaciones que superan las intenciones y previsiones individuales de los actores directos del mismo.

La Didáctica de la Educación Superior debe asumir el proceso formativo a partir de las actuales transformaciones de la sociedad y la educación que le corresponde; esto significa superar las prácticas formativas del pasado, que se distinguían por estar centradas en el docente. Las nuevas condiciones constituyen un desafío para la educación superior y, por ende, a la didáctica de ésta, ya que debe tomar en cuenta el avance no sólo de la ciencia sino también de la tecnología educativa, especialmente por la emergencia sanitaria; además, los cambios que se están desarrollando en el país, en la producción, el mercado laboral, las exigencias sociales en salud y otros, requieren respuestas de la educación superior y de la forma cómo se preparan los futuros profesionales, es decir, realizar los ajustes pertinentes al proceso formativo.

En ese sentido, la didáctica de la educación superior exige de los docentes un cambio de concepción acerca de la labor que realizan y el rol que cumplen en el proceso formativo, de tal manera que no se limiten sólo a desarrollar clases expositivas y dar trabajos prácticos a los estudiantes; dicho cambio de concepción implica también una nueva metodología, es decir, aplicar diferentes métodos, estrategias y técnicas didácticas que estén relacionadas a la misma, así como a la asignatura y especialidad para la que se forman los estudiantes.

Si tomamos en cuenta que una estrategia didáctica es el conjunto de métodos y técnicas didácticas que se aplican a fin de lograr el objetivo propuesto, en la actualidad se ha innovado bastante en este aspecto; por ejemplo, en educación superior se está utilizando el método de proyectos, el método heurístico o de búsqueda parcial; estrategias como: el aprendizaje cooperativo o colaborativo, el aprendizaje por descubrimiento, la enseñanza situada (Moreno, 2011); y, técnicas como: el estudio de casos, seis sombreros para pensar, lluvia de ideas, considerar todos los factores y otros.

Para transformar el proceso formativo y aplicar diferente metodología, los docentes tienen que superar algunos prejuicios al respecto, por ejemplo, el que las técnicas y estrategias didácticas hacen perder el tiempo, distraen a los estudiantes o que no son propias para la educación superior; en otras palabras, se deben plantear la posibilidad de crear las condiciones para que los estudiantes desarrollen sus habilidades y capacidades para solucionar los problemas profesionales que se les presente en el ejercicio de su profesión.

Al cambiar la concepción del proceso formativo y la metodología que se aplica en su desarrollo, también cambian sus otros componentes:

- El rol tanto del docente como del estudiante cambian radicalmente; el docente deja de ser el centro del proceso formativo y los estudiantes dejan de ser los elementos pasivos del mismo; así, los componentes personales del proceso formativo entran en interrelación recíproca que posibilita el desarrollo de las capacidades y habilidades de los estudiantes que pondrán en práctica en el ejercicio de su futura profesión.
- En ese sentido, los objetivos son formulados tomando en cuenta tanto la acción del docente como de los estudiantes, relacionándolos con los otros componentes.
- En cuanto se refiere a los contenidos, estos no sólo deben ser actualizados sino también dosificados, de tal manera que sean apropiados por los estudiantes y no sólo se los repita de memoria, lo que implica ejercitar procesos de pensamiento como el análisis, comparación, reflexión, crítica, síntesis y otros; además, el tratamiento de los contenidos debe permitir que los estudiantes “adquieran conocimientos y desarrollen capacidades, habilidades, disposiciones, actitudes y valores que les permitan responder de forma efectiva y oportuna a los diversos problemas presentes y futuros en una sociedad cada vez más compleja y cambiante” (Moreno, 2011, p.42); es decir, que estén conscientes que todo lo que aprenden, en el futuro, deberá ser para responder a la sociedad y comunidad en la que viven.
- Tradicionalmente, los medios didácticos utilizados por la educación superior se han limitado a la pizarra, la tiza o marcador, la palabra del docente y los libros; sin embargo, en la actualidad ya es imposible mantenerlos por la influencia de las nuevas tecnologías en educación, por lo que los docentes tienen que estudiar la manera cómo incorporan las mismas al proceso formativo, mucho más con la emergencia sanitaria que se está viviendo y que nos obliga a asumir la educación virtual.
- Un aspecto de la metodología que se utilizó tradicionalmente en la educación superior es el trabajo individual de los estudiantes, aunque los mismos siempre han buscado a sus compañeros para estudiar o hacer tareas, el trabajo en grupos ha estado ausente en el desarrollo del proceso formativo; por lo que los docentes tienen que plantearse también esa posibilidad, de tal manera que sean ellos los que orienten y hagan el acompañamiento respectivo, de tal manera que los estudiantes aprendan a trabajar en equipo, compartir ideas, experiencias y otros.
- Otro componente que deberá ser actualizado es la evaluación.

2.3.3 Didáctica de la Física en Educación Superior

En la Carrera de Bioquímica, la Física Aplicada es una asignatura básica para la formación de los estudiantes universitarios, por “el papel que esta ciencia juega en la comprensión y modelización de los fenómenos naturales, así como por sus aplicaciones en los desarrollos tecnológicos” (Fourés, Graziosi, & Shitu, 2015, p.3), por lo que el proceso formativo de la misma y su didáctica, adquieren bastante importancia. La didáctica de la Física “tiene como fin el orientar los procesos de pensamiento que conllevan a la adquisición de conocimientos propios de la física” (Cruz & Espinosa, 2012, p.108), lo que significa que todas las acciones, técnicas, métodos y estrategias didácticas deben ser empleadas para que el estudiante aprenda, así como para dinamizar el proceso; pero, no para dar un momento de esparcimiento o distracción para los estudiantes.

En ese sentido, la didáctica de la Física se refiere a los dos aspectos fundamentales del proceso formativo; las acciones desarrolladas por el docente y las que realizan los estudiantes. Por el lado del docente, se refiere al sistema de conocimientos que prepara, cómo los imparte a los estudiantes, es decir, cómo organiza el proceso, qué metodología, medios y recursos utiliza, y cómo evalúa el aprendizaje; esto significa que “la manera como el profesor desarrolla su clase, determinará qué imagen de ciencia el estudiante puede tener y acceder, también qué procesos de pensamiento, podrá llevar a cabo en este” (Pulido Mendez, 2009; citado por Cruz & Espinosa, 2012, p.109). Por parte de los estudiantes, se refiere a los procesos de apropiación que ponen en práctica, los cuales son motivados por la acción del docente; por tal razón es importante la formación didáctica del docente, porque a través de la misma, podrá efectivizar su profesionalismo en la relación con los estudiantes, en un proceso formativo de alta calidad científica, educativa y humana.

Además, de los aspectos mencionados, la didáctica de la Física se refiere a los otros componentes del proceso formativo: la metodología, que incluye las técnicas y estrategias utilizadas para facilitar el aprendizaje; los medios y recursos, que deben ser pertinentes para la enseñanza de la Física; y, la evaluación tanto de los logros alcanzados por los estudiantes, así como de la práctica docente. Sin embargo, no existe una sola forma de concebir los diferentes componentes, su dinámica e interrelaciones, ya que el docente puede desarrollar el proceso formativo de distintas formas, por lo que se han elaborado los siguientes modelos didácticos.

Figura 2. Modelos didácticos para el proceso formativo de la Física

Características	Transmisor	Tecnológico científico	Artesano	Descubridor	Constructivista
Meta	Capacitar a las mejores cabezas	Su fin prioritario es la instrucción social, esto es, la adquisición de cultura, de saberes elaborados por las distintas disciplinas.	Preparar a un estudiante para una sociedad en cambio, por lo que hay que darle la estructura de conocimientos suficientes y actuales.	Desarrollo de la ciencia-sociedad como trabajo de investigación continua.	Formación de un ciudadano creativo y crítico.
Concepción de la Ciencia	Producto de la transmisión de conocimientos ordenados.	Es un cuerpo de conocimientos a transmitir por la enseñanza. Trata de dar una fundamentación científico-técnica a la enseñanza.	Es evolutiva y de invención personal y sirve para el control y adaptación de la sociedad, siendo un elemento de desarrollo y transformador de la sociedad.	Es continua investigación, individual, grupal, estamentos, para el progreso.	Construcción del conocimiento científico con "metodología científica crítica". El conocimiento se construye "ladrillo a ladrillo" por la propia persona.
Estudiantes	Son como cajas vacías que han de ser llenas de conocimientos.	Son reproductores pasivos de conocimientos y destrezas. Son mentes en blanco con necesidad de estructurar en las Ciencias.	Son considerados como naturalezas resistentes a modelarse y adaptarse. Por ello han de desarrollar sobre todo capacidades y aptitudes.	Son pequeños investigadores.	Son productores activos de conocimientos y desarrollo de capacidades, destrezas, habilidades, actitudes, y valores.
Comunicación	La forma de relación suele ser mediante la exposición tanto verbal como escrita.	Es variada: verbal, audiovisual, medios de comunicación, etc., pero siempre dirigida por el docente. Predomina la lección magistral.	La comunicación es predominantemente interactiva y espontánea.	Es prioritaria la comunicación entre alumnos, antes que cualquier otra.	Dirigida por el profesor pero modificada por la interacción con los alumnos. Tiene un papel muy notorio la relación entre alumnos.
Docente	Profesional encargado de aplicar, consciente o inconscientemente, lo que proponen los expertos. Protagonista de toda la acción.	Es un técnico especialista de la materia, capaz de ejecutar las prescripciones de la programación más detallada.	Es una persona autopreparada teórica y técnicamente. Protagonista y motor, siendo el determinante curricular fundamental.	Es un dinamizador y facilitador de las condiciones de aprendizaje; despliega una gran labor de investigación en equipo.	Persona reflexiva e investigativa de lo que acontece en el aula. Es un asesor del alumno en sus investigaciones y coordinador de las puestas en común.
Objetivos	Suelen estar impuestos por un escalón superior o técnicos en diseño curricular.	Determinados y detallados en varios rangos por "expertos".	Suelen estar implícitos y dominados por el contexto. No suelen ser controladores del quehacer.	Marcados sobre todo por los intereses de los alumnos.	Basados en las ideas previas del alumno. Su fin los procesos, habilidades, actitudes y conocimientos; contrato con los alumnos.
Programación	Está estructurada y basada en objetivos	Basada en objetivos específicos y terminales dirigidos	Basada en la práctica rutinaria, no suelen explici-	La marcha de la educación está alrededor de pe-	Sigue una planificación del todo

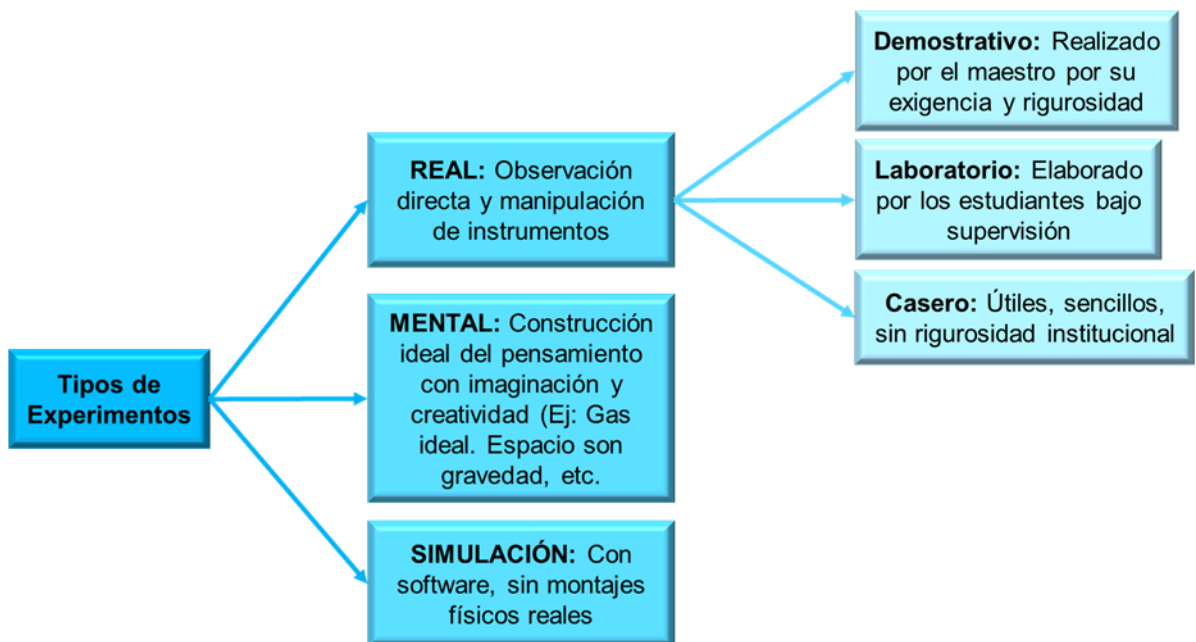
	cognitivos "contenidos" reseñados en programas según la distribución lógica de la asignatura.	dos a adquirir conocimientos y capacidades según la lógica y las pautas de la disciplina. "Conductivismo".	tarse los objetivos reales. Se deja gobernar por los métodos y contenidos. Es disciplinar tendente a la interdisciplinaridad.	queñas investigaciones de larga duración. Falta de atención manifiesta a los contenidos y a la materia disciplinar.	que es negociable. Suele ser interdisciplinar tendente a integrada. Es abierta como hipótesis de trabajo en construcción permanente.
Organización	Los estudiantes constituyen una clase de un sólo grupo.	En la clase sólo existe un sólo grupo de estudiantes.	Sólo en ocasiones que se forman casualmente pequeños grupos.	Es en pequeño grupo o individual.	Grupos variables y pequeños, de común acuerdo entre los estudiantes.
Metodología	Es magistral, expositiva y demostrativa.	Es magistral, expositiva y socrática.	Activa, socrática y magistral. Los métodos adquieren carácter directorio, son espontáneos, acientíficos y acrílicos.	Es de investigación por descubrimiento libre con método de proyecto y/o centros de interés; de carácter empirista e inductivo.	Está basada en la "resolución de problemas" por investigación y las clases son activas por el descubrimiento guiado que se practica.
Actividades	Carece de parte experimental. En caso de existir experiencias son de apoyo al discurso, como ilustración y con carácter de aprendizaje técnico. Es frecuente la "Experiencia de Cátedra" y, en caso de existir prácticas de laboratorio, son realizadas por otro docente.	Las prácticas están orientadas por un material específico. Son prácticas comprobatorias de laboratorio de situaciones que se enseña en teoría; estructuradas en guiones descriptivos del procedimiento: "recetas pormenorizadas". Se trabaja con resolución de ejercicios y algunos ejercicios problemáticos.	Junto a las explicaciones del docente se intercambian experiencias de laboratorio que él dirige. Suele hacer planteamiento de ejercicios y problemas con solución.	Los alumnos individuales o en grupo solucionan por su cuenta problemas, temas, cuestiones y experiencias, recogiendo datos. El docente es el animador y ayudante, prepara al estudiante, lo coloca en situación de rehacer los descubrimientos de las Ciencias y las leyes, para reconstruir el conocimiento.	Los alumnos eligen diseños o lo hacen ellos. El docente coordina a los estudiantes suministrándole ideas, explicaciones y material necesario para las acciones que surgen. Se intentan resolver problemas que pueden no tener solución.
Medios	Suele utilizarse la pizarra y, como algo extraordinario, el vídeo.	Fichas, material específico, pizarra vídeo, ordenador, etc.	Tiene una gran variedad y flexibilidad en el uso de materiales.	Material adaptado al trabajo de investigación.	Locales y lugares de aula, con el material, son flexibles y de elección abierta.
Evaluación	La evaluación es sumativa alrededor de exámenes de conocimientos que haya recepcionado el estudiante.	La evaluación está concebida como técnica de valoración del alcance y logro de los objetivos. Está tecnicada a cargo de pruebas sistematizadas como respuesta a indicadores de información.	Se evalúan indicadores de distinta índole con participación de los alumnos.	Se evalúan las actitudes y métodos de los alumnos, centrándolo como elementos decisivos.	Es formativa planteada como investigación: <ul style="list-style-type: none"> • es parte de la programación • no es un fin • planteada en relación a objetivos • se fija en el progreso • autoevaluación

Fuente: Fernández y Orribo (1995).

Estos modelos didácticos responden a determinadas concepciones filosóficas y pedagógicas; por lo que el docente asume uno de ellos en función de su formación personal o de acuerdo a las exigencias institucionales.

Por otra parte, el docente debe formar a los estudiantes para que afronten las problemáticas propias de su campo profesional, por lo que será necesario que desarrollen habilidades para lograr la autonomía cognitiva que requerirá en su futura práctica profesional; por lo tanto, en el proceso formativo de la Física, no se puede continuar sólo con ejercicios de lápiz y papel; de esa manera, adquiere mucha importancia el experimento porque permite motivar la creatividad y el interés por la investigación científica. “El experimento va a permitir que el estudiante tenga una visión de la física más práctica, real y emocionante donde pueden refutar, admitir y consolidar los principales estamentos de la misma” (Cruz & Espinosa, 2012, p.111); en ese sentido, destacan tres tipos de experimentos que pueden desarrollarse en el proceso formativo de la Física, como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 3. Tipos de Experimentos a ser desarrollados en el proceso formativo



Fuente: Cruz y Espinosa (2012), pág. 112.

Como se puede notar, uno de los tipos de experimentos es la simulación o experimentos virtuales, los cuales se han popularizado en la educación gracias al desarrollo de las TAC; se trata de diferentes programas y aplicaciones digitales que “brindan alternativas al maestro para

mostrar y enseñar un fenómeno natural mediante la visualización de los diferentes estados que el mismo puede presentar” (Ubaque, 2009, p.35); este tipo de experimentos coadyuva al proceso formativo de la Física de diferentes maneras, porque están al alcance de los estudiantes en cualquier momento, no son peligrosos, no requieren de instalaciones que pueden ser muy costosas para la institución educativa, tampoco exigen recursos económicos a los estudiantes.

2.3.4 Estrategias didácticas para la enseñanza de la Física

En cualquier ámbito, una estrategia es “un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida” (FAUTAPO, 2009, p.8); este término aplicado al ámbito educativo, corresponde al de estrategias didácticas, las cuales son “las actividades que utilizan los profesores y alumnos en el proceso de aprender. Incluyen métodos, técnicas, actividades y recursos para el logro de los objetivos de aprendizaje” (Sánchez, Aguilar, Martínez, & Sánchez, 2020, p.11); esto significa que el concepto de estrategia didáctica implica tanto las estrategias de enseñanza como las estrategias de aprendizaje; es decir, las aplicadas por el docente y las utilizadas por los estudiantes, respectivamente.

Existen varias estrategias didácticas que han sido diseñadas para la enseñanza de la Física en la educación superior; por ejemplo:

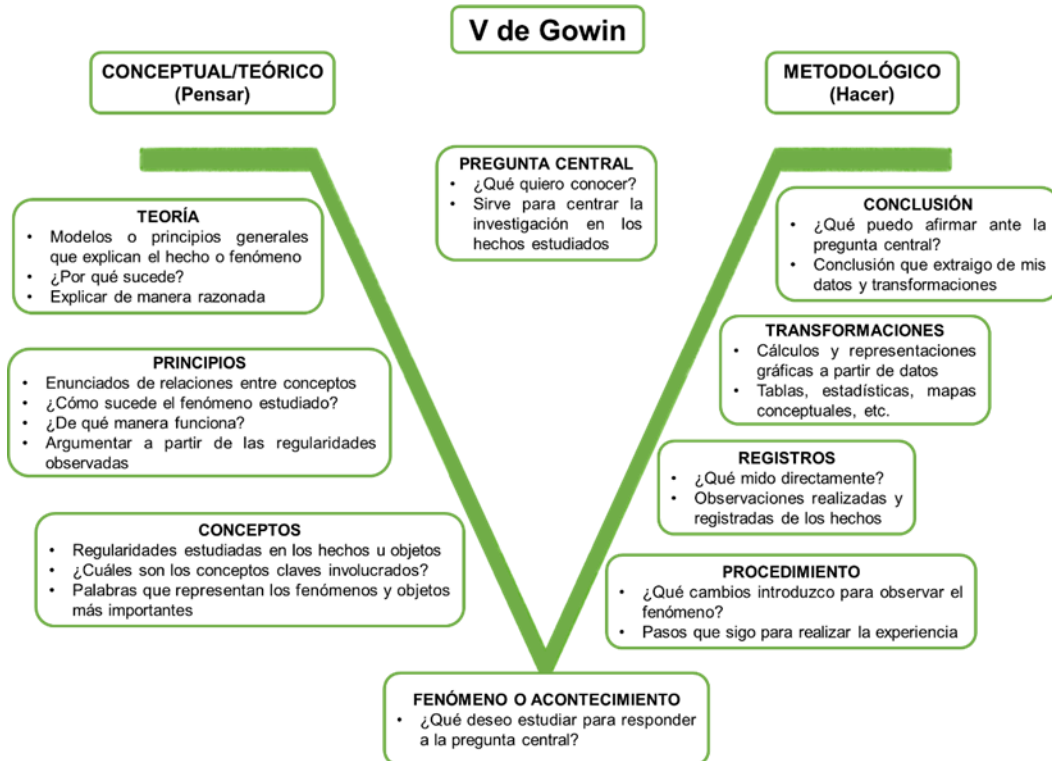
La V de Gowin como estrategia didáctica aplicable en física: Esta estrategia es presentada por Cruz y Espinosa (2012), quienes consideran que la V de Gowin, es “una herramienta que puede ser empleada para analizar críticamente un trabajo de investigación, así como para ‘extraer o desempaquetar’ el conocimiento de tal forma que pueda ser empleado con fines instruccionales” (p.120), por lo que puede ser empleada en el proceso formativo de la Física en la educación superior; para lo cual, los estudiantes, con ayuda del docente deben cumplir los siguientes pasos:

- Se inicia con el acontecimiento, fenómeno y/o objeto a estudiar.
- Se presenta(n) la(s) pregunta(s) central(es).
- Se presentan los conceptos y las ideas de los registros.
- Se determinan los principios, leyes, teorías y/o filosofías en los que se fundamenta el trabajo.
- Se presentan las transformaciones de los registros y las proposiciones sobre conocimiento.

- Se hacen juicios de valor acerca del acontecimiento, fenómeno y/o objeto a estudiar.
(Cruz & Espinosa, 2012, p.119)

A tiempo de seguir los pasos, el estudiante elaborará un esquema como el siguiente:

Figura 4. Esquema simplificado de la V de Gowin

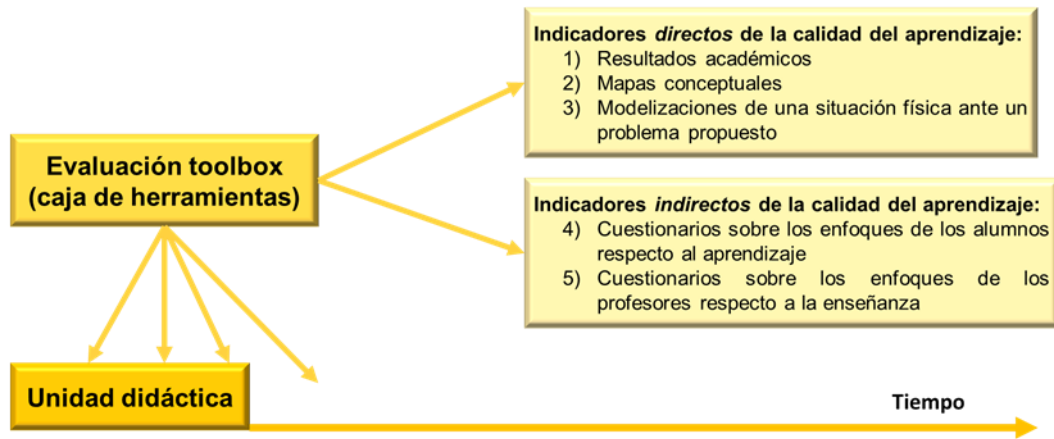


Fuente: Palomino (2003). En: Cruz y Espinosa (2012), p. 120.

Entonces, con esta estrategia, los estudiantes aprenden a construir su conocimiento a través de la investigación y a solucionar problemas, adquieren independencia cognitiva, relacionan la teoría con la práctica y organizan la información de forma clara y precisa.

Estrategia para la evaluación del aprendizaje. *Evaluation toolbox* o caja de herramientas para la evaluación: Los autores de esta estrategia son Cravino y Lopes (2003) y, como su nombre indica, se trata de una estrategia para la evaluación de la calidad de los aprendizajes, la misma que consta de cinco tipos de indicadores, dos indirectos y tres directos, los cuales pueden observarse en la siguiente figura.

Figura 5. Conjunto de instrumentos de evaluación y su evolución en el tiempo



Fuente: Cravino y Lopes (2003), p. 479.

Entonces, de acuerdo a los autores, los indicadores *directos* se refieren a:

- Indicador 1. Corresponde a los resultados que logran los estudiantes regularmente.
- Indicador 2. Consideran que, al ser la física “una ciencia muy estructurada, hace de los mapas conceptuales instrumentos relativamente fáciles de analizar y muy poderosos en la tarea de averiguar hasta qué punto los conceptos han sido comprendidos por los estudiantes” (Cravino & Lopes, 2003, p.479).
- Indicador 3. Consiste en analizar los modelos físicos que hayan realizado los estudiantes.

En cuanto a los indicadores *indirectos*, indican:

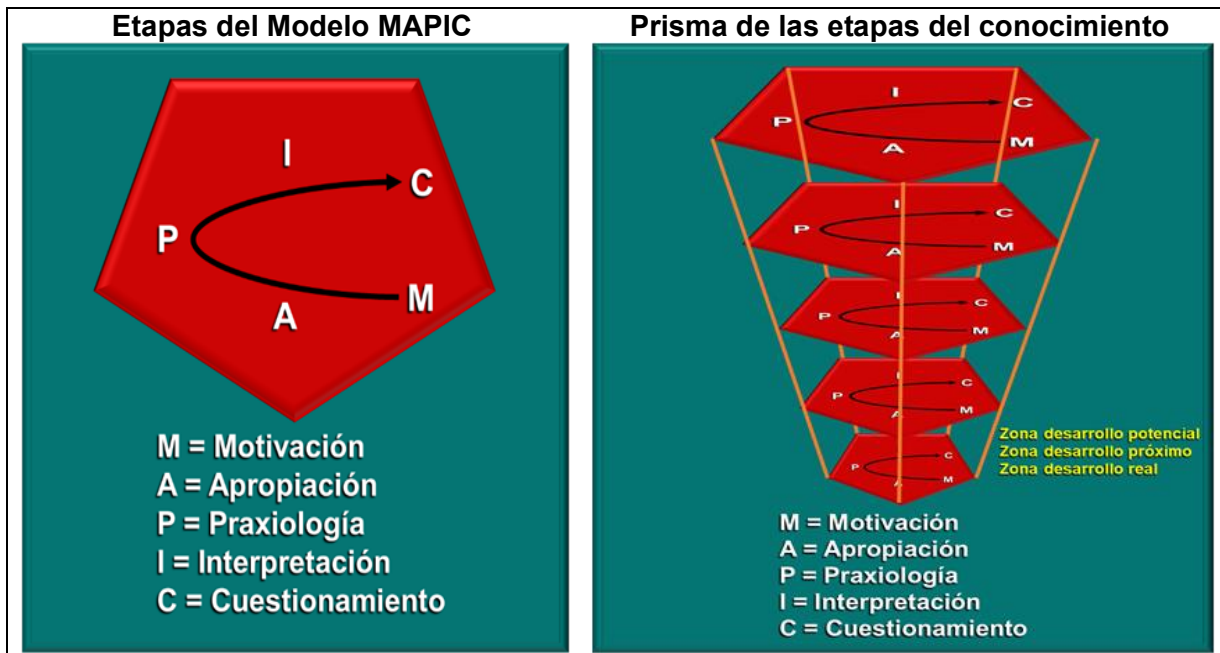
- Indicador 4. Son diferentes cuestionarios, mediante los cuales, los estudiantes dan a conocer la percepción que tienen acerca de su propio aprendizaje.
- Indicador 5. Presentan un cuestionario que debe ser respondido por los docentes; esto es importante para evaluar a los estudiantes en función a los enfoques de enseñanza de sus docentes.

Tomando en cuenta que una estrategia didáctica incluye diferentes métodos y técnicas a ser aplicadas en el proceso formativo, constituyen estrategias didácticas las siguientes:

MAPIC. Modelo didáctico para la enseñanza – aprendizaje de la Física: Sus autores son Torres, Vargas y Cuero (2020); este modelo didáctico tiene el objetivo de: “estimular la curiosidad, el placer por la investigación y el descubrimiento, así como también, la posibilidad de explorar, manipular, sugerir hipótesis, cometer errores y reconocerlos, además aprender

de ellos” (p.24), para lo cual presentan un proceso que incluye prácticas y experimentación, con apoyo de recursos, tales como las tecnología de la información, de tal manera que los estudiantes aprendan a través de su propia experiencia.

Figura 6. Modelo MAPIC

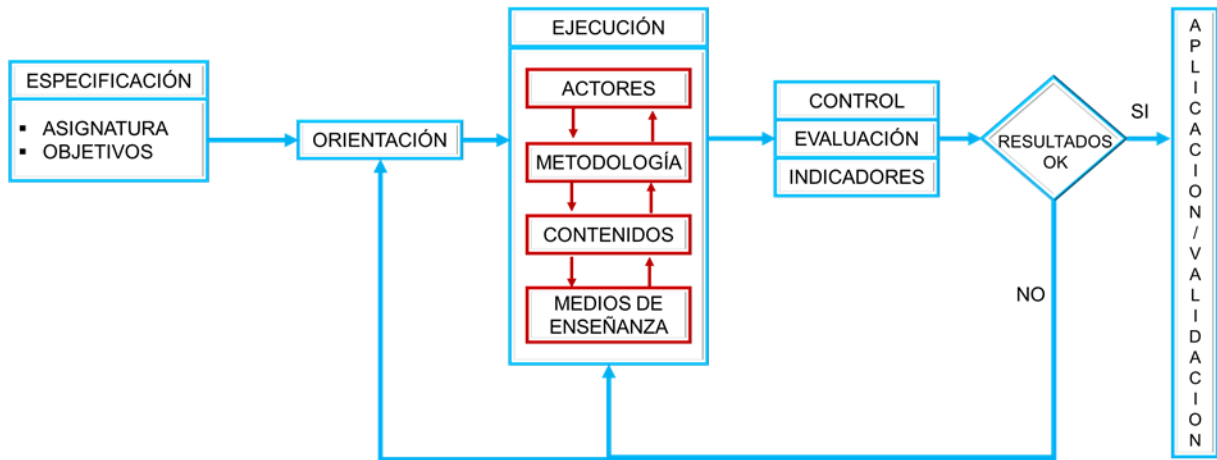


Fuente: Torres, Vargas y Cuero (2020), p.24-25.

En la figura precedente se muestran los cinco momentos o etapas que toma en cuenta el modelo; además, establece las relaciones, en diferentes procesos, de las zonas de desarrollo que establece la Teoría Socio-cultural de Vygotsky, es decir: zona de desarrollo real, zona de desarrollo próximo y zona de desarrollo potencial; de tal manera que el docente tiene que crear zonas de desarrollo próximo, para lo que se propone el trabajo de tutorías.

Sistema Didáctico para la enseñanza de la Física: Esta es una propuesta considerada también como un método, creado por Campelo (2003); como en todo sistema presenta una serie de elementos que están interrelacionados entre sí, de acuerdo a una determinada lógica que orienta diferentes actividades que, en este caso, están referidas a la enseñanza de la Física; en ese sentido, el objetivo de dicho sistema es lograr que los estudiantes construyan conocimientos y desarrollen habilidades para la resolución de problemas; por lo que los elementos del sistema son: problema, objeto, objetivos, contenido, metodología y evaluación.

Figura 7. Modelo de Aplicación del Sistema Didáctico



Fuente: Campelo (2003), p.95

Siguiendo el modelo de aplicación de la figura precedente, el autor presenta las llamadas Actividades de estudio, cada una de las cuales cuenta con un objetivo y diferentes etapas de acuerdo a los contenidos a desarrollar, hasta llegar a la evaluación.

Analizando las estrategias que se han presentado como ejemplos, se deduce que toda estrategia didáctica para la enseñanza de la Física debe contar, fundamentalmente, con los siguientes componentes: un objetivo claro, el contenido didáctico que se abordará, una metodología didáctica que muestre las diferentes actividades que se realizarán en el proceso y los lineamientos de la evaluación.

2.3.5 Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en la Educación Superior

En las últimas décadas del siglo pasado se produjo un gran desarrollo técnico tecnológico; concretamente, “en los años 90 se da un nuevo paso y de la informática se transita al uso de las TIC en los espacios educativos” (Valarezo & Santos, 2019, p.181), por lo que los gobiernos y las diferentes universidades motivaron a los docentes a hacer uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el proceso formativo; sin embargo, los primeros años del presente siglo, se empezó a aclarar que las TIC no sólo deben ser incluidas en dicho proceso sino que se tiene que estudiar cuáles pueden ser utilizadas como medios educativos, para facilitar el aprendizaje y no sólo para desarrollar habilidades tecnológicas.

De esa manera, se acuñó un nuevo concepto: Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), que significa “identificar las tecnologías impulsadas al fortalecimiento del proceso [formativo]. Con ello, se entiende cómo, a partir de estas mediaciones tecnológicas, la [institución educativa] promueve en los estudiantes una postura de crítica y análisis, constructiva y responsable” (Latorre, Castro, & Potes, 2018, p.37); en otras palabras, implica hacer uso didáctico de las TIC en el ámbito académico, así como seleccionar aquellas que coadyuven al proceso formativo, es decir, que permitan a los estudiantes no sólo adquirir conocimientos sino también generarlos, transformarlos y transferirlos; de tal manera que el estudiante tenga mayor cercanía con los conocimientos, sin olvidarse de la realidad inmediata de su entorno.

Figura 8. Diferencias entre las TAC y las TIC

Tipo	TAC	TIC
<i>Alcance</i>	Particular	Global
<i>Uso</i>	Específico	General
<i>Enfoque</i>	Apegado al contexto educativo	Apegado al contexto informático
<i>Paradigma</i>	Relacionado a los métodos y usos de la tecnología	Relacionado al procesamiento, elaboración, almacenamiento y difusión de información
<i>Implementación</i>	Centrada en ambientes educativos	Centrada en las redes de comunicación
<i>Objetivo</i>	Aprender más y mejor	Agrupar un amplio espectro de tecnologías
<i>Contribución</i>	Contribuye a la EE	Contribuye a la Educación

Fuente: Orozco (2020), p.55-56.

En ese sentido, la aplicación de las TAC dinamizan los procesos formativos de la educación superior, puesto que los estudiantes tienen la posibilidad de apropiarse de los mismos con autonomía, de interrelacionar las diferentes asignaturas, así como tomar en cuenta la realidad y problemáticas del medio en el que viven; por lo que se exige el uso responsable y adecuado de las TAC, de tal manera que no resulten herramientas que distraigan o que promuevan la pérdida de tiempo de los estudiantes (Latorre, Castro, & Potes, 2018); entonces, se debe priorizar que las TAC estén al servicio de la formación profesional de los estudiantes.

Por otra parte, es necesario tomar en cuenta que para incluir las TAC en el proceso formativo, se deben hacer uso diferentes estrategias didácticas, “que incluyan estas tecnologías como medios de soporte educativo, evaluando previamente las posibilidades y limitaciones de cada una de las herramientas digitales que tienen a su disposición, y los posibles significados de su empleo en el aula” (Valarezo & Santos, 2019, p.182), lo que implica adaptar la tecnología al proceso formativo y no al revés, así como crear espacios de aprendizaje colaborativo (pequeños grupos, trabajo de parejas y otros), tanto dentro como fuera del aula, haciendo que participen en comunidades virtuales, en sesiones sincrónicas y asincrónicas, a tiempo de propiciar el desarrollo del pensamiento analítico, reflexivo y crítico.

Existen muchos y variados recursos que son parte de las TAC, por ejemplo: procesadores de texto, gestores de Base de Datos, plataformas virtuales con fines educativos, aplicaciones para editar audio y video, aulas virtuales, programas para construir organizadores gráficos, software educativos (tutoriales, foros, simuladores), redes sociales y otros (Bermejo, 2022), los cuales pueden ser adaptados a diferentes contenidos didácticos de acuerdo a los objetivos planteados. En lo que se refiere a los soportes físicos (hardware), las TAC pueden ser presentadas en diferentes escenarios formativos:

- a. **Personales:** ordenadores de mesa, portátiles, tablets y dispositivos móviles, con enlace a internet y redes sociales, conexiones de audio y cámara, editores de vídeo.
- b. **En el aula:** ordenadores, proyectores, pizarras digitales, pantallas inteligentes, acceso a internet, sistemas para video conferencias, videos interactivos.
- c. **En el laboratorio:** acceso a internet, simuladores, sistemas de realidad virtual, consolas de videojuegos, herramientas de la Web 2.0.

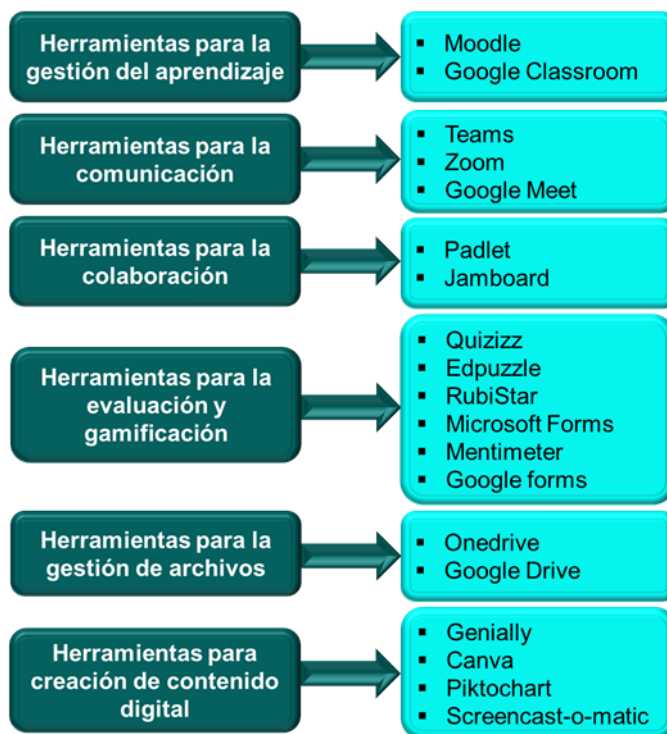
Por otra parte, en cuanto al soporte lógico-digital (software), las TAC contemplan:

(...) diferentes sistemas que proporcionen recursos para enseñar o actividades mediante las cuales, el estudiante aprenda de manera digital, por medio de contenidos multimedia que se hallen almacenados en un dispositivo cualquiera, sin la necesidad de contar con conectividad de internet. Por otra parte, se encuentran las bibliotecas digitales, sitios web educativos y otras aplicaciones con fines pedagógicos. (Bermejo, 2022, p.32)

Lo importante es que el docente, seleccione las TAC que mejor se adecuen a la asignatura, a los contenidos y a la estrategia didáctica que aplicará en el proceso formativo, lo que implica

también a las formas de evaluación que considere pertinentes, de tal manera que llamen la atención de los estudiantes; pero, al mismo tiempo, faciliten el aprendizaje.

Figura 9. Ejemplos de Herramientas TAC para el proceso formativo



Fuente: Universidad de Antofagasta (2022), p.5

En la figura 9, se consigna las TAC que, en general, pueden utilizarse en el proceso formativo; pero, como se puede notar, no contempla aquellas que sirven para el trabajo específico de la Física.

Al respecto, la Universidad Nacional Autónoma de México (2021), presenta una Guía digital, en la cual realiza una clasificación del software que pueden ser empleados en el proceso formativo, un tanto similar a la que se tiene en la figura 9; estas herramientas son de: Comunicación, Colaboración, Tratamiento de textos, Organización de Información, Procesamiento de datos, Procesamiento de medios, Búsqueda de información digital, Socialización de lo aprendido, Software especializado, Recurso u objeto para un área específica y Software para la evaluación. Concretamente, para el proceso formativo de la Física, pueden utilizarse las tres últimas herramientas, como en la siguiente figura:

Figura 10. Ejemplos de TAC para el proceso formativo de la Física



- Idioma: inglés
- Tipo de licencia: Libre y de costo
- Clasificación de software: Software especializado
- Página web: <https://www.ansys.com/>

Es un simulador descargable en la computadora que permite el diseño mediante pruebas gráficas, garantiza simulación multifísica ya que integra efectos electromagnéticos, térmicos y mecánicos, por mencionar algunos. Lo que permite producir diseños especializados, por ejemplo, optimizados para el rendimiento, la eficiencia y el tamaño. Ansys cuenta con softwares muy específicos, lo que permite un entorno de simulación en diversas áreas. "...el programa ejecuta análisis de piezas sometidas a fenómenos físicos y diseño mecánico, puede resolver problemas físicos sometidos a esfuerzos térmicos, fluidos, vibración y aplicaciones específicas".

Recuperado de: <http://www.3dcadportal.com/ansys.html>



- Idioma: español e inglés
- Tipo de licencia: libre
- Clasificación de software: Software especializado
- Página web: <https://blockly.games/>

Es un sitio web que presenta juegos educativos orientados a enseñar a programar a partir de la selección y ensamble ordenado de instrucciones. Cuenta con diferentes juegos para introducir los temas de: bucles, condicionales, flujo de control, ecuaciones matemáticas y funciones.



- Idioma: español e inglés
- Tipo de licencia: libre
- Clasificación de software: Software especializado
- Página web: <https://www.freecadweb.org>

Herramienta que facilita el modelado paramétrico y diseño de productos en dos y tres dimensiones. Lee y escribe en formatos de archivo abiertos como STEP, IGES, STL, SVG, DXF, OBJ, IFC, DAE, entre otros. Provee de tutorías, videos y documentación disponible en línea.



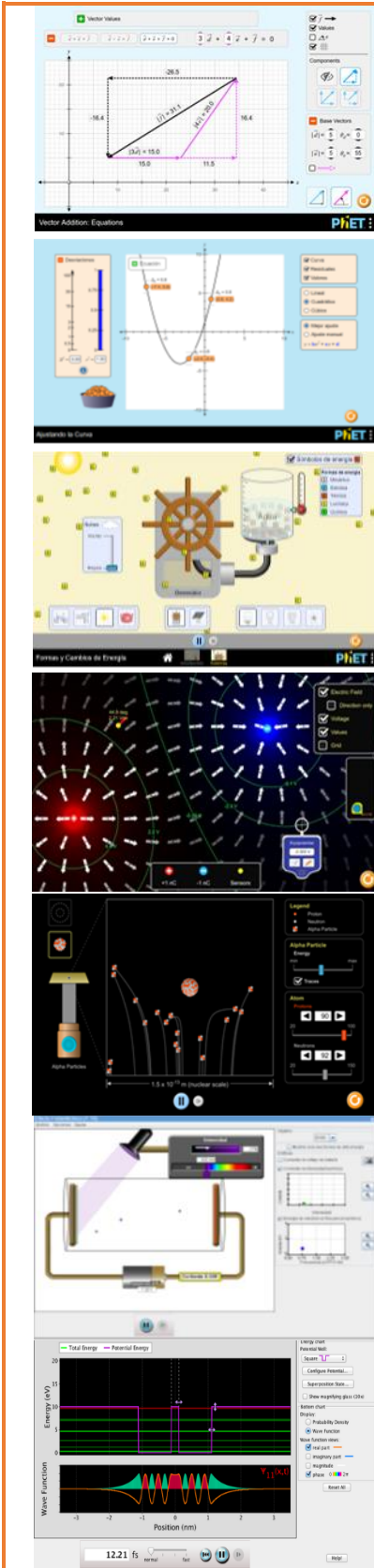
- Idioma: español e inglés
- Tipo de licencia: libre
- Clasificación de software: Software especializado
- Página web: <https://www.geogebra.org/?lang=es>

Software especializado de código abierto y libre para trabajar diversos contenidos de matemáticas. Se puede trabajar en todos los niveles educativos para abordar contenidos sobre aritmética, geometría, álgebra, trigonometría, estadística, probabilidad, funciones y cálculo.



- Idioma: español e inglés
- Tipo de licencia: libre
- Clasificación de software: Recurso u objeto para un área específica
- Página web: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/vector-addition>

Fundado en 2002 por el ganador del Premio Nobel Carl Wieman, el proyecto de simulaciones interactivas de PhET de la Universidad de Colorado en Boulder crea simulaciones interactivas gratuitas de matemáticas y ciencias. Las simulaciones de PhET se basan en investigación educativa extensiva e involucran a los estudiantes mediante un ambiente intuitivo y similar a un juego, en donde aprenden explorando y descubriendo. Recuperado de: <https://phet.colorado.edu/es/> En este software se puede utilizar:



Adición de vectores

Está diseñado para aprender sobre: vectores, componentes de un vector, adición de Vectores y ecuaciones. Se pueden crear vectores para interactuar con ellas. Es necesario tener bases sobre el tema para usarlo, de otro modo no se entienden los usos que se le pueden dar.

Ajustando la curva

Simulador interactivo con el cual se puede representar el polinomio que mejor se ajusta a una serie de puntos. Con el ratón se arrastran los puntos y sus barras de error, y el ajuste de la curva polinomial instantáneamente se actualiza. Puedes escoger el tipo de ajuste: lineal, cuadrático, cúbico o cuártico.

Cambios y formas de energía

Recurso que permite explorar cómo el enfriar o calentar hierro, ladrillo, agua, y aceite de oliva, aumenta o disminuye la energía. Es posible construir un sistema propio, con fuentes, cambios y usos de energía; rastrear y visualizar cómo fluye y cambia la energía a través de tu sistema.

Cargas y Campos

Simulador que permite mover las cargas positivas y negativas alrededor del campo de juego y ver el campo eléctrico y el potencial electrostático; trazar las líneas equipotenciales y descubrir su relación con el campo eléctrico. Es posible crear modelos de dipolos, condensadores y mucho más.

Dispersión de Rutherford

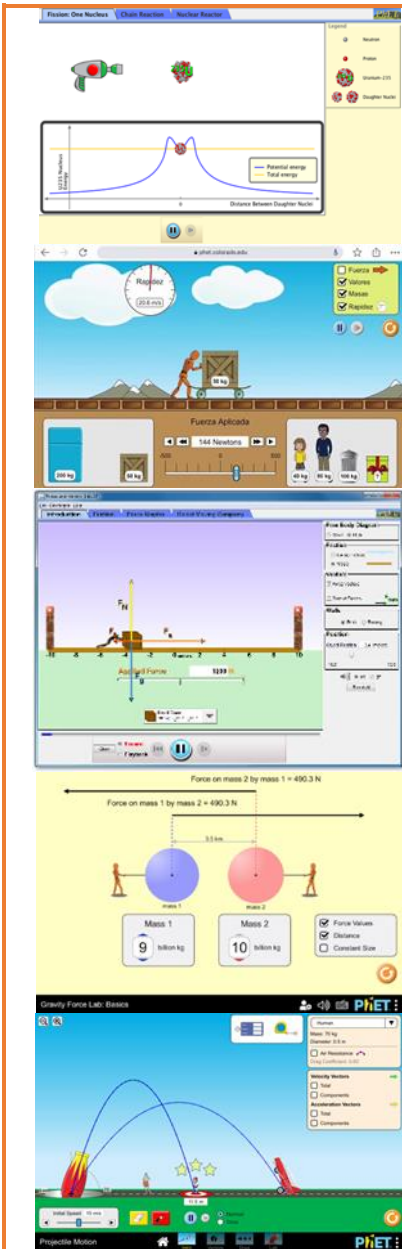
Simulador que ayuda a entender cómo se dispersan las partículas de un átomo de acuerdo con la carga eléctrica del núcleo. Esta simulación se basa en el experimento que llevó a la refutación del modelo pudin de ciruela, a partir de ello se llegó a la conclusión de que los átomos debían tener un núcleo.

Efecto Fotoeléctrico

Es una simulación del efecto fotoeléctrico, la cual dice que, dependiendo de la energía de una luz en los metales, estos producen electrones.

Estados Ligados Cuánticos

Contiene actividades de simulación de aspectos físicos, si evolucionan (o no) las funciones de onda y la densidad de probabilidad que las describen.



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Universidad Nacional Autónoma de México (2021)

Fisión nuclear

Simulador de una reacción en cadena, permite describir distintos aspectos relacionados con la fisión nuclear y se puede utilizar como parte de una actividad complementaria para que el alumno comprenda la fisión nuclear de forma gráfica. También se puede usar en algunas prácticas de laboratorio.

Fuerza y Movimientos: Fundamentos

Con este recurso se exploran las fuerzas que actúan al tirar de un carro o empujar un refrigerador, caja, o una persona. Permite crear una fuerza aplicada y ver cómo hace que se muevan los objetos.

También se puede cambiar la fricción y observar cómo afecta el movimiento de los objetos.

Fuerzas y movimiento

Con este recurso es posible realizar simulaciones relacionadas con el cálculo de fuerza, velocidad y movimiento, trabajando por medio de la realización de diagramas de cuerpo libre, gráficos de posición, velocidad, aceleración y fuerza proporcionando las cuatro gráficas.

También te proporciona la explicación de las gráficas y sus relaciones entre sí.

Laboratorio de fuerza de gravedad

Visualiza la fuerza gravitacional que dos objetos ejercen entre sí. A partir de los factores que afectan la atracción gravitacional es posible observar cómo cambiarán la fuerza gravitacional.

Movimiento de un proyectil

Recurso orientado a la experimentación para comprender el movimiento parabólico lanzando varios objetos. Es posible ajustar parámetros como el ángulo de tiro, rapidez inicial y la masa, así como explorar la representación vectorial y agregar la resistencia del aire para investigar los factores que influyen en el arrastre.

Estos son sólo algunos ejemplos de las TAC que pueden ser utilizados en el proceso formativo de la asignatura de Física; en todo caso, se buscará diferentes softwares de acuerdo al contenido didáctico y se utilizará aquel que mejor se adecue al mismo, al contexto de los estudiantes y al nivel de estudio.

CAPÍTULO III

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo y Enfoque de la Investigación

Tomando en cuenta las características de la presente investigación, la cual presenta una Idea a Defender, se trata de una investigación con Enfoque Mixto (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), esto significa que hace referencia a algunos aspectos cuantitativos y otros cualitativos; en ese sentido, para analizar e interpretar los resultados de la encuesta se utilizaron datos cuantitativos, en tanto que para el análisis de la entrevista y los grupos focales se aplicaron criterios cualitativos.

De igual manera, por sus características, es una Investigación Propositiva, puesto que este tipo de investigación “es el estudio donde se formula una solución ante un problema, previo diagnóstico y evaluación de un hecho o fenómeno” (Estela, 2020, p.6), el cual realiza una propuesta de cambio; precisamente, se ha elaborado una propuesta de estrategia didáctica para el proceso formativo de la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica.

3.2 Métodos y Técnicas de Investigación

3.2.1 Métodos de Investigación

Para desarrollar la presente investigación se han utilizado métodos teóricos y métodos empíricos.

Entre los métodos teóricos, se emplearon:

Método Bibliográfico

El método bibliográfico que consiste en la “búsqueda, organización y análisis de la información” (Gómez, Fernando, & Aponte, 2014, p.163), ha sido utilizado para revisar diferentes fuentes, como libros, revistas, artículos y otros, a fin de elaborar el marco teórico y el diseño de la investigación.

Método Sistémico

El método sistémico vela porque todos los elementos estén interrelacionados de manera integral entre sí (Maffey, 2014), por lo que ha sido aplicado durante todo el proceso de investigación, de tal manera que se responda al problema, los objetivos y la idea a defender.

Método Inductivo – Deductivo

Este método pone en práctica dos procesos mentales, como son la inducción y la deducción (Maya, 2014); en la presente investigación ha sido empleado para analizar e interpretar los datos obtenidos en la encuesta, así como para la elaboración de las conclusiones.

Método Histórico Lógico

Para utilizar este método se ha tomado en cuenta que: “Lo histórico se refiere al estudio del objeto en su trayectoria real a través de su historia... Lo lógico interpreta lo histórico e infiere conclusiones” (Rodríguez & Pérez, 2017, p.189), por lo que ambos están interrelacionados; en ese sentido, ha sido empleado para realizar el marco teórico de la presente investigación; al propio tiempo, ha servido para la elaboración del marco conceptual.

Modelación

Se ha tomado en cuenta que este método “consiste en el proceso de representación y explicación teórica de la realidad existente o deseada, que tiene como resultado la creación de un modelo” (López & Ramos, 2021, p.26), el cual constituyen un gráfico que simplifica la realidad estudiada; en la presente investigación ha sido utilizado para modelar la propuesta.

Por otra parte, se emplearon los siguientes métodos empíricos:

Observación

Este método permite obtener información de manera directa acerca del objeto de estudio (López & Ramos, 2021), en este caso, se utilizó para observar el proceso de formación de la Física Aplicada en el Primer año de la Carrera de Bioquímica.

Medición

Tomando en cuenta que la medición es un método de investigación que se utiliza “con el objetivo de obtener información numérica acerca de una propiedad o cualidad del objeto, proceso o fenómeno, donde se comparan magnitudes medibles y conocidas” (Cobas, Romeu, & Macías, 2010, p.9), ha sido utilizado para lograr la información numérica de los resultados de la encuesta, lo que facilitó el análisis e interpretación de la misma.

Método Delphi

“El método Delphi es un método de consulta a expertos que permite la validación teórica del modelo o propuesta de investigación. Utiliza sistemáticamente el juicio intuitivo de un grupo de expertos (20 ó 21 expertos en el tema de investigación) para obtener un consenso de opiniones informadas acerca del modelo construido por el investigador” (Ramírez, 2010, p.53); este método permitió seleccionar y consultar a 21 docentes de Física, a quienes se les presentó un conjunto de preguntas sobre cuestiones referidas a la propuesta del trabajo investigativo.

3.2.2 Técnicas e Instrumentos de Investigación

La Entrevista

La técnica de la entrevista permite poner en contacto al investigador con las personas que pueden darle información valiosa para la investigación (López & Ramos, 2021); en este caso, se realizó una entrevista a la directora de la Carrera de Bioquímica; para lo cual se ha utilizado, como instrumento, una Guía de Entrevista.

La Encuesta

Esta técnica busca obtener información escrita de varias personas, las cuales están relacionadas con la investigación (López & Ramos, 2021); para los fines de la presente investigación, se realizó una encuesta a los docentes de la Carrera de Bioquímica, acerca de la importancia de la Física para la formación de los estudiantes; y, como instrumento se utilizó un Cuestionario.

Grupos Focales

Se ha considerado que los grupos focales son espacios de opinión, organizados “para obtener datos cualitativos, que se centra[n] en la pluralidad y variedad de las actitudes, experiencias y creencias de los participantes” (López & Ramos, 2021, p.28); en ese sentido, se ha utilizado esta técnica con los estudiantes de Primer año de la Carrera de Bioquímica, a fin de conocer sus percepciones acerca del proceso formativo; como instrumento, se ha utilizado una Guía de Discusión.

3.3 Población

En investigación, la población es un conjunto de personas o cosas de la misma clase, que ha sido limitada para el estudio. “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (Tamayo, 2003, p.114); entonces, una población es el conjunto de todas las cosas que concuerdan con una serie determinada de características.

Para realizar el diagnóstico de la presente investigación se ha tomado en cuenta como población al total de docentes de la Carrera de Bioquímica, que son 40 y a los estudiantes de los tres grupos de Primer año, que son 180.

3.4 Tipo de Muestreo

En la metodología de la investigación, “por muestra se entiende el conjunto de elementos que se toma de una población para, después de su estudio, llegar a conclusiones válidas sobre toda la población” (Rodríguez F. , 2006, p.109). En la presente investigación se ha decidido por muestras no probabilísticas, las mismas que también son llamadas muestras dirigidas, las cuales “suponen un procedimiento de selección informal, se utiliza en muchas investigaciones cuantitativas y cualitativas” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.190). En este tipo de muestra se selecciona sujetos típicos o tipo, con la esperanza de que sean casos representativos de una población determinada; además, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014); aquí el procedimiento

no es mecánico ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones del investigador.

En ese sentido, para realizar el diagnóstico se ha tomado en cuenta a 38 docentes y a los 70 estudiantes del Grupo C, del Primer año, de la Carrera de Bioquímica.

3.5 Tamaño de la Muestra

Sujetos	Población	Muestra	%
Docentes	40	38	95
Estudiantes	180	70	39

3.6 Diseño de instrumentos para la recolección de información

3.6.1 Guía de Entrevista

La entrevista ha sido realizada a la directora de la Carrera de Bioquímica, para lo cual se diseñó una guía de entrevista (Ver Anexos), con las siguientes características:

- Cuenta con once preguntas
- Las preguntas de entrada son tres y están referidas a los años de docencia de la directora, así como a las asignaturas que tiene a su cargo.
- Las preguntas centrales son seis, tienen que ver con el uso, de las TIC y las TAC, que hacen los docentes de la carrera de Bioquímica y cuáles son las más utilizadas.
- Las preguntas de despedida con dos y están relacionadas al servicio de internet que se tiene en la carrera.

3.6.2 Cuestionario

El cuestionario fue aplicado a 38 docentes de la carrera de Bioquímica, consta de once preguntas, de las cuales cinco con preguntas cerradas y seis preguntas abiertas (Ver Anexos).

Las preguntas iniciales se refieren al tiempo de trabajo que tienen en la Universidad y las asignaturas que tienen a su cargo; posteriormente, se les pregunta si ellos permiten que los

estudiantes hagan uso de celulares durante las clases, si utilizan las TIC y las TAC en el proceso formativo, cuáles prefieren y por qué; además, si consideran que el uso de las nuevas tecnologías coadyuva al aprendizaje.

3.6.3 Guía de Discusión

Para realizar los grupos focales con los estudiantes de Primer año de la Carrera de Bioquímica, a fin de conocer sus percepciones acerca del proceso formativo, se utilizó una Guía de Discusión (Ver Anexos), que consta de tres fases:

- En la primera fase, se organizó a los estudiantes en grupos de seis personas; respondieron a la pregunta: ¿En Educación Secundaria, les gustaba la asignatura de Física?; de esa manera, se formaron dos subgrupos en cada grupo.
- En la segunda fase, se reunieron en grupos de acuerdo a las respuestas anteriores; es decir, se tuvieron grupos de estudiantes a quienes les gustaba la asignatura de Física y otros a quienes no les gustaba dicha asignatura; entonces, conversaron entre ellos y argumentaron por qué, en cada caso.
- En la tercera fase, se organizaron otros grupos, de acuerdo a la afinidad entre ellos y respondieron a las preguntas: ¿Qué expectativas tienen acerca de la asignatura de Física Aplicada?, ¿qué cambios les gustaría que se realizaran en la asignatura de Física Aplicada? y ¿qué aplicaciones digitales conocen, que puedan ser utilizadas en la asignatura de Física Aplicada?

3.7 Relevamiento de información y conclusiones (diagnóstico)

3.7.1 Resultados de la entrevista a la directora de la Carrera de Bioquímica

Preguntas	Respuestas
¿Cuántos años de docencia tiene?	38 años
¿Qué tiempo está como directora de la Carrera?	Una gestión:4 años, actualmente 7 meses
¿Cómo docente, qué asignaturas tiene a su cargo?	Microbiología Clínica.
¿Los docentes de la Carrera dejan utilizar celulares a los estudiantes durante las clases?	Si
¿Por qué?	Unos graban en teoría, y en prácticas pueden filmar o sacar fotos de procesos microbiológicos.
¿Los docentes de la Carrera hacen uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), durante el proceso formativo?	Si
¿Qué TICs son las más utilizadas?	Uso de plataforma, Zoom, WhatsApp, Meet.
¿Los docentes de la Carrera utilizan las Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento, más conocidas como TAC?	Si
¿Qué TAC son las más utilizadas?	Proyectores, internet.
¿Se podría mejorar el servicio de internet de la Carrera?	Si, hay un proyecto para mejorar el internet
¿Qué posibilidades se tiene de mejoramiento del equipo multimedia en las aulas?	En conjunto se tiene un proyecto

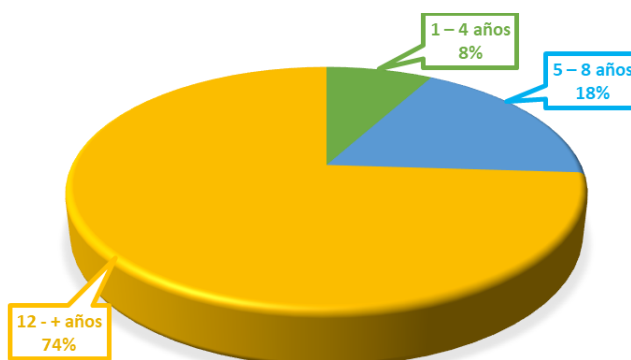
3.7.2 Resultados de la encuesta a los docentes de la Carrera de Bioquímica

Pregunta 1: ¿Qué tiempo de trabajo tiene en la Universidad?

Cuadro 1. Tiempo de trabajo en la universidad

Criterio	Cantidad	%
1 – 4 años	3	8
5 – 8 años	7	18
12 - + años	28	74
Total	38	100

Gráfico 1. Tiempo de Trabajo en la Universidad



Análisis cuantitativo

La mayoría de los docentes encuestados, concretamente el 74%, trabajan en la Universidad entre 12 o más años; un 18% lo hace entre 5 a 8 años; y, el 8% entre 1 a 4 años.

Interpretación

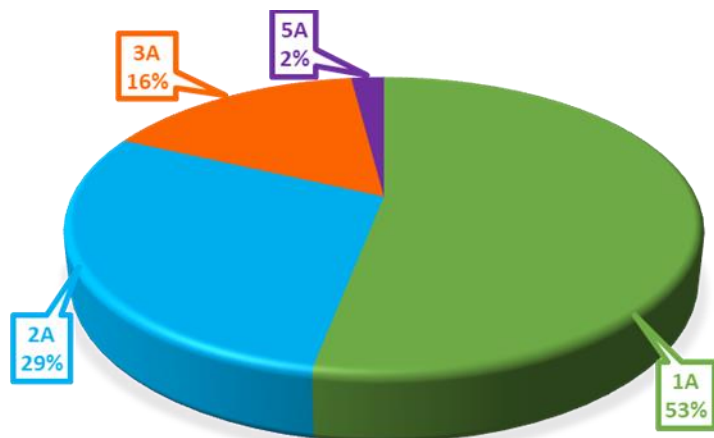
Como se puede observar una gran mayoría de los encuestados tienen bastante experiencia como docente en la Universidad, lo que significa que no sólo tienen alto conocimiento de su asignatura sino también que han desarrollado las habilidades requeridas para llevar adelante el proceso formativo en la carrera de Bioquímica.

Pregunta 2: ¿Qué asignaturas tiene a su cargo?

Cuadro 2. Asignaturas que tienen a su cargo

Criterio	Cantidad	%
1 asignatura	20	53
2 asignaturas	11	29
3 asignaturas	6	16
5 asignaturas	1	2
Total	38	100

Gráfico 2. Asignaturas que tienen a su cargo



Análisis cuantitativo

El 53% de los docentes encuestados tiene a su cargo una asignatura en la Carrera de Bioquímica; el 29% tiene a su cargo dos asignaturas; el 16% tres asignaturas y el 2% tiene a su cargo cinco asignaturas.

Interpretación

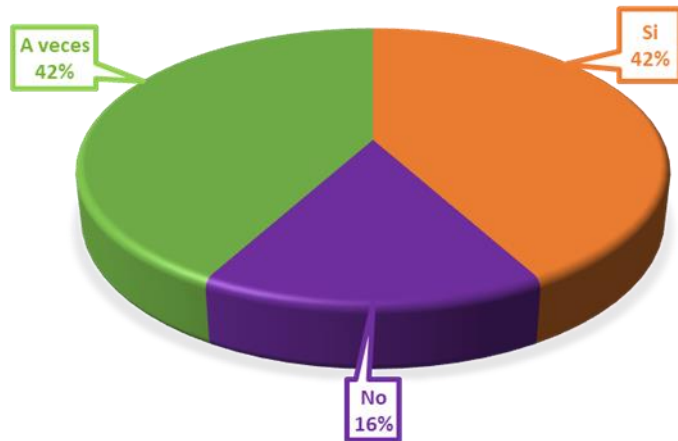
La mayoría de los docentes encuestados sólo tiene a su cargo una o dos asignaturas en la carrera de Bioquímica, lo que significa que completan su carga horaria en otras carreras de la misma facultad; sin embargo, cada docente tiene a su cargo varios grupos de estudiantes con la misma asignatura, por lo que permanecen en la institución el mayor tiempo posible.

Pregunta 3: ¿Usted permite el uso de celulares de los estudiantes durante las clases?

Cuadro 3. Docentes que permiten celulares

Criterio	Cantidad	%
Si	16	42
No	6	16
A veces	16	42
Total	38	100

Gráfico 3. Docentes que permiten celulares



Análisis cuantitativo

Del 100% de docentes encuestados, el 42% permite el uso de celulares de los estudiantes durante las clases; otro 42% a veces lo permite; en tanto que el 16% indica que no permite el uso de celulares durante las clases.

Interpretación

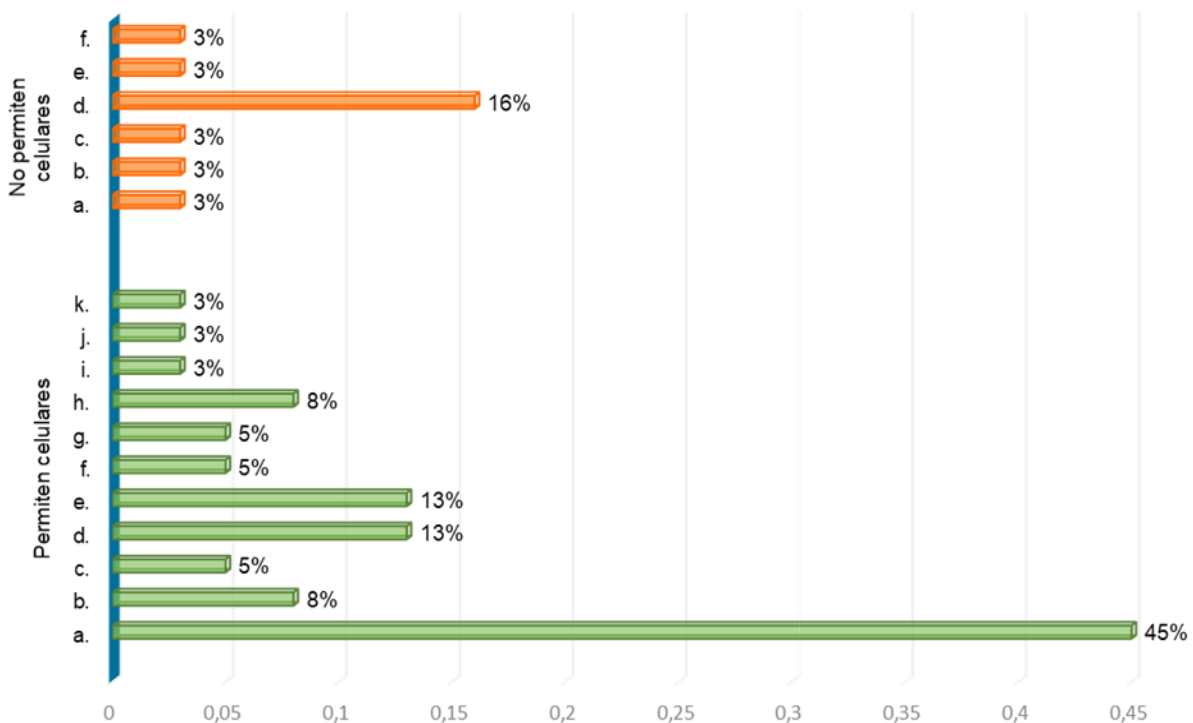
Los docentes que permiten el uso de celulares por parte de los estudiantes están en igual porcentaje que aquellos que a veces lo hacen; quedando en un porcentaje minoritario los docentes que no permiten dicho uso; con estos datos, se puede deducir no sólo que los estudiantes cuentan con dispositivos móviles, sino que saben utilizarlos con fines educativos, aspectos que hacen viable la propuesta de la presente investigación.

Pregunta 4: ¿Por qué?

Cuadro 4. Por qué permiten o no permiten celulares

	Criterio	Cantidad	%	Totales	
				C	%
Permiten celulares	a. Recabar información actualizada	17	45	38	100
	b. Para la investigación	3	8	38	100
	c. Como complemento de la clase	2	5	38	100
	d. Acceso a e-campus y otras plataformas	5	13	38	100
	e. Clases prácticas y actividades	5	13	38	100
	f. Resolución de ejercicios y cuestionarios	2	5	38	100
	g. Es una herramienta	2	5	38	100
	h. Envío de material	3	8	38	100
	i. Por necesidad	1	3	38	100
	j. En clases mediadas por la virtualidad	1	3	38	100
	k. Usar aplicaciones	1	3	38	100
No permiten	a. No es necesario	1	3	38	100
	b. Graban todo	1	3	38	100
	c. Ya no llevan cuaderno	1	3	38	100
	d. No atienden la explicación	6	16	38	100
	e. Sacan fotos y no saben dónde las guardan	1	3	38	100
	f. Están mal acostumbrados	1	3	38	100

Gráfico 4. Por qué permiten o no permiten celulares



Análisis cuantitativo

Entre los docentes que permiten a los estudiantes el uso de celulares, el 45% indica que lo hace por recabar información actualizada; un 13% lo permite por el acceso a e-campus y otras plataformas; otro 13%, para las clases prácticas y actividades; un 8% porque lo requieren para la investigación; otro 8% para el envío de material digital a los estudiantes; un 5% afirma porque lo utiliza como complemento de la clase; otro 5% para la resolución de ejercicios y cuestionarios; también el 5% porque lo utiliza como una herramienta; un 3% lo hace por necesidad; otro 3% utiliza en clases mediadas por la virtualidad; y, un 3% porque usan aplicaciones.

Por otra parte, entre quienes no permiten que los estudiantes usen celulares durante el proceso formativo; el 16% indica que lo hace porque no atienden la explicación; un 3% indica que no es necesario; otro 3% porque graban todo; un 3% porque ya no llevan cuaderno; otro 3% porque sacan fotos y no saben dónde las guardan; y, también un 3% porque están mal acostumbrados.

Interpretación

La mayoría de los docentes permiten a los estudiantes utilizar celulares durante el proceso formativo, fundamentalmente para recabar información actualizada de la red internet; y, desde la época de la emergencia sanitaria, se ha generalizado el uso de E-campus, que es la plataforma de la Universidad. Estos datos son importantes para la presente investigación, puesto que los estudiantes están acostumbrados a utilizar sus celulares para buscar información, por lo que la propuesta es viable y podrá ser aplicada.

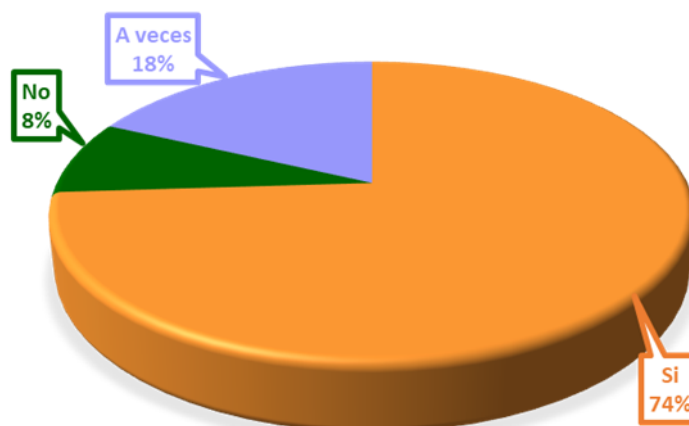
Llama la atención que algunos docentes todavía se opongan al uso de dispositivos móviles en las clases y lo hacen porque consideran que distraen a los estudiantes, por lo que no atienden la explicación del docente; esto significa que dichos docentes todavía desarrollan procesos formativos centrados en la actividad del docente, con poca o ninguna actividad de los estudiantes.

Pregunta 5: ¿Usted hace uso de las tecnologías de la información (TIC), durante el proceso formativo?

Cuadro 5. Uso de las TIC en el proceso formativo

Criterio	Cantidad	%
Si	28	74
No	3	8
A veces	7	18
Total	38	100

Gráfico 5. Uso de las TIC en el proceso formativo



Análisis cuantitativo

El 74% de los docentes encuestados afirma que utiliza las TIC durante el proceso formativo; un 18% indica que a veces lo hace y el 8% indica que no utiliza las TIC.

Interpretación

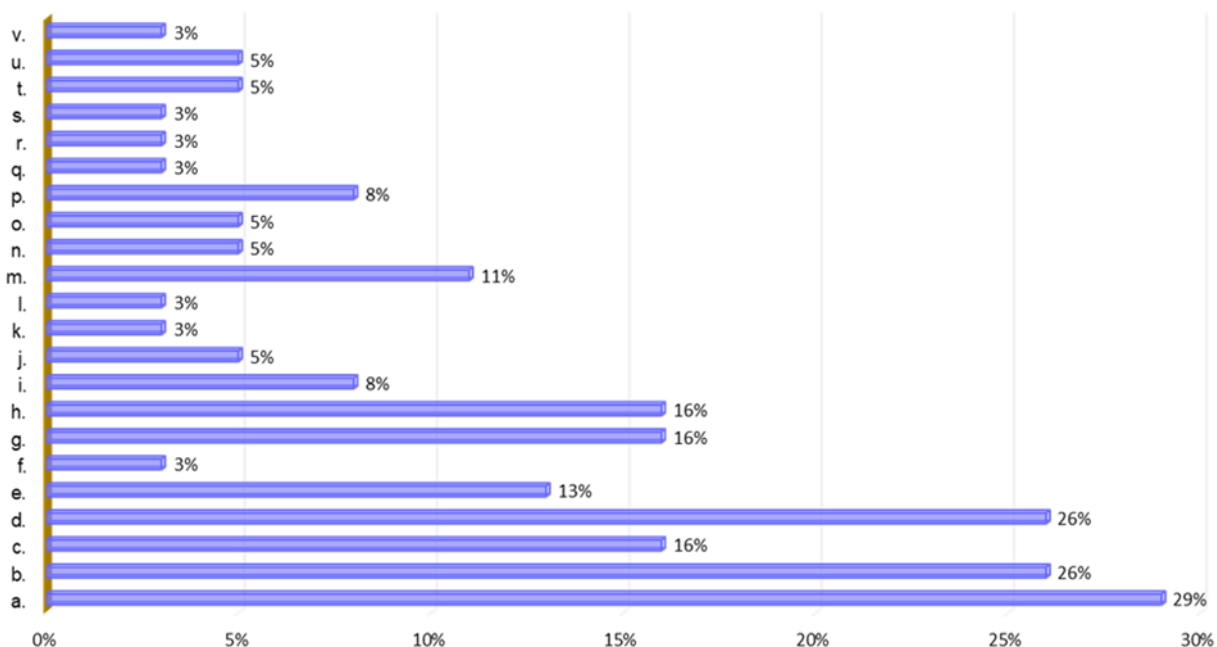
La gran mayoría de los docentes hace uso de las TIC, aunque algunos sólo lo hagan a veces; de todas maneras, es importante saber que para los estudiantes las TIC no son desconocidas, tal como las consideran los docentes encuestados.

Pregunta 6: ¿Qué TICs prefiere utilizar en clases?

Cuadro 6. TIC que prefieren utilizar

Criterio	Cantidad	%	Totales	
			C	%
a. Celulares y Tablet	11	29	38	100
b. E-campus	10	26	38	100
c. WhatsApp	6	16	38	100
d. Computadora	10	26	38	100
e. Internet	5	13	38	100
f. Correo electrónico	1	3	38	100
g. Videos, tutoriales y videos educativos	6	16	38	100
h. Libros y bibliotecas virtuales	6	16	38	100
i. Zoom	3	8	38	100
j. Google drive	2	5	38	100
k. YouTube	1	3	38	100
l. Redes	1	3	38	100
m. Data display y retroproyectora	4	11	38	100
n. Diapositivas y PowerPoint	2	5	38	100
o. Google Classroom	2	5	38	100
p. Plataformas digitales y educativas	3	8	38	100
q. Microsoft Bing	1	3	38	100
r. Sitios web especializados	1	3	38	100
s. Videos editados por el docente	1	3	38	100
t. Televisor y audiovisuales	2	5	38	100
u. Aplicaciones móviles y de Google	2	5	38	100
v. Ninguna	1	3	38	100

Gráfico 6. TIC que prefieren utilizar



Análisis cuantitativo

El 29% de los docentes encuestados indica que, entre las TIC, prefiere utilizar celulares y Tablet; un 26% prefiere utilizar E-campus; otro 26% la computadora; un 16% utiliza WhatsApp; otro 16% utiliza videos, tutoriales y videos educativos; también un 16% prefiere los libros y bibliotecas virtuales; el 13% prefiere Internet; el 11% utiliza data display y retroproyectora; un 8% prefiere Zoom; en tanto que otro 8% las plataformas digitales y educativas; el 5% utiliza Google Drive; igual un 5% prefiere las diapositivas y PowerPoint; otro 5% Google Classroom, también el 5% utiliza televisor y audiovisuales; y, otro 5% prefiere las aplicaciones móviles y de Google; un 3% utiliza el correo electrónico; otro 3% YouTube; también el 3% prefiere las Redes; el 3% utiliza Microsoft Bing; también 3% prefiere los sitios web especializados; otro 3% utiliza videos editados por el docente; y, un 3% ninguna de las TIC.

Interpretación

Los docentes encuestados al referirse a las TIC que utilizan en clases, nombran tanto los que son soportes físicos (hardware), así como los que corresponden al soporte lógico-digital (software); de igual manera, no hacen distinción entre los soportes físicos personales como computadoras, celulares y Tablet, los que pueden utilizarse en el aula como videos, tutoriales y otros o, en su caso, los que son propios para el trabajo de laboratorio.

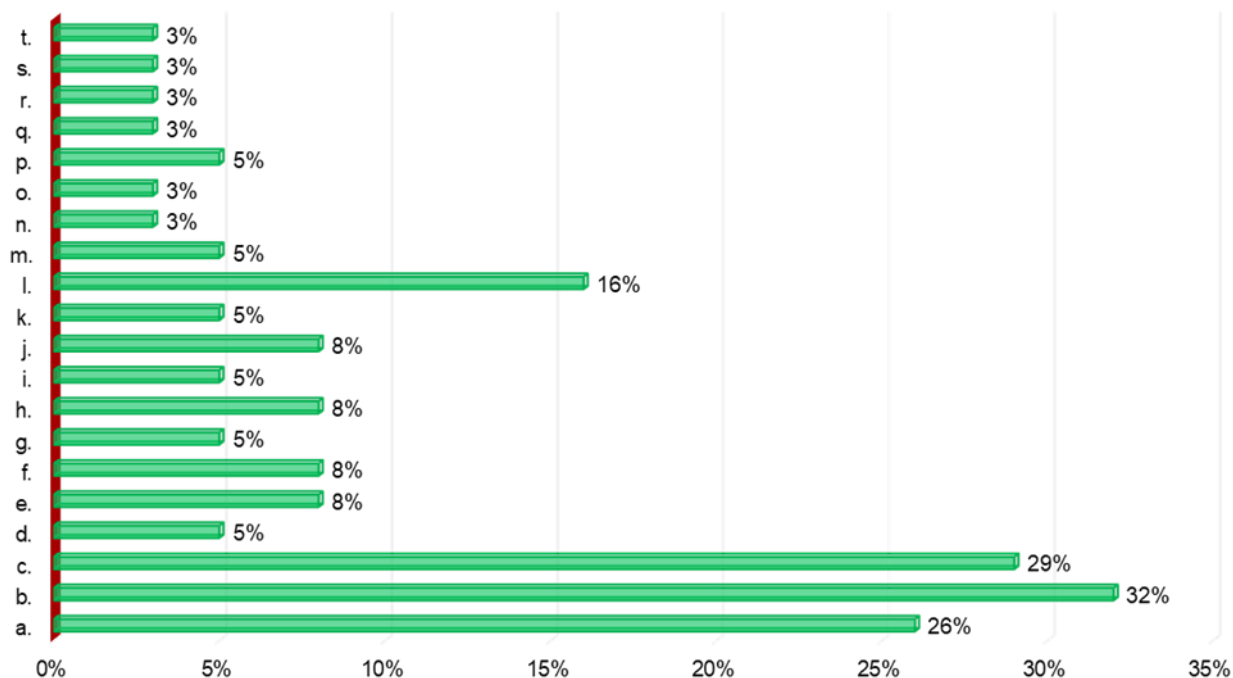
Además, son bajos los porcentajes de quiénes se refieren al soporte lógico-digital que son, precisamente, los que proporcionan recursos para el proceso formativo.

Pregunta 7: ¿Por qué las prefiere?

Cuadro 7. Por qué prefieren esas TIC

Criterio	Cantidad	%	Totales	
			C	%
a. Acceso rápido	10	26	38	100
b. Obtener y compartir información actualizada	12	32	38	100
c. Facilidad y agilidad en la enseñanza y aprendizaje	11	29	38	100
d. Disponibilidad y familiaridad de los estudiantes	2	5	38	100
e. Atractivas y estimulan el aprendizaje	3	8	38	100
f. Complementan el PEA	3	8	38	100
g. Permiten verificar y procesar datos y fuentes	2	5	38	100
h. El avance de la ciencia está en la red	3	8	38	100
i. Por su aplicación en la práctica	2	5	38	100
j. Ofrecen varias herramientas	3	8	38	100
k. Por las imágenes y vídeos	2	5	38	100
l. Permiten mejor interacción y comunicación	6	16	38	100
m. Permiten usar simuladores, programas y servicios	2	5	38	100
n. Mejor seguimiento y evaluación	1	3	38	100
o. Es lo que tenemos	1	3	38	100
p. Amplían los temas y contenidos	2	5	38	100
q. Rompen la monotonía	1	3	38	100
r. Son didácticos	1	3	38	100
s. Mejorar la presentación de trabajos	1	3	38	100
t. Ninguna	1	3	38	100

Gráfico 7. Por qué prefieren esas TIC



Análisis cuantitativo

El 35% de los docentes encuestados, prefieren las TIC mencionadas porque les permite obtener y compartir información actualizada; el 29% por la facilidad y agilidad en la enseñanza y aprendizaje; el 26% por el acceso rápido; el 16% porque permiten mejor interacción y comunicación; un 8% porque son atractivas y estimulan el aprendizaje; el 8% porque complementan el PEA; otro 8% porque el avance de la ciencia está en la red; y, también un 8% porque ofrecen varias herramientas; un 3% por un mejor seguimiento y evaluación; el 3% porque es lo que tenemos; otro 3% porque rompen la monotonía; el 3% porque son didácticos; también el 3% porque mejoran la presentación de trabajos; y, un 3% responde ninguna.

Interpretación

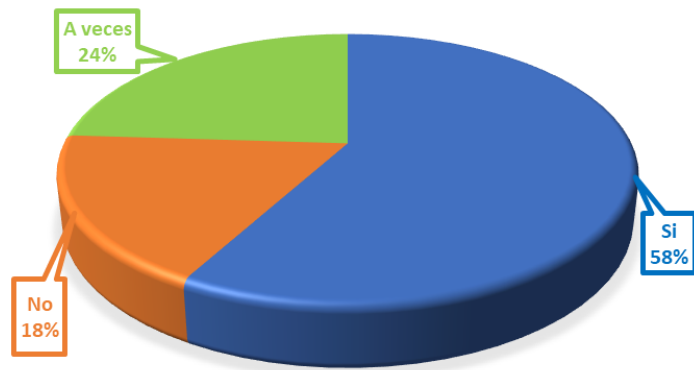
La mayoría de los docentes encuestados prefiere las TIC mencionadas porque les permite obtener y compartir información, así como por la facilidad y agilidad ya sea en la enseñanza o en el acceso; y, porcentajes muy bajos indican que son didácticos o se refieren a las herramientas que ofrecen. Esto significa que, fundamentalmente, los docentes hacen uso tradicional de la web, es decir, sólo para compartir información de las asignaturas que regentan.

Pregunta 8: ¿Usted utiliza las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), en clases?

Cuadro 8. Uso de las TAC en el proceso formativo

Criterio	Cantidad	%
Si	22	58
No	7	18
A veces	9	24
Total	38	100%

Gráfico 8. Uso de las TAC en el proceso formativo



Análisis cuantitativo

Del total de docentes encuestados, el 58% utiliza las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), en clases; un 24% lo hace a veces y el 18% no las utiliza.

Interpretación

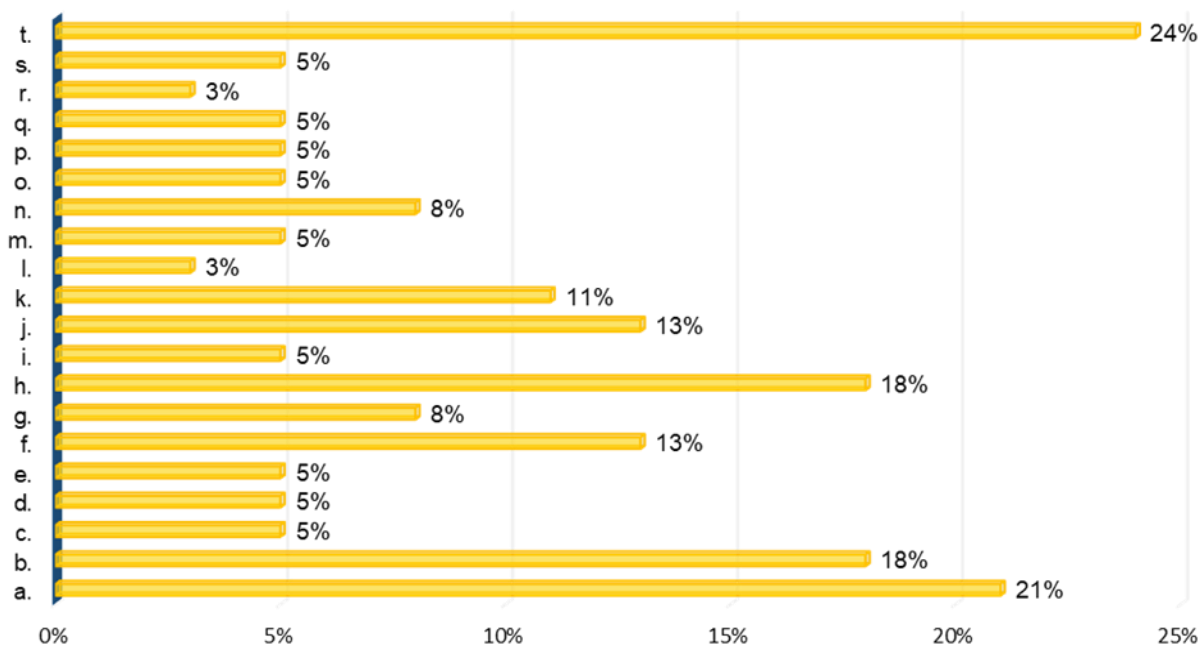
Comparando estos resultados con los obtenidos en la pregunta 5, referida a la utilización de las TIC, se puede notar que, el porcentaje de docentes que utilizan TAC (58%) es menor que el porcentaje de quienes utilizan las TIC (74%); por su parte, aumentó el porcentaje de quienes afirman que a veces lo hacen (de 18 a 24%); también aumentó el porcentaje de quienes indican que no utilizan (de 8% a 18%), lo que puede deberse al desconocimiento del término Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).

Pregunta 9: ¿Qué TAC utiliza en el proceso formativo?

Cuadro 9. TAC que utilizan en el proceso formativo

Criterio	Cantidad	%	Totales	
			C	%
a. PowerPoint y Prezi	8	21	38	100
b. Buscador de Google y Google Académico	7	18	38	100
c. Google Meet y Zoom	2	5	38	100
d. Trabajos en Word	2	5	38	100
e. Blogs	2	5	38	100
f. Data display	5	13	38	100
g. E-campus y otras plataformas	3	8	38	100
h. YouTube, videos educativos y videoconferencias	7	18	38	100
i. Ordenadores	2	5	38	100
j. H5P, Moodle y Canva	5	13	38	100
k. Bibliotecas, diccionarios, libros y traductor	4	11	38	100
l. TV en laboratorio	1	3	38	100
m. Simuladores	2	5	38	100
n. Programas de cálculo, hojas de trabajo y formularios	3	8	38	100
o. GPSTest	2	5	38	100
p. Maps.me	2	5	38	100
q. Gamificación en Kahoot! y Genially	2	5	38	100
r. Página web del docente	1	3	38	100
s. Aplicaciones, herramientas y las disponibles	2	5	38	100
t. No responde	9	24	38	100

Gráfico 9. TAC que utilizan en proceso formativo



Análisis cuantitativo

El 24% de los docentes encuestados no responde a la pregunta; el 21% utiliza PowerPoint y Prezi; el 18% utiliza buscador de Google y Google Académico; otro 18% emplea YouTube, videos educativos y videoconferencias; un 13% utiliza Data display; otro 13% hace uso de H5P, Moodle y Canva; el 11% emplea bibliotecas, diccionarios, libros y traductor; un 8% utiliza E-campus y otras plataformas; otro 8% programas de cálculo, hojas de trabajo y formularios; el 5% utiliza Google Meet y Zoom; el 5% hace uso de trabajos en Word; el 5% utiliza Blogs; el 5% ordenadores; otro 5% simuladores; el 5% usa GPSTest; el 5% Maps.me; otro 5% utiliza gamificación en Kahoot! y Genially; también un 5% usa aplicaciones, herramientas y las disponibles; el 3% utilizan TV en laboratorio; y, otro 3% hace uso de la página web del docente.

Interpretación

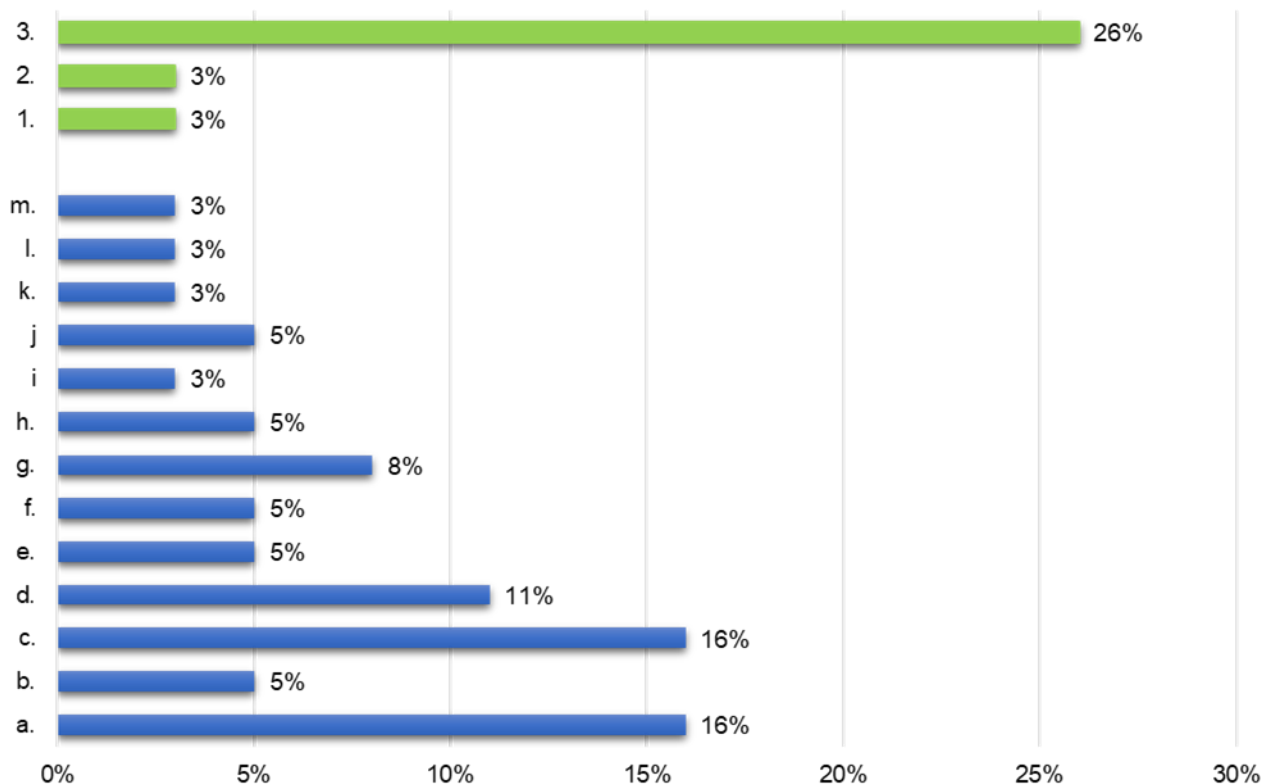
Con estos resultados, se confirma que los docentes no están habituados al término TAC, ya que la mayoría de ellos no respondió a la pregunta; y, los que lo hicieron se refieren a los soportes físicos y buscadores de internet; en tanto que porcentajes más reducidos mencionan algunas herramientas TAC para su aplicación en el proceso formativo.

Pregunta 10: ¿Por qué?

Cuadro 10. Por qué utilizan las TAC mencionadas

Criterio	Cantidad	%	Totales	
			C	%
a. Amplitud de información actualizada	6	16	38	100
b. Acceso fácil y rápido	2	5	38	100
c. Facilitan el PEA	6	16	38	100
d. Interacción y participación de los estudiantes	4	11	38	100
e. Transmisión de conocimientos	2	5	38	100
f. Presentación atractiva de los contenidos	2	5	38	100
g. Mayor comprensión del tema	3	8	38	100
h. Complementa la explicación	2	5	38	100
i. Estimula el interés del estudiante	1	3	38	100
j. Exploración e investigación	2	5	38	100
k. Complementariedad	1	3	38	100
l. Comunicar, enseñar y generar datos	1	3	38	100
m. Tiene variedad de opciones y muchas son gratis	1	3	38	100
1. Se intentó, pero el costo fue impedimento	1	3	38	100
2. No ha podido aplicar en sus clases	1	3	38	100
3. No responde	10	26	38	100

Gráfico 10. Por qué utilizan las TAC mencionadas



Análisis cuantitativo

Entre los docentes que utilizan las TAC, un 16% lo hace por la amplitud de información actualizada; otro 16% porque facilitan el PEA; el 11% por la interacción y participación de los estudiantes; el 8% por la mayor comprensión del tema; un 5% lo hace por el acceso fácil y rápido; el 5% por la transmisión de conocimientos; otro 5% por la presentación atractiva de los contenidos; un 5% porque complementa la explicación; y, otro 5% porque permiten la exploración e investigación; el 3% porque estimula el interés del estudiante; un 3% por complementariedad; otro 3% por comunicar, enseñar y generar datos; también un 3% porque tiene variedad de opciones y muchas son gratis.

Por otra parte, un 26% de los docentes encuestados no responde a la pregunta; un 3% afirma que intentó, pero el costo fue el impedimento; y, otro 3% indica que no ha podido aplicar en sus clases.

Interpretación

De igual manera, llama la atención que el porcentaje más elevado es de los docentes que no responden a la pregunta; y, son porcentajes menores los que indican que utilizan las TAC por la facilidad de conseguir información o porque facilitan el proceso formativo, así como quiénes le dan un contenido didáctico o educativo; lo que confirma el poco conocimiento del término TAC por parte de los docentes.

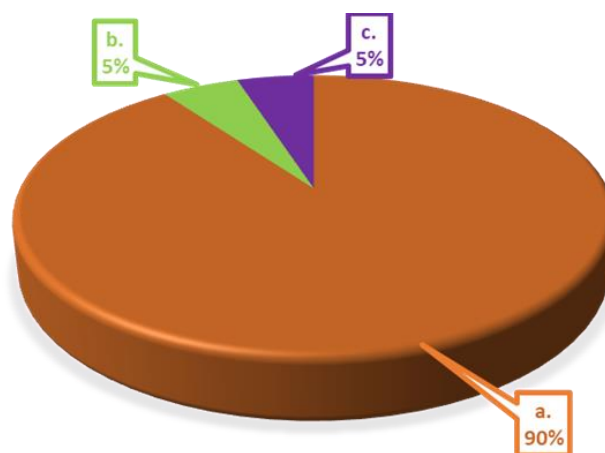
Sorprende que algunos docentes todavía ponen excusas para la aplicación de las nuevas tecnologías en el proceso formativo, como quien afirma que no ha podido hacerlo por el costo, cuando es por todos conocido que la mayoría de las herramientas digitales son gratuitas.

Pregunta 11: Usted considera que introducir las nuevas tecnologías en el proceso formativo:

Cuadro 11. Por qué introducir las nuevas tecnologías en el proceso formativo

Criterio	Cantidad	%
a. Facilita el aprendizaje	34	90
b. Distrae a los estudiantes	2	5
c. Ninguna de las anteriores	2	5
Total	38	100

Gráfico 11. Por qué introducir las nuevas tecnologías en el proceso formativo



Análisis cuantitativo

El 90% de los docentes encuestados afirma que introducir las nuevas tecnologías en el proceso formativo facilita el aprendizaje; un 5% indica que distrae a los estudiantes; y, otro 5% indica ninguna de las anteriores.

Interpretación

La mayoría de los docentes encuestados están de acuerdo que introducir las nuevas tecnologías al proceso formativo facilita el aprendizaje; este dato es muy importante para la presente investigación y motiva la elaboración de una estrategia didáctica basada en las TAC para ser aplicada en el proceso formativo de la Física Aplicada en la carrera de Bioquímica.

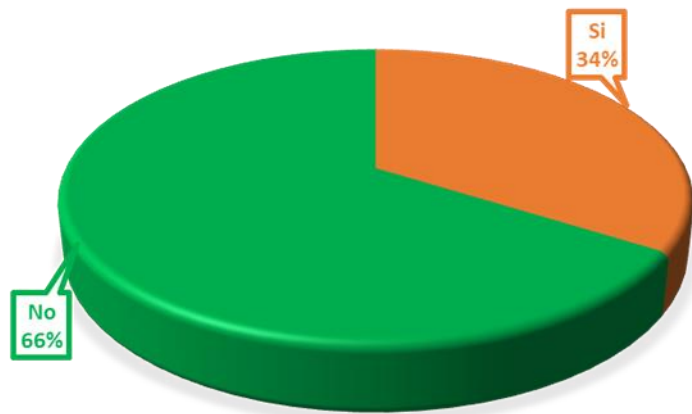
2.7.3. Resultados del grupo focal

Pregunta 1: ¿En Educación Secundaria, les gustaba la asignatura de Física?

Cuadro 12. Estudiantes que en Secundaria les gustaba la asignatura de Física

Criterio	Cantidad	%
Si	24	34
No	46	66
Total	70	100%

Gráfico 12. Estudiantes que en Secundaria les gustaba la asignatura de Física



Análisis cuantitativo

Del total de estudiantes que participaron en los grupos focales, el 66% afirma que en Educación Secundaria no les gustaba la asignatura de Física; en tanto que el 34% sí le gustaba la asignatura mencionada.

Interpretación

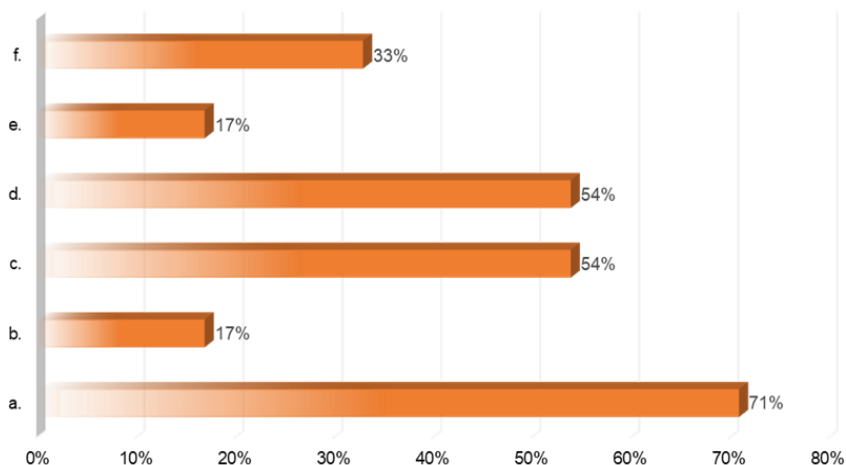
Los estudiantes que participaron en los grupos focales, en su mayoría reconocen que, en la educación secundaria, no les gustaba la asignatura de Física, lo que confirma los datos obtenidos en la indagación bibliográfica; es decir, que los estudiantes no se sienten atraídos por la ciencia en general y, por la Física en particular, lo que significa un reto para los docentes que se hacen cargo de dicha asignatura.

Pregunta 2: ¿Por qué les gustaba la asignatura de Física?

Cuadro 13. Por qué les gustaba la asignatura de Física

Criterio	Cantidad	%	Totales	
			C	%
a. El profesor explicaba bien, muy didáctico	17	71	24	100
b. Clases entretenidas	4	17	24	100
c. Fácil de entender	13	54	24	100
d. Asignatura interesante	13	54	24	100
e. Íbamos al laboratorio	4	17	24	100
f. Aplicación de fórmulas y ejercicios	8	33	24	100

Gráfico 13. Por qué les gustaba la asignatura de Física



Análisis cuantitativo

Del total de los estudiantes que les gustaba la asignatura de Física, el 71% indica porque el profesor explicaba bien, muy didáctico; un 54% porque es fácil de entender y otro 54% porque la asignatura es interesante; el 33% por la aplicación de fórmulas y ejercicios; un 17% por las clases entretenidas; y, otro 17% porque iban al laboratorio.

Interpretación

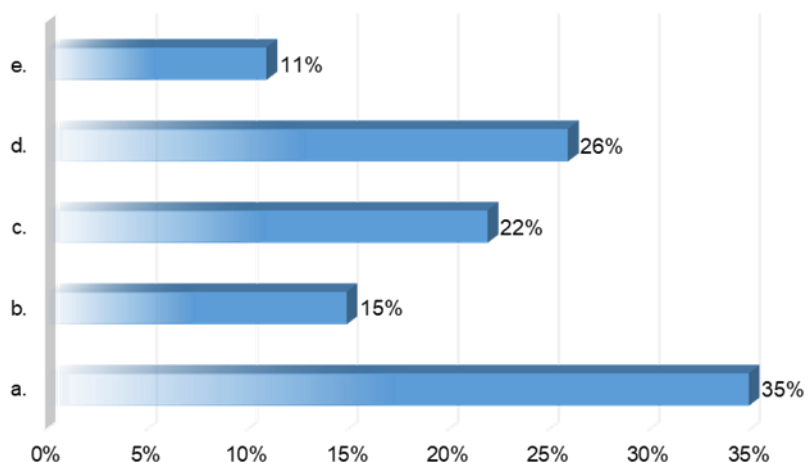
Con este resultado, se establece la importancia que tiene el docente y su forma de enseñar para que los estudiantes se vean atraídos por la asignatura que imparte, de tal manera que despierte el interés, facilite el aprendizaje y realice clases motivadoras.

Pregunta 3: ¿Por qué no les gustaba la asignatura de Física?

Cuadro 14. Por qué no les gustaba la asignatura de Física

Criterio	Cantidad	%	Totales	
			C	%
a. No entendía la asignatura	16	35	46	100
b. No le llamaba la atención	7	15	46	100
c. Era muy compleja	10	22	46	100
d. Profesor teórico, hacía odiar la asignatura	12	26	46	100
e. Se confundía	5	11	46	100

Gráfico 14. Por qué no les gustaba la asignatura de Física



Análisis cuantitativo

Del total de estudiantes que no les gustaba la asignatura de Física, el 35% indica que no entendía la asignatura; el 26% afirma que el profesor era teórico, hacía odiar la asignatura; el 22% porque era muy compleja; el 15% porque no le llamaba la atención; y, el 11% porque se confundía.

Interpretación

Si los estudiantes no comprenden la asignatura, es lógico que no les guste, más aún si el docente se limita sólo a la teoría, haciéndola muy compleja; en ese sentido, es preciso que el proceso formativo de la asignatura de Física sea atractivo, llame la atención de los estudiantes y facilite el aprendizaje.

Pregunta 4: ¿Qué expectativas tienen acerca de la asignatura de Física Aplicada?

Cuadro 15. Expectativas de los estudiantes acerca de la asignatura Física Aplicada

Respuestas
<ul style="list-style-type: none">▪ Poder aprender más sobre la materia y lograr entender▪ Poder aprender física, porque vemos que es importante y a la vez bonito▪ Que será de mucha importancia como herramienta de conocimiento a lo largo de nuestra carrera▪ Poder complementar con el área y desarrollar la capacidad de análisis en los problemas planteados▪ Conocer más a fondo la física, biológica, biofísica y física aplica▪ Sería interesante realizar lo aprendido en prácticas experimentales como laboratorios en física▪ Ayudará mucho en las demás asignaturas▪ Poder aprender y llevar a cabo en la carrera▪ Aprender cosas que se pueda aplicar en la práctica de la carrera▪ Poder adquirir el conocimiento necesario para desarrollarnos como profesionales.

Interpretación

Se puede notar que los estudiantes están interesados en aprender los contenidos de Física Aplicada, eso implica comprenderlos, desarrollar capacidades y habilidades para la resolución de problemas y otros; consideran que es importante para su formación durante sus estudios, ya que coadyuvará al proceso de otras asignaturas, y para el ejercicio profesional.

Además, esperan que el proceso formativo no sea sólo teórico, sino que se realicen prácticas de laboratorio, de tal manera que lo que aprenden pueda ser aplicado en la realidad; lo que significa que el proceso formativo sea motivador, que facilite el aprendizaje, que no sólo se limite a las cuatro paredes del aula, es decir, que lo aprendido encuentre utilidad en la vida cotidiana y, especialmente, en la labor que deberá cumplir el profesional en Bioquímica.

Pregunta 5: ¿Qué cambios les gustaría que se realizaran en la asignatura de Física Aplicada?

Cuadro 16. Cambios que a los estudiantes les gustaría en la asignatura Física Aplicada

Respuestas
<ul style="list-style-type: none">▪ Ninguna, hasta el momento se entiende con facilidad gracias a las explicaciones del ingeniero▪ Ninguna, nos gustan las clases▪ La verdad es que ningún cambio, todo está bien▪ Nada, la clase es muy interesante y divertida▪ Que hiciéramos más ejercicios, tanto fáciles y complicados▪ Enseñar más despacio para entender la materia▪ Nos gustaría que haya la parte práctica, palpar lo aprendido en la realidad▪ Poder ver una simulación del problema▪ Ejercitar más ejercicios así para la mejor comprensión de ellos▪ Ninguno, enseña bien, le entiendo mejor que el colegio▪ Que se realice más ejercicios para la comprensión▪ Dar clases extras para las personas que no comprenden

Interpretación

Para interpretar estos resultados no se toman en cuenta las respuestas que consideran que nada se debe cambiar en el proceso formativo de la asignatura Física Aplicada, porque la cercanía del docente ha podido influir este resultado.

Para los fines de la presente investigación son importantes las respuestas de aquellos estudiantes que requieren que se realicen más ejercicios, tanto fáciles como complicados, para la debida comprensión; que se explique pausadamente para que los estudiantes puedan entender el contenido; que se realicen más prácticas, tanto de manera simulada como en la realidad; además, si solicitan clases extras es, precisamente, porque no comprenden los contenidos didácticos de la asignatura.

En ese sentido, la propuesta debe remitirse a estos resultados, de tal manera que la estrategia didáctica esté orientada a la mayor comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes, con la inclusión de las TAC y en un ambiente motivador.

Pregunta 6: ¿Qué aplicaciones digitales conocen, que puedan ser utilizadas en la asignatura de Física Aplicada?

Cuadro 17. Aplicaciones digitales conocidas por los estudiantes para la Física Aplicada

Respuestas
Classroom Meet Zoom Socratic YouTube Geogebra Chatgpt Páginas web

Interpretación

Como se puede notar, los estudiantes nombraron lo siguiente: Classroom es una plataforma educativa gratuita de Google y puede ser utilizada por docentes universitarios y maestros de otros niveles educativos; también nombran las páginas web, en las cuales se puede publicar vídeos, audios, texto, enlaces, imágenes y otros, no sólo referidos a la educación sino a cualquier ámbito. En ambos casos, se trata de elementos digitales que son generales y no, precisamente para el uso de la asignatura de Física Aplicada.

Por otra parte, tanto Meet como Zoom, son herramientas para realizar videoconferencias o reuniones virtuales; es decir, pueden ser utilizadas por personas de cualquier sector de la sociedad y no precisamente del ámbito educativo; de igual manera, YouTube que es un sitio web gratuito para compartir vídeos, que permite a los usuarios registrados subir y compartir clips de vídeo en línea, no está pensado sólo para la formación de estudiantes.

En cuanto se refiere a las aplicaciones mencionadas: Socratic es una aplicación informática que permite hacer preguntas sobre cualquier tema, esta app ayuda a resolver ejercicios de casi todas las asignaturas; y, ChatGPT es una aplicación de chatbot de inteligencia artificial que se especializa en el diálogo; en ambos casos, se trata de aplicaciones que si bien pueden coadyuvar el proceso formativo, son más utilizadas por los estudiantes para realizar sus tareas sin mayor esfuerzo.

En el caso de GeoGebra, que es un software de matemáticas dinámicas libre, utilizado para todas las áreas de las matemáticas escolares, puede ser de alguna utilidad sólo para una parte del desarrollo de la asignatura de Física Aplicada.

En otras palabras, se puede afirmar que los estudiantes no están familiarizados con los adelantos digitales y de la web que están relacionados con el estudio de la Física en general y de la Física Aplicada, en particular, por lo que la propuesta de la presente investigación será de mucha utilidad para los estudiantes, a tiempo de ser innovadora para los mismos.

CAPÍTULO IV

4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Resultados de la entrevista

La directora de la carrera de Bioquímica informó que los docentes dejan utilizar celulares a los estudiantes durante el proceso formativo, en las clases teóricas para grabar a los docentes y, en las clases prácticas para filmar y sacar fotografías.

Por otra parte, considera que los docentes emplean las TIC en sus clases, nombrando la plataforma virtual, Zoom, WhatsApp y Meet; asimismo, indica que utilizan las TAC; pero, nombra: proyectores e internet, lo que demuestra que no está familiarizada con el término TAC; además, se refiere más a las aplicaciones y servicios virtuales generales y no precisamente a las educativas.

Es importante que en la carrera exista el proyecto para mejorar el servicio de internet, lo que facilitará el acceso a la red, por parte de los estudiantes, de tal manera que la propuesta de la presente investigación podría aplicarse sin mayores problemas.

4.1.2 Resultados de la encuesta

Los docentes encuestados tienen años de experiencia en el proceso formativo universitario de la carrera de Bioquímica; la mayoría de ellos tienen a su cargo una o dos asignaturas, atendiendo a varios cursos y, en su caso, completan su carga horaria en otras carreras de la misma Facultad.

La mayoría de los docentes permite el uso de dispositivos móviles, ya sea de manera regular o algunas veces, durante el proceso formativo; este dato es importante para la presente investigación porque da cuenta que los estudiantes tienen y saben utilizar sus celulares con fines educativos, aspecto que tiene que ver con la realidad que se vivió durante la emergencia sanitaria, puesto que los docentes se vieron obligados a desarrollar procesos formativos

virtuales, para lo cual se utilizó la plataforma E-campus de la Universidad y los estudiantes tuvieron que adquirir o actualizar sus dispositivos móviles.

En cuanto se refiere a las TIC, con las respuestas dadas por los docentes, se puede establecer que es un término demasiado amplio, por lo que nombran tanto los soportes físicos como el soporte lógico-digital, muchos de los cuales son empleados de manera general y no precisamente en el ámbito educativo. De todas maneras, muchos docentes aplican las TIC en el proceso formativo, por lo que no son desconocidas por los estudiantes; sin embargo, las utilizan fundamentalmente para la búsqueda, transmisión y manejo de información referida a las diferentes asignaturas; esto significa que son pocos los docentes que se refieren a los recursos web propios para el proceso formativo.

Con relación a las TAC, se ha encontrado que la mayoría de los docentes no están familiarizados con el término Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), pocos mencionaron algunas herramientas TAC para su aplicación en el proceso formativo; por lo tanto, la propuesta de la presente investigación es innovadora y podrá llamar la atención de los estudiantes; además, la mayoría de los docentes consideran que introducir las nuevas tecnologías al proceso formativo facilita el aprendizaje, lo que motiva la elaboración de una estrategia didáctica basada en las TAC para ser aplicada en el proceso formativo de la Física Aplicada en la carrera de Bioquímica.

Por otra parte, la estrategia didáctica basada en las TAC incentivará a los docentes que todavía ponen reparos para la inclusión de las nuevas tecnologías educativas en el proceso formativo, de tal manera que superen los procesos formativos tradicionales.

4.1.3 Resultados del grupo focal

Se ha constatado que, en la Educación Secundaria, a la mayoría de los estudiantes no les atraía la asignatura de Física, ya que el profesor no sólo la desarrollaba de manera teórica sino también poco entendible, haciéndola muy compleja; lo que confirma los datos obtenidos en la indagación bibliográfica.

Por su parte, los estudiantes que gustaban de la asignatura de Física, en la Educación Secundaria, indican que el profesor explicaba bien o era bastante didáctico, hacía entender el

contenido, por lo que la asignatura les parecía interesante. Con este resultado, se establece la importancia que tiene el docente y su forma de enseñar para que los estudiantes se vean atraídos por la asignatura que imparte, de tal manera que despierte el interés, facilite el aprendizaje y realice clases motivadoras.

En cuanto a las expectativas que tienen los estudiantes acerca de la asignatura de Física Aplicada para el año académico, se puede decir que no sólo están interesados en aprender los contenidos didácticos sino en desarrollar capacidades y habilidades para la resolución de problemas que puedan ser aplicados a la realidad, en un proceso formativo motivador, que una la teoría con la práctica, que no se limite al aula, de tal manera que lo aprendido encuentre utilidad en la vida cotidiana. En ese sentido, consideran que la Física Aplicada es imponte para su formación, que servirá de base para otras asignaturas y que será de utilidad para su futuro profesional.

También dieron a conocer los cambios que les gustaría se realicen en el proceso formativo de la Física Aplicada; proponen que se resuelvan más ejercicios, tanto fáciles como complicados, para la debida comprensión; que se explique pausadamente para que puedan entender el contenido; que se realicen más prácticas, tanto de manera simulada como en la realidad; además, solicitan clases extras.

Por último, se ha detectado que los estudiantes, en general, no conocen aplicaciones que pueden ser utilizadas en la asignatura de Física Aplicada, puesto que nombran sólo diferentes plataformas virtuales, páginas y sitios web, herramientas para realizar videoconferencias, aplicaciones de inteligencia artificial que responden a preguntas o resuelven ejercicios y otros que son generales, por lo que no están destinados precisamente al aspecto educativo. Hicieron referencia sólo a un software de matemáticas, denominado GeoGebra, que puede servir para una parte del desarrollo de la asignatura de Física Aplicada.

En otras palabras, los estudiantes no están familiarizados con los adelantos digitales y de la web que están relacionados con el estudio de la Física en general y de la Física Aplicada, en particular, por lo que la propuesta de la presente investigación será de mucha utilidad para ellos, a tiempo de ser innovadora; además, se remite a estos resultados, de tal manera que está orientada a la mayor comprensión de los contenidos, con la inclusión de las TAC y en un ambiente motivador.

4.2 Análisis y Desarrollo del tema de Investigación

4.2.1 La Física Aplicada

La Física es una ciencia, la cual está dedicada al “análisis de los fenómenos naturales, basado en un entendimiento más profundo de la estructura de la materia y de las interacciones entre sus componentes” (Cáseres, 2015, p.6); en ese sentido, es una ciencia básica para las otras ciencias que tienen relación con la realidad circundante; de manera más concreta, la Física se ocupa del estudio de las formas más amplias y generales del movimiento de la materia: mecánicas, térmicas, electromagnéticas, etc., vinculadas a los sistemas materiales compuestos de las dos variedades cualitativamente diferentes de materia: sustancia y campo.

Esta ciencia realiza observaciones, experimentos y mediciones cuantitativas, de tal manera que encuentra leyes fundamentales que rigen los fenómenos naturales, lo que le permite elaborar teorías que pueden predecir resultados futuros. Por ello, la asimilación de sus leyes y teorías resulta de gran importancia en la fundamentación científica de los fenómenos que son objeto de análisis de las ciencias vinculadas al estudio de la naturaleza, como es la Bioquímica. Además, sus modelos y métodos de trabajo poseen una importancia metodológica general. Es necesario tomar en cuenta que, “la matemática es el lenguaje para expresar las leyes fundamentales que se utilizan en las teorías físicas” (Filippin & Mascareño, 2022, p.3), por lo que los estudiantes deben contar con conocimientos solventes en matemática, lo que facilitará la comprensión de la Física.

La Física tiene relación con ciencias como la biología, mineralogía, meteorología, matemática, química, geografía, geología y astronomía; sin embargo, la emergencia de la física aplicada ha demostrado la relación no sólo con más ciencias sino también con el arte, el deporte, la medicina y hasta el derecho.

De esa manera, se puede decir que la física aplicada “se centra en temas esenciales de la física y en las aplicaciones prácticas de esos conceptos y técnicas” (Aragón, 2022), tanto a otras ciencias, a la tecnología, el arte, el deporte y otros; en ese sentido, se trata de una disciplina multidisciplinaria, por lo que combina prácticas y saberes, lo que le permite obtener una mayor comprensión de la realidad natural y social.

4.2.2 El proceso formativo de la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica

Desde la creación de la Carrera de Bioquímica, la Física Aplicada forma parte del ciclo de asignaturas básicas, la misma que cuenta con horas teóricas y otras dedicadas a las clases prácticas en aspectos importantes con el objeto de ejemplificar y con ello garantizar la mejor asimilación de las leyes y métodos fundamentales de la disciplina.

Se pasa a un nivel de profundización tal que, empleándose un enfoque descriptivo y usando el método inductivo en el estudio de los diferentes fenómenos y principios, se aspira a formar en el estudiante un cuadro físico lo más integral posible del mundo, que contribuya conjuntamente con otras disciplinas básicas, a la formación científica del futuro bioquímico y que, a la vez, sirva como base para profundizar en diversos temas de otras disciplinas propias de la carrera.

La asignatura corresponde al primer curso de la carrera y se encuentra dentro del grupo de las asignaturas BÁSICAS. No existen requisitos previos para cursar la asignatura, aunque el estudiante deberá repasar y actualizar los contenidos estudiados en la asignatura Física del bachillerato para un mejor aprovechamiento de las clases programadas a lo largo del curso.

La Física Aplicada tiene relación horizontal con Matemática Aplicada (BAS111), por cuanto se constituye en una herramienta de la física; además se relaciona con la Química General e Inorgánica (QMC131) y Química Orgánica (QMC132), en cuanto al manejo de magnitudes y propiedades físicas de la materia. Además, es pre-requisito para cursar materias de segundo curso, como ser Físicoquímica Aplicada (BAS213) por lo que ambas asignaturas se relacionan verticalmente de forma directa; además, de manera indirecta con la asignatura Química Analítica Cualitativa y Cuantitativa (QMC234).

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una comprensión básica de los principios físicos fundamentales de los sistemas de unidades, la mecánica de sólidos y fluidos, ondas, y la electricidad para poder aplicarlos eficientemente en la resolución de problemas reales del futuro ámbito profesional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las bases físicas de procesos tecnológicos basados en los fenómenos físicos.
- Adquirir un buen manejo de los sistemas de unidades de medida y de órdenes de magnitud de los fenómenos.
- Adquirir la capacidad de plantear y resolver situaciones nuevas a partir de los principios generales, o por analogía.
- Aprender a establecer modelos teóricos de situaciones reales, diseñar mediciones y analizar los resultados.
- Aprender a trabajar en equipo asumiendo las responsabilidades propias.
- Adquirir entrenamiento en consultas bibliográficas, personales y búsqueda de información.

4.2.3 Las TAC en el proceso formativo de la Física Aplicada en la carrera de Bioquímica

La presente investigación propone utilizar las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) en el proceso formativo de la Física Aplicada de la carrera de Bioquímica, esto implica asumir estas herramientas informáticas no sólo para que los estudiantes las dominen sino, fundamentalmente para dinamizar dicho proceso a fin de mejorar el aprendizaje y la adquisición de conocimientos necesarios en la formación del futuro profesional en Bioquímica.

En ese sentido, se ha planificado un proceso formativo que en cada clase se aplica una metodología didáctica a través de tres momentos: presentación, desarrollo y cierre; en cada uno de los cuales y de acuerdo a los contenidos, se proyectan vídeos didácticos, las explicaciones se realizan a través de diapositivas adecuadas, se utilizan laboratorios virtuales y diferentes simuladores; asimismo, se hace uso del WhatsApp para compartir material bibliográfico digital, la página personal del docente en Facebook y diferentes páginas de internet, con fines didácticos.

De esa manera, se plantea un proceso formativo totalmente dinámico, durante el cual los estudiantes interactuarán entre ellos, a tiempo de utilizar las TAC para mejorar su aprendizaje, lo que también significa darle un nuevo sentido a la tecnología que ahora se tiene en la sociedad, es decir, utilizarla para beneficio del propio aprendizaje.

4.3 Propuesta

ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN LAS TAC PARA LA FÍSICA APLICADA EN LA CARRERA DE BIOQUÍMICA

1. Introducción

La actual época es caracterizada por el gran desarrollo tecnológico, los dispositivos móviles y el acceso a la red Internet se han hecho parte de la vida cotidiana, tanto docentes como estudiantes utilizan sus teléfonos celulares no sólo para comunicarse sino también para participar en las diferentes redes sociales; aunque algunos docentes prefieren que los estudiantes no hagan uso de sus celulares durante el proceso formativo porque pueden distraerse.

Sin embargo, la inclusión de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) al proceso formativo es imprescindible, ya que los estudiantes están habituados al uso de celulares y la navegación en la web; y, porque las mismas ofrecen una serie de posibilidades para el trabajo pedagógico.

El diseño de la estrategia prevé tres fases: de inicio, de aplicación y de valoración; concretamente, en la fase de aplicación se presentan actividades de acuerdo a la metodología adoptada, de acuerdo con los objetivos y los contenidos curriculares.

2. Fundamentación

2.1. Fundamento Filosófico

El fundamento filosófico de la presente estrategia didáctica es la Teoría Crítica, la cual plantea una forma de razonamiento que combina el análisis científico y social, “con la finalidad de comprender la realidad y, además, cuestionar nuestra forma de comprenderla, nuestro aparato teórico y metodológico que nos sirve para el análisis de la realidad social, para finalmente pensar en posibilidades de acción sobre la realidad estudiada” (Morales, 2014, p.8). Esta Teoría surgió en Europa con los filósofos de la llamada Escuela de Frankfurt; la misma que tiene dos vertientes, por un lado está la pedagogía crítica y por el otro la teoría crítica de la

educación, aunque en el fondo responden a la idea filosófica del pensamiento crítico en general.

Paulo Freire, quien es considerado como el fundador de la pedagogía crítica (Morales, 2014), a quien han seguido autores latinoamericanos; según esta posición, durante el proceso formativo, se debe priorizar el diálogo, de tal manera que los estudiantes tomen conciencia de la realidad en la que viven, a fin de proponer transformaciones en la misma.

En tanto que la teoría crítica de la educación, cuenta con autores fundamentalmente europeos como Stephen Kemmis, Michael Apple, Henri Giroux y otros (Morales, 2014), cuyas reflexiones giran en torno a los siguientes aspectos:

- Consideran que los docentes deben tomar conciencia sobre los problemas que se presentan cada día en su trabajo, de tal manera que logre transformar su actuación para mejorar el proceso formativo.
- A tiempo de criticar la función de las instituciones educativas en la sociedad capitalista, proponen que las mismas deben ser transformadas para influir de manera positiva en la formación de los estudiantes.
- Promueven la democratización de la educación, por lo que proponen que los estudiantes “sean considerados como gestores del aprendizaje, y sean tomados en cuenta en las decisiones” (Giroux y McLaren, 1998; citados por Morales, 2014, p.14), de esa manera, estarán preparados para su vida ciudadana.
- Afirman que, durante el proceso formativo, se debe practicar el diálogo, basado en la autorreflexión de los estudiantes; así, todos tendrán la oportunidad de participar con sus diferentes puntos de vista; pero, el docente orientará el proceso de tal manera que se llegue al consenso.
- Establecen que, mediante el diálogo, la reflexión y la crítica conjunta, los estudiantes lograrán emanciparse de las ideas tradicionales, lo que podrán aplicar en su vida cotidiana.

2.2. Fundamento Pedagógico

La presente estrategia, siguiendo lo establecido por Fernández y Orribo (1995), en lo que se refiere a los Modelos didácticos para el proceso formativo de la Física, encuentra su fundamento pedagógico en el Constructivismo, una concepción educativa conformada por

varias teorías e interpretaciones pedagógicas que, de una u otra manera, encuentran puntos en común; además, esta corriente está relacionada con el enfoque por competencias, el cual ha sido asumido por la Universidad Boliviana (Pérez C. , 2018); sin embargo, para los fines de la presente estrategia, lo importante es considerar que el Constructivismo afirma que:

- En el proceso formativo se presenta una interacción entre el docente y los estudiantes, “un intercambio dialéctico entre los conocimientos del docente y los del estudiante, de tal forma que se pueda llegar a una síntesis productiva para ambos y, en consecuencia, que los contenidos son revisados para lograr un aprendizaje significativo” (Ortiz, 2015, p.94), entendiendo que dicho aprendizaje consiste en relacionar, de manera pertinente, los conocimientos previos con los nuevos.
- El proceso formativo debe estar orientado por objetivos, ya que en los mismos se establece lo que los estudiantes deben alcanzar al culminar dicho proceso; además, los objetivos “guardan una estrecha relación con las estrategias de aprendizaje, ya que constituyen el qué y el cómo del proceso” (Ortiz, 2015, p.100).
- Los contenidos dependen de los objetivos formulados, son el QUÉ de la formación profesional; se espera que los estudiantes integren los temas a su estructura cognitiva; el docente tiene que escoger los contenidos y organizarlos de manera secuencial.
- En la metodología, se toma en cuenta los siguientes aspectos: se toma en cuenta el contexto, se consideran los conocimientos previos, se privilegia la actividad, se acepta que los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje, se fortalece el diálogo entre estudiantes y de estos con el docente, se organiza el proceso en forma de taller, también se utiliza el laboratorio y se privilegia el razonamiento inductivo.
- Acerca de las técnicas y recursos; el docente selecciona las técnicas pertinentes para los diferentes contenidos, las cuales pueden ser aplicadas con el curso completo, de manera individual; pero, se prioriza el trabajo en pequeños grupos. Se utiliza todo tipo de recursos, como los materiales de escritorio, los tecnológicos y económicos.
- La evaluación está destinada a verificar el logro de los objetivos, a fin de retroalimentar de manera oportuna el proceso formativo y tomar decisiones para los siguientes. El docente utiliza diferentes técnicas de evaluación, ya sea individuales como grupales, así como diversos recursos para tal efecto.

2.3. Fundamento Psicológico

En coherencia con el fundamento pedagógico, la presente estrategia se basa en el Constructivismo psicológico, el cual, a decir de Araya, Alfaro & Andonegui (2007), presenta diversas formas, con algunas diferencias; concretamente, se toma en cuenta las teorías psicológicas del procesamiento de la información y la teoría del aprendizaje social de Bandura.

La teoría del procesamiento de la información que fue iniciada por Lindsay y Norman (Schwartz, 2021), considera que el ser humano se caracteriza por su constante búsqueda de información; esta teoría estudia cómo la persona selecciona, percibe, codifica, almacena y transforma la información, cómo accede a la misma, la recupera y la utiliza, para lo cual realiza una analogía entre la mente del ser humano con el funcionamiento de un computador.

Por otra parte, para la teoría del aprendizaje social de Bandura, “las personas juegan un papel activo en la creación de experiencias generadoras de información y en el procesamiento y transformación de estímulos informativos” (Araya, Alfaro & Andonegui, 2007, p.88). Para este autor, la personalidad está estructurada con tres aspectos fundamentales: la interacción con el ambiente, el comportamiento y los procesos psicológicos que son individuales. Al respecto, y de acuerdo con Jara, Olivera & Yerrén (2018), se realizan las siguientes consideraciones:

- El determinismo recíproco; establece que si bien el ambiente influye en la persona, ésta también influye en el ambiente.
- Aprendizaje observacional y modelado; afirma que las personas aprenden observando lo que ocurre a su alrededor o lo que hacen los otros; esto significa que el comportamiento de las otras personas sirven de modelo; sin embargo, no se trata de una simple imitación sino que cada persona aporta sus experiencias previas.
- Procesos que influyen en el aprendizaje; considera los siguientes procesos: atención, retención, reproducción motora y procesos motivacionales.
- Teoría de la autoeficiencia; afirma que la autoeficiencia “es la habilidad o capacidad que tiene una persona para realizar una conducta específica en relación con una tarea” (p.30), lo que les permite actuar con seguridad y sin miedo en la vida cotidiana.

2.4. Fundamento Sociológico

De igual manera, en la misma línea de los fundamentos anteriores, la presente estrategia didáctica se fundamenta en el Constructivismo sociológico, orientado al aspecto académico, por lo que se toma en cuenta las posiciones tanto de Bruner como de Vygotsky, quienes consideran que “la creación del conocimiento es más bien una experiencia compartida que individual” (Araya, Alfaro, & Andonegui, 2007, p.91); en ese sentido, afirman que el desarrollo de las capacidades de los estudiantes se realiza cuando están integrados a la sociedad en la que viven, impulsados por los docentes y compañeros; es decir, que es imprescindible la interrelación entre la persona y su medio.

Concretamente, Vygotsky, considera que el aprendizaje “es custodiado o asistido por colaboración de terceros y se realiza en torno a la *Zona de Desarrollo Próximo*” (Vielma & Salas, 2000, p.32) que, en este caso, sería el apoyo que recibirían los estudiantes, de sus compañeros más aventajados, razón por la cual es necesaria la formación de pequeños grupos de trabajo, durante el proceso formativo, de esa manera se cumple el aprendizaje social que propone este autor; además, se debe tomar en cuenta la cultura de los estudiantes.

Por su parte, Bruner establece que el “aprendizaje depende de la capacidad de asimilar o incorporar como propios, los acontecimientos de un sistema de almacenamiento que corresponden al medio” (Vielma & Salas, 2000, p.36), eso significa que las personas tienen la capacidad de interpretar la información que recibe, de acuerdo con sus experiencias en la vida social y cultural, para lo cual es necesaria la mediación del lenguaje. De igual manera, considera importante la ayuda de los compañeros durante el proceso formativo, para lo cual utiliza el concepto de andamios que, precisamente se refiere al apoyo de: compañeros, docente, instrumentos, herramientas y tecnologías.

3. Modelación

Figura 11. Modelo Teórico de la Propuesta



Fuente: Elaboración propia.

a. Descripción del Modelo Teórico de la Propuesta

El modelo teórico se centra en el objeto de estudio de la investigación, vale decir, el proceso formativo de la Física Aplicada en la carrera de Bioquímica, cuyos elementos están constituidos por el docente, los estudiantes y los recursos didácticos; además, interrelacionando a todos estos elementos, se tiene a la estrategia didáctica basada en las TAC. En ese sentido, los componentes personales del proceso formativo son los estudiantes y el docente; en tanto que los componentes no personales de dicho proceso están constituidos por los recursos didácticos y la estrategia propuesta.

Por otra parte, se puede notar que, en general, el Modelo presenta tres fases: la fase de inicio, la de aplicación y la de valoración; en cada fase se prevé una determinada evaluación; es decir, la fase de inicio contempla una evaluación diagnóstica que establecerá el nivel de entrada, de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes; la fase de aplicación considera la evaluación de proceso; y, la fase de valoración exhibe la evaluación de producto, que constituirá el nivel de salida alcanzado por los estudiantes.

La estrategia didáctica propuesta se encuentra al centro de la fase de aplicación, puesto que establece relaciones tanto con el docente, los estudiantes y los recursos didácticos; la cual presenta las diferentes actividades, en las cuales se utilizan, fundamentalmente las TAC.

Siguiendo los lineamientos establecidos por Reyes & Bringas (2006), a continuación se caracterizan los componentes del Modelo Teórico descrito, así como las relaciones existentes entre los mismos.

b. Caracterización de los componentes del Modelo Teórico

- **Docente:** es el profesional dedicado a la formación de los estudiantes en lo que se refiere a la Física Aplicada en la carrera de Bioquímica, el mismo que crea las condiciones para que se cumplan los objetivos propuestos para el proceso formativo; además, planifica, ejecuta y valora el proceso. Al estar en contacto con los jóvenes estudiantes tiene que estar actualizado tanto en su especialidad como en los adelantos científico tecnológicos propios de la actual época, así como en el manejo de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).
- **Estudiantes:** son los sujetos del proceso formativo, interesados en profesionalizarse en la carrera de Bioquímica, por lo que requieren aprehender no sólo conocimientos especializados, sino también desarrollar tanto el aspecto cognitivo como todas las dimensiones de su ser, a fin de prepararse para su futuro profesional y personal. Además, están en la edad de mayor productividad intelectual, lo que les facilita la investigación, así como la elaboración de conocimientos; en ese sentido, la utilización de instrumentos digitales y la navegación en la web, que es propia de esta época histórica, es algo natural para ellos, por lo que la aplicación de las TAC en el proceso formativo, facilitará su aprendizaje.
- **Recursos didácticos:** son los diferentes materiales, instrumentos, dispositivos móviles, diapositivas, bibliografía y otros, que son utilizados como mediadores comunicativos en el proceso formativo con el fin de facilitar el aprendizaje; en ese sentido, se plantea que tanto el docente como los estudiantes utilicen sus teléfonos celulares durante el proceso formativo, además de otros medios que se requieran en cada actividad.

- **Estrategia didáctica:** como toda estrategia es un conjunto de procedimientos organizados, actividades y técnicas didácticas elegidos por el docente, que están orientados a lograr un objetivo; lo que significa que implica:
 - ✓ La planificación del proceso formativo.
 - ✓ Las decisiones que tome el docente de manera consciente y reflexiva, acerca de las técnicas didácticas y actividades que puede emplear para lograr el objetivo propuesto.

En este caso, la estrategia está centrada en el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), concretamente, aquellas que presentan herramientas para el proceso formativo de la Física Aplicada, las cuales han sido seleccionadas para el desarrollo pertinente de cada contenido.

c. Relación de los componentes del Modelo Teórico

- **Relación docente – estudiantes:** es una relación dialéctica ya que ambos componentes son contradictorios pero entran en relación en una unidad superior que es el proceso formativo, es decir, que constituye una de las contradicciones internas de dicho proceso, la misma que define el fenómeno, por lo que constituye la contradicción fundamental; esto significa que tienen diferentes intereses, nivel de formación, concepciones y otros; sin embargo, les une un objetivo que será logrado durante el proceso formativo.
- **Relación docente – estrategia didáctica:** esta es una relación estructural – funcional, el docente planifica cómo se desarrollará el proceso formativo, qué técnicas y actividades se realizarán; tomando en cuenta que esta estrategia didáctica está basada en el uso de las TAC, deberá prever todo lo necesario para que el proceso se desarrolle de manera armónica, dinámica y motivadora, en función del objetivo propuesto.
- **Relación docente – recursos didácticos:** se trata de una relación sistémica, tomando en cuenta que el proceso formativo constituye un sistema complejo, el docente y los recursos didácticos son elementos de dicho sistema que se interrelacionan; el docente busca los mejores recursos para facilitar el aprendizaje de los estudiantes; tendrá el cuidado de utilizar los recursos pertinentes; asimismo, tratará de crear sus propios materiales y recursos didácticos, adecuados al contexto, la cultura, la edad, los contenidos curriculares y las estrategias didácticas.

- **Relación estudiantes – estrategia didáctica:** es una relación sistémica; los estudiantes serán los elementos activos durante la aplicación de la estrategia en el proceso formativo, ellos realizarán las actividades y las técnicas con la guía del docente; además, la estrategia didáctica ha sido diseñada para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, en un ambiente ameno y colaborativo.
- **Relación estudiantes – recursos didácticos:** constituye una relación sistémica, porque son elementos del proceso formativo, durante el cual los estudiantes tendrán la posibilidad de sugerir aquellos recursos que facilitan su aprendizaje y también realizarán algunos materiales con el fin de recrear los aprendidos; por otra parte, los estudiantes harán uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), como recurso didáctico.
- **Relación recursos didácticos – estrategia didáctica:** esta es una relación estructural – funcional puesto que la estrategia utilizará fundamentalmente los teléfonos celulares como recurso didáctico en el proceso formativo, además de otros materiales y recursos que se emplearán en los diferentes momentos metodológicos.

4. Operativización

4.1. Diseño de la propuesta

Fase de inicio	Sesiones	Fase de desarrollo	Fase de valoración
Se aplicará un cuestionario y se desarrollará actividades en grupos focales, a fin de determinar los conocimientos previos de los estudiantes con relación a los contenidos programados para la presente gestión académica, así como el	N°	Contenido didáctico de cada sesión	Esta fase se desarrollará al concluir la fase de desarrollo, será realizada al final de la gestión académica, la misma que tendrá dos valoraciones, una teórica y otra práctica.
	1 4 clases	Tema 1: SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES Historia de la Física. Concepto de Magnitud. Unidades fundamentales. Unidades derivadas. Sistemas de Unidades. Conversión de Unidades. Problemas de Aplicación.	
	2 3 clases	Tema 2: INTRODUCCION A LOS VECTORES Concepto de Magnitudes Escalares y Vectoriales. Concepto de Vector. Operaciones con vectores. Problemas de Aplicación.	
	3 4 clases	Tema 3: OPTICA Naturaleza de la Luz. Reflexión de la Luz y Formación de Imágenes. Espejos planos y esféricos. Refracción de la Luz. Lentes Delgadas. Instrumentos Ópticos.	
	4	Tema 4: MECÁNICA DE SOLIDOS Primera Ley de Newton. Tercera Ley de Newton. Condiciones de Equilibrio. Movimiento	

manejo de sus celulares y diferentes aplicaciones de la web.	6 clases	Uniforme. Movimiento Uniformemente Acelerado Caída Libre Movimiento Parabólico Movimiento Circular Segunda Ley de Newton. Dinámica de sólidos.
	5 2 clases	Tema 5: TRABAJO, ENERGIA Y POTENCIA Concepto de Trabajo Energía Principio de Conservación de la Energía. Potencia.
	6 4 clases	Tema 6: MECÁNICA DE FLUIDOS Concepto de Densidad. Concepto de Peso Específico. Presión. Presión Atmosférica. Presión Hidrostática. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes Ecuación de Continuidad Ecuación
	7 4 clases	Tema 7: ELECTRICIDAD Ley de Coulomb Campo Eléctrico Potencial Eléctrico Capacitores Corriente Eléctrica Resistencias Ley de Ohm Circuitos Eléctricos.

4.2. Objetivo de la propuesta

Desarrollar los contenidos de Física Aplicada, con ayuda de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), a fin de aplicarlos eficientemente en otras asignaturas de la carrera de Bioquímica y en la resolución de problemas reales del futuro ámbito profesional.

4.3. Evaluación

Se realizarán tres tipos de evaluación:

Evaluación diagnóstica	Evaluación de proceso	Evaluación de producto
Esta evaluación está destinada a determinar los conocimientos previos de los estudiantes con relación a los contenidos que se desarrollarán durante la gestión académica. Además, se verificará que los estudiantes estén actualizados en el manejo de los celulares y diferentes aplicaciones de la web.	Será realizada en la fase de desarrollo y al cumplimiento de las diferentes actividades, las notas serán acumuladas, para ser anotadas como parte de las notas parciales.	Esta evaluación será realizada al final de la gestión académica, vale decir, en la fase de valoración, la misma que tendrá dos valoraciones, una teórica y otra práctica.

4.4. PLANIFICACIÓN CURRICULAR POR FASES

FASE DE INICIO

Objetivo

Aplicar un cuestionario y desarrollar actividades en grupos focales, a fin de determinar los conocimientos previos de los estudiantes con relación a los contenidos programados para la presente gestión académica, así como el manejo de sus celulares y diferentes aplicaciones de la web.

Contenido

1. Sistema internacional de unidades
2. Introducción a los vectores
3. Óptica
4. Mecánica de sólidos
5. Trabajo, energía, potencia
6. Mecánica de fluidos
7. Electricidad

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Aplicación de un cuestionario relacionado con todos los contenidos que se estudiarán durante la gestión académica. El cuestionario estará en la plataforma E-campus de la Universidad; pero, será resuelto por los estudiantes en una clase presencial.</p> <p>Concluida la actividad, se revisará el cuestionario haciendo referencia a los contenidos que serán desarrollados durante la gestión académica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma de E-campus ▪ Conexión a internet 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración sobre 100 puntos.
<p>Conformación del Grupo de WhatsApp del curso.</p> <p>Grupos focales para determinar el nivel de manejo de celulares por parte de los estudiantes: Los estudiantes se organizarán en pequeños grupos. Al grupo de WhatsApp se enviarán las instrucciones para acceder a dos aplicaciones de la web. Se realizará una plenaria para que cada grupo haga conocer sus experiencias durante la actividad. Por último, de manera individual, responderán a la rúbrica de valoración de la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Celulares ▪ Conexión a internet ▪ Celulares ▪ Conexión a internet ▪ Aplicaciones de la web: Quizizz Kahoot 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración cualitativa de acuerdo a una rúbrica.

FASE DE APLICACIÓN

SESIÓN N° 1

Objetivo

Aplicar los conceptos y relaciones de las unidades del SI con otros sistemas, para hacer un manejo adecuado de las mismas y sus equivalencias, con apoyo de las TAC.

Contenido

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Historia de la Física.
 Concepto de Magnitud.
 Unidades fundamentales.
 Unidades derivadas.
 Sistemas de Unidades.
 Conversión de Unidades.
 Problemas de Aplicación.

Clase 1:

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación: Revisión del material publicado en plataforma (material multimedia: Diapositivas, videos y otros), para la introducción de los temas: Historia de la Física y Concepto de Magnitud.</p> <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyección del vídeo: Historia de la Física (https://youtu.be/G9NxK-tqFvc?si=OA3IGLILtJQ2zxGG) • Diálogo acerca del vídeo para elaborar conclusiones. • Presentación de diapositivas con relación al concepto de magnitud. • Ejemplificación por parte de los estudiantes. <p>Cierre: Reflexión acerca de la importancia de la física en la vida diaria y para el profesional bioquímico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-campus • Data display • Diapositivas • Parlantes • Vídeos • Quizizz • Kahoot • Celulares • Material de escritorio 	<p>Evaluación de aprendizaje mediante preguntas en aula y aplicación de cuestionarios en la plataforma E-campus y página web Quizizz.</p>

Clase 2:

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none">• Revisión del material publicado en plataforma (material multimedia: Diapositivas y video), para la introducir a los temas:<ul style="list-style-type: none">✓ Unidades fundamentales.✓ Unidades derivadas✓ Sistemas de Unidades. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Proyección del video: Metrología en la vida diaria (https://youtu.be/l-IKqVd0tLw?si=AbX6T27LdjACoBW4)• Conversación acerca del vídeo para determinar lo que son las unidades fundamentales.• Con la ayuda de diapositivas, deducción de cómo se van formando las unidades derivadas.• Proyección del vídeo: Sistema de Unidades https://youtu.be/o9hzEoYiWJY?si=fiq73cekCBCtqbNJ• A medida que pasa el vídeo se irá explicando y ejemplificando cada aspecto.• Los estudiantes realizarán una comparación de las unidades en los diferentes sistemas estudiados• Discusión y aclaración de conceptos. <p>Cierre:</p> <p>Diálogo acerca de la aplicación del SI en Bolivia y su importancia; y, revisión de páginas de internet relacionadas a las instituciones encargadas de su control.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Plataforma E-campus• Data display• Diapositivas• Parlantes• Vídeos• Texto guía• Quizizz• Celulares• Material de escritorio	<p>Evaluación de aprendizaje mediante preguntas en aula y aplicación en la página de Quizizz.</p>

Clase 3:

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación: Explicación de la necesidad de convertir unidades de un sistema a otro, a través de las equivalencias entre sistemas; por lo que se realizarán ejercicios de Conversión de Unidades.</p> <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Revisión de fórmulas y procedimientos de: Conversión de Unidades, en la pizarra acrílica.• Resolución de Ejercicios en clase con participación de los estudiantes.• Discusión de procedimientos y resultados obtenidos. <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none">• Revisión de documentos en PDF referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de conversión, los cuales serán subidos al grupo de WhatsApp del curso.• Revisión de videos (de propia autoría), en la página de Facebook del docente, referidos a la resolución de ejercicios https://www.facebook.com/764534440/videos/623797185996689/	<ul style="list-style-type: none">• Plataforma E-campus• Pizarra acrílica y marcadores• Texto Guía• Página de Facebook del docente.• Grupo de WhatsApp del curso.• Celulares.• Material de escritorio	<p>Evaluación del aprendizaje mediante la asignación de Tareas publicadas en la plataforma E-campus.</p> <p>Ejercicios en pizarra.</p>

Clase 4 y 5

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyección del vídeo: Las figuras planas y los cuerpos geométricos (https://youtu.be/zblBZbPdzc?si=s9Fu2T0DmPGISJZw), a fin de motivar los conocimientos previos de los estudiantes. • Revisión de fórmulas para calcular áreas y volúmenes de los cuerpos geométricos. • Explicación de los procedimientos de: Problemas de aplicación de conversión de unidades. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Problemas de Áreas y Volúmenes en la pizarra, con la participación de los estudiantes. • Discusión de procedimientos y resultados obtenidos. <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en el grupo de WhatsApp del curso, referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de conversión. • Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/TT0pJtaUXtc?si=jrpPsoQYunzsmD_A <p>https://youtu.be/7Gub7o6SoxQ?si=3mDfdpvh-cs-GrgK</p> <p>https://youtu.be/PNmDFFHtmtk?si=H5mwd3ltUoveEGqt</p> <p>https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/519411739894200 (autoría del docente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-campus • Pizarra acrílica y marcadores • Data display • Parlantes • Vídeos • Texto Guía • Página de Facebook del docente. • Grupo de WhatsApp del curso. • Material de escritorio 	<p>Evaluación del aprendizaje mediante la asignación de Tareas publicadas en la plataforma E-campus.</p> <p>Ejercicios en pizarra.</p>

SESIÓN N° 2

Objetivo

Manejar adecuadamente definiciones y procedimientos para realizar operaciones con magnitudes vectoriales, con la aplicación de las TAC.

Contenido

INTRODUCCION A LOS VECTORES

Concepto de Magnitudes.
 Escalares y Vectoriales.
 Concepto de Vector.
 Operaciones con vectores.
 Problemas de Aplicación.

Clase 1

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos, video: https://youtu.be/EWGOLexwS9Y) para introducir los temas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concepto de Magnitudes ✓ Escalares y Vectoriales. ✓ Concepto de Vector. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación de diapositivas acerca de los temas propuestos Diferenciación entre magnitudes Ejemplificación de magnitudes Deducción del concepto de vector y sus componentes Discusión de conceptos <p>Cierre:</p> <p>Reflexión acerca de la importancia de los vectores para los temas posteriores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Diapositivas Vídeo Texto Guía Material de escritorio 	<p>Evaluación de aprendizaje mediante preguntas durante la clase.</p> <p>Aplicación de cuestionarios acerca de lo avanzado, en la Plataforma E-campus.</p>

Clase 2

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none">Revisión del material publicado en plataforma (documentos, videos: https://youtu.be/mSYtbXDKPkw https://youtu.be/UwNikMsorJk) para introducir el tema: Operaciones con vectores (métodos gráficos). <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none">Presentación de diapositivas para explicar la representación gráfica de vectoresEjemplificación de los métodos gráficos de operaciones con vectoresResolución de ejercicios en clase con participación de los estudiantesPresentación de las Simulaciones PHET, que corresponden a la Universidad de Colorado, para utilizarlas en la práctica con ejercicios de vectores. <p>Cierre:</p> <p>Diálogo acerca de la ventaja del manejo de las simulaciones en internet para mayor comprensión y facilidad en la resolución de ejercicios.</p>	<ul style="list-style-type: none">Plataforma E-CAMPUSData DisplayOrdenadorDiapositivasVideosTexto GuíaSimulaciones PHETMaterial de escritorio	<p>Evaluación de aprendizaje mediante cuestionarios en la Plataforma E-campus.</p> <p>Resolución de ejercicios en el texto guía.</p>

Clase 3

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación: Revisión del material publicado en la plataforma E-campus (documentos, video https://youtu.be/Hv7BhKrZiI0, para introducir el tema: Operaciones con vectores (métodos analíticos) y Problemas de Aplicación.</p> <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Con ayuda de diapositivas, revisión de fórmulas y procedimientos• Ejemplificación de los métodos analíticos en la pizarra• Resolución de ejercicios de Operaciones con vectores y problemas de aplicación• Comprobación de resultados aplicando el Simulador PHET. <p>Cierre: Presentación de los de los documentos en PDF, que están en la plataforma E-campus, referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de operaciones con vectores, a fin de que los revisen fuera de clases.</p> <p>Revisión, por parte de los estudiantes, de videos de resolución de ejercicios, elaborados por el docente: https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/413723460278060 https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/826500098321303 https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/728860111477905</p>	<ul style="list-style-type: none">• Plataforma E-CAMPUS• Data Display• Ordenador• Pizarra acrílica• Marcadores• Texto guía• Simulaciones PHET• Página de Facebook del docente.• Material de escritorio	<p>Evaluación de acuerdo a la participación en la clase.</p> <p>Resolución de cuestionarios en la plataforma E-campus</p> <p>Resolución de las tareas asignadas.</p>

SESIÓN N° 3

Objetivo

Aplicar ecuaciones y procedimientos para la resolución de problemas, mediante el uso de las TAC, para la comprensión adecuada de los fenómenos ópticos.

Contenido

OPTICA

Naturaleza de la Luz.
 Reflexión de la Luz y Formación de Imágenes.
 Espejos planos y esféricos.
 Refracción de la Luz
 Lentes Delgadas
 Instrumentos Ópticos.

Clase 1

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y videos: https://www.loom.com/share/7ae074049757471997487000bd6a05a7 https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/2211619292339460) para introducir los temas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Naturaleza de la luz. ✓ Reflexión de la luz y formación de imágenes. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyección del vídeo: Entornos visuales (https://youtu.be/RHqlaeqeTuc) Diálogo, durante la proyección del vídeo, acerca de la evolución histórica del concepto de luz Presentación de diapositivas para determinar las etapas en la visión histórica del concepto de luz Ejemplificación y discusión acerca de las fuentes de la luz Proyección del vídeo: Experimentos - La reflexión de la luz (https://youtu.be/rJkCDPRFBXI?si=WaSE-TkLYDonl2aV) A medida que se proyecta el vídeo, realización del experimento por parte de los estudiantes y respuesta a las preguntas que están en el mismo. Aplicación del simulador PHET para comprender la reflexión de la luz. Deducción de lo que es la reflexión de la luz. 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-campus Data Display Ordenador Vídeos Parlantes Texto guía Simulaciones PHET Globos (blanco y de colores) Lupa Marcador negro Material de escritorio. 	<p>Evaluación de aprendizaje mediante preguntas en el aula</p> <p>Aplicación de cuestionarios en la plataforma E-campus.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Proyección del vídeo: Ley de reflexión, imágenes en espejos planos y esféricos (https://youtu.be/xkEieT8pznk?si=BUiSWT5-brYTDIOf) • Diálogo acerca del vídeo, para determinar cómo se forman las imágenes en los espejos. <p>Cierre: Reflexión acerca de la importancia de la luz para la vida y la salud.</p>		
---	--	--

Clase 2

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (documentos, video https://youtu.be/dl0nfV9KTJg?si=553fHMqm2cNuzZcl) para introducir el tema: ✓ Espejos planos y esféricos <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de diapositivas acerca de la formación de imágenes en espejos planos y esféricos • Análisis de las ecuaciones utilizadas en la formación de imágenes en espejos, mediante el uso de simuladores de espejos en la red • Resolución de ejercicios en la clase <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma E-campus, referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de espejos planos y esféricos • Revisión de videos de resolución de ejercicios, en la página de Facebook del docente: https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/3147689782167096 https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/1046335115997509 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Data Display • Diapositivas • Pizarra • Marcadores • Texto guía • Simulaciones PHET • Página de Facebook del docente • Material de escritorio 	<p>Participación en clase Tareas asignadas Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados en la plataforma E-campus</p>

Clase 3

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none">Revisión del material publicado en plataforma (documentos y enlaces) para introducir los temas:<ul style="list-style-type: none">✓ Refracción de la Luz✓ Lentes Delgadas <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none">Presentación de diapositivas acerca de la refracción de la luz y la formación de imágenes en lentesAnálisis de las ecuaciones utilizadas en la formación de imágenes en lentes, mediante el uso de simuladores de lentes en la redResolución de ejercicios en la clase <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none">Revisión de documentos PDF en la plataforma E-campus referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de refracción y lentes delgadasRevisión de videos de resolución de ejercicios, en la página de Facebook del docente: https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/1703752416631698 https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/1377754622699070	<ul style="list-style-type: none">Plataforma E-CAMPUSData DisplayDiapositivasPizarraMarcadoresTexto guíaSimulaciones PHETPágina de Facebook del docenteMaterial de escritorio	<p>Participación en clase</p> <p>Tareas asignadas</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante preguntas en aula y aplicación de cuestionarios.</p>

Clase 4

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none">Revisión del material publicado en plataforma (documentos, videos: https://youtu.be/EaDT7CJmkgo https://youtu.be/k8h_1w1mQ14 https://youtu.be/yELXi7hUALU) para introducir el tema:<ul style="list-style-type: none">✓ Instrumentos Ópticos <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none">Presentación de diapositivas acerca del funcionamiento de los instrumentos ópticosDiscusión de conceptos en torno al tema	<ul style="list-style-type: none">Plataforma E-campusData DisplayDiapositivasTablet u ordenadorTexto guíaSimulaciones PHETFacebookCelularesMaterial de escritorio	<p>Participación en clase</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante preguntas en aula</p>

<p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicación acerca del trabajo de investigación que realizarán, referido a los instrumentos ópticos aplicados a distintas áreas de la ciencia; y, cómo será la presentación del mismo. 		
--	--	--

Clase 5

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de los grupos de estudiantes para la exposición de los trabajos prácticos con relación al tema: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Instrumentos Ópticos <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación, al docente, de los resultados de la investigación • Cada grupo, con ayuda de diapositivas expone la investigación realizada <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de conclusiones acerca de las exposiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Data Display • Diapositivas • Tablet u ordenador • Celulares • Material de escritorio 	<p>Evaluación grupal del trabajo de investigación.</p>

SESIÓN N° 4

Objetivo

Aplicar conceptos, formulas y procedimientos asociados al estado de reposo y movimiento de los sólidos, mediante las TAC, para comprender adecuadamente la mecánica de estos cuerpos y resolver problemas de aplicación del ámbito real.

Contenido

MECÁNICA DE SÓLIDOS

Primera Ley de Newton.
 Tercera Ley de Newton.
 Condiciones de Equilibrio Movimiento Uniforme.
 Movimiento Uniformemente Acelerado
 Caída Libre
 Movimiento Parabólico
 Movimiento Circular
 Segunda Ley de Newton
 Dinámica de sólidos

Clase 1 y 2

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos, video https://youtu.be/S3QlbbUmszE?si=STZhiDe2N2s8mYGc) para introducir los temas: Primera Ley de Newton. Tercera Ley de Newton. Condiciones de Equilibrio <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación de diapositivas con relación a la Primera y Tercera Ley de Newton, así como la primera y segunda condición de equilibrio En el pasillo, los estudiantes realizan el Juego de la Cuerda Análisis del juego para determinar el cumplimiento de las condiciones de equilibrio Revisión de fórmulas y procedimientos Resolución de ejercicios en clase <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de la Primera Ley de Newton, tercera Ley de Newton y condiciones de equilibrio 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Diapositivas Data Display Pizarra Marcadores Texto guía Material de escritorio Una Cuerda Página de Facebook del docente Celulares 	<p>Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante la resolución de ejercicios asignados como tarea.</p>

<ul style="list-style-type: none"> Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/S3QlbbUmszE?si=STZhiDe2N2s8mYGc https://www.facebook.com/inge.samy/videos/760170942092349 		
--	--	--

Clase 3 y 4

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos, video https://youtu.be/aDHVXyFXxCE?si=4cGRnc4XHMu-Sr-C) para introducir los temas: <ul style="list-style-type: none"> Movimiento Uniforme. Movimiento Uniformemente Acelerado Caída Libre <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación del vídeo: Movimiento Uniforme (https://youtu.be/jHAOgQs35pY?si=JEZRsr85Cb5thgne) Revisión de fórmulas y procedimientos de Movimiento Uniforme y Movimiento Uniformemente Acelerado Presentación del video: Caída libre (https://youtu.be/SHstJZNyOQ?si=PuLmO1aJjbekRzOL) Revisión de fórmulas y procedimientos de Caída Libre Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de M.U, MUV, Caída Libre Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://www.facebook.com/inge.samy/videos/1518706765216207 https://www.facebook.com/inge.samy/videos/722410795496579 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Videos Pizarra Marcadores Texto guía Material de escritorio Página de Facebook del docente Celulares 	<p>Participación en clase</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>

Clase 5

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none">Revisión del material publicado en plataforma (documentos y videos: https://youtu.be/vFMHr1Jg8IA?si=HhsznyKDbvKveFah https://youtu.be/u8j2J7sxyys?si=3WGEExVObhK8moR0u) para introducir los temas: Movimiento Parabólico Movimiento Circular <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none">Organización de un partido de básquet entre dos grupos de estudiantesElección de estudiantes que filmen el partido y otros que tomen fotografíasDesarrollo de la actividad en la cancha de la CarreraAnálisis de las fotografías y los vídeos del partido de básquetIdentificación de los elementos que componen el movimiento parabólicoComprobación de resultados a través de soluciones analíticas sobre la base de la experiencia realizadaRevisión de fórmulas y procedimientos de movimiento parabólicoPresentación del vídeo: Movimiento Circular. Definición y ejemplos (https://youtu.be/aXJ5JNbsXlc?si=9zSU-IYNT08PkEDm)Revisión de fórmulas y procedimientos de movimiento circularResolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none">Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de movimiento parabólico y circularRevisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/tnVfqpcAqsM?si=YhBfZuoKPDn_aHBz	<ul style="list-style-type: none">Plataforma E-CAMPUSData DisplayVídeosPizarraMarcadoresTexto guíaMaterial de escritorioPágina de Facebook del docente	<p>Participación en clase</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>

<https://youtu.be/U-T3Aq6m5yE?si=z4CqFNYikq-RVcl0>

Clase 6

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/9oVb-fPYiaY?si=I0WJHi68rz4AnQ5I para introducir los temas: Segunda Ley de Newton. Dinámica de sólidos. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación de diapositivas acerca de la Segunda Ley de Newton y Dinámica de sólidos Comprobación de los conceptos analizados mediante Simulación PHET https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_all.html?locale=es Revisión de fórmulas y procedimientos de la Segunda Ley de Newton y de dinámica de sólidos Resolución de ejercicios. <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de Dinámica de sólidos Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/WO_K8PBu534?si=-euXkS_3eqXuGHjR 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Vídeos Diapositivas Pizarra Marcadores Texto guía Material de escritorio Simulaciones PHET Página de Facebook del docente Celulares 	<p>Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>

SESIÓN N° 5

Objetivo

Analizar las interacciones entre fuerzas, movimiento y energía en diversos sistemas, con el empleo de las TAC, a tiempo de resolver problemas de aplicación del ámbito real.

Contenido

TRABAJO, ENERGIA Y POTENCIA

Concepto de Trabajo

Energía

Principio de Conservación de la Energía.

Potencia.

Clase 1

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/dSiOj9M6P_A?si=sojD5a9VI2yk1-WWW) para introducir los temas: Trabajo Potencia <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Organización de los estudiantes para realizar una carrera en el patio de la institución: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Unos serán los corredores ✓ Cuatro estudiantes medirán el tiempo empleado por cada corredor ✓ Dos estudiantes sacarán fotos ✓ Dos estudiantes filmarán el evento Concluida la actividad, en el aula, se analizarán los resultados obtenidos y la relación de estos con los conceptos de trabajo y potencia Revisión de fórmulas y procedimientos mediante un simulador Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de trabajo y potencia Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/sEDrcDGYmDE?si=VtNMInooH7Rhvco9 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Videos Pizarra Marcadores Material de escritorio Texto guía Simulaciones PHET Página de Facebook del docente Celulares 	<p>Participación en clase</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>

- <https://youtu.be/nEqXq1n1Vrc?si=zFjO4hRvMjsUQ0R->

Clase 2

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (documentos, videos https://youtu.be/QJkS6hEkuS4 https://youtu.be/EMa0gPG8Fjq) para introducir los temas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Energía ✓ Principio de conservación de la energía <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación del vídeo: La Eduteca-La Energía (https://youtu.be/-DbsKumdAus?si=ZcGowFUCmxPs44) • Ejemplificación, por parte de los estudiantes, de los tipos de energía en la vida cotidiana • Sobre la base de los ejemplos, determinación del principio de conservación de la energía • Presentación de diapositivas para explicar para realizar la revisión de fórmulas y procedimientos • Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de energía • Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/Lsc_o3J3Hm8?si=DsrW3rczL3IOXBhQ 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Data Display • Vídeos • Parlantes • Material de escritorio • Pizarra • Marcadores • Texto guía • Página de Facebook del docente. 	<p>Participación en clase</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>

SESIÓN N° 6

Objetivo

Aplicar conceptos, propiedades y ecuaciones relacionadas a los fluidos para resolver problemas hipotéticos o reales sobre el manejo de los mismos, mediante las TAC.

Contenido

MECÁNICA DE FLUIDOS

Concepto de Densidad
 Concepto de Peso Específico
 Presión
 Presión Atmosférica.
 Presión Hidrostática.
 Principio de Pascal.
 Principio de Arquímedes
 Ecuación de Continuidad
 Ecuación de Bernoulli
 Principio de Torricelli.

Clase 1 y 2

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y videos https://youtu.be/t3RaeyKyZG8?si=bZYUzyvanxtolt6M https://youtu.be/SFcLbAe1P1w) para introducir los temas: <ul style="list-style-type: none"> Concepto de Densidad Concepto de Peso Específico Presión Presión Atmosférica. Presión Hidrostática. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cada estudiante llevará al aula un objeto, diferente a los que utiliza normalmente en clases: una gaseosa, un pedazo de madera o metal, etc. En la clase, se realizará la obtención del volumen y el peso de cada objeto para determinar su densidad y peso específico Presentación del vídeo: Cama de clavos (https://youtu.be/NqL9akxRS1Y) Conversación acerca del vídeo Análisis del vídeo para determinar lo que es la presión y diferenciar entre presión atmosférica y presión hidrostática 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Videos Parlantes Pizarra Marcadores Material de escritorio Texto guía Simulaciones PHET Página de Facebook del docente. 	<p>Participación en clase</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de fórmulas y procedimientos en un simulador • Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios densidad, peso específico y presión. • Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/gbwOEH_GARU?si=Wv2-nMwX8YuuqWnH 		
--	--	--

Clase 3

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/hawhFboplho) para introducir los temas: Principio de Pascal. Principio de Arquímedes <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación del vídeo: Principio de Pascal (https://youtu.be/NiwFPeEl6po?si=tAYGz11OE5JxFJzl) • Conversación acerca del vídeo • Análisis del vídeo para determinar las aplicaciones del Principio de Pascal • Cada estudiante llevará un objeto al aula • En un recipiente con agua irán colocando los objetos, observando si se hunden o flotan • Elaboración de conclusiones con relación al Principio de Arquímedes • Revisión de fórmulas y procedimientos • Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de aplicación de los Principios de Pascal y Arquímedes 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Data Display • Vídeos • Parlantes • Pizarra • Marcadores • Material de escritorio • Texto guía • Página de Facebook del docente • Celulares 	<p>Participación en clase</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>

<ul style="list-style-type: none"> Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/367NCf08mQw https://youtu.be/AzLNTouo6w0?si=e5aDJrmn64B-vUUt 		
---	--	--

Clase 4

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/BW0UmTEMMAc) para introducir los temas: Ecuación de Continuidad Ecuación de Bernoulli Principio de Torricelli. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de la Ecuación de Continuidad a través de un simulador Comprobación de la teoría con los datos cargados en el simulador Elaboración de conclusiones acerca de la ecuación de continuidad Aplicando un simulador, explicación de la Ecuación de Bernoulli y el Principio de Torricelli Elaboración de conclusiones acerca de lo estudiado Revisión de fórmulas y procedimientos Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de Caudal, Continuidad, aplicación de los conceptos de Bernoulli y Torricelli Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/uVHIW-XU4zM https://youtu.be/fOTAnE14bms https://youtu.be/TU_TSMVXvOU 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Ordenador o Tablet Pizarra Marcadores Material de escritorio Texto guía Simulaciones PHET Página de Facebook del docente Celulares 	<p>Participación en clase</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>

SESIÓN N° 7

Objetivo

Aplicar conceptos y ecuaciones de electrostática y electrodinámica, mediante las TAC, para resolver adecuadamente problemas relacionados a fenómenos eléctricos.

Contenido

ELECTRICIDAD

Ley de Coulomb
 Campo Eléctrico
 Potencial Eléctrico
 Capacitores
 Corriente Eléctrica
 Resistencias
 Ley de Ohm
 Circuitos Eléctricos.

Clase 1 y 2

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/AcmWu9rrRCY) para introducir los temas: <ul style="list-style-type: none"> Ley de Coulomb Campo Eléctrico Potencial Eléctrico <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Demostración, mediante el uso de imanes, de la fuerza de atracción y repulsión entre cargas eléctricas Presentación del vídeo: Ley de Coulomb (https://youtu.be/bpmDmqQxqKU?si=WIPa79Dn4jNM0Bdz) Análisis del vídeo, tomando en cuenta la demostración realizada Comprobación de resultados de Campo Eléctrico y Potencial Eléctrico, mediante el uso de un simulador Revisión de fórmulas y procedimientos Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de Ley de 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Vídeos Pizarra Marcadores Texto guía Material de escritorio Imanes Virutilla metálica Simulaciones PHET Página de Facebook del docente Celulares 	<p>Participación en clase</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>

<p>Coulomb, Campo Eléctrico, y Potencial Eléctrico</p> <p>Revisión de videos de resolución de ejercicios:</p> <p>https://youtu.be/a1M2OmlwGyc?si=Rm5P7nQA2Pqfnu6W</p> <p>https://youtu.be/Uk63zn3Gcbc?si=a1QmUXWH869CeQZi</p> <p>https://youtu.be/lq6nsdSsIME?si=JjIB64DhjlLplfUB</p>		
--	--	--

Clase 3

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/5MpT6x3CO6c) para introducir los temas: <ul style="list-style-type: none"> Capacitores Corriente Eléctrica Resistencias <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilización del simulador para demostrar las características de los capacitores Empleo de un tester para realizar mediciones de corriente eléctrica y resistencia eléctrica de distintos dispositivos eléctricos (baterías, tomas de corriente, cargador de celular y otros) Elaboración de conclusiones acerca de: capacitores, corriente y resistencia eléctricas Revisión de fórmulas y procedimientos Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de Capacitores, Corriente eléctrica, Resistencias eléctricas Revisión de videos de resolución de ejercicios: <ul style="list-style-type: none"> https://youtu.be/49sEk2tQc4k?si=DuMtqeckXcMsnAIB 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Videos Pizarra Marcadores Texto guía Material de escritorio Simulaciones PHET Baterías Tomas de corriente Cargador de celular Página de Facebook del docente Celulares 	<p>Participación en clase</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>

https://youtu.be/Fmz_uGAZTu4?si=ZFGgWee6yvqRX171

Clase 4

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/kHZ8SD7jiiA?si=vG18q16gKqiAH7m4) para introducir los temas: Ley de Ohm Circuitos Eléctricos. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilización del simulador para demostrar la Ley de Ohm Elaboración de diseños de Circuitos Eléctricos mediante el software Proteus Discusión de conceptos Revisión de fórmulas y procedimientos Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de aplicación de la Ley de Ohm y Circuitos Eléctricos Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/XDkgK5xudww?si=hcZysKZnAF3rC94F https://youtu.be/aKOPfNqziok?si=kFV3Z99zfesWijN9 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Vídeos Pizarra Marcadores Material de escritorio Texto guía Simulaciones PHET Software Proteus Página de Facebook del docente Celulares 	<p>Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>

FASE DE VALORACIÓN

Objetivo

Aplicar un cuestionario y desarrollar técnicas didácticas, a fin de valorar el proceso formativo, con relación a los contenidos desarrollados, así como el manejo de las TAC y de sus celulares.

Contenido

1. Sistema internacional de unidades
2. Introducción a los vectores
3. Óptica
4. Mecánica de sólidos
5. Trabajo, energía, potencia
6. Mecánica de fluidos
7. Electricidad

Metodología	Recursos y materiales	Evaluación
<p>Aplicación de un cuestionario relacionado con todos los contenidos que se desarrollaron durante la gestión académica.</p> <p>El cuestionario estará en la plataforma E-campus de la Universidad; pero, será resuelto por los estudiantes en una clase presencial.</p> <p>Concluida la actividad, se revisará el cuestionario haciendo referencia a los contenidos que fueron desarrollados durante la gestión académica.</p> <p>Desarrollo, de manera conjunta, de dos técnicas didácticas: Cuartetos con Rotación A-B-C-D y Positivo, Negativo Interesante (PNI).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente informa que desarrollarán las dos técnicas y, a grandes rasgos, presenta a cada una de ellas. ✓ Los estudiantes se organizan en grupos de cuatro personas y dejando buen espacio entre grupos, se colocan cerca de las paredes del aula, de tal manera que quede un gran círculo al centro de la misma. ✓ El docente reparte fichas de cartulina con las letras ABCD, a cada grupo y los estudiantes se colocan una de las fichas, en el pecho. ✓ El docente realiza la primera pregunta: ¿qué aspectos positivos encontraron durante el desarrollo del proceso formativo durante la gestión académica?, solicitándoles que argumenten sus respuestas y que todos escriban las conclusiones a las que llegaron. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma E-campus ▪ Conexión a internet ▪ Celulares ▪ Material de escritorio ▪ Fichas de cartulina con las letras: A-B-C-D. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración sobre 100 puntos.

- ✓ Los estudiantes responden, máximo en 10 minutos.
- ✓ Concluido el tiempo, el docente indica que todos los estudiantes que tengan la letra **A**, pasen al grupo que está al lado derecho.
- ✓ En 3 a 5 minutos, el estudiante que llega al nuevo grupo informa lo que hicieron en su grupo y recibe el informe de los integrantes del grupo actual.
- ✓ El docente realiza la segunda pregunta: ¿qué aspectos **negativos** encontraron durante el desarrollo del proceso formativo durante la gestión académica?, de igual manera, les solicita que argumenten sus respuestas y que anoten las conclusiones.
- ✓ Los estudiantes responden, máximo en 8 minutos.
- ✓ Concluido el tiempo, el docente indica que todos los estudiantes que tengan la letra **B**, pasen al grupo que está al lado izquierdo.
- ✓ En 3 a 5 minutos, el estudiante que llega al nuevo grupo informa lo que hicieron en el grupo anterior y recibe el informe de los integrantes del grupo actual.
- ✓ El docente realiza la tercera pregunta: ¿qué aspectos **interesantes** encontraron durante el desarrollo del proceso formativo durante la gestión académica?, de igual manera, les solicita que argumenten sus respuestas y que anoten las conclusiones.
- ✓ Los estudiantes responden, máximo en 8 minutos.
- ✓ Concluido el tiempo, el docente indica que todos los estudiantes que tengan la letra **C**, pasen al grupo que está al lado derecho.
- ✓ En 3 a 5 minutos, el estudiante que llega al nuevo grupo informa lo que hicieron en el grupo anterior y recibe el informe de los integrantes del grupo actual.
- ✓ Cumplido el tiempo establecido, el docente indica que realizarán la plenaria, para lo cual los estudiantes se mueven un poco, sentándose mirando al centro del aula.
- ✓ Entonces, el docente solicita a los estudiantes que tengan la letra **D**, para que informen a la plenaria acerca de las conclusiones a las que llegaron en los aspectos positivos, negativos e interesantes.
- ✓ Para terminar la actividad, los estudiantes de la letra **D**, entregan las conclusiones al docente.

4.3.1 Validación de la Propuesta

Una vez que se ha concluido el proceso de investigación y, por lo tanto, una vez que se ha logrado el objetivo general de la misma, corresponde validar la Propuesta a través de la consulta a expertos, para lo cual se ha utilizado el Método Delphi.

a. Proceso de Selección de los Expertos

Se entiende por experto, tanto al profesional en sí como a un grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema en cuestión y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia. A su vez, la autenticidad de la valoración de los criterios de expertos puede ser determinada solamente, sobre la base de la solución práctica del problema y el análisis de los resultados.

En esta metodología la competencia de los expertos se determina por el coeficiente **k**, el cual se calcula de acuerdo con la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento acerca del problema que se está resolviendo y con las fuentes que le permiten argumentar sus criterios.

El coeficiente de competencia se ha calculado con la siguiente fórmula:

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

Donde:

k_c = es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, calculado sobre la valoración del propio experto en una escala del 0 al 10 y multiplicado por 0,1; de esta forma, la evaluación **0** indica que el experto no tiene absolutamente ningún conocimiento de la problemática correspondiente, mientras que la evaluación **10** significa que el experto tiene pleno conocimiento de la problemática tratada. Entre estas dos evaluaciones extremas hay nueve intermedias. El experto deberá marcar con una cruz en la casilla que estime pertinente.

k_a = constituye el grado de influencia de cada una de las fuentes del experto y es calculado de acuerdo a una tabla patrón.

**Coefficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto
($K_c = X \cdot 0,1$)**

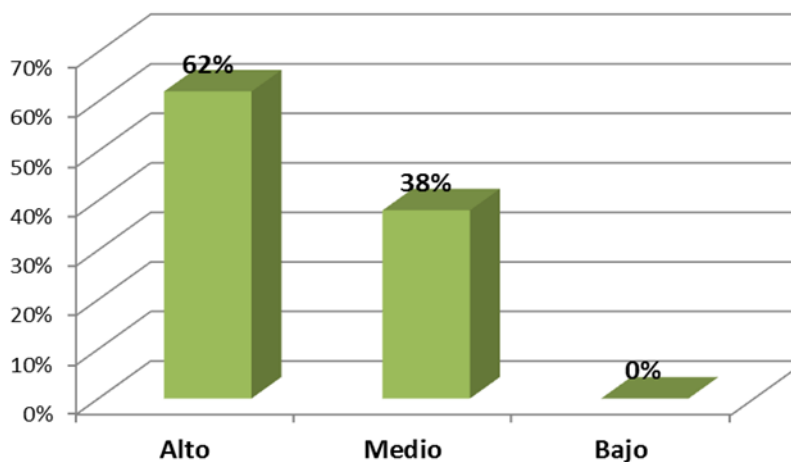
Experto 1 $K_c = 0.9$	Experto 8 $K_c = 0.10$	Experto 15 $K_c = 0.8$
Experto 2 $K_c = 0.8$	Experto 9 $K_c = 0.10$	Experto 16 $K_c = 0.7$
Experto 3 $K_c = 0.8$	Experto 10 $K_c = 0.10$	Experto 17 $K_c = 0.9$
Experto 4 $K_c = 0.7$	Experto 11 $K_c = 0.9$	Experto 18 $K_c = 0.9$
Experto 5 $K_c = 0.8$	Experto 12 $K_c = 0.9$	Experto 19 $K_c = 0.10$
Experto 6 $K_c = 0.8$	Experto 13 $K_c = 0.9$	Experto 20 $K_c = 0.9$
Experto 7 $K_c = 0.9$	Experto 14 $K_c = 0.10$	Experto 21 $K_c = 0.10$

**Niveles de argumentación o fundamentación sobre el tema de estudio
($K_a = 1.0$)**

FUENTES DE ARGUMENTACION	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

De esta manera, realizada la tabulación de los resultados y los cálculos correspondientes (Ver Anexo 6) en la encuesta realizada se ha tenido el siguiente resultado:

Gráfico 15: Coeficiente de competencia de los expertos



De acuerdo con el gráfico precedente, se puede afirmar que los expertos seleccionados, en su mayoría, tienen un coeficiente alto de competencia y algunos un coeficiente medio; por tanto han logrado validar la propuesta con conocimiento de causa y nivel profesional, aspecto que resulta de gran beneficio para la propuesta: Estrategia Didáctica basada en las TAC para la Física Aplicada en la carrera de Bioquímica.

b. Proceso de Validación de la Propuesta

Una vez que se han realizado el procesamiento de la información obtenida en el cuestionario dirigido a expertos (Ver Anexo 6), se ha tenido el siguiente resultado:

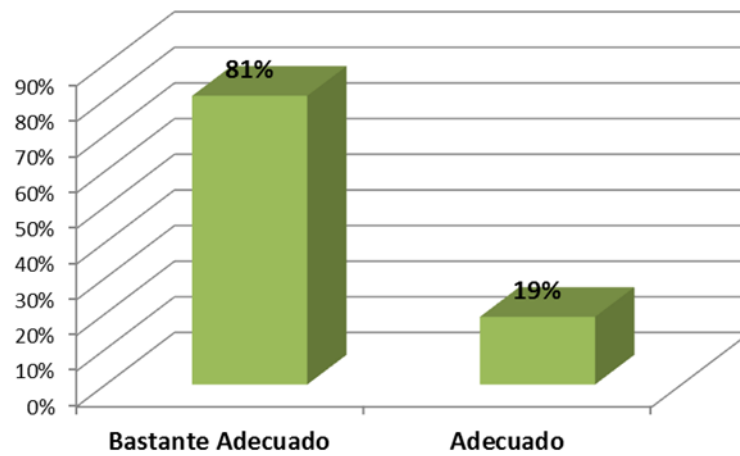
Resultados de los Grados de Adecuación

Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado
0,06	0,06	-0,53	-0,49

Resultados de la Validación de la Propuesta en base a la tabla de frecuencias acumuladas

21 respuestas de cada indicador por los expertos sobre los 73 indicadores		
CRITERIOS	Item	%
Bastante Adecuado	59	81
Adecuado	14	19
TOTAL	73	100

Gráfico 16: Resultados de la Validación de la Propuesta



Como se puede observar en el gráfico precedente, por las respuestas dadas por los expertos consultados se ha determinado que la Propuesta Estrategia Didáctica basada en las TAC para la Física Aplicada en la carrera de Bioquímica, alcanzó un 81% en el índice Bastante Adecuado y 19% en el índice de Adecuado; razón por la cual se puede decir que la propuesta ha sido plenamente respaldada por los expertos y puede ser aplicada en la Carrera de Bioquímica.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Una vez concluido el proceso de investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

En el momento histórico en el que se vive, muchos de los adelantos tecnológicos están al alcance de toda la población y tienen influencia en gran parte de la vida personal y social; los jóvenes y concretamente los estudiantes universitarios, cuentan con celulares que los mantienen informados y relacionados mediante las redes sociales y diferentes aplicaciones de internet; en ese sentido, la formación universitaria no puede estar al margen de dicho adelanto tecnológico.

Esta realidad motivó la formulación del problema de investigación: ¿Cómo dinamizar el proceso formativo de la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica, cuando a los estudiantes tienen gran preferencia por el desarrollo tecnológico actual?; así, durante el proceso de investigación se ha logrado responder al mismo, a tiempo de cumplir el objetivo general; es decir, se ha llegado a diseñar la propuesta de una estrategia didáctica para dinamizar el proceso formativo de la asignatura Física Aplicada, en la Carrera de Bioquímica.

A tiempo de cumplir los objetivos específicos se ha logrado lo siguiente:

- Se ha diagnosticado el uso de las TAC en el proceso formativo de la Carrera de Bioquímica, llegando a determinar que muchos docentes afirman que hacen uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC); sin embargo, no están familiarizados con las denominadas Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), por lo que los resultados de la presente investigación serán de mucho valor para el proceso formativo de toda la Carrera de Bioquímica. Asimismo, se logró establecer que los estudiantes están al tanto del desarrollo tecnológico actual, aunque poco conocen acerca de las posibilidades que ofrece la red internet y sus propios celulares para el aprendizaje de la Física en general y de la Física Aplicada en particular.

- La indagación acerca de los aportes teóricos con relación a las TAC, permitió actualizar los conocimientos en torno al uso de las tecnologías en el proceso formativo, en el ámbito universitario, al propio tiempo, hizo posible el enriquecimiento de la propuesta, tanto en su fundamentación pedagógica como en el diseño de las diferentes sesiones de aprendizaje.
- Sobre la base del diagnóstico, el estado del arte y la indagación teórica, se ha logrado modelar la propuesta analizando todos sus elementos; el modelo teórico realizado hizo posible interrelacionar todos los elementos, de tal manera que la propuesta denominada Estrategia Didáctica basada en las TAC para la Física Aplicada en la carrera de Bioquímica cuenta con la correspondiente fundamentación filosófica, pedagógica, psicológica y sociológica, su objetivo es: Desarrollar los contenidos de Física Aplicada, con ayuda de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), a fin de aplicarlos eficientemente en otras asignaturas de la carrera de Bioquímica y en la resolución de problemas reales del futuro ámbito profesional; establece tres tipos de evaluación: diagnóstica, de proceso y de producto. Además, en la planificación curricular se prevé tres fases: inicio, desarrollo y valoración; en la fase de desarrollo se estudiarán los 7 temas previstos para la gestión académica, en 7 sesiones, cada una de las cuales tiene diferentes números de clases, de acuerdo al requerimiento del contenido curricular.
- Concluida la propuesta, se la realizó la validación de la misma mediante la consulta a expertos, para lo cual se ha contado con la participación de 21 profesionales conocedores de la Física Aplicada y con experiencia en la docencia universitaria, quienes recibieron el cuestionario correspondiente y, de manera individual, respondieron al mismo.

Los expertos consultados han valorado la propuesta como bastante adecuada y adecuada, por lo que se ha demostrado la idea a defender de la presente investigación; es decir que, la estrategia didáctica basada en las TAC dinamizará el proceso formativo de la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica, por lo que puede ser aplicada.

5.2 Recomendaciones

Puesto que la propuesta Estrategia Didáctica basada en las TAC para la Física Aplicada en la carrera de Bioquímica ha sido plenamente respaldada por los expertos consultados, se recomienda adecuarla y aplicarla en las diferentes asignaturas de la Carrera.

Se recomienda organizar y desarrollar talleres de actualización en las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) para los docentes de la Carrera de Bioquímica, de tal manera que el proceso formativo en todas las asignaturas se desarrolle tomando en cuenta las últimas tecnologías susceptibles de ser aplicadas de manera didáctica.

Asimismo, se recomienda utilizar las TAC como parte de los instrumentos de investigación, a fin de producir conocimientos propios de la especialidad, con el objetivo de aportar al desarrollo científico, desde la Carrera de Bioquímica de la Universidad San Francisco Xavier, rescatando los saberes y conocimientos de los ancestros de la región, en procesos de investigación que relacionen la cultura con el avance tecnológico actual.

Referencias

- ABAC. Asociación Boliviana para el Avance de la Ciencia. (2012). *I Congreso Internacional de Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento*. La Paz, Bolivia: Impresiones Gráficas APOLO.
- Aragón, J. L. (2022). *Física Aplicada, necesaria para comprender la realidad natural*. Obtenido de Gaceta UNAM: <https://www.gaceta.unam.mx/fisica-aplicada-necesaria-para-comprender-la-realidad-natural/>
- Araya, V., Alfaro, M., & Andonegui, M. (2007). Constructivismo: Orígenes y perspectivas. *Revista de Educación Laurus*, 13(24), 76-92.
- Bermejo, A. (2022). *Implementación de Estrategias innovadoras de Aprendizaje utilizando las TAC para mejorar el rendimiento académico en el Área de las Ciencias Sociales de los estudiantes de quinto año de educación general básica*. Tesis de Maestría, Universidad Politécnica Salesiana, Posgrados. Maestría en Innovación en Educación, Ecuador.
- Bertazzi, G., & Mallo, A. (2019). TAC y Estrategias de Enseñanza para Favorecer la Permanencia y Terminalidad en Educación Superior. *Revista Internacional Docentes 2.0 Tecnología - Educativa*, 19(1).
- Campelo, J. (2003). Un Modelo Didáctico para Enseñanza Aprendizaje de la Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25(1), 86-104.
- Carrera de Bioquímica. (2025). *Misión, Visión, Objetivo*. Obtenido de Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas: <https://farbio.usfx.bo/carrera-de-bioquimica/>
- Carrión, R. (2020). *Uso de las TAC y su Relación con las Competencias Digitales en Estudiantes de Educación de una Universidad Pública*. Tesis de Maestro en Educación, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Escuela de Posgrado, Lima, Perú.
- Cáseres, W. (2015). *Física Aplicada para Ingrasantes*. Tucumán, Argentina: Universidad Tecnológica Nacional.
- CEUB. (2019). *Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana 2015 - 2019*. La Paz, Bolivia: Secretaría Nacional Académica.
- Cobas, J., Romeu, A., & Macías, Y. (2010). La Investigación Científica como componente del Proceso Formativo del Licenciado en Cultura Física. *PODIUM*(11), 1-10.
- Cravino, J., & Lopes, B. (2003). La enseñanza de la Física General en la Universidad. Propuestas de Investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 473-482.
- Cruz, J., & Espinosa, V. (2012). Reflexiones sobre la didáctica en física desde los laboratorios y el uso de las TIC. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(35), 105-127.
- Estela, R. (2020). *Módulo 1. Investigación Propositiva*. La Perla, Trujillo: Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Indoamérica.
- FAUTAPO, Fundación Educación para el Desarrollo. (2009). *Manual de Estrategias Didácticas*. Bolivia: CROMA. Consultora en Comunicación.

- Fernández, J., & Orribo, T. (1995). Los modelo didácticos en la enseñanza de la Física. *IX Congreso de la Didáctica de la Física*.
- Filippin, F., & Mascareño, S. (2022). *Introducción a la Física*. Argentina: Universidad Nacional de Catamarca.
- Fourés, C., Graziosi, C., & Shitu, J. (2015). La Enseñanza Universitaria: aportes desde la didáctica de la Física y la Didáctica General. IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. *Memoria Académica*. Obtenido de http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.8083/ev.8083.pdf
- Gómez, E., Fernando, D., & Aponte, G. y. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *DYNA*, 81(184), 158-163.
- Gómez, I., & Ruiz, M. (2019). El modelo TPACK como contexto para la transición de las TIC a las TAC: nuevas herramientas de análisis. En R. Roig (Ed.), *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas* (págs. 1153-1163). Barcelona: Ediciones Octaedro.
- González, J. (2019). Las TAC como escenario de aprendizaje en la educación superior. *Cathedra et Scientia. International Journal*, 5(2), 47-57.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Jara, M., Olivera, M., & Yerrén, E. (2018). Teoría de la personalidad según Albert Bandura. *Revista de Investigación de estudiantes de Psicología "JANG"*, 7(2), 22-35.
- Latorre, E., Castro, K., & Potes, I. (2018). *Las TIC, las TAC y las TEP: innovación educativa en la era conceptual*. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda.
- Llerena, O. (2015). El Proceso de Formación Profesional desde el punto de vista Complejo e Histórico-Cultural. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1-23.
- López, A., & Ramos, G. (2021). Acerca de los métodos teóricos y empíricos de investigación: significación para la investigación educativa. *Revista Conrado*, 17(S3), 22-31.
- López, I. (2019). Presencia de las TIC y las TAC en el aula para enriquecer los contenidos educativos. *Revista Electrónica sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTES*, 6(11).
- Madrid, D., & Mayorga, J. (2010). ¿Didáctica General en y para Educación Social? Puntos de encuentro desde la perspectiva del alumnado. *Educatio Siglo XXI*, 28(2), 245-260.
- Maffey, S. (2014). Enfoque sistémico de la investigación en Física Educativa. *Latin American Journal of Science Education*, 22042-1-11.
- Martín, M., & M., M. (2005). Dificultades de los alumnos no universitarios en el cálculo matemático para el aprendizaje de la Física y la Química. En G. Pinto (Ed.), *Didáctica de la Física y la Química en los distintos niveles educativos* (págs. 101-110). Madrid: Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.

- Martínez, O. (2016). Programa de Formación Docente de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Núcleo Barinas (Venezuela). *Revista Científica*, 1(1), 90-114.
- Matienzo, R. (2020). Percepciones de docentes sobre el aprendizaje móvil en Educación Superior. *Edu. Sup. Rev. Cient. Cepies*, 7(2).
- Maya, E. (2014). *Métodos y Técnicas de Investigación*. México, DF: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mendoza, M. (2014). El teléfono celular como mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Omnía*, 20(3), 9-22.
- MINEDU. (2010). *Ley de la Educación "Avelino Siñani - Elizardo Pérez"*. La Paz, Bolivia: Ministerio de Educación.
- MINEDU. (2014). *Memoria Educa Innova. Hacia la revolución tecnológica educativa*. La Paz: Ministerio de Educación Estado Plurinacional de Bolivia.
- MINEDU. (2021). *Desafíos de la Educación Superior en Bolivia*. Obtenido de Ministerio de Educación:
https://www.minedu.gob.bo/index.php?option=com_content&view=article&id=2700&catid=157&Itemid=470
- Monteiro, M., Stari, C., Cabeza, C., & Martí, A. (2019). Los sensores basados en dispositivos micromecánicos: laboratorios móviles al servicio de la enseñanza de las ciencias experimentales. En B. Macedo, S. Silveira, D. Meziat, M. García, & L. Bengochea (Edits.), *Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias en Debate* (Vol. 4, págs. 152-155). España: Universidad de Alcalá.
- Morales, L. C. (2014). El pensamiento crítico en la Teoría Educativa contemporánea. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación" de la Universidad de Costa Rica*, 14(2), 1-23.
- Moreno, T. (2011). Didáctica de la Educación Superior: nuevos desafíos en el siglo XXI. *Perspectiva Educativa. Formación de Profesores. México*, 50(2), 26-54.
- Orozco, M. (2020). *Enseñanza eficaz y uso de las TAC: Caracterización de las prácticas docentes en la UABC*. Tesis de Maestro en Ciencias Educativas, Universidad Autónoma de Baja California, México.
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*(19), 93-110.
- Otero, O., Esteves, Z., Suarez, D., & Montalván, M. (2023). Estrategias TIC, TAC, TRIC y TEP para la innovación tecno-pedagógica en docentes universitarios. *CIENCIAMATRIA Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, IX(16), 90-101.
- Paunero, X. (2002). *Ciudad de Sucre (Bolivia) Políticas de Rehabilitación e Intervención Urbanas y Turismo*. España: Universidad de Almería.

- Pérez, C. (2018). Revisión teórica del enfoque por competencias y su aplicación en la Universidad Boliviana. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 16(18), 57-74.
- Pérez, J., & Ordoñez, M. (2021). TIC y TAC y aplicabilidad universitaria en tiempos de Covid-19. Visión desde la ingeniería industrial. *E-IDEA Journal of Engineering Science*, 2(4), 52-68.
- Ramírez, A. (2020). *Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento como herramienta didáctica en la gestión formativa del estudiante de Medicina*. Tesis de Maestría, Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Ramírez, I. (2010). *Apuntes de Metodología de la Investigación Aplicada: Un Enfoque Crítico*. Sucre, Bolivia: U.M.R.P.S.F.X.CH.
- Reyes, O., & Bringas, J. (2006). La Modelación Teórica como método de la investigación científica. *VARONA*(42), 8-15.
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos Científicos de Indagación e de Construcción del Conocimiento. *Revista EAN*(82). Obtenido de <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez, A., Cárdenas, C., & Maldonado, E. (2019). *Las TIC, TAC y TEP en la Educación Superior: una revisión del Estado del Arte*. Colombia: V Congreso Internacional de Investigación y Pedagogía.
- Rodríguez, F. (2006). *Introducción a la Metodología de las Investigaciones Sociales*. La Habana: Editora Política.
- Sánchez, M., Aguilar, M., Martínez, J., & Sánchez, J. (2020). *Estrategias Didácticas en entornos de Aprendizaje enriquecidos con tecnología (Antes del Covid-19)*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Schwartz, C. (2021). Modelo cognitivo de procesamiento de la información. Comprendiendo los procesos PINE de la cognición. *Pinelatinoamericana*, 1(1), 39-48.
- Serrudo, M. (2006). Historia de la Universidad Boliviana. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 8, 49-64.
- Tamayo, M. (2003). *El Proceso de Investigación Científica*. México DF: Limusa Noriega Editores.
- Tapia, G. (2015). *TIC TAC TOC y la Educación en el Siglo XXI*. Obtenido de Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia: https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/EducaInnova/2016/GROVER_TAPIA.pdf
- Terán, A., & Schulmeyer, M. (2022). Relación entre el Rendimiento Académico en Secundaria y el Rendimiento Académico Universitario. *APORTES*, 55-66.
- Torres, C., Vargas, J., & Cuero, J. (2020). Model didáctico para la enseñanza - aprendizaje de la física mecánica a nivel universitario. *Revista Espacios*, 41(20), 22-36.

- Tovar, D., & Samacá, L. (2013). *La Didáctica en Educación Superior: Enseñanza orientada al Aprendizaje o Ciencia Aplicada*. Colombia: Universidad Santo Tomás. Recuperado el 2023
- Trujillo, L. (2017). *Teorías Pedagógicas Contemporáneas*. Bogotá D.C.: Fundación Universitaria del Área Andina.
- Ubaque, K. (2009). Experimento: una herramienta fundamental para la enseñanza de la física. *Góndola*, 4(1), 35-40.
- UMRPSFXCH. (2010). *El Modelo Académico de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca*. Sucre, Bolivia.
- UMRPSFXCH. (2020). *Carrera de Bioquímica*. Obtenido de Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas: <https://farbio.usfx.bo/principal/bioquimica/>
- UNESCO. (1993). *Informe Mundial sobre la Educación*. Madrid, España: Santillana.
- UNESCO. (1998). *Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el XXI: Visión y Acción. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior*. París: UNESCO.
- Universidad de Antofagasta. (2022). *Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC)*. Chile: Vicerrectoría Académica.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2021). *Guía Digital para la utilización de TAC (Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento) en diferentes Áreas de Conocimiento*. México: Secretaría de Desarrollo Institucional.
- Ureta, L., & Rossetti, G. (2020). Las TAC en la construcción de conocimiento disciplinar: una experiencia de aprendizaje con estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*(26), 100-109. doi:10.24215/18509959.26.e11
- Valarezo, J. (2021). *Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en el proceso de formación profesional del estudiante de la carrera de Educación Básica de la Universidad Técnica de Machala-Ecuador*. Tesis de Doctor en Educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Dirección General de Estudios de Posgrado, Lima, Perú.
- Valarezo, J., & Santos, O. (2019). Las Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento en la formación docente. *Revista Conrado*, 15(68), 180-186.
- Valera, R. (2010). El proceso de formación del profesional en la educación superior basado en competencias: el desafío de su calidad, en busca de una mayor integralidad de los egresados. *Civilizar*, 10(18), 117-134.
- Vasquez, Á. (1990). Rendimiento Académico y Rendimiento Objetivo en Física y Química de Bachillerato. *Enseñanza : anuario interuniversitario de didáctica*, 8, 145-164. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/266460756_Rendimiento_academico_y_rendimiento_objetivo_en_fisica_y_quimica_de_Bachillerato/fulltext/5475a1220cf29afed6129005/Rendimiento-academico-y-rendimiento-objetivo-en-fisica-y-quimica-de-Bachillerato.pdf Revistas USAL:

- Vielma, E., & Salas, M. (2000). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Educere. Revista Venezolana de Educación*, 3(9), 30-37.
- Vildoza G., L. (2021). *Nuevas Tecnologías para la Educación Superior en el Área de Ciencias y Tecnología*. Escuela Universitaria de Posgrado . La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Simón.

Anexos

Anexo 1. Guía de Entrevista

Guía de Entrevista		
Día:	Hora:	Lugar:
Entrevistada: Directora de la Carrera de Bioquímica		
Información Preliminar:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bienvenida y presentación del entrevistador. ▪ Se le hace conocer el motivo de la entrevista. ▪ La entrevista durará máximo de 15 minutos. ▪ Se le informará que los datos serán utilizados en una tesis de maestría. ▪ Se le preguntará si gusta que su nombre y apellido sean consignados o prefiere quedar en el anonimato. ▪ Se solicitará su permiso para grabar la entrevista. 		
Preguntas		Anotaciones
Entrada:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Cuántos años de docencia tiene? ▪ ¿Qué tiempo está como directora de la Carrera? ▪ ¿Cómo docente, qué asignaturas tiene a su cargo? 		
Parte central:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Los docentes de la Carrera dejan utilizar celulares a los estudiantes, durante las clases? ▪ ¿Por qué? ▪ ¿Los docentes de la Carrera hacen uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), durante el proceso formativo? ▪ ¿Qué TICs son las más utilizadas? ▪ ¿Los docentes de la Carrera utilizan las Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento, más conocidas como TAC? ▪ ¿Qué TAC son las más utilizadas? 		
Despedida:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Se podría mejorar el servicio de internet de la Carrera? ▪ ¿Qué posibilidades se tiene de mejoramiento del equipo multimedia en las aulas? 		

Anexo 2. Cuestionario dirigido a los Docentes

CUESTIONARIO

Presentación: Se está realizando una investigación en torno a la dinamización del proceso formativo, mediante las nuevas tecnologías; en ese sentido, acudimos a su profesionalidad para que nos colabore respondiendo al cuestionario. La encuesta es anónima, por lo que le solicitamos responder libremente.

Instructivo: Marque su respuesta con una X en el recuadro correspondiente o, en su caso, responda en la línea punteada.

¿Qué tiempo de trabajo tiene en la Universidad?

1 – 4 años 5 – 8 años 12 - + años

¿Qué asignaturas tiene a su cargo?

.....

¿Usted permite el uso de celulares de los estudiantes durante las clases?

Si No A veces

¿Por qué?

.....

¿Usted hace uso de las tecnologías de la información (TIC), durante el proceso formativo?

Si No A veces

¿Qué TICs prefiere utilizar en clases?

.....

¿Por qué las prefiere?

.....

¿Usted utiliza las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), en clases?

Si No A veces

¿Qué TAC utiliza en el proceso formativo?

.....

¿Por qué?

.....

Usted considera que introducir las nuevas tecnologías en el proceso formativo:

- | | |
|---|--------------------------|
| a. Facilita el aprendizaje de los estudiantes | <input type="checkbox"/> |
| b. Distrae a los estudiantes | <input type="checkbox"/> |
| c. Ninguna de las anteriores | <input type="checkbox"/> |

Muchas gracias por su colaboración.

Anexo 3. Guía de Discusión

Primera Fase	
1. Organización: Los estudiantes se reúnen en grupos de seis personas	
2. Presentación: Se está realizando una investigación en torno a la dinamización del proceso formativo mediante las nuevas tecnologías; en ese sentido, acudimos a ustedes a fin de que colaboren respondiendo a las preguntas o cumpliendo con los instructivos que se realizarán en las diferentes Fases.	
3. Instructivo: Cada estudiante anota sólo uno de sus nombres.	
4. ¿En Educación Secundaria, les gustaba la asignatura de Física?	
Estudiantes a los que les gustaba la asignatura de Física	Estudiantes a los que no les gustaba la asignatura de Física

Segunda Fase	
Organización: Se reúnen los grupos de acuerdo a su gusto por la signatura de Física, en Educación Secundaria.	
Instructivo: Responder a la pregunta correspondiente.	
¿Por qué les gustaba la asignatura de Física?	¿Por qué no les gustaba la asignatura de Física?

Tercera Fase

1. Organización: Los estudiantes se reúnen en grupos de seis personas, por afinidad.

2. Instructivo: Responder a las siguientes preguntas:

- **¿Qué expectativas tienen acerca de la asignatura de Física Aplicada?**

- **¿Qué cambios les gustaría que se realizaran en la asignatura de Física Aplicada?**

- **¿Qué aplicaciones digitales conocen, que puedan ser utilizadas en la asignatura de Física Aplicada?**

Anexo 4. CUESTIONARIO DIRIGIDO A EXPERTOS

Consigna:

La presente es una propuesta de: "Estrategia Didáctica Basada en las TAC para la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica". Su colaboración en el análisis de esta propuesta será de gran valor para que a partir de su criterio como experto, se valide dicha propuesta o, si fuese necesario, se rediseñe la misma.

Objetivo:

Validar la propuesta de Estrategia Didáctica Basada en las TAC para la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica, mediante el criterio de expertos.

Instrucciones:

Marque con una X en la escala del 1 al 10 el valor que corresponde con el grado de conocimiento que usted tiene acerca de la temática de la propuesta.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Marque con una X el grado de influencia de la fuente de su argumentación y fundamentación, para la valoración de la propuesta "Estrategia Didáctica Basada en las TAC para la Física Aplicada en la Carrera de Bioquímica".

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
♦ Análisis teóricos realizados por usted			
♦ Su experiencia obtenida			
♦ Trabajos de autores nacionales			
♦ Trabajos de autores extranjeros			
♦ Conocimiento acerca del problema en el extranjero			
♦ Su intuición			

Instrucción:

Marque con una X en los índices, en cada uno de los componentes de la propuesta, según su opinión.

Rangos cualitativos de valoración:

Muy adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco adecuado	No adecuado
MA	BA	A	PA	NA

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN LAS TAC PARA LA FÍSICA APLICADA
EN LA CARRERA DE BIOQUÍMICA**

1. Introducción	MA	BA	A	PA	NA
La actual época es caracterizada por el gran desarrollo tecnológico, los dispositivos móviles y el acceso a la red Internet se han hecho parte de la vida cotidiana, tanto docentes como estudiantes utilizan sus teléfonos celulares no sólo para comunicarse sino también para participar en las diferentes redes sociales; aunque algunos docentes prefieren que los estudiantes no hagan uso de sus celulares durante el proceso formativo porque pueden distraerse.					
Sin embargo, la inclusión de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) al proceso formativo es imprescindible, ya que los estudiantes están habituados al uso de celulares y la navegación en la web; y, porque las mismas ofrecen una serie de posibilidades para el trabajo pedagógico.					
El diseño de la estrategia prevé tres fases: de inicio, de aplicación y de valoración; concretamente, en la fase de aplicación se presentan actividades de acuerdo a la metodología adoptada, de acuerdo con los objetivos y los contenidos curriculares.					
2. Fundamentación	MA	BA	A	PA	NA
Fundamento Filosófico					
El fundamento filosófico de la presente estrategia didáctica es la Teoría Crítica, la cual plantea una forma de razonamiento que combina el análisis científico y social, “con la finalidad de comprender la realidad y, además, cuestionar nuestra forma de comprenderla, nuestro aparato teórico y metodológico que nos sirve para el análisis de la realidad social, para finalmente pensar en posibilidades de acción sobre la realidad estudiada” (Morales, 2014, p.8). Esta Teoría surgió en Europa con los filósofos de la llamada Escuela de Frankfurt; la misma que tiene dos vertientes, por un lado está la pedagogía crítica y por el otro la teoría crítica de la educación, aunque en el fondo responden a la idea filosófica del pensamiento crítico en general.					
Paulo Freire, quien es considerado como el fundador de la pedagogía crítica (Morales, 2014), a quien han seguido autores latinoamericanos; según esta posición, durante el proceso formativo, se debe priorizar el diálogo, de tal manera que los estudiantes tomen conciencia de la realidad en la que viven, a fin de proponer transformaciones en la misma.					
En tanto que la teoría crítica de la educación, cuenta con autores fundamentalmente europeos como Stephen Kemmis, Michael Apple, Henri Giroux y otros (Morales, 2014), cuyas reflexiones giran en torno a los siguientes aspectos:					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consideran que los docentes deben tomar conciencia sobre los problemas que se presentan cada día en su trabajo, de tal manera que logre transformar su actuación para mejorar el proceso formativo. 					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ A tiempo de criticar la función de las instituciones educativas en la sociedad capitalista, proponen que las mismas deben ser transformadas para influir de manera positiva en la formación de los estudiantes. 					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promueven la democratización de la educación, por lo que proponen que los estudiantes “sean considerados como gestores del aprendizaje, y sean tomados en cuenta en las decisiones” (Giroux y McLaren, 1998; citados 					

por Morales, 2014, p.14), de esa manera, estarán preparados para su vida ciudadana.					
<ul style="list-style-type: none"> Afirman que, durante el proceso formativo, se debe practicar el diálogo, basado en la autorreflexión de los estudiantes; así, todos tendrán la oportunidad de participar con sus diferentes puntos de vista; pero, el docente orientará el proceso de tal manera que se llegue al consenso. 					
<ul style="list-style-type: none"> Establecen que, mediante el diálogo, la reflexión y la crítica conjunta, los estudiantes lograrán emanciparse de las ideas tradicionales, lo que podrán aplicar en su vida cotidiana. 					
Fundamento Pedagógico	MA	BA	A	PA	NA
La presente estrategia, siguiendo lo establecido por Fernández y Orribo (1995), en lo que se refiere a los Modelos didácticos para el proceso formativo de la Física, encuentra su fundamento pedagógico en el Constructivismo, una concepción educativa conformada por varias teorías e interpretaciones pedagógicas que, de una u otra manera, encuentran puntos en común; además, esta corriente está relacionada con el enfoque por competencias, el cual ha sido asumido por la Universidad Boliviana (Pérez C. , 2018); sin embargo, para los fines de la presente estrategia, lo importante es considerar que el Constructivismo afirma que:					
<ul style="list-style-type: none"> En el proceso formativo se presenta una interacción entre el docente y los estudiantes, “un intercambio dialéctico entre los conocimientos del docente y los del estudiante, de tal forma que se pueda llegar a una síntesis productiva para ambos y, en consecuencia, que los contenidos son revisados para lograr un aprendizaje significativo” (Ortiz, 2015, p.94), entendiéndose que dicho aprendizaje consiste en relacionar, de manera pertinente, los conocimientos previos con los nuevos. 					
<ul style="list-style-type: none"> El proceso formativo debe estar orientado por objetivos, ya que en los mismos se establece lo que los estudiantes deben alcanzar al culminar dicho proceso; además, los objetivos “guardan una estrecha relación con las estrategias de aprendizaje, ya que constituyen el qué y el cómo del proceso” (Ortiz, 2015, p.100). 					
<ul style="list-style-type: none"> Los contenidos dependen de los objetivos formulados, son el QUÉ de la formación profesional; se espera que los estudiantes integren los temas a su estructura cognitiva; el docente tiene que escoger los contenidos y organizarlos de manera secuencial. 					
<ul style="list-style-type: none"> En la metodología, se toma en cuenta los siguientes aspectos: se toma en cuenta el contexto, se consideran los conocimientos previos, se privilegia la actividad, se acepta que los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje, se fortalece el diálogo entre estudiantes y de estos con el docente, se organiza el proceso en forma de taller, también se utiliza el laboratorio y se privilegia el razonamiento inductivo. 					
<ul style="list-style-type: none"> Acerca de las técnicas y recursos; el docente selecciona las técnicas pertinentes para los diferentes contenidos, las cuales pueden ser aplicadas con el curso completo, de manera individual; pero, se prioriza el trabajo en pequeños grupos. Se utiliza todo tipo de recursos, como los materiales de escritorio, los tecnológicos y económicos. 					
<ul style="list-style-type: none"> La evaluación está destinada a verificar el logro de los objetivos, a fin de retroalimentar de manera oportuna el proceso formativo y tomar decisiones para los siguientes. El docente utiliza diferentes técnicas de evaluación, ya sea individuales como grupales, así como diversos recursos para tal efecto. 					
Fundamento Psicológico	MA	BA	A	PA	NA
En coherencia con el fundamento pedagógico, la presente estrategia se basa en el Constructivismo psicológico, el cual, a decir de Araya, Alfaro & Andonegui (2007), presenta diversas formas, con algunas diferencias; concretamente, se toma en cuenta las teorías psicológicas del procesamiento de la información y la teoría del aprendizaje social de Bandura.					
La teoría del procesamiento de la información que fue iniciada por Lindsay y Norman (Schwartz, 2021), considera que el ser humano se caracteriza por su constante búsqueda de información; esta teoría estudia cómo la persona selecciona, percibe, codifica, almacena y transforma la información, cómo					

accede a la misma, la recupera y la utiliza, para lo cual realiza una analogía entre la mente del ser humano con el funcionamiento de un computador.					
Por otra parte, para la teoría del aprendizaje social de Bandura, “las personas juegan un papel activo en la creación de experiencias generadoras de información y en el procesamiento y transformación de estímulos informativos” (Araya, Alfaro & Andonegui, 2007, p.88). Para este autor, la personalidad está estructurada con tres aspectos fundamentales: la interacción con el ambiente, el comportamiento y los procesos psicológicos que son individuales. Al respecto, y de acuerdo con Jara, Olivera & Yerrén (2018), se realizan las siguientes consideraciones:					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El determinismo recíproco; establece que si bien el ambiente influye en la persona, ésta también influye en el ambiente. 					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje observacional y modelado; afirma que las personas aprenden observando lo que ocurre a su alrededor o lo que hacen los otros; esto significa que el comportamiento de las otras personas sirven de modelo; sin embargo, no se trata de una simple imitación sino que cada persona aporta sus experiencias previas. 					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesos que influyen en el aprendizaje; considera los siguientes procesos: atención, retención, reproducción motora y procesos motivacionales. 					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teoría de la autoeficiencia; afirma que la autoeficiencia “es la habilidad o capacidad que tiene una persona para realizar una conducta específica en relación con una tarea” (p.30), lo que les permite actuar con seguridad y sin miedo en la vida cotidiana. 					
Fundamento Sociológico	MA	BA	A	PA	NA
De igual manera, en la misma línea de los fundamentos anteriores, la presente estrategia didáctica se fundamenta en el Constructivismo sociológico, orientado al aspecto académico, por lo que se toma en cuenta las posiciones tanto de Bruner como de Vygotsky, quienes consideran que “la creación del conocimiento es más bien una experiencia compartida que individual” (Araya, Alfaro, & Andonegui, 2007, p.91); en ese sentido, afirman que el desarrollo de las capacidades de los estudiantes se realiza cuando están integrados a la sociedad en la que viven, impulsados por los docentes y compañeros; es decir, que es imprescindible la interrelación entre la persona y su medio.					
Concretamente, Vygotsky, considera que el aprendizaje “es custodiado o asistido por colaboración de terceros y se realiza en torno a la <i>Zona de Desarrollo Próximo</i> ” (Vielma & Salas, 2000, p.32) que, en este caso, sería el apoyo que recibirían los estudiantes, de sus compañeros más aventajados, razón por la cual es necesaria la formación de pequeños grupos de trabajo, durante el proceso formativo, de esa manera se cumple el aprendizaje social que propone este autor; además, se debe tomar en cuenta la cultura de los estudiantes.					
Por su parte, Bruner establece que el “aprendizaje depende de la capacidad de asimilar o incorporar como propios, los acontecimientos de un sistema de almacenamiento que corresponden al medio” (Vielma & Salas, 2000, p.36), eso significa que las personas tienen la capacidad de interpretar la información que recibe, de acuerdo con sus experiencias en la vida social y cultural, para lo cual es necesaria la mediación del lenguaje. De igual manera, considera importante la ayuda de los compañeros durante el proceso formativo, para lo cual utiliza el concepto de andamios que, precisamente se refiere al apoyo de: compañeros, docente, instrumentos, herramientas y tecnologías.					
3. Objetivo	MA	BA	A	PA	NA
Desarrollar los contenidos de Física Aplicada, con ayuda de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), a fin de aplicarlos eficientemente en otras asignaturas de la carrera de Bioquímica y en la resolución de problemas reales del futuro ámbito profesional.					
4. Diseño de la propuesta	MA	BA	A	PA	NA
Fase de Inicio					
Se aplicará un cuestionario y se desarrollará actividades en grupos focales, a fin de determinar los conocimientos previos de los estudiantes con relación a					

los contenidos programados para la presente gestión académica, así como el manejo de sus celulares y diferentes aplicaciones de la web.						
		MA	BA	A	PA	NA
Fase de Desarrollo						
Sesiones		Fase de desarrollo				
N°	Contenido didáctico de cada sesión					
1 4 clases	Tema 1: SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES Historia de la Física. Concepto de Magnitud. Unidades fundamentales. Unidades derivadas Sistemas de Unidades. Conversión de Unidades. Problemas de Aplicación.					
2 3 clases	Tema 2: INTRODUCCION A LOS VECTORES Concepto de Magnitudes Escalares y Vectoriales. Concepto de Vector. Operaciones con vectores. Problemas de Aplicación.					
3 4 clases	Tema 3: OPTICA Naturaleza de la Luz. Reflexión de la Luz y Formación de Imágenes. Espejos planos y esféricos. Refracción de la Luz Lentes Delgadas Instrumentos Ópticos.					
4 6 clases	Tema 4: MECÁNICA DE SOLIDOS Primera Ley de Newton. Tercera Ley de Newton. Condiciones de Equilibrio Movimiento Uniforme. Movimiento Uniformemente Acelerado Caída Libre Movimiento Parabólico Movimiento Circular Segunda Ley de Newton. Dinámica de sólidos.					
5 2 clases	Tema 5: TRABAJO, ENERGIA Y POTENCIA Concepto de Trabajo Energía Principio de Conservación de la Energía. Potencia.					
6 4 clases	Tema 6: MECÁNICA DE FLUIDOS Concepto de Densidad. Concepto de Peso Específico. Presión. Presión Atmosférica. Presión Hidrostática. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes Ecuación de Continuidad Ecuación					
7 4 clases	Tema 7: ELECTRICIDAD Ley de Coulomb Campo Eléctrico Potencial Eléctrico Capacitores Corriente Eléctrica Resistencias Ley de Ohm Circuitos Eléctricos.					
Fase de Valoración						
Esta fase se desarrollará al concluir la fase de desarrollo, será realizada al final de la gestión académica, la misma que tendrá dos valoraciones, una teórica y otra práctica.						
5. Evaluación		MA	BA	A	PA	NA
Evaluación diagnóstica						
Esta evaluación está destinada a determinar los conocimientos previos de los estudiantes con relación a los contenidos que se desarrollarán durante la gestión académica. Además, se verificará que los estudiantes estén actualizados en el manejo de los celulares y diferentes aplicaciones de la web.						
Evaluación de proceso						
Será realizada en la fase de desarrollo y al cumplimiento de las diferentes actividades, las notas serán acumuladas, para ser anotadas como parte de las notas parciales.						
Evaluación de producto						
Esta evaluación será realizada al final de la gestión académica, vale decir, en la fase de valoración, la misma que tendrá dos valoraciones, una teórica y otra práctica.						

6. Planificación Curricular por Fases	MA	BA	A	PA	NA
FASE DE INICIO					
Objetivo					
Aplicar un cuestionario y desarrollar actividades en grupos focales, a fin de determinar los conocimientos previos de los estudiantes con relación a los contenidos programados para la presente gestión académica, así como el manejo de sus celulares y diferentes aplicaciones de la web.					
Contenido					
8. Sistema internacional de unidades 9. Introducción a los vectores 10. Óptica 11. Mecánica de sólidos 12. Trabajo, energía, potencia 13. Mecánica de fluidos 14. Electricidad					
Metodología					
Aplicación de un cuestionario relacionado con todos los contenidos que se estudiarán durante la gestión académica. El cuestionario estará en la plataforma E-campus de la Universidad; pero, será resuelto por los estudiantes en una clase presencial. Concluida la actividad, se revisará el cuestionario haciendo referencia a los contenidos que serán desarrollados durante la gestión académica Conformación del Grupo de WhatsApp del curso. Grupos focales para determinar el nivel de manejo de celulares por parte de los estudiantes: Los estudiantes se organizarán en pequeños grupos. Al grupo de WhatsApp se enviarán las instrucciones para acceder a dos aplicaciones de la web. Se realizará una plenaria para que cada grupo haga conocer sus experiencias durante la actividad. Por último, de manera individual, responderán a la rúbrica de valoración de la actividad.					
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma de E-campus ▪ Conexión a internet ▪ Celulares ▪ Conexión a internet ▪ Celulares ▪ Conexión a internet ▪ Aplicaciones de la web: Quizizz Kahoot 					
Evaluación					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración sobre 100 puntos. ▪ Valoración cualitativa de acuerdo a una rúbrica. 					
FASE DE APLICACIÓN					
SESIÓN N° 1					
Objetivo					
Aplicar los conceptos y relaciones de las unidades del SI con otros sistemas, para hacer un manejo adecuado de las mismas y sus equivalencias, con apoyo de las TAC.					
Contenido					
SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES Historia de la Física. Concepto de Magnitud. Unidades fundamentales. Unidades derivadas. Sistemas de Unidades. Conversión de Unidades.					

Problemas de Aplicación.	MA	BA	A	PA	NA
Clase 1					
Metodología					
<p>Presentación: Revisión del material publicado en plataforma (material multimedia: Diapositivas, videos y otros), para la introducción de los temas: Historia de la Física y Concepto de Magnitud.</p> <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyección del vídeo: Historia de la Física (https://youtu.be/G9NxK-tgFvc?si=OA3IGLILtJQ2zxGG) • Diálogo acerca del vídeo para elaborar conclusiones. • Presentación de diapositivas con relación al concepto de magnitud. • Ejemplificación por parte de los estudiantes. <p>Cierre: Reflexión acerca de la importancia de la física en la vida diaria y para el profesional bioquímico.</p>					
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-campus • Data display • Diapositivas • Parlantes • Vídeos • Quizizz • Kahoot • Celulares • Material de escritorio 					
Evaluación					
Evaluación de aprendizaje mediante preguntas en aula y aplicación de cuestionarios en la plataforma E-campus y página web Quizizz.					
Clase 2					
Metodología					
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (material multimedia: Diapositivas y video), para la introducir a los temas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Unidades fundamentales. ✓ Unidades derivadas ✓ Sistemas de Unidades. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyección del video: Metrología en la vida diaria (https://youtu.be/l-IKqVd0tLw?si=AbX6T27LdjACoBW4) • Conversación acerca del vídeo para determinar lo que son las unidades fundamentales. • Con la ayuda de diapositivas, deducción de cómo se van formando las unidades derivadas. • Proyección del vídeo: Sistema de Unidades https://youtu.be/o9hzEoYiWJY?si=fiq73cekCBCtgbNJ • A medida que pasa el vídeo se irá explicando y ejemplificando cada aspecto. • Los estudiantes realizarán una comparación de las unidades en los diferentes sistemas estudiados • Discusión y aclaración de conceptos. <p>Cierre: Diálogo acerca de la aplicación del SI en Bolivia y su importancia; y, revisión de páginas de internet relacionadas a las instituciones encargadas de su control.</p>					

	MA	BA	A	PA	NA
<p style="text-align: center;">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-campus • Data display • Diapositivas • Parlantes • Vídeos • Texto guía • Quizizz • Celulares • Material de escritorio 					
<p>Clase 3</p> <p style="text-align: center;">Metodología</p> <p>Presentación: Explicación de la necesidad de convertir unidades de un sistema a otro, a través de las equivalencias entre sistemas; por lo que se realizarán ejercicios de Conversión de Unidades.</p> <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de fórmulas y procedimientos de: Conversión de Unidades, en la pizarra acrílica. • Resolución de Ejercicios en clase con participación de los estudiantes. • Discusión de procedimientos y resultados obtenidos. <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos en PDF referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de conversión, los cuales serán subidos al grupo de WhatsApp del curso. • Revisión de videos (de propia autoría), en la página de Facebook del docente, referidos a la resolución de ejercicios https://www.facebook.com/764534440/videos/623797185996689/ 					
<p style="text-align: center;">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-campus • Pizarra acrílica y marcadores • Texto Guía • Página de Facebook del docente. • Grupo de WhatsApp del curso. • Celulares. • Material de escritorio 					
<p style="text-align: center;">Evaluación</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante la asignación de Tareas publicadas en la plataforma E-campus. Ejercicios en pizarra.</p>					
	MA	BA	A	PA	NA
<p>Clases 4 y 5</p> <p style="text-align: center;">Metodología</p> <p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyección del vídeo: Las figuras planas y los cuerpos geométricos (https://youtu.be/zbIBZbPdzc?si=s9Fu2T0DmPGISJZw), a fin de motivar los conocimientos previos de los estudiantes. • Revisión de fórmulas para calcular áreas y volúmenes de los cuerpos geométricos. • Explicación de los procedimientos de: Problemas de aplicación de conversión de unidades. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Problemas de Áreas y Volúmenes en la pizarra, con la participación de los estudiantes. • Discusión de procedimientos y resultados obtenidos. <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en el grupo de WhatsApp del curso, referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de conversión. 					

<ul style="list-style-type: none"> Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/TT0pJtaUXtc?si=jrpPsoQYunzsmD_A https://youtu.be/7Gub7o6SoxQ?si=3mDfdpvh-cs-Grgk https://youtu.be/PNmDFFHtmk?si=H5mwd3ltUoveEGqt https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/519411739894200 (autoría del docente) 					
	MA	BA	A	PA	NA
<p align="center">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-campus Pizarra acrílica y marcadores Data display Parlantes Videos Texto Guía Página de Facebook del docente. Grupo de WhatsApp del curso. Material de escritorio 					
<p align="center">Evaluación</p> <p>Evaluación del aprendizaje mediante la asignación de Tareas publicadas en la plataforma E-campus. Ejercicios en pizarra.</p>					
SESIÓN N° 2					
<p>Objetivo 29</p> <p>Manejar adecuadamente definiciones y procedimientos para realizar operaciones con magnitudes vectoriales, con la aplicación de las TAC.</p>					
<p>Contenido 30</p> <p>INTRODUCCION A LOS VECTORES Concepto de Magnitudes. Escalares y Vectoriales. Concepto de Vector. Operaciones con vectores. Problemas de Aplicación.</p>					
<p>Clase 1</p> <p align="center">Metodología</p> <p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos, video: https://youtu.be/EWGOLexwS9Y) para introducir los temas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concepto de Magnitudes ✓ Escalares y Vectoriales. ✓ Concepto de Vector. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación de diapositivas acerca de los temas propuestos Diferenciación entre magnitudes Ejemplificación de magnitudes Deducción del concepto de vector y sus componentes Discusión de conceptos <p>Cierre: Reflexión acerca de la importancia de los vectores para los temas posteriores.</p>					
<p align="center">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Diapositivas Vídeo Texto Guía Material de escritorio 					

	MA	BA	A	PA	NA
Evaluación					
Evaluación de aprendizaje mediante preguntas durante la clase. Aplicación de cuestionarios acerca de lo avanzado, en la Plataforma E-campus.					
Clase 2					
Metodología					
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos, videos: https://youtu.be/mSYtbXDKPkw https://youtu.be/UwNlkMsorJk) para introducir el tema: Operaciones con vectores (métodos gráficos). <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación de diapositivas para explicar la representación gráfica de vectores Ejemplificación de los métodos gráficos de operaciones con vectores Resolución de ejercicios en clase con participación de los estudiantes Presentación de las Simulaciones PHET, que corresponden a la Universidad de Colorado, para utilizarlas en la práctica con ejercicios de vectores. <p>Cierre: Diálogo acerca de la ventaja del manejo de las simulaciones en internet para mayor comprensión y facilidad en la resolución de ejercicios.</p>					
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Ordenador Diapositivas Videos Texto Guía Simulaciones PHET Material de escritorio 					
Evaluación					
Evaluación de aprendizaje mediante cuestionarios en la Plataforma E-campus. Resolución de ejercicios en el texto guía.					
Clase 3					
Metodología					
<p>Presentación: Revisión del material publicado en la plataforma E-campus (documentos, video https://youtu.be/Hv7BhKrZilQ, para introducir el tema: Operaciones con vectores (métodos analíticos) y Problemas de Aplicación.</p> <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Con ayuda de diapositivas, revisión de fórmulas y procedimientos Ejemplificación de los métodos analíticos en la pizarra Resolución de ejercicios de Operaciones con vectores y problemas de aplicación Comprobación de resultados aplicando el Simulador PHET. <p>Cierre: Presentación de los de los documentos en PDF, que están en la plataforma E-campus, referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de operaciones con vectores, a fin de que los revisen fuera de clases. Revisión, por parte de los estudiantes, de videos de resolución de ejercicios, elaborados por el docente: https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/413723460278060 https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/826500098321303 https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/728860111477905</p>					

	MA	BA	A	PA	NA
<p align="center">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Data Display • Ordenador • Pizarra acrílica • Marcadores • Texto guía • Simulaciones PHET • Página de Facebook del docente. • Material de escritorio 					
<p align="center">Evaluación</p> <p>Evaluación de acuerdo a la participación en la clase. Resolución de cuestionarios en la plataforma E-campus Resolución de las tareas asignadas.</p>					
<p align="center">SESIÓN N° 3</p> <p>Objetivo 40 Aplicar ecuaciones y procedimientos para la resolución de problemas, mediante el uso de las TAC, para la comprensión adecuada de los fenómenos ópticos.</p>					
<p>Contenido 41 OPTICA Naturaleza de la Luz. Reflexión de la Luz y Formación de Imágenes. Espejos planos y esféricos. Refracción de la Luz Lentes Delgadas Instrumentos Ópticos.</p>					
<p>Clase 1</p> <p align="center">Metodología</p> <p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (documentos y videos: https://www.loom.com/share/7ae074049757471997487000bd6a05a7 https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/2211619292339460) para introducir los temas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Naturaleza de la luz. ✓ Reflexión de la luz y formación de imágenes. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyección del vídeo: Entornos visuales (https://youtu.be/RHqlaeqeTuc) • <u>Diálogo, durante la proyección del vídeo, acerca de la evolución histórica del concepto de luz</u> • Presentación de diapositivas para determinar las etapas en la visión histórica del concepto de luz • Ejemplificación y discusión acerca de las fuentes de la luz • Proyección del vídeo: Experimentos - La reflexión de la luz (https://youtu.be/rJkCDPRFBXl?si=WaSE-TkLYDonl2aV) • A medida que se proyecta el vídeo, realización del experimento por parte de los estudiantes y respuesta a las preguntas que están en el mismo. • Aplicación del simulador PHET para comprender la reflexión de la luz. • Deducción de lo que es la reflexión de la luz. • Proyección del vídeo: Ley de reflexión, imágenes en espejos planos y esféricos (https://youtu.be/xkEieT8pznk?si=BUiSWT5-brYTDIOf) • Diálogo acerca del vídeo, para determinar cómo se forman las imágenes en los espejos. <p>Cierre: Reflexión acerca de la importancia de la luz para la vida y la salud.</p>					

	MA	BA	A	PA	NA
<p align="center">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-campus • Data Display • Ordenador • Vídeos • Parlantes • Texto guía • Simulaciones PHET • Globos (blanco y de colores) • Lupa • Marcador negro • Material de escritorio. 					
<p align="center">Evaluación</p> <p>Evaluación de aprendizaje mediante preguntas en el aula Aplicación de cuestionarios en la plataforma E-campus.</p>					
<p>Clase 2</p> <p align="center">Metodología</p> <p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (documentos, video https://youtu.be/dl0nfV9KTJg?si=553fHMqm2cNuzZcl) para introducir el tema: ✓ Espejos planos y esféricos <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de diapositivas acerca de la formación de imágenes en espejos planos y esféricos • Análisis de las ecuaciones utilizadas en la formación de imágenes en espejos, mediante el uso de simuladores de espejos en la red • Resolución de ejercicios en la clase <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma E-campus, referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de espejos planos y esféricos • Revisión de videos de resolución de ejercicios, en la página de Facebook del docente: https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/3147689782167096 https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/1046335115997509 					
<p align="center">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Data Display • Diapositivas • Pizarra • Marcadores • Texto guía • Simulaciones PHET • Página de Facebook del docente • Material de escritorio 					
<p align="center">Evaluación</p> <p>Participación en clase Tareas asignadas Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados en la plataforma E-campus</p>					

	MA	BA	A	PA	NA
Clase 3					
Metodología					
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y enlaces) para introducir los temas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Refracción de la Luz ✓ Lentes Delgadas <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación de diapositivas acerca de la refracción de la luz y la formación de imágenes en lentes Análisis de las ecuaciones utilizadas en la formación de imágenes en lentes, mediante el uso de simuladores de lentes en la red Resolución de ejercicios en la clase <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma E-campus referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de refracción y lentes delgadas Revisión de videos de resolución de ejercicios, en la página de Facebook del docente: https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/1703752416631698 https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/1377754622699070 					
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Diapositivas Pizarra Marcadores Texto guía Simulaciones PHET Página de Facebook del docente Material de escritorio 					
Evaluación					
Participación en clase Tareas asignadas Evaluación del aprendizaje mediante preguntas en aula y aplicación de cuestionarios.					
Clase 4					
Metodología					
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos, videos: https://youtu.be/EaDT7CJmkg0 https://youtu.be/k8h_1w1mQ14 https://youtu.be/yELXi7hUALU) para introducir el tema: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Instrumentos Ópticos <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación de diapositivas acerca del funcionamiento de los instrumentos ópticos Discusión de conceptos en torno al tema <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Explicación acerca del trabajo de investigación que realizarán, referido a los instrumentos ópticos aplicados a distintas áreas de la ciencia; y, cómo será la presentación del mismo. 					
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-campus Data Display Diapositivas Tablet u ordenador Texto guía 					

<ul style="list-style-type: none"> • Simulaciones PHET • Facebook • Celulares • Material de escritorio 					
	MA	BA	A	PA	NA
Evaluación					
Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante preguntas en aula					
Clase 5					
Metodología					
Presentación: <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de los grupos de estudiantes para la exposición de los trabajos prácticos con relación al tema: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Instrumentos Ópticos Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> • Presentación, al docente, de los resultados de la investigación • Cada grupo, con ayuda de diapositivas expone la investigación realizada Cierre: <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de conclusiones acerca de las exposiciones. 					
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> • Data Display • Diapositivas • Tablet u ordenador • Celulares • Material de escritorio 					
Evaluación					
Evaluación grupal del trabajo de investigación.					
SESIÓN N° 4					
Objetivo					
Aplicar conceptos, formulas y procedimientos asociados al estado de reposo y movimiento de los sólidos, mediante las TAC, para comprender adecuadamente la mecánica de estos cuerpos y resolver problemas de aplicación del ámbito real.					
Contenido					
MECÁNICA DE SÓLIDOS Primera Ley de Newton. Tercera Ley de Newton. Condiciones de Equilibrio Movimiento Uniforme. Movimiento Uniformemente Acelerado Caída Libre Movimiento Parabólico Movimiento Circular Segunda Ley de Newton Dinámica de sólidos					
Clase 1 y 2					
Metodología					
Presentación: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (documentos, video https://youtu.be/S3QlbbUmszE?si=STZhiDe2N2s8mYGc) para introducir los temas: Primera Ley de Newton. Tercera Ley de Newton. Condiciones de Equilibrio Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de diapositivas con relación a la Primera y Tercera Ley de Newton, así como la primera y segunda condición de equilibrio • En el pasillo, los estudiantes realizan el Juego de la Cuerda • Análisis del juego para determinar el cumplimiento de las condiciones de equilibrio 					

<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de fórmulas y procedimientos • Resolución de ejercicios en clase <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de la Primera Ley de Newton, tercera Ley de Newton y condiciones de equilibrio • Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/S3QlbbUmszE?si=STZhiDe2N2s8mYGc https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/760170942092349 					
	MA	BA	A	PA	NA
<p style="text-align: center;">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Diapositivas • Data Display • Pizarra • Marcadores • Texto guía • Material de escritorio • Una Cuerda • Página de Facebook del docente • Celulares 					
<p style="text-align: center;">Evaluación</p> <p>Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante la resolución de ejercicios asignados como tarea.</p>					
<p>Clase 3 y 4</p> <p style="text-align: center;">Metodología</p> <p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (documentos, video • https://youtu.be/aDHVXyFXxCE?si=4cGRnc4XHMu-Sr-C) para introducir los temas: Movimiento Uniforme. Movimiento Uniformemente Acelerado Caída Libre <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación del vídeo: Movimiento Uniforme (https://youtu.be/jHAOgQs35pY?si=JEZRsr85Cb5thgne) • Revisión de fórmulas y procedimientos de Movimiento Uniforme y Movimiento Uniformemente Acelerado • Presentación del video: Caída libre (https://youtu.be/SHstJZN-yOQ?si=PuLmO1aJbekRzOL) • Revisión de fórmulas y procedimientos de Caída Libre • Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de M.U, MUV, Caída Libre • Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/1518706765216207 https://www.facebook.com/inge.sammy/videos/722410795496579 					

	MA	BA	A	PA	NA
<p style="text-align: center;">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Data Display • Vídeos • Pizarra • Marcadores • Texto guía • Material de escritorio • Página de Facebook del docente • Celulares 					
<p style="text-align: center;">Evaluación</p> Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.					
<p>Clase 5</p> <p style="text-align: center;">Metodología</p> <p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (documentos y videos: https://youtu.be/vFMHr1Jg8IA?si=HhsznyKDbvKveFah https://youtu.be/u8j2J7sxyys?si=3WGEExVObhK8moR0u) para introducir los temas: Movimiento Parabólico Movimiento Circular <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organización de un partido de básquet entre dos grupos de estudiantes • Elección de estudiantes que filmen el partido y otros que tomen fotografías • Desarrollo de la actividad en la cancha de la Carrera • Análisis de las fotografías y los vídeos del partido de básquet • Identificación de los elementos que componen el movimiento parabólico • Comprobación de resultados a través de soluciones analíticas sobre la base de la experiencia realizada • Revisión de fórmulas y procedimientos de movimiento parabólico • Presentación del vídeo: Movimiento Circular. Definición y ejemplos (https://youtu.be/aXJ5JNbsXlc?si=9zSU-IYNT08PKEDm) • Revisión de fórmulas y procedimientos de movimiento circular • Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de movimiento parabólico y circular • Revisión de vídeos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/tnVfgpcAgsM?si=YhBfZuoKPDn_aHBz https://youtu.be/U-T3Ag6m5yE?si=z4CqFNYikq-RVcl0 					
<p style="text-align: center;">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Data Display • Vídeos • Pizarra • Marcadores • Texto guía • Material de escritorio • Página de Facebook del docente 					
<p style="text-align: center;">Evaluación</p> Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.					

	MA	BA	A	PA	NA
Clase 6					
Metodología					
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/9oVb-fPYiaY?si=l0WJHi68rz4AnQ5l para introducir los temas: Segunda Ley de Newton. Dinámica de sólidos. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación de diapositivas acerca de la Segunda Ley de Newton y Dinámica de sólidos Comprobación de los conceptos analizados mediante Simulación PHET https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_all.html?locale=es Revisión de fórmulas y procedimientos de la Segunda Ley de Newton y de dinámica de sólidos Resolución de ejercicios. <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de Dinámica de sólidos Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/WO_K8PBu534?si=-euXkS_3egXuGHjR 					
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Videos Diapositivas Pizarra Marcadores Texto guía Material de escritorio Simulaciones PHET Página de Facebook del docente Celulares 					
Evaluación					
Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.					
SESIÓN N° 5					
Objetivo					
Analizar las interacciones entre fuerzas, movimiento y energía en diversos sistemas, con el empleo de las TAC, a tiempo de resolver problemas de aplicación del ámbito real.					
Contenido					
TRABAJO, ENERGIA Y POTENCIA Concepto de Trabajo Energía Principio de Conservación de la Energía. Potencia. Instrumentos Ópticos.					
Clase 1					
Metodología					
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/dSiQj9M6P_A?si=sojD5a9VI2yk1-WWV para introducir los temas: Trabajo Potencia 					

<p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Organización de los estudiantes para realizar una carrera en el patio de la institución: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Unos serán los corredores ✓ Cuatro estudiantes medirán el tiempo empleado por cada corredor ✓ Dos estudiantes sacarán fotos ✓ Dos estudiantes filmarán el evento Concluida la actividad, en el aula, se analizarán los resultados obtenidos y la relación de estos con los conceptos de trabajo y potencia Revisión de fórmulas y procedimientos mediante un simulador Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de trabajo y potencia Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/sEDrcDGYmDE?si=VtNMinooH7Rrhvco9 https://youtu.be/nEqXq1n1Vrc?si=zFjO4hRvMjsUQ0R- 					
	MA	BA	A	PA	NA
<p style="text-align: center;">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Videos Pizarra Marcadores Material de escritorio Texto guía Simulaciones PHET Página de Facebook del docente Celulares 					
<p style="text-align: center;">Evaluación</p> <p>Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>					
<p>Clase 2</p>					
<p style="text-align: center;">Metodología</p> <p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos, videos https://youtu.be/QJkS6hEkuS4 https://youtu.be/EMa0gPG8Fjg) para introducir los temas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Energía ✓ Principio de conservación de la energía <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación del vídeo: La Eduteca-La Energía (https://youtu.be/-DbsKumdAus?si=ZcGowFUCmxPs44) Ejemplificación, por parte de los estudiantes, de los tipos de energía en la vida cotidiana Sobre la base de los ejemplos, determinación del principio de conservación de la energía Presentación de diapositivas para explicar para realizar la revisión de fórmulas y procedimientos Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de energía Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/Lsc_o3J3Hm8?si=DsrW3rczL3IOXBhQ 					
<p style="text-align: center;">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Videos Parlantes 					

<ul style="list-style-type: none"> • Material de escritorio • Pizarra • Marcadores • Texto guía • Página de Facebook del docente. 					
	MA	BA	A	PA	NA
Evaluación					
Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.					
SESIÓN N° 6					
Objetivo					
Aplicar conceptos, propiedades y ecuaciones relacionadas a los fluidos para resolver problemas hipotéticos o reales sobre el manejo de los mismos, mediante las TAC.					
Contenido					
MECÁNICA DE FLUIDOS Concepto de Densidad Concepto de Peso Específico Presión Presión Atmosférica. Presión Hidrostática. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes Ecuación de Continuidad Ecuación de Bernoulli Principio de Torricelli.					
Clase 1 y 2					
Metodología					
Presentación: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (documentos y videos https://youtu.be/t3RaeyKyZG8?si=bZYUzyvanxtolt6M https://youtu.be/SFclbAe1P1w) para introducir los temas: Concepto de Densidad Concepto de Peso Específico Presión Presión Atmosférica. Presión Hidrostática. Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> • Cada estudiante llevará al aula un objeto, diferente a los que utiliza normalmente en clases: una gaseosa, un pedazo de madera o metal, etc. • En la clase, se realizará la obtención del volumen y el peso de cada objeto para determinar su densidad y peso específico • Presentación del vídeo: Cama de clavos (https://youtu.be/NqL9akxRS1Y) • Conversación acerca del vídeo • Análisis del vídeo para determinar lo que es la presión y diferenciar entre presión atmosférica y presión hidrostática • Revisión de fórmulas y procedimientos en un simulador • Resolución de ejercicios Cierre: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios densidad, peso específico y presión. • Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/gbwOEH_GARU?si=Wv2-nMwX8YuuqWnH 					
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Data Display • Vídeos • Parlantes 					

<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Marcadores • Material de escritorio • Texto guía • Simulaciones PHET • Página de Facebook del docente. 					
	MA	BA	A	PA	NA
Evaluación					
Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.					
Clase 3					
Metodología					
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/hawhFboplho) para introducir los temas: Principio de Pascal. Principio de Arquímedes <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación del vídeo: Principio de Pascal (https://youtu.be/NiwFPeEl6po?si=tAYGz11OE5JxFJzl) • Conversación acerca del vídeo • Análisis del vídeo para determinar las aplicaciones del Principio de Pascal • Cada estudiante llevará un objeto al aula • En un recipiente con agua irán colocando los objetos, observando si se hundan o flotan • Elaboración de conclusiones con relación al Principio de Arquímedes • Revisión de fórmulas y procedimientos • Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de aplicación de los Principios de Pascal y Arquímedes • Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/367NCf08mQw https://youtu.be/AzLNTouo6w0?si=e5aDJrmn64B-vUUt 					
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Data Display • Vídeos • Parlantes • Pizarra • Marcadores • Material de escritorio • Texto guía • Página de Facebook del docente • Celulares 					
Evaluación					
Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.					

	MA	BA	A	PA	NA
Clase 4					
Metodología					
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/BW0UmTEMMAc) para introducir los temas: Ecuación de Continuidad Ecuación de Bernoulli Principio de Torricelli. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de la Ecuación de Continuidad a través de un simulador Comprobación de la teoría con los datos cargados en el simulador Elaboración de conclusiones acerca de la ecuación de continuidad Aplicando un simulador, explicación de la Ecuación de Bernoulli y el Principio de Torricelli Elaboración de conclusiones acerca de lo estudiado Revisión de fórmulas y procedimientos Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de Caudal, Continuidad, aplicación de los conceptos de Bernoulli y Torricelli Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/uVHIW-XU4zM https://youtu.be/fOTAnE14bms https://youtu.be/TU_TSMVXvOU 					
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Ordenador o Tablet Pizarra Marcadores Material de escritorio Texto guía Simulaciones PHET Página de Facebook del docente Celulares 					
Evaluación					
Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.					
SESIÓN N° 7					
Objetivo					
Aplicar conceptos y ecuaciones de electrostática y electrodinámica, mediante las TAC, para resolver adecuadamente problemas relacionados a fenómenos eléctricos.					
Contenido					
ELECTRICIDAD Ley de Coulomb Campo Eléctrico Potencial Eléctrico Capacitores Corriente Eléctrica Resistencias Ley de Ohm Circuitos Eléctricos.					

	MA	BA	A	PA	NA
Clase 1 y 2					
Metodología					
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/AcmWu9rrRCY) para introducir los temas: Ley de Coulomb Campo Eléctrico Potencial Eléctrico <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Demostración, mediante el uso de imanes, de la fuerza de atracción y repulsión entre cargas eléctricas Presentación del video: Ley de Coulomb (https://youtu.be/bpmDmqQxqKU?si=WIPa79Dn4jNM0Bdz) Análisis del vídeo, tomando en cuenta la demostración realizada Comprobación de resultados de Campo Eléctrico y Potencial Eléctrico, mediante el uso de un simulador Revisión de fórmulas y procedimientos Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de Ley de Coulomb, Campo Eléctrico, y Potencial Eléctrico Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/a1M2OmlwGyc?si=Rm5P7nQA2Pqfnu6W https://youtu.be/Uk63zn3Gcbc?si=a1QmUXWH869CeQZi https://youtu.be/Iq6nsdSslME?si=JjIB64DhjlLpfUB 					
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> Plataforma E-CAMPUS Data Display Videos Pizarra Marcadores Texto guía Material de escritorio Imanes Virutilla metálica Simulaciones PHET Página de Facebook del docente Celulares 					
Evaluación					
Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.					
Clase 3					
Metodología					
<p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/5MpT6x3CO6c) para introducir los temas: Capacitores Corriente Eléctrica Resistencias <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilización del simulador para demostrar las características de los capacitores Empleo de un tester para realizar mediciones de corriente eléctrica y resistencia eléctrica de distintos dispositivos eléctricos (baterías, tomas de corriente, cargador de celular y otros) 					

<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de conclusiones acerca de: capacitores, corriente y resistencia eléctricas • Revisión de fórmulas y procedimientos • Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de Capacitores, Corriente eléctrica, Resistencias eléctricas • Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/49sEk2tQc4k?si=DuMtqecKXCmSnAIB https://youtu.be/Fmz_uGAZTu4?si=ZFGqWee6yvgRX171 					
	MA	BA	A	PA	NA
<p align="center">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Data Display • Vídeos • Pizarra • Marcadores • Texto guía • Material de escritorio • Simulaciones PHET • Baterías • Tomas de corriente • Cargador de celular • Página de Facebook del docente • Celulares 					
<p align="center">Evaluación</p> <p>Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.</p>					
<p>Clase 4</p> <p align="center">Metodología</p> <p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del material publicado en plataforma (documentos y video https://youtu.be/kHZ8SD7jiiA?si=vGI8ql6gKgIAH7m4) para introducir los temas: Ley de Ohm Circuitos Eléctricos. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización del simulador para demostrar la Ley de Ohm • Elaboración de diseños de Circuitos Eléctricos mediante el software Proteus • Discusión de conceptos • Revisión de fórmulas y procedimientos • Resolución de ejercicios <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos PDF en la plataforma referidos a ejemplos de resolución de ejercicios de aplicación de la Ley de Ohm y Circuitos Eléctricos • Revisión de videos de resolución de ejercicios: https://youtu.be/XDkgK5xudww?si=hcZysKZnAF3rC94F https://youtu.be/aKOPfNqzjok?si=kFV3Z99zfesWljiN9 					
<p align="center">Recursos y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma E-CAMPUS • Data Display • Vídeos • Pizarra • Marcadores • Material de escritorio • Texto guía • Simulaciones PHET • Software Proteus 					

<ul style="list-style-type: none"> • Página de Facebook del docente • Celulares 					
	MA	BA	A	PA	NA
Evaluación					
Participación en clase Evaluación del aprendizaje mediante ejercicios asignados como tarea.					
FASE DE VALORACIÓN					
Objetivo					
Aplicar un cuestionario y desarrollar técnicas didácticas, a fin de valorar el proceso formativo, con relación a los contenidos desarrollados, así como el manejo de las TAC y de sus celulares.					
Contenido					
8. Sistema internacional de unidades 9. Introducción a los vectores 10. Óptica 11. Mecánica de sólidos 12. Trabajo, energía, potencia 13. Mecánica de fluidos 14. Electricidad					
Metodología					
Aplicación de un cuestionario relacionado con todos los contenidos que se desarrollaron durante la gestión académica. El cuestionario estará en la plataforma E-campus de la Universidad; pero, será resuelto por los estudiantes en una clase presencial. Concluida la actividad, se revisará el cuestionario haciendo referencia a los contenidos que fueron desarrollados durante la gestión académica.					
Desarrollo, de manera conjunta, de dos técnicas didácticas: Cuartetos con Rotación A-B-C-D y Positivo, Negativo Interesante (PNI). ✓ El docente informa que desarrollarán las dos técnicas y, a grandes rasgos, presenta a cada una de ellas. ✓ Los estudiantes se organizan en grupos de cuatro personas y dejando buen espacio entre grupos, se colocan cerca de las paredes del aula, de tal manera que quede un gran círculo al centro de la misma. ✓ El docente reparte fichas de cartulina con las letras ABCD, a cada grupo y los estudiantes se colocan una de las fichas, en el pecho. ✓ El docente realiza la primera pregunta: ¿qué aspectos positivos encontraron durante el desarrollo del proceso formativo durante la gestión académica?, solicitándoles que argumenten sus respuestas y que todos escriban las conclusiones a las que llegaron. ✓ Los estudiantes responden, máximo en 10 minutos. ✓ Concluido el tiempo, el docente indica que todos los estudiantes que tengan la letra A , pasen al grupo que está al lado derecho. ✓ En 3 a 5 minutos, el estudiante que llega al nuevo grupo informa lo que hicieron en su grupo y recibe el informe de los integrantes del grupo actual. ✓ El docente realiza la segunda pregunta: ¿qué aspectos negativos encontraron durante el desarrollo del proceso formativo durante la gestión académica?, de igual manera, les solicita que argumenten sus respuestas y que anoten las conclusiones. ✓ Los estudiantes responden, máximo en 8 minutos. ✓ Concluido el tiempo, el docente indica que todos los estudiantes que tengan la letra B , pasen al grupo que está al lado izquierdo. ✓ En 3 a 5 minutos, el estudiante que llega al nuevo grupo informa lo que hicieron en el grupo anterior y recibe el informe de los integrantes del grupo actual. ✓ El docente realiza la tercera pregunta: ¿qué aspectos interesantes encontraron durante el desarrollo del proceso formativo durante la gestión académica?, de igual manera, les solicita que argumenten sus respuestas y que anoten las conclusiones. ✓ Los estudiantes responden, máximo en 8 minutos. ✓ Concluido el tiempo, el docente indica que todos los estudiantes que tengan la letra C , pasen al grupo que está al lado derecho.					

<ul style="list-style-type: none"> ✓ En 3 a 5 minutos, el estudiante que llega al nuevo grupo informa lo que hicieron en el grupo anterior y recibe el informe de los integrantes del grupo actual. ✓ Cumplido el tiempo establecido, el docente indica que realizarán la plenaria, para lo cual los estudiantes se mueven un poco, sentándose mirando al centro del aula. ✓ Entonces, el docente solicita a los estudiantes que tengan la letra D, para que informen a la plenaria acerca de las conclusiones a las que llegaron en los aspectos positivos, negativos e interesantes. ✓ Para terminar la actividad, los estudiantes de la letra D, entregan las conclusiones al docente. 					
	MA	BA	A	PA	NA
Recursos y materiales					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma E-campus ▪ Conexión a internet ▪ Celulares ▪ Material de escritorio ▪ Fichas de cartulina con las letras: A-B-C-D. 					
Evaluación					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración sobre 100 puntos. 					

**Anexo 5. EXPERTOS ENCUESTADOS PARA LA VALIDACIÓN
DE LA PROPUESTA**

ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN EL USO DE LAS TAC PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

N°	Nombre Completo	Fecha de recepción	Firma	Fecha de entrega	Firma
1	RICARDO GONZÁLEZ L.	12.07.2024		26.09.2024	
2	Luis Alberto Cobres Serrudo	26/09/2024			
3	Jhon Torraz U.	12-09-24		26-09-24	
4	Vicente Rojas Pillco	12-09-2024		26/09/2024	
5	ALFREDO ZELACHA E.	26.09.24		26.09.24	
6	Franklin Iglesias Herrera	12/09/24		26/09/24	
7	Hugo Villafani Bustamante	22/09/24		26/09/24	
8	M ^{ra} . Angélica Cerezo Velásquez	26/09/24		27/09/24	
9	Juan Pablo Díaz Vargas	26/09/24		26/09/24	
10	TERIX MANUEL WILDER	26/09/24		26/09/24	
11	IVAN XAVIER PERAZANDA S.	26/09/24		26/09/24	
12	Gustavo B. Vargas Flores	26/09/24		26/09/24	
13	Edwards Guamán P.	26/09/24		26/09/24	
14	FELIX SUAREZ BEJARANO	26/09/24		26/09/24	
15	WILBER JESUS S.	30/09/24		30/09/24	
16	NIELSY MIRANDA A.	22.09.24		26.09.24	
17	Juan Anze Claudio	12-09-24		26-09-24	
18	Gunnar Arancibia Barrientos	12-09-24		26-09-24	
19	Vladimir Gutierrez M.	12-09-24		26-09-24	
20	Jeny Jahel Torrico Zenteno	12-09-24		26-09-24	
21	Fredy R. Trezona C.	12-09-24		26-09-24	

**Anexo 6. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DEL
MÉTODO DELPHI DE CONSULTA A EXPERTOS**

A. Centralización del grado de Competencia de los Expertos Consultados

EXPERTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kc	Ka	K	Interpretación
1											1	1	1	Alto
2											0.6	0.88	0.74	Medio
3											0.8	0.86	0.84	Medio
4											1	1	1	Alto
5											1	1	1	Alto
6											1	1	1	Alto
7											0.7	0.74	0.72	Medio
8											0.8	0.74	0.77	Medio
9											1	1	1	Alto
10											1	1	1	Alto
11											1	1	1	Alto
12											1	1	1	Alto
13											0.6	0.66	0.63	Medio
14											1	1	1	Alto
15											0.8	0.92	0.86	Medio
16											0.7	0.89	0.79	Medio
17											0.6	0.72	0.66	Medio
18											1	1	1	Alto
19											1	1	1	Alto
20											1	1	1	Alto
21											1	1	1	Alto

B. Procesamiento de la Información

Ítems	C-1 Muy adecuado	C-2 Bastante adecuado	C-3 Adecuad o	C-4 Poco adecuado	C-5 No adecuado	total
P-1	0	11	9	1	0	21
P-2	1	15	4	1	0	21
P-3	1	9	2	9	0	21
P-4	1	16	4	0	0	21
P-5	0	15	6	0	0	21
P-6	0	15	6	0	0	21
P-7	0	15	5	1	0	21
P-8	1	15	4	1	0	21
P-9	1	16	4	0	0	21
P-10	1	14	5	1	0	21
P-11	0	14	3	4	0	21
P-12	2	13	4	2	0	21
P-13	1	13	4	3	0	21
P-14	1	13	4	3	0	21
P-15	0	10	3	7	1	21
P-16	2	9	4	5	1	21
P-17	1	8	6	5	1	21
P-18	1	15	4	1	0	21
P-19	1	12	5	3	0	21
P-20	1	13	4	3	0	21
P-21	4	8	8	1	0	21
P-22	0	8	4	9	0	21
P-23	0	9	7	5	0	21
P-24	1	9	9	2	0	21
P-25	2	8	9	2	0	21
P-26	2	8	9	2	0	21
P-27	1	9	9	2	0	21
P-28	0	11	6	4	0	21
P-29	1	11	8	1	0	21
P-30	2	11	7	1	0	21
P-31	1	14	5	1	0	21
P-32	2	12	6	1	0	21
P-33	0	11	4	6	0	21
P-34	1	14	5	1	0	21
P-35	0	14	6	1	0	21
P-36	1	7	12	1	0	21
P-37	1	7	12	1	0	21
P-38	0	12	6	3	0	21
P-38	0	10	11	0	0	21
P-40	0	10	11	0	0	21
P-41	2	11	8	0	0	21
P-42	0	10	11	0	0	21
P-43	0	9	12	0	0	21
P-44	1	13	3	4	0	21

P-45	2	9	9	1	0	21
P-46	1	9	10	1	0	21
P-47	1	12	7	1	0	21
P-48	1	13	6	1	0	21
P-49	1	13	5	2	0	21
P-50	1	8	6	6	0	21
P-51	1	11	8	1	0	21
P-52	2	6	12	1	0	21
P-53	0	9	6	6	0	21
P-54	1	15	4	1	0	21
P-55	1	9	8	2	1	21
P-56	0	12	8	0	1	21
P-57	0	12	8	0	1	21
P-58	0	12	8	0	1	21
P-59	1	10	9	0	1	21
P-60	1	10	9	0	1	21
P-61	1	11	8	0	1	21
P-62	0	12	6	2	1	21
P-63	1	12	5	3	0	21
P-64	1	13	5	2	0	21
P-65	2	6	5	8	0	21
P-66	2	7	4	8	0	21
P-67	1	9	8	3	0	21
P-68	0	10	8	3	0	21
P-69	0	10	8	3	0	21
P-70	1	12	5	3	0	21
P-71	2	10	7	2	0	21
P-72	1	10	8	2	0	21
P-73	0	9	5	7	0	21

C. Tabla de Frecuencias Acumuladas

Ítems	C-1 Muy adecuado	C-2 Bastante adecuado	C-3 Adecuado	C-4 Poco adecuado	C-5 No adecuado
P-1	0	11	9	1	0
P-2	1	15	4	1	0
P-3	1	9	2	9	0
P-4	1	16	4	0	0
P-5	0	15	6	0	
P-6	0	15	6	0	0
P-7	0	15	5	1	0
P-8	1	15	4	1	0
P-9	1	16	4	0	0
P-10	1	14	5	1	0
P-11	0	14	3	4	0
P-12	2	13	4	2	0
P-13	1	13	4	3	0
P-14	1	13	4	3	0
P-15	0	10	3	7	1
P-16	2	9	4	5	1
P-17	1	8	6	5	1
P-18	1	15	4	1	0
P-19	1	12	5	3	0
P-20	1	13	4	3	0
P-21	4	8	8	1	0
P-22	0	8	4	9	0
P-23	0	9	7	5	0
P-24	1	9	9	2	0
P-25	2	8	9	2	0
P-26	2	8	9	2	0
P-27	1	9	9	2	0
P-28	0	11	6	4	0
P-29	1	11	8	1	0
P-30	2	11	7	1	0
P-31	1	14	5	1	0
P-32	2	12	6	1	0
P-33	0	11	4	6	0
P-34	1	14	5	1	0
P-35	0	14	6	1	0
P-36	1	7	12	1	0
P-37	1	7	12	1	0
P-38	0	12	6	3	0
P-38	0	10	11	0	0
P-40	0	10	11	0	0
P-41	2	11	8	0	0
P-42	0	10	11	0	0
P-43	0	9	12	0	0
P-44	1	13	3	4	0

P-45	2	9	9	1	0
P-46	1	9	10	1	0
P-47	1	12	7	1	0
P-48	1	13	6	1	0
P-49	1	13	5	2	0
P-50	1	8	6	6	0
P-51	1	11	8	1	0
P-52	2	6	12	1	0
P-53		9	6	6	0
P-54	1	15	4	1	0
P-55	1	9	8	2	1
P-56	0	12	8	0	1
P-57	0	12	8	0	1
P-58	0	12	8	0	1
P-59	1	10	9	0	1
P-60	1	10	9	0	1
P-61	1	11	8	0	1
P-62	0	12	6	2	1
P-63	1	12	5	3	0
P-64	1	13	5	2	0
P-65	2	6	5	8	0
P-66	2	7	4	8	0
P-67	1	9	8	3	0
P-68	0	10	8	3	0
P-69	0	10	8	3	0
P-70	1	12	5	3	0
P-71	2	10	7	2	0
P-72	1	10	8	2	0
P-73	0	9	5	7	0

D. Tabla de Frecuencias Relativas Acumuladas

Ítems	C-1 Muy adecuado	C-2 Bastante adecuado	C-3 Adecuado	C-4 Poco adecuado	C-5 No adecuado
P-1	0	0.5238	0.4286	0.0476	0
P-2	0.0476	0.7143	0.1905	0.0476	0
P-3	0.0476	0.4286	0.0952	0.4286	0
P-4	0.0476	0.7619	0.1905	0	0
P-5	0	0.7143	0.2857	0	0
P-6	0	0.7143	0.2857	0	0
P-7	0	0.7143	0.2381	0.0476	0
P-8	0.0476	0.7143	0.1905	0.0476	0
P-9	0.0476	0.7619	0.1905	0	0
P-10	0.0476	0.6667	0.2381	0.0476	0
P-11	0	0.6667	0.1429	0.1905	0
P-12	0.0952	0.6190	0.1905	0.0952	0
P-13	0.0476	0.6190	0.1905	0.1429	0
P-14	0.0476	0.6190	0.1905	0.1429	0
P-15	0	0.4762	0.1429	0.3333	0.0476
P-16	0.0952	0.4286	0.1905	0.2381	0.0476
P-17	0.0476	0.3810	0.2857	0.2381	0.0476
P-18	0.0476	0.7143	0.1905	0.0476	0
P-19	0.0476	0.5714	0.2381	0.1429	0
P-20	0.0476	0.6190	0.1905	0.1429	0
P-21	0.1905	0.3810	0.3810	0.0476	0
P-22	0	0.3810	0.1905	0.4286	0
P-23	0	0.4286	0.3333	0.2381	0
P-24	0.0476	0.4286	0.4286	0.0952	0
P-25	0.0952	0.3810	0.4286	0.0952	0
P-26	0.0476	0.3810	0.4762	0.0952	0
P-27	0.0952	0.3810	0.4286	0.0952	0
P-28	0	0.5238	0.2857	0.1905	0
P-29	0	0.5238	0.2857	0.1905	0
P-30	0.0476	0.5238	0.3810	0.0476	0
P-31	0.0952	0.5238	0.3333	0.0476	0
P-32	0.0476	0.6667	0.2381	0.0476	0
P-33	0.0952	0.6190	0.2381	0.0476	0
P-34	0	0.5238	0.1905	0.2857	0
P-35	0	0.7143	0.2381	0.0476	0
P-36	0.0476	0.3810	0.5238	0.0476	0
P-37	0.0476	0.3333	0.5714	0.0476	0
P-38	0.0476	0.6190	0.3333	0	0
P-38	0	0.5714	0.2857	0.1429	0
P-40	0	0.4762	0.5238	0	0
P-41	0	0.4762	0.5238	0	0
P-42	0	0.5238	0.4762	0	0
P-43	0	0.4762	0.5238	0	0
P-44	0	0.3810	0.3333	0.2857	0

P-45	0.1429	0.3333	0.1905	0.3333	0
P-46	0.0952	0.4286	0.4286	0.0476	0
P-47	0.0476	0.4286	0.4762	0.0476	0
P-48	0.0476	0.5714	0.3810	0	0
P-49	0	0.7142	0.2381	0.0476	0
P-50	0.0476	0.6190	0.2381	0.0952	0
P-51	0.0476	0.3810	0.2857	0.2857	0
P-52	0	0.3810	0.5714	0.0476	0
P-53	0.0476	0.3810	0.5238	0.0476	0
P-54	0	0.4286	0.2857	0.2857	0
P-55	0	0.4286	0.1905	0.3333	0.0476
P-56	0.0476	0.4286	0.3810	0.0952	0.0476
P-57	0	0.5714	0.3810	0	0.0476
P-58	0	0.5714	0.3810	0	0.0476
P-59	0	0.5714	0.3810	0	0.0476
P-60	0.0476	0.4762	0.4286	0	0.0476
P-61	0.0476	0.4762	0.4286	0	0.0476
P-62	0.0476	0.5238	0.3810	0	0.0476
P-63	0	0.5714	0.2857	0.0952	0.0476
P-64	0.0476	0.5714	0.2381	0.1429	0
P-65	0.0476	0.6190	0.2381	0.0952	0
P-66	0.0952	0.2857	0.2381	0.3810	0
P-67	0.0952	0.3333	0.1905	0.3810	0
P-68	0.0476	0.4286	0.3810	0.1429	0
P-69	0	0.4762	0.3810	0.1429	0
P-70	0	0.4762	0.3810	0.1429	0
P-71	0.0476	0.5714	0.2381	0.1429	0
P-72	0.0952	0.4762	0.3333	0.0952	0
P-73	0.0476	0.4762	0.3810	0.0952	0

E. Tabla de Frecuencias Acumulativas Relativas

Ítem	C-1 Muy adecuado	C-2 Bastante adecuado	C-3 Adecuad o	C-4 Poco adecuado	suma	promedio	N-P
P-1	3,49	0,06	-0,18	-1,67	1,7	0,01	-0,19
P-2	-1,67	0,57	-0,88	-1,67	-3,65	-0,03	-0,15
P-3	-1,67	-0,18	-1,31	-0,18	-3,34	-0,03	-0,15
P-4	-1,67	0,71	-0,88	3,49	1,65	0,01	-0,19
P-5	3,49	0,57	-0,57	3,49	6,98	0,06	-0,24
P-6	3,49	0,57	-0,57	3,49	6,98	0,06	-0,24
P-7	3,49	0,57	-0,71	-1,67	1,68	0,01	-0,19
P-8	-1,67	0,57	-0,88	-1,67	-3,65	-0,03	-0,15
P-9	-1,67	0,71	-0,88	3,49	1,65	0,01	-0,19
P-10	-1,67	0,43	-0,71	-1,67	-3,62	-0,03	-0,15
P-11	3,49	0,43	-1,07	-0,88	1,97	0,02	-0,02
P-12	-1,31	0,30	-0,88	-1,31	-3,2	-0,03	-0,15
P-13	-1,67	0,30	-0,88	-1,07	-3,32	-3,03	2,85
P-14	-1,67	0,30	-0,88	-1,07	-3,32	-3,03	2,85
P-15	3,49	-0,06	-1,07	-0,43	1,93	0,02	-0,02
P-16	-1,31	-0,18	-0,88	-0,71	-3,08	-0,02	-0,16
P-17	-1,67	-0,30	-0,57	-0,71	-3,25	-0,03	-0,15
P-18	-1,67	0,57	-0,88	-1,67	-3,65	-0,03	-0,15
P-19	-1,67	0,18	-0,71	-1,07	-3,27	-0,03	-0,15
P-20	-1,67	0,30	-0,88	-1,07	-3,32	-0,03	-0,15
P-21	-0,88	-0,30	-0,30	-1,67	-3,15	-0,03	-0,15
P-22	3,49	-0,30	-0,88	-0,18	2,13	0,02	-0,02
P-23	3,49	-0,18	-0,43	-0,71	2,17	0,02	-0,02
P-24	-1,67	-0,18	-0,18	-1,31	-3,34	-0,03	-0,15
P-25	-1,31	-0,30	-0,18	-1,31	-3,1	-0,03	-0,15
P-26	-0,06	-0,30	-0,06	-1,31	-1,73	-0,01	-0,17
P-27	-1,31	-0,30	-0,18	-1,31	-3,1	-0,03	-0,15
P-28	3,49	0,06	-0,57	-0,88	2,1	0,02	-0,02
P-29	3,49	0,06	-0,57	-0,88	2,1	0,02	-0,02
P-30	-1,67	0,06	-0,30	-1,67	-3,58	-0,03	-0,15
P-31	-1,31	0,06	-0,43	-1,67	-3,35	-0,03	-0,15
P-32	-1,67	0,43	-0,71	-1,67	-3,62	-0,03	-0,15
P-33	-1,31	0,30	-0,71	-1,67	-3,39	-0,03	-0,15
P-34	3,49	0,06	-0,88	-1,67	1	0,01	-0,19
P-35	3,49	0,57	-0,71	-1,67	1,68	0,01	-0,19
P-36	-1,67	-0,30	0,06	-1,67	-3,58	-0,03	-0,15
P-37	-1,67	-0,43	0,18	-1,67	-3,59	-0,03	-0,15
P-38	-1,67	0,30	-0,43	3,49	1,69	0,01	-0,19
P-38	3,49	0,18	-0,57	-1,07	2,03	0,02	-0,02
P-40	3,49	-0,06	0,06	3,49	6,98	0,06	-0,24
P-41	3,49	-0,06	0,06	3,49	6,98	0,06	-0,24
P-42	3,49	0,06	-0,06	3,49	6,98	0,06	-0,24
P-43	3,49	-0,06	0,06	3,49	6,98	0,06	-0,24
P-44	3,49	-0,30	-0,43	-0,57	2,19	0,02	-0,02

P-45	-1,07	-0,43	-0,88	-0,43	-2,81	-0,02	-0,16
P-46	-1,31	-0,18	-0,18	-1,67	-3,34	-0,03	-0,15
P-47	-1,67	-0,18	-0,06	-1,67	-3,58	-0,03	-0,15
P-48	-1,67	0,18	-0,30	3,49	1,7	0,01	-0,19
P-49	3,49	0,57	-0,71	-1,67	1,68	0,01	-0,19
P-50	-1,67	0,30	-0,71	-1,31	-3,39	-0,03	-0,15
P-51	-1,67	-0,30	-0,57	-0,57	-3,11	-0,03	-0,15
P-52	3,49	-0,30	0,18	-1,67	1,7	0,01	-0,19
P-53	-1,67	-0,30	0,06	-1,67	-3,58	-0,03	-0,15
P-54	3,49	-0,18	-0,57	-0,57	2,17	0,02	-0,02
P-55	3,49	-0,18	-0,88	-0,43	2	0,02	-0,02
P-56	-1,67	-0,18	-0,30	-1,31	-3,46	-0,03	-0,15
P-57	3,49	0,18	-0,30	3,49	6,86	0,06	-0,24
P-58	3,49	0,18	-0,30	3,49	6,86	0,06	-0,24
P-59	3,49	0,18	-0,30	3,49	6,86	0,06	-0,24
P-60	-1,67	-0,06	-0,18	3,49	1,58	0,01	-0,19
P-61	-1,67	-0,06	-0,18	3,49	1,58	0,01	-0,19
P-62	-1,67	0,06	-0,30	3,49	1,58	0,01	-0,19
P-63	3,49	0,18	-0,57	-1,31	1,79	0,01	-0,19
P-64	-1,67	0,18	-0,71	-1,07	-3,27	-0,03	-0,15
P-65	-1,67	0,30	-0,71	-1,31	-3,39	-0,03	-0,15
P-66	-1,31	-0,57	-0,71	-0,30	-2,89	-0,02	-0,16
P-67	-1,31	-0,43	-0,88	-0,30	-2,92	-0,02	-0,16
P-68	-1,67	-0,18	-0,30	-1,07	-3,22	-0,03	-0,15
P-69	3,49	-0,06	-0,30	-1,07	2,06	0,02	-0,02
P-70	3,49	-0,06	-0,30	-1,07	2,06	0,02	-0,02
P-71	-1,67	0,18	-0,71	-1,07	-3,27	-0,03	-0,15
P-72	-1,31	-0,06	-0,43	-1,31	-3,11	-0,03	-0,15
P-73	-1,67	-0,06	-0,30	-1,31	-3,34	-0,03	-0,15
Suma de valores	29,17	4,21	-36,83	-11,4	-14,85		
Puntos de corte	0,06	0,06	-0,53	0,49			

F. Cuadro del Grado de Adecuación

Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	No adecuado
0,06	0,06	-0,53	-0,49	