



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

TEMA:

**“APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS A TRAVÉS DE LAS TIC
EN LA ENSEÑANZA DE ENTORNOS ACÚSTICOS”**

**Trabajo de Investigación previo a la obtención del título de Magister en Tecnología e
Innovación Educativa**

AUTOR:

Ing. Jorge Santiago Arroyo Chuquín

TUTOR:

Mgs. Marcelo Vicente Cervantes Buitrón

ASESORA:

PhD. Lucía del Rocío Vásquez Hernández

IBARRA – ECUADOR

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi madre quien es mi apoyo e inspiración para continuar preparándome. Su amor, dedicación y ejemplo hacen de mi vida un regalo que valoró y uso para el bien de quienes me rodean. A mis mentores que desde pequeño inculcaron en mí, la pasión por el estudio, la disciplina y humildad.

Santiago Arroyo Chuquín

Agradecimientos

Agradezco a mi madre y familia por el apoyo incondicional. A mis colegas docentes, compañeros de trabajo y validadores de los instrumentos presentados en este trabajo, por aportar con su tiempo y conocimiento para el desarrollo de este.

Agradezco a mis estudiantes por empujarme a ser mejor cada día y dar lo mejor de mí en su formación profesional.

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación con el tema: “**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS A TRAVÉS DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE ENTORNOS ACÚSTICOS**”, de autoría de Jorge Santiago Arroyo Chuquín, para obtener el título de **Magister en Tecnología e Innovación Educativa**, doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a presentación y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 21 días del mes de marzo de 2023

Lo certifico,



Marcelo Vicente Cervantes Buitrón, Mgs.

C.C. 1001701141

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD	1003545892		
APELLIDOS Y NOMBRES	Arroyo Chuquín Jorge Santiago		
DIRECCION	San Antonio de Ibarra		
EMAIL	jsarroyoc@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO	-----	TELÉFONO MÓVIL:	0996031899

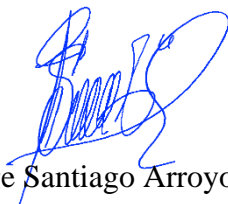
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Aprendizaje Basado en Problemas a través de las TIC en la enseñanza de Entornos Acústicos
AUTOR (ES):	Jorge Santiago Arroyo Chuquín
FECHA: DD/MM/AAAA	21/03/2022
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría en tecnología e Innovación Educativa
TÍTULO POR EL QUE OPTA	Máster en Tecnología e Innovación Educativa
TUTOR	Mgs. Marcelo Cervantes

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular (de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 21 días del mes de marzo de 2023

EL AUTOR:



Jorge Santiago Arroyo Chuquín

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	1
1. EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 Justificación.....	7
CAPÍTULO II.....	8
2. MARCO REFERENCIAL	8
2.1. Constructivismo en la Educación	8
2.1.1 Metodología Instruccional Constructivista EAC.....	10
2.1.2 Aprendizaje Basado en Problemas en la educación	11
2.2 Estrategias Didácticas y las TIC.....	14
2.2.1 Estrategias didácticas.....	14
2.3 Herramientas TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje	15
2.4 Campo de Acción de la Acústica Arquitectónica.....	17
2.4.1 Herramientas TIC usadas profesionalmente en el campo de la acústica arquitectónica	17
2.3 Marco Legal	19

CAPÍTULO III	21
3. MARCO METODOLÓGICO	21
3.1 Descripción del área del estudio/grupo de estudio	21
3.2 Enfoque y tipo de investigación	22
3.3 Procedimientos	23
3.3.1 Fase 1: Herramientas de las Tecnologías de Información y Comunicaciones que pueden incorporarse en el método de Aprendizaje Basado en Problemas, para el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos	23
3.3.2 Fase 2: Herramientas de las Tecnologías de Información y Comunicaciones que manejan los estudiantes, que puedan incorporarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos.	23
3.3.3 Fase 3: Estrategias didácticas para la incorporación de herramientas de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el método de Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos.	26
3.3.4 Fase 4: Validación de estrategias didácticas diseñadas para la incorporación de herramientas de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el método de Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos.....	27
3.4 Consideraciones Bioéticas.....	27
CAPÍTULO IV	29
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1 Herramientas TIC que manejan los estudiantes, que puedan incorporarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos.....	29
4.2 Contrastación de resultados con la pregunta de investigación planteada.....	39

4.3 Diseño de estrategias didácticas para la incorporación de herramientas TIC en el método ABP en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos.....	40
4.3.1 Aspectos Generales de la asignatura de Entornos Acústicos	41
4.3.2 Elección del método ABP para el diseño de las estrategias didácticas.....	41
CAPITULO V	43
5. PROPUESTA	43
5.1 Diseño de estrategias didácticas para cada paso del método ABP	46
5.1.1 Estrategia para el paso 1: Preparación de los estudiantes para el ABP.....	46
5.1.2 Estrategia para el paso 2: Presentación del problema	49
5.1.3 Estrategia para el paso 3: Definir lo que se sabe y no se sabe del problema	52
5.1.4 Estrategia para el paso 4: Definir el planteamiento del problema	55
5.1.5 Estrategia para el paso 5: Recopilar datos pertinentes	59
5.1.6 Estrategia para el paso 6: Formar posibles soluciones al problema.....	63
5.1.7 Estrategia para el paso 7: Evaluar las soluciones formadas	67
5.1.8 Paso 8: Evaluar el desempeño del proceso	71
5.1.9 Estrategia para el paso 9: Resumir la experiencia alcanzada	72
5.2 Ejemplo de las Estrategias Didácticas diseñadas para la incorporación de Herramientas TIC en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos	76
5.2.1 Paso 1: Preparación de los Estudiantes para el ABP	76
5.2.2 Paso 2: Presentar el problema planteado.....	78
5.2.3 Paso 3: Identificar aquello que se sabe y no se sabe del problema.....	81
5.2.4 Paso 4: Identificar aquello que se pide resolver en el problema	82
5.2.5 Paso 5: Identificar aquello que se pide resolver en el problema.....	83
5.2.6 Paso 6: Formar posibles soluciones para el problema planteado	85
5.2.7 Paso 7: Formar posibles soluciones para el problema planteado	86

5.2.8 Paso 8: Evaluar el desempeño del proceso	87
5.2.9 Paso 9: Formar posibles soluciones para el problema planteado	88
5.3 Validación de Estrategias Didácticas Diseñadas para la incorporación de Herramientas TIC en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos	89
CAPITULO VI	91
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
6.1 Conclusiones	91
6.2 Recomendaciones.....	92
REFERENCIAS	93
ANEXOS	98

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos del Modelo EAC	11
Figura 2 Mapa de ubicación del Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador	21
Figura 3 Dispositivo usado para actividades de clase	29
Figura 4 Navegador usado para actividades de clase	30
Figura 5 Procesador de Texto usado para actividades de clase	31
Figura 6 Software de hojas de cálculo usado para actividades de clase	32
Figura 7 Plataforma de Video conferencia usada para actividades en clase	33
Figura 8 Base de datos bibliográfica usada para actividades de clase	34
Figura 9 Redes sociales usadas para actividades en clase	35
Figura 10 Software para diseño de presentaciones de clase	36
Figura 11 Software para diseño de organizadores gráficos	37
Figura 12 Software para dibujo técnico usado para actividades en clase	38
Figura 13 Formato de presentación paso 1 del ABP del método de los 9 pasos	48
Figura 14 <i>Formato de presentación paso 2 del ABP del método de los 9 pasos</i>	51
Figura 15 Formato de presentación del paso 3 del método de los 9 pasos en el ABP	54
Figura 16 Formato de presentación del paso 4 del método de los 9 pasos en el ABP	57
Figura 17 Formato de presentación del paso 5 del método de los 9 pasos en el ABP	61
Figura 18 Formato de presentación del paso 6 del método de los 9 pasos en el ABP	65
Figura 19 Formato de presentación del paso 7 del método de los 9 pasos en el ABP	69
Figura 20 Formato de presentación del paso 9 del método de los 9 pasos en el ABP	74
Figura 21 Ejemplo del paso 1 del ABP	77
Figura 22 Ejemplo del paso 2 del ABP	79

Figura 23 Planteamiento del problema con la temática: Tiempo de Reverberación	80
Figura 24 Ejemplo del Paso 3 del ABP	81
Figura 25 Ejemplo del Paso 4 del ABP	82
Figura 26 Ejemplo del Paso 5 del ABP	84
Figura 27 Ejemplo del Paso 6 del ABP	85
Figura 28 Ejemplo del Paso 7 del ABP	86
Figura 29 Ejemplo del Paso 8 del ABP	87
Figura 30 <i>Ejemplo del Paso 9 del ABP</i>	88

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Metodologías de enseñanza aprendizaje constructivistas	9
Tabla 2	Tipos de Métodos ABP	12
Tabla 3	Estrategias didácticas durante las 3 etapas dentro de la clase	14
Tabla 4	Herramientas TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje	16
Tabla 5	Herramientas TIC en la aplicación profesional de la Acústica Arquitectónica	18
Tabla 6	Variables, Dimensiones e Indicadores para el diseño de la encuesta	24
Tabla 7	Resultados del cálculo del alfa de Crombach	26
Tabla 8	Herramientas TIC usadas con mayor frecuencia por los estudiantes de 4to semestre de la Carrera de Tecnología en Sonido y Acústica	39
Tabla 9	Matriz de estrategias didácticas diseñadas en el método ABP de los 9 pasos	44
Tabla 10	Estrategia para el paso 1 del método de los 9 pasos, mediante las TIC	47
Tabla 11	Formato de rúbrica para la calificación del paso 1 del método de los 9 pasos del ABP	49
Tabla 12	Estrategia para el paso 2 del método de los nueve pasos, mediante las TIC	50
Tabla 13	Formato de rúbrica para la calificación del paso 2 del método de los 9 pasos del ABP	52
Tabla 14	Estrategia para el paso 3 del método de los 9 pasos, mediante las TIC	53
Tabla 15	Formato de lista de cotejo para la calificación del paso 1 del método de los 9 pasos del ABP	55
Tabla 16	Estrategia para el paso 4 del método de los 9 pasos, mediante las TIC	56
Tabla 17	Formato de rúbrica para la calificación del paso 4 del método de los 9 pasos del ABP	58

Tabla 18	Estrategia para el paso 5 del método de los 9 pasos, mediante las TIC	60
Tabla 19		62
Tabla 20	Estrategia para el paso 6 del método de los 9 pasos, mediante las TIC	63
Tabla 21	Formato de rúbrica para la calificación del paso 6 del método de los 9 pasos del ABP	66
Tabla 22	Estrategia para el paso 7 del método de los 9 pasos, mediante las TIC	67
Tabla 23	Formato de rúbrica para la calificación del paso 7 del método de los 9 pasos del ABP	70
Tabla 24	Estrategia para el paso 8 del método de los 9 pasos, mediante las TIC	71
Tabla 25	Estrategia para el paso 9 del método de los 9 pasos, mediante las TIC	73
Tabla 26	Formato de rúbrica para la calificación del paso 9 del método de los 9 pasos del ABP	75

RESUMEN

El presente trabajo propone el diseño de Estrategias Didácticas para la enseñanza aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos para el cuarto semestre de la carrera en Tecnología Superior en Sonido y Acústica del Instituto Superior de Artes del Ecuador, mediante el método de Aprendizaje Basado en Problemas. Dicha asignatura aborda temas dentro de la ciencia de la Acústica y su subrama la Acústica Arquitectónica. La problemática que se propone resolver con este trabajo es la falta de estrategias didácticas en la enseñanza de la Acústica Arquitectónica, por ello se ha planteado el objetivo de diseñar estrategias didácticas que incorporen las herramientas de las Tecnologías de la información y Comunicaciones en el método de Aprendizaje Basado en Problemas. El trabajo se desarrolló en 4 fases; determinación de herramientas de las Tecnologías de la información y Comunicaciones que puedan incorporarse en el método de Aprendizaje Basado en Problemas, determinación de herramientas de las Tecnologías de la información y Comunicaciones que manejen los estudiantes de cuarto semestre de la Tecnología Superior en Sonido y Acústica, diseño de las estrategias de enseñanza aprendizaje que incorporen herramientas de las Tecnologías de la información y Comunicaciones en el método de Aprendizaje Basado en Problemas y finalmente la validación de dichas estrategias por expertos. Como resultado se obtuvieron 8 estrategias didácticas y una herramienta de coevaluación mediante encuesta, diseñadas en base al método de los 9 pasos del Aprendizaje Basado en Problemas. Las estrategias diseñadas evidencian el uso de las herramientas las Tecnologías de la información y Comunicaciones por parte de los estudiantes y será de ayuda para el desarrollo de la asignatura de Entornos Acústicos

Palabras clave: Acústica, estrategias didácticas, aprendizaje, problemas

ABSTRACT

The current assignment proposes the design of Didactic Strategies about teaching & learning based on Problem Based Learning method applied on the subject of Acoustic Environment, taken on fourth semester of the Technical Higher Education of Sound and Acoustic given at Technical College of Arts from Ecuador. This subject approaches the study of acoustical science in the specific field of Architectural Acoustics. The purpose of the current project is to offer an alternative to the lackness of didactic strategies on the teaching field of Architectural Acoustics, for this reason the objective is designing didactic strategies that incorporate Information and Communication Technologies tools in the Problem Based Learning method in the teaching process. This project had been developed in four stances; to determinate Information and Communication Technologies tools that can be incorporated into the Problem Based Learning method, to determinate Information and Communication Technologies tools that handle fourth-semester students from the technical career of Sound and Acoustics, to design the teaching-learning strategies that incorporate Information and Communication Technologies tools in the Problem Based Learning method. To validate the strategies by experts. The designed strategies consider the Jonassen model of Constructivist Learning Environments. As a result, didactic strategies and a co-assessment tool had been obtained through a survey. They had been designed based on the nine-step method. The strategies designed show how the students use the Information and Communication Technologies tools, and it will be used for the development of the Acoustic Environments subject.

Keywords: Acoustic, Didactic strategies, Learning, Problems

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

El proceso de enseñanza en Latinoamérica es esencial en los procesos de desarrollo y tiene claro el papel de los avances científicos tecnológicos que la educación permite en una sociedad. Estos avances han sido posibles gracias a la incorporación de las herramientas de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), que generan resultados a mediano y largo plazo. Sin embargo, la tecnología dentro y fuera del aula no es suficiente para considerar el buen uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, también es necesario incluir las TIC en las prácticas pedagógicas (Sunkel, 2006).

El uso de las TIC en la enseñanza, demanda que las prácticas pedagógicas en el aula innoven. Una de las prácticas pedagógicas innovadoras es el Aprendizaje Basado en Problemas. El denominado ABP, tiene un enfoque constructivista que pretende que el alumno se desenvuelva como un profesional con competencias para analizar, diseñar estrategias e integrar conocimientos, a diferencia del aprendizaje tradicional basado en transmisión y adquisición de conocimiento teórico, con poca utilidad en casos prácticos reales.

En Ecuador la incorporación de las TIC en el aula es un tema de importancia para las entidades gubernamentales. El Ministerio de Educación ha dotado de herramientas tecnológicas y capacitaciones desde el 2012 en diferentes niveles de educación en el Ecuador. (Navarrete y Mendieta, 2018). Sin embargo, Fernando Soasti, coordinador de contenidos digitales del Grupo Santillana, afirma que, “el uso de herramientas tecnológicas depende del grupo de estudiantes y de la metodología que el profesor aplique” (El Universo, 2018).

La incorporación de las TIC en la enseñanza no significa solo poseer y manejar herramientas tecnológicas, sino que el proceso debe estar acompañado con una metodología pedagógica innovadora que, para el caso de esta investigación es el Aprendizaje Basado en Problemas. Para esta investigación se plantea el siguiente problema:

¿Cómo incorporar herramientas TIC en el método ABP, para el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de Entornos Acústicos, de 4to nivel de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, del Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador en el semestre A-2022?

Del problema emergen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las herramientas TIC que pueden incorporarse en el método ABP para el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de Entornos Acústicos, de 4to nivel de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, del Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador en el semestre A-2022?
- ¿Qué herramientas TIC manejan los estudiantes, que pueden incorporarse en el proceso de enseñanza - aprendizaje para la asignatura de Entornos Acústicos, de 4to nivel de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, del Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador en el semestre A-2022?
- ¿Cuáles son las estrategias, técnicas o actividades que permiten incorporar las herramientas TIC en el método ABP, en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos, de 4to nivel de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, del instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador en el semestre A-2022?

1.2 Antecedentes

González (2018) en su investigación sobre las habilidades digitales en jóvenes que ingresan a la universidad y sus realidades, analizó el nivel de desarrollo de estas en los estudiantes, que los identifican al ingresar a la universidad. El autor aplicó el enfoque cualitativo en 18 estudiantes de nuevo ingreso a la Universidad de Sonora, México. El autor encontró que es posible identificar que las TIC se incorporan a la vida de los estudiantes en diferentes momentos de su preparación, para desarrollar habilidades tecnológicas, algunos más pronto que otros. Además, señala que existen estudiantes que desde temprana edad tuvieron contacto con dispositivos tecnológicos, donde en el contexto universitario obliga a repensar las formas en que se realizan los procesos de

enseñanza y aprendizaje. Concluye que las nuevas generaciones poseen habilidades digitales.

García (2018) en su investigación llamada Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y las TIC como modelo de enseñanza – aprendizaje usado en el aula. Propone el uso del ABP como metodología de enseñanza – aprendizaje en alumnos de primaria. Indica que el método ABP es un método innovador en comparación a los métodos tradicionales. Señala que la aplicación de ABP mediante el uso de las TIC en el trabajo colaborativo, para resolver el problema planteado, resulta una metodología interesante para los alumnos. Finalmente señala que las TIC por si solas no representan un avance en los procesos educativos sino están acompañados de metodologías innovadoras como el ABP.

En el año 2021 Ortega-Cortez, *et al.* realizaron un estudio en el rendimiento académico de estudiantes universitarios en asignaturas de las Ciencias Morfológicas, mediante los Aprendizajes Activos Basados en Problemas (ABP). El objetivo de la investigación fue determinar el impacto del uso de la metodología activa de Aprendizaje Basado en Problemas mediante las TIC, sobre el rendimiento académico de estudiantes universitarios que cursan asignaturas morfo-biológicas en las carreras de Kinesiología y de Obstetricia. Participaron en la investigación 500 estudiantes que ingresaron a los primeros años de carreras de la salud de la Universidad de Tarapacá, en el año 2018. El estudio se realizó durante 24 semanas lectivas. Del universo de estudiante seleccionaron 100 mayores de 18 años, con un grupo control o no intervenido (n=50) a estudiantes de Obstetricia y grupo intervenido, con aplicación de ABP (n=50), estudiantes de la carrera de Kinesiología. Los principales resultados señalan que el grupo intervenido mejoró significativamente el rendimiento académico, con un 98 % de aprobación. El grupo control alcanzó un 84 % de aprobación. Los autores concluyen que:

El uso de metodología activa de ABP, mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de ciencias de la salud que cursan asignaturas morfo-biológicas y que las actividades con participación directa a través de cuestionarios

y exposiciones científicas grupales e individuales permiten que el estudiante sea su propio agente de cambio en los procesos de evaluación formativa (p. 405).

El estudio de Dreyer, Barahona y Chávez (2021) sobre Educación Superior Mediante Metodologías Activas en la educación de salud, realizado en 31 estudiantes de la facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Aplicaron metodologías de activas de enseñanza - aprendizaje, aula reversa (AR) y el ABP, con el objetivo de que los estudiantes se involucren activamente en su aprendizaje. Obteniendo como resultado que los estudiantes fueron capaces de desarrollar este tipo de metodologías activas y el aumento del uso de contenido interdisciplinar en el ABP, para sustentar sus decisiones en la resolución de problemas.

La investigación de Acosta, Hernández y Martín en el año 2021 evalúa la satisfacción de los estudiantes y docentes en el uso de las metodologías de aprendizaje colaborativas mediadas por las TIC. Los autores realizaron la investigación en República Dominicana a nivel de bachillerato, con una muestra de 57 alumnos y 2 docentes. Se empleó el método mixto para analizar las fichas pedagógicas usadas por docentes y observadores y, la rúbrica cumplimentada por el alumnado. Uno de los resultados de este trabajo revela un alto nivel de satisfacción por los estudiantes y docentes, en el uso de las metodologías colaborativas, entre ellas el método ABP, al trabajar en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

En niveles de educación superior el estudio de Luy-Montejo (2019) sobre el Aprendizaje Basado en Problemas y su efecto en la inteligencia emocional, toma como grupo de estudio a 48 estudiantes del primer ciclo en una universidad privada de Lima, divididos en 2 grupos: (24) de control y (24) experimental de una población total de 1281 ingresantes. El autor usó el método experimental (diseño cuasiexperimental), en el que manipuló la variable independiente (ABP) para que produzca un efecto sobre la variable dependiente (Inteligencia Emocional), con el objetivo de medirla posteriormente. Los datos fueron recolectados mediante el test Emocional de Bar-On (I-CE), antes y después de la aplicación la metodología ABP durante 16 sesiones de aprendizaje al grupo

experimental, y metodologías de aprendizaje tradicionales al grupo control. Se obtuvo como resultado una influencia significativa del ABP en el desarrollo de la inteligencia emocional en componentes como inter-personalidad, adaptabilidad, estado de ánimo y manejo de estrés, de los estudiantes objeto del estudio.

Vera *et al.* (2021) en su investigación sobre la metodología ABP para el éxito en el proceso de enseñanza aprendizaje, desarrollada en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador, en la carrera de ingeniería Agropecuaria. Utiliza experiencias de 9 docentes, de diferentes niveles de educación, sobre el uso del ABP en sus clases. Utilizaron herramientas como encuestas y observación para la obtención de datos y métodos estadísticos para el análisis y síntesis de estos, concluyen que el método ABP desarrolla aprendizaje significativo, motivación, pensamiento crítico y desarrollo de habilidades de trabajo colaborativo y participativo en los estudiantes. Los autores demostraron el logro del proceso enseñanza – aprendizaje mediante el ABP.

Otra muestra de la combinación del ABP y las TIC en la educación superior, tuvo lugar en el estudio realizado por Martí, *et al.* (2017) sobre el diseño de unidades interactivas de aprendizaje colaborativo mediante las TIC en la enseñanza de construcción arquitectónica. Los autores siguiendo los pasos que involucra la aplicación del ABP, incorporaron herramientas tecnológicas como: software de diseño en 2d y 3d, herramientas colaborativas y de discusión como blogs, las que fueron estrategias para que los estudiantes pudiesen realizar investigación integraron teoría y práctica, aplicándola a la solución viable de un problema en la rama arquitectónica. Concluyendo que los estudiantes adquirieron conocimiento teórico y capacidad de análisis para la resolución de problemas, desde las habilidades de construcción y comportamiento de materiales.

Las investigaciones antes descritas, demuestran los beneficios de la aplicación del método ABP en la educación universitaria y la necesidad de incorporar las TIC en el método, como una estrategia para conseguir los objetivos de enseñanza indiferentemente de la especialidad.

La investigación citada anteriormente, realizada por Martí, *et al*, se asemeja a la investigación propuesta en este trabajo, debido al competente arquitectónico existente en la acústica. Sin embargo, los problemas a abordar desde un punto de vista acústico pueden diferir del problema arquitectónico.

Por esta razón, esta investigación creará un precedente en la enseñanza de la acústica, mediante la metodología ABP y la incorporación de las TIC en un contexto universitario.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar estrategias didácticas que incorporen las herramientas TIC en el método ABP en el proceso de enseñanza de la asignatura de Entornos Acústicos, de 4to nivel de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, del instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador en el semestre A-2022.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar las herramientas TIC que pueden incorporarse en el método ABP, para el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos, de 4to semestre de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, del instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador en el semestre A-2022
- Identificar las herramientas TIC que utilizan los estudiantes que puedan incorporarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos, de 4to semestre de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, del Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador en el semestre A-2022
- Diseñar estrategias didácticas para la incorporación de herramientas TIC en el método ABP en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos, de 4to semestre de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, del Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador en el semestre A-2022

- Validar las estrategias didácticas diseñadas para el método ABP mediante herramientas TIC para el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos, de 4to semestre de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, del Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador en el semestre A-2022.

1.4 Justificación

En Ecuador se ha incorporado tecnología en los distintos niveles de Educación, sin embargo, en metodologías pedagógicas constructivistas como el Aprendizaje Basado en Problemas, no se han realizado un ajuste a sus distintos pasos que involucren una adaptación con las TIC. Por ello, la razón de esta investigación es diseñar estrategias didácticas que incorporen el uso de las TIC en el método de Aprendizaje Basado en Problemas en la educación universitaria. La combinación de diferentes tecnologías para la comunicación e información, dentro del proceso de aplicación que el método ABP requiere, otorgan a esta investigación el componente innovador.

Las estrategias que se genere en esta investigación ayudarán a perfeccionar el modelo de enseñanza de la asignatura de Entornos Acústicos, mediante el uso herramientas tecnológicas que ayuden al aprendizaje y aplicación de los principios de la acústica arquitectónica. Los beneficiarios de esta investigación son los alumnos de cuarto semestre, de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica en el Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador, único instituto público del país que oferta esta carrera.

La realización de este trabajo de investigación se alinea con el objetivo 7 del Plan de Gobierno, Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025, “Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles” y la política 7.2 de “Promover la modernización y eficiencia del modelo educativo por medio de la innovación y el uso de herramientas tecnológicas” (Secretaría Nacional de Planificación, 2022). Además, contribuye a la línea investigativa número 6 de la Universidad Técnica del Norte, según la resolución No. 122-SO-HCU-UTN, vigente desde el año 2016: “Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas” (UTN,2017).

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Constructivismo en la Educación

El constructivismo tiene como objeto que el individuo sea el constructor de conocimiento a través de la relación de este en un medio o un conocimiento previamente adquirido, desde el que generará una nueva perspectiva o realidad interna del sujeto, llevándolo a una transformación continua. Además, busca que el conocimiento adquirido y la transformación que se genere en el sujeto, le sea útil para sí mismo y la sociedad durante toda su vida (García, 2020).

En la educación superior, los métodos de enseñanza considerados como activos en los que el estudiante tiene un mayor grado de participación en la actividad propuesta por el docente, el más común a usar es el Aprendizaje Basado en Problemas (Berni & Olivero, 2019). Sin embargo, no se puede dejar en manos del estudiante todo el proceso de enseñanza aprendizaje mediante el constructivismo. El docente es un ente fundamental para liderar este proceso y realiza la elección de métodos, actividades y estrategias pedagógicas (Muñoz, 2020).

De esta manera, el constructivismo en la educación no es un proceso en el cual el estudiante toma rienda suelta de su educación y el docente únicamente es un veedor. El proceso de constructivismo en la educación necesita de un guía, quien dirija y otorgue las directrices a seguir, incluido el conocimiento previo, para que el estudiante pueda alcanzar un conocimiento más profundo acorde a su realidad. De esta manera se puede concebir al constructivismo como un intercambio de ideas entre el docente y el estudiante, mismas que nacen de la búsqueda del conocimiento del estudiante, que le llevan a cumplir con los objetivos de clase propuestos en función de contenidos estructurados vertical y horizontalmente sobre un tema en específico (Ortiz Granja, 2015).

Desde el constructivismo, March (2006) en su investigación “Metodologías activas para la formación de competencias” destaca los métodos Aprendizaje basado en proyectos, Aprendizaje cooperativo, Aprendizaje Basado en Problemas, Contrato de aprendizaje,

Exposición/Lección Magistral, Estudio de casos y Simulación y juego, mostradas en la Tabla 1.

Tabla 1

Metodologías de enseñanza aprendizaje constructivistas

Metodologías de enseñanza aprendizaje Constructivistas	Descripción
Aprendizaje Basado en Proyectos	El aprendizaje basado en proyectos consiste en asignar un proyecto al estudiante con el que se busca solucionar un problema. Con el objetivo de lograr que el estudiante sea responsable del proceso de aprendizaje y el docente sea el guía del proceso (Cyrules et al., 2021)
Aprendizaje Cooperativo	El Aprendizaje Cooperativo utiliza grupos reducidos de estudiantes que trabajan para lograr objetivos comunes. En este aprendizaje el docente evalúan el trabajo realizado con criterios previamente establecidos (Johnson et al., 2008)
Aprendizaje Basado en Problemas	En el aprendizaje basado en problemas el estudiante tiene que resolver un problema relacionado con la asignatura o tema de estudio, el cual es diseñado y guiado por el docente. El estudiante es el responsable de elegir su bibliografía y método de resolución de dicho problema (Méndez Urresta & Méndez Urresta, 2021)
Contrato de Aprendizaje	Este es un acuerdo profesor-alumno en el cual se establece una propuesta de trabajo autónomo con el objetivo de que el estudiante obtenga aprendizajes (González et al., 2008)
Exposición/Lección Magistral	Es una presentación de los contenidos de aprendizaje de forma organizada. Tiene como objetivo trazar una secuencia de saberes para el estudiante.
Estudio de Casos	En el método por estudio de casos, el docente presenta a los estudiantes una situación real a fin de que sea resuelta mediante la búsqueda de soluciones reales.

2.1.1 Metodología Instruccional Constructivista EAC

La metodología Instruccional Constructiva EAC (Entornos de Aprendizaje Constructivista), es una traducción de su definición en inglés Constructive Learning Enviroments (CLE), misma que fue creada por David Jonassen

El EAC se basa en un problema, proyecto o pregunta del entorno de aprendizaje que debe ser resuelto, completado o respondido por el estudiante, en base a los sistemas interpretativos de aprendizaje previos de apoyo (Jonassen,1999)

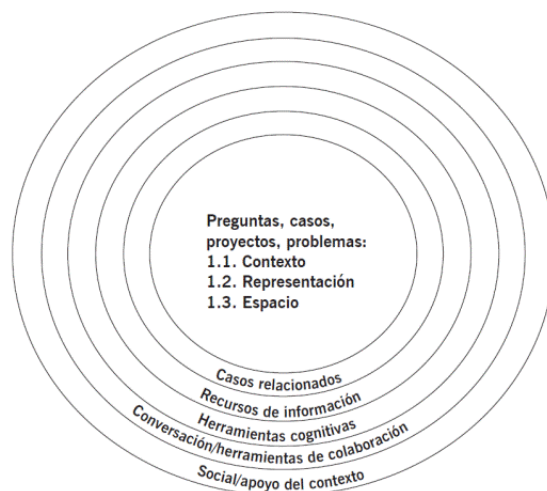
El método toma en cuenta 6 elementos, resumidos en la figura 1, para su desarrollo (Rodríguez *et al.*, 2021)

- a. Pregunta/casos/problema/proyectos: es el foco principal del método, los estudiantes deberán aceptar o adaptarse a la pregunta/caso/problema/proyecto presentado por el docente guía. La solución del problema, mediante el uso de aprendizaje previo y fuentes de información validadas conducen al aprendizaje.
- b. Casos Relacionados: al estudiante se le presentan casos o también llamadas experiencias, las cuales están relacionadas con el paso 1 propuesto anteriormente, con el objetivo de que sirvan de referencias para el desarrollo del objetivo es decir la resolución del problema.
- c. Recursos de Información: Los recursos de información le servirán al estudiante para generar modelos mentales con los cuales se pueda conducir a hipótesis que le permitan manipular el espacio donde el problema se desarrolla. La información brindada cumple con la característica de ser sistemática para que el estudiante entienda el problema.
- d. Herramientas Cognitivas: Las herramientas cognitivas permitirán visualizar, organizar, acceder, simular y procesar información que sin la herramienta no pudiese ser posible, estas suelen pertenecer a las TIC.
- e. Herramientas de Colaboración: La solución de problemas suele realizarse de forma colaborativa y/o en grupos, mismos que usarán herramientas computacionales para generar intercambio de ideas e información. He incluso el docente podrá guiar desde un ambiente de conversación mediante TIC.

- f. Social/apoyo del contexto: El entorno de aprendizaje constructivista propuesto necesita de un apoyo del docente al estudiante durante el proceso.

Figura 1.

Elementos del Modelo EAC



Nota: Tomado de Rodríguez *et al.*(2021)

2.1.2 Aprendizaje Basado en Problemas en la educación

El Aprendizaje Basado en Problema (ABP) se cataloga como un proceso que tiene como centro la participación del estudiante, que se encarga de resolver un problema partiendo de la investigación de conocimientos previos para integrarlos en un nuevo conocimiento, esto da como consecuencia del proceso la resolución del problema. Este tipo de aprendizaje tiene como base el constructivismo, el cual crea un nuevo conocimiento en base a uno previo, por lo que se considera que el estudiante puede aprender por sí mismo sin necesidad de depender del docente (Escribano y del Valle, 2015). El Instituto Tecnológico y de Estudios Superior de Monterrey (2022), describe las siguientes características del (ABP):

- Método activo donde el estudiante participa en la obtención de conocimiento
- Método orientado a la solución de problemas que conlleva a cumplir resultados aprendizajes
- Aprendizaje Centrado en el Alumno

- Estimula el Aprendizaje Cooperativo en grupos pequeños
- Útil en diferentes disciplinas de conocimientos
- El profesor se convierte en tutor guía.

2.1.2.1 Proceso del Aprendizaje Basado en Problemas

El proceso del ABP parte del problema que el docente, como tutor, entrega al estudiante para su resolución. Los problemas pueden ser de 2 tipos: abiertos y los estructurados. Un problema abierto tiene la característica de no ser claro en la solución requerida y por ello demanda un análisis a profundidad y debate de parte del estudiante. Mientras que un problema estructurado lleva una secuencia sobre lo que va a ser investigado. Así mismo, el problema debe cumplir con 3 variables:

- Relevancia: permite al estudiante comprender que el problema es una situación común en el ejercicio profesional.
- Cobertura: el problema debe incentivar al estudiante a la investigación.
- Complejidad: el problema puede tener más de una solución y demanda de otros conocimientos (Restrepo, 2005).

El mismo Restrepo (2005), señala varios tipos de métodos con los cuales trabajar en el aula: El método de los 7 saltos, Método de los 8 pasos, El método de los 9 pasos y el método de las 5 fases, cada método descrito en la Tabla 2.

Tabla 2

Tipos de Métodos ABP

Metodologías ABP	Descripción
El método de los 7 saltos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planteamiento del Problema 2. Clasificación de los términos importantes del problema 3. Análisis del Problema 4. Posibles explicaciones/hipótesis del problema 5. Determinación de temática y objetivos de aprendizaje

Metodologías ABP	Descripción
	<ol style="list-style-type: none"> 6. Consulta literaria o a expertos del tema 7. Discusión final y verificación de hipótesis
El método de los 8 pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exploración del problema y creación de hipótesis 2. Intento de resolución del problema con el conocimiento previo 3. Identificación de conocimientos necesarios para resolver el problema 4. Definir objetivos de aprendizaje 5. Preparación y estudio 6. Socialización de información entre el grupo 7. Aplicación de la nueva información para resolver el problema 8. Evaluación del proceso, conocimiento y resolución del problema
El método de los 9 pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparación de los estudiantes para el ABP 2. Presentación de problema 3. Definir lo que se sabe y lo que no se sabe para enfrentar el problema 4. Definir el planteamiento del problema 5. Recopilar datos pertinentes 6. Formar soluciones posibles al problema 7. Evaluar las soluciones formadas 8. Evaluar el desempeño del proceso 9. Resumir la experiencia alcanzada
El método de las 5 fases	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leer el problema 2. Lluvia de ideas y establecimiento de hipótesis 3. Identificar objetivos de aprendizaje 4. Investigación individual 5. Discusión en el grupo

2.2 Estrategias Didácticas y las TIC

A continuación, se definen y las estrategias didácticas según su nivel de instrucción y posteriormente las herramientas TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje.

2.2.1 Estrategias didácticas

Díaz-Barriga Y Hernández (2022) define las estrategias didácticas como una herramienta procedimental, flexiva y flexible, usada por el docente para generar aprendizaje significativo en los estudiantes. Mismas que se pueden clasificar según el proceso en el cual se apliquen pudiendo ser

- Preinstruccionales: Son aquellas que sirven para preparar al estudiante al qué y cómo lo va a aprender.
- Coinstruccionales: Son aquellas que apoyan a los objetivos de aprendizaje enmarcados dentro de los contenidos del syllabus.
- Postinstruccionales: Son aquellas que permiten al estudiante sintetizar el conocimiento y generar conclusiones sobre el mismo.

Las estrategias didácticas se pueden usar en determinada fase de la clase, también es posible usar una misma estrategia para todas las etapas. Flores *et al.* (2017) clasifica las estrategias didácticas en las 3 etapas de una clase: Inicio, Desarrollo y Cierre mostradas en la tabla 3.

Tabla 3

Estrategias didácticas durante las 3 etapas dentro de la clase

Inicio	Desarrollo	Cierre
Lluvia de ideas	Blogs	Mapa Conceptual
Cuadro T	Organizadores gráficos	Mapa Mental
Organizadores gráficos	Línea de Tiempo	Organizadores gráficos
Ilustraciones	Debate	Ilustraciones
	Entrevista	

Inicio	Desarrollo	Cierre
	Panel de discusión	
	Juego de Roles	
	Júntate, piensa y comparte	
	Oratoria	
	Ensayo	
Inferencia	Tira cómica	Cuadro sinóptico
	Sillas filosóficas	
	Barrida de texto/Búsqueda de información específica	

Nota: Recreado de Flores *et al.*(2017)

2.3 Herramientas TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC), han replanteado los espacios de enseñanza aprendizaje en los distintos niveles de la educación (Acosta *et al.*, 2021). Espacios vinculados con las TIC como las plataformas virtuales y de comunicación por video conferencia, permiten una mayor comunicación entre los docentes y los estudiantes. Adicionalmente el rol del docente como guía y facilitador del aprendizaje (Trigueros *et al.*, 2021). Debido a esto, en la educación superior las TIC que toman más relevancia son aquellas que permiten la interacción con otras personas y la obtención de información general (Pacheco *et al.*, 2021).

En relación con el constructivismo las TIC promueven el trabajo en grupo, la búsqueda de información y la interacción entre los sujetos dentro de la actividad de enseñanza-aprendizaje (Duță y Martínez-Rivera, 2015).

A continuación, se muestra las herramientas TIC usadas en el proceso de enseñanza aprendizaje según algunos autores:

Tabla 4*Herramientas TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje*

Herramientas TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje	
Herramientas, recursos y aplicaciones tecnológicas	Descripción
Navegadores de Internet	Buscadores de información como Google, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, etc
Dispositivos Tecnológicos	Computadoras portátiles, móviles, proyectores
Procesadores de Texto	Editores y creadores de texto mediante dispositivos tecnológicos: paquete office, Libre Office, etc
Hojas de Cálculo	Organizador de datos mediante tablas
Plataformas de video conferencias	Intercomunicadores virtuales en tiempo real como: Microsoft Teams, Zoom, Meet, etc
Bases de datos Bibliográficas	Almacenadores de bases de datos de artículos científicos como: Scopus, Scielo, Direct Science, Google Scholar, etc
Plataformas Educativas	Herramientas que incorporan recursos para el proceso de enseñanza aprendizaje como: Moodle, Classroom, Edmodo, Mahara, Docebo, etc
Redes Sociales	Páginas web y aplicaciones para interactuar y compartir información como: Facebook, Whatsapp, linkedin, etc.
Almacenamiento de datos	Aplicaciones para guardar datos en la internet como: Dropbox, MEGA, MediaFire, Google Drive, etc.
Diseñadores de Presentaciones y organizadores gráficos	Editores y creadores de presentaciones como: Power Point, Canva, Geneal.ly, Prezi, Cmap, Edraw, etc

Herramientas TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje

Herramientas, recursos y aplicaciones tecnológicas	Descripción
Diseño asistido por computador	Herramientas digitales de dibujo técnico como: CAD, Sketchup, BIM, Autodesk Inventor.

Nota: Acosta *et al.* (2021), Pacheco *et al.*(2021) y Trigueros *et al.*(2021)

2.4 Campo de Acción de la Acústica Arquitectónica

La acústica arquitectónica es definida como la rama de la acústica que estudia el fenómeno de propagación sonora, interno y externo, que afecta a un recinto. Además, Sancho et, al. (2008) determina 3 aspectos en la rama de la acústica arquitectónica que tienen por objeto mejorar la calidad de los recintos habitables como: viviendas, salas de conciertos, estudios de grabación, teatros y cualquier tipo de sala que se use para el desarrollo sonoro.

- Acondicionamiento Acústico: mejorar la calidad sonora dentro del recinto
- Aislamiento Acústico: Proteger al recinto de ruidos y vibraciones
- Acústica Urbanística: Proteger al recinto de ruidos exteriores ubicados en una zona urbana determinada, según el uso del recinto

Por lo tanto, el estudio de la acústica arquitectónica tiene como objetivo solucionar los problemas acústicos que puede presentar un recinto mediante el acondicionamiento y aislamiento acústico exterior e interior.

2.4.1 Herramientas TIC usadas profesionalmente en el campo de la acústica arquitectónica

En la aplicación profesional de la acústica arquitectónica Díaz et al. (2021) toma los siguientes pasos antes de la aplicación del acondicionamiento acústico

- a. Medición Acústica

- b. Análisis del acondicionamiento acústico del recinto
- c. Levantamiento y calibración del modelo acústico
- d. Simulación Acústica

Pasos similares son tomados por distintos autores quienes aplican distintas herramientas como las siguientes:

Tabla 5

Herramientas TIC en la aplicación profesional de la Acústica Arquitectónica

Herramientas TIC en la aplicación profesional de la Acústica Arquitectónica	
Tipo	Descripción
Medidores Sonoros	Herramientas usadas para la medición del nivel de presión sonora de las fuentes sonoras llamadas también sonómetros
Tarjetas de Audio	Convertidores de señal Digital a señal analógica y de señal analógica a señal digital.
Herramientas para captura y reproducción de Audio	Micrófonos y Parlantes.
Análisis de datos	Software de procesamiento de datos mediante algoritmos como MATLAB u hojas de cálculo
Simuladores Acústicos	Software de diseño arquitectónico y simulación acústica.
Scanner 3D	Herramienta para recreación rápida de espacios arquitectónicos

Nota: Díaz *et al.* (2021), Martí *et al.* (2017), Requena *et al.* (2017) y Gigante *et al.* (2017)

2.3 Marco Legal

Esta investigación se sustenta en marcos legales como la Constitución del Ecuador, en los artículos:

Art. 28. La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.

La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional.

Art. 29: El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural.

Las madres y padres o sus representantes tendrán la libertad de escoger para sus hijas e hijos una educación acorde con sus principios, creencias y opciones pedagógicas.

Art. 347. Literal 8, será responsabilidad del estado

Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales. (Constitución del Ecuador, 2019)

En concordancia con la ley Orgánica de Educación Superior (LOES), se sustenta en los siguientes artículos:

Art. 6.- Derechos de los profesores o profesoras e investigadores o investigadoras. - Son derechos de las y los profesores e investigadores de conformidad con la Constitución y esta Ley los siguientes:

a) Ejercer la cátedra y la investigación bajo la más amplia libertad sin ningún tipo de imposición o restricción religiosa, política, partidista, cultural o de otra índole

Art. 8.- Fines de la Educación Superior. - La educación superior tendrá los siguientes fines:

a) Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica, de las artes y de la cultura y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas;

b) Fortalecer en las y los estudiantes un espíritu reflexivo orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico;

d) Formar académicos y profesionales responsables, en todos los campos del conocimiento, con conciencia ética y solidaria, capaces de contribuir al desarrollo de las instituciones de la República, a la vigencia del orden democrático, y a estimular la participación social; (Ley Orgánica de Educación Superior, 2018).

Adicionalmente aporta al cumplimiento del objetivo 4 sobre Educación de Calidad perteneciente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de aquí al 2030, con los siguientes objetivos:

4.4 Aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos con competencias, técnicas y profesionales necesarias para acceder al empleo, trabajo decente y emprendimiento.

CAPÍTULO III

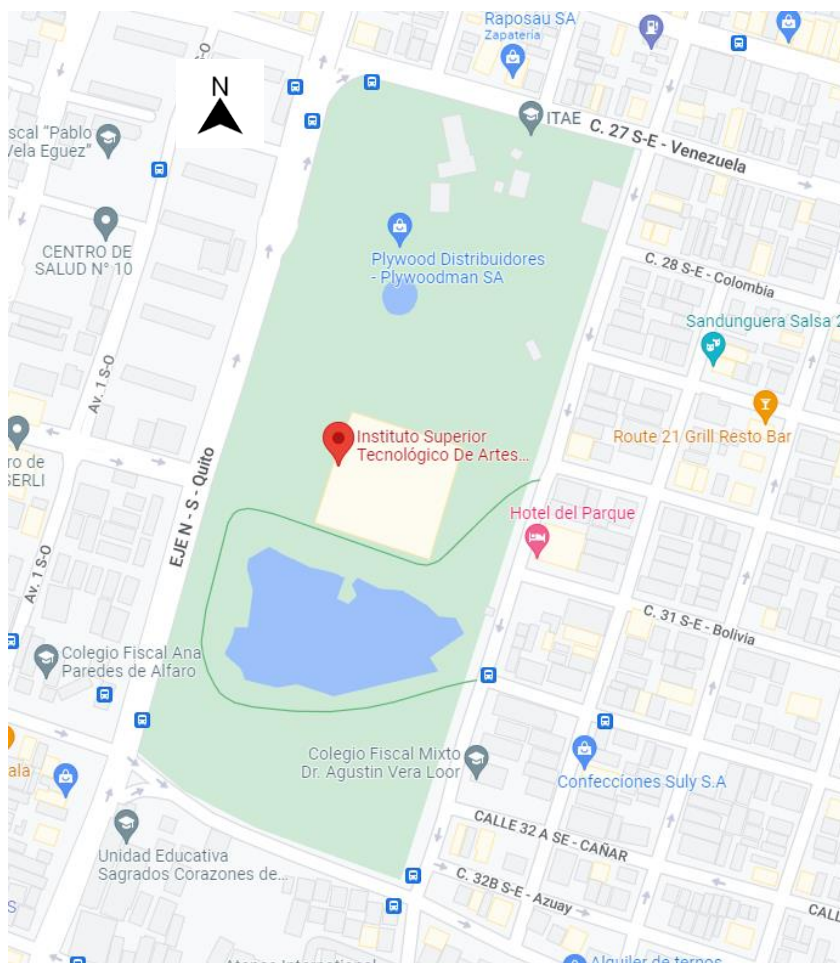
3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Descripción del área del estudio/grupo de estudio

La investigación se llevó a cabo en el Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador (ITAE), ubicado en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas (Figura 2), en los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, en la asignatura de Entornos Acústicos.

Figura 2

Mapa de ubicación del Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador



Nota: Instituto Superior de Artes del Ecuador, ubicado en el parque forestal Av. Quito y Venezuela, Guayaquil -Ecuador

El ITAE fue constituido en el año 2004, después de una propuesta realizada por un grupo de actores culturales guayaquileños, dicha propuesta fue acogida por el municipio de Guayaquil. El ITAE inició sus actividades como un instituto privado, en el 2011 inicia su transición para convertirse en un instituto público, posteriormente el 2014 obtiene la acreditación por el CEAACES. La carrera de Tecnología en Sonido y Acústica se aprueba en julio del 2017 y en el 2018 inicia sus actividades (ITAE, 2021). Actualmente, el ITAE es el único instituto público que oferta la carrera de Tecnología Superior en Sonido y Acústica.

3.2 Enfoque y tipo de investigación

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo. Una de las características de este enfoque, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) es la recolección de datos mediante procedimientos estándar científicamente aceptados. Con los datos obtenidos se procede a un análisis que ayudarán a definir resultados objetivos. Mediante este tipo de investigación se obtendrá como resultado las herramientas TIC que pueden usarse en el método ABP, para enseñanza de la asignatura de Entornos Acústicos.

La investigación según la fuente de información es de campo, Cajal (2021) indica que en la investigación de campo el investigador va al lugar donde ocurre el fenómeno o suceso de estudio para la obtención de los datos necesarios para la investigación. Para este trabajo los datos se obtendrán en el lugar de estudio, siendo este el ITAE, con los estudiantes de 4to semestre de la asignatura de Entornos Acústicos de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica.

Finalmente, la investigación según su profundidad es descriptiva. Según Guevara, Verdesoto y Castro (2020) la investigación descriptiva tiene como resultado definir las características del fenómeno estudiado en la investigación, permitiendo establecer la estructura o comportamiento. Además, se limita a obtener datos mediante la observación, encuesta y estudio de casos que posteriormente serán analizados. Gracias al análisis de los datos posterior a los datos obtenidos en base a este tipo de investigación, se podrá diseñar estrategias didácticas que incorporen las TIC en el método ABP, en la enseñanza de la asignatura de Entornos Acústicos.

3.3 Procedimientos

A continuación, se describen las 4 fases en las que la investigación se desarrolló.

3.3.1 Fase 1: Herramientas de las Tecnologías de Información y Comunicaciones que pueden incorporarse en el método de Aprendizaje Basado en Problemas, para el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos

En esta fase se determinó cuáles son las herramientas TIC que pueden ayudar al proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos. Los resultados fueron almacenados en 2 tablas. La tabla 4, en la que se almacena las herramientas TIC usadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje y en la tabla 5 donde se clasifican las herramientas TIC usadas en el campo de la acústica arquitectónica.

Para el cumplimiento de esta fase se realizó una revisión de literaria, dicha técnica pertenece al método de investigación cualitativo para la obtención de datos, tiene el objetivo de recolectar y detectar el material útil para el uso de la realización del marco teórico, al recopilar información necesaria para la investigación (Hernández et al., 2014). Como resultado de la aplicación de esta técnica se obtuvo las herramientas TIC que pueden ser usadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos. La información recopilada en ella se utilizó para elaborar y comparar los resultados obtenidos en la encuesta definida en la fase 2.

3.3.2 Fase 2: Herramientas de las Tecnologías de Información y Comunicaciones que manejan los estudiantes, que puedan incorporarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos.

Esta fase tuvo el objetivo de identificar cuáles son las herramientas TIC que los estudiantes manejan en el proceso de enseñanza – aprendizaje que puedan incorporarse en la asignatura de Entornos Acústicos. Se utilizó el método de encuesta mediante un formulario de Google Forms, dentro de la investigación cuantitativa, por medio de la estrategia de recolección de datos por encuesta, mismos fueron tabulados y graficados para su posterior análisis (Sautu *et al*, 2006).

La importancia de esta fase reside en los datos que se pueden obtener sobre el manejo de herramientas TIC, ya que de dichos datos partieron el diseño de las estrategias didácticas. Para el diseño del cuestionario mostrado en la tabla 6, se tomó en cuenta la identificación de variables para desarrollar las preguntas en función del objeto de investigación y la medida de los resultados mediante una escala de valoración o escala de Likert (Casas Anguita et al., 2003).

Tabla 6

Variables, Dimensiones e Indicadores para el diseño de la encuesta

Herramientas TIC usadas por los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje					
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA	FUENTE	ITEM
USO DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	HARDWARE	Computadoras Portátiles, escritorio o dispositivos móviles	Encuesta	Estudiante	1
		SOFTWARE	Navegador de Internet	Encuesta	Estudiante
		Procesador de Texto	Encuesta	Estudiante	3
		Hojas de Cálculo	Encuesta	Estudiante	4
		Plataforma de Video Conferencia	Encuesta	Estudiante	5
		Base de datos Bibliográfica	Encuesta	Estudiante	6
		Redes sociales	Encuesta	Estudiante	7
		Diseñador de Presentaciones	Encuesta	Estudiante	8
		Diseñador de Organizadores Gráficos	Encuesta	Estudiante	9
		Diseño Asistido por computador	Encuesta	Estudiante	10

La encuesta fue validada mediante el formato de validación de instrumentos de la Universidad Adventista de Chile UNACH (Anexo A.1), dicho formulario puntúa cada una de las preguntas incluidas en el instrumento del 1 al 6 en la siguiente manera:

1 = muy en desacuerdo

- 2 = en desacuerdo
- 3 = en desacuerdo más que en acuerdo
- 4 = de acuerdo más que en desacuerdo
- 5 = de acuerdo
- 6 = muy de acuerdo

En los parámetros de adecuación, refiriéndose a si esta adecuadamente formulada para el encuestado. Y en pertinencia, refiriéndose a si la pregunta ayuda a cumplir con el objetivo propuesto en la investigación.

En la validación participaron 7 expertos en el área del Sonido y Acústica y Educación Superior. Una vez realizado el análisis de los resultados (Anexo A.2), todas las preguntas fueron pertinentes no hubo la necesidad de reemplazar ninguna pregunta más si hubo observaciones y recomendaciones referentes a ampliar la opción de otro como respuestas en la mayoría de las preguntas. Finalmente se obtuvo la encuesta mostrada en el Anexo B.1

La encuesta fue dirigida a los estudiantes de 4to semestre, debido a que la cantidad de estudiantes es menor a 50, se optó por realizar un censo, el total de estudiantes encuestados fue 27.

Una vez obtenidos los resultados del cuestionario, se procedió al análisis del alfa de Cronbach. EL alfa de Cronbrach es un valor numérico desde 0 a 0.9 y se define como el promedio de los coeficientes de correlación. El instrumento tiene una confiabilidad aceptable si el alfa se sitúa en valores de 0.7 a 0.9. Dichos valores resultan de la evaluación de confiabilidad interna del instrumento con el cual se evalúa mediante la escala de Likert (Virla, 2010).

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_T} \right]$$

Donde:

α = Alfa de Crombach

K = Número de Items

V_i = Varianza de cada Item

$V_T = \text{Varianza del total}$

El cuestionario tiene un total de 10 preguntas y 45 items dando los siguientes valores mostrados en la tabla 7:

Tabla 7

Resultados del cálculo del alfa de Crombach

Cálculo del Alfa de Crombach	
Término	Resultado
K	45
ΣV_i	60.41
V_T	203.94
α	0.72

Por lo que se puede indicar que el instrumento tiene un nivel de confiabilidad aceptable.

3.3.3 Fase 3: Estrategias didácticas para la incorporación de herramientas de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el método de Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos.

En la Fase 3 con los resultados obtenidos en la Fase 2 se procedió al diseño de estrategias didácticas que incorporen herramientas TIC en el método ABP en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Entornos Acústicos.

La realización de estrategias se basó en la metodología de Entornos de Aprendizaje Constructivista, explicada en el capítulo 2 apartado 2.1.1., en el método de los 9 pasos del ABP y en las estrategias didácticas de aprendizaje indicadas en la tabla 3 del apartado 2.2.1.

Las estrategias didácticas diseñadas responden a cada paso del método de los 9 pasos, y en cada uno de ellos se incorpora una estrategia usada dentro del aula (tabla 3) de enseñanza

aprendizaje con la cual se ejecutan los pasos. Las herramientas TIC que se incorporaron en el diseño son el medio de ejecución de la estrategia señalada para cada uno de los pasos.

En total se diseñaron 8 estrategias, más una herramienta de evaluación correspondiente al paso 8, en la cual se evalúa el proceso del método de los 9 pasos. Para cada estrategia se propuso herramientas de evaluación, de tal manera que el docente guía pueda evaluar cada paso del método.

3.3.4 Fase 4: Validación de estrategias didácticas diseñadas para la incorporación de herramientas de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el método de Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos.

En la Fase 4, se procedió a la validación por expertos, de las estrategias didácticas diseñadas para la incorporación de herramientas TIC en el método ABP, en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos. Mediante un formato de validación que tuvo en cuenta la adecuación y pertinencia. En la adecuación se toma en cuenta los aspectos como: claridad de la Instrucción, claridad de la actividad, correspondencia de la herramienta TIC a usar para la Actividad. En la pertinencia se tomó en cuenta aspectos como: pertinencia de la estrategia elegida para desarrollar el paso del método y pertinencia de la estrategia didáctica para cumplir con el objetivo de aprendizaje.

3.4 Consideraciones Bioéticas

La investigación se consideró los principios bioéticos de beneficencia, no maleficencia y autonomía. El trabajo investigativo se llevó a cabo con la autorización explícita de las autoridades educativas del Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador (ITAE).

A los sujetos participantes de la investigación, se les informará de forma oral, los aspectos más relevantes de la investigación: objetivos, procedimientos, la importancia de su

participación, tiempo de duración, leyes, códigos y normas que lo amparan, carácter voluntario en la participación y beneficios. Así mismo, se tramitó todos los permisos respectivos para tener acceso a la comunidad educativa y se respetará el anonimato de los involucrados.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de este capítulo se mostrará los resultados y el análisis de la encuesta sobre Herramientas TIC que manejan los estudiantes, que puedan incorporarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos. Además del detalle del método del método ABP escogido para el diseño de las estrategias.

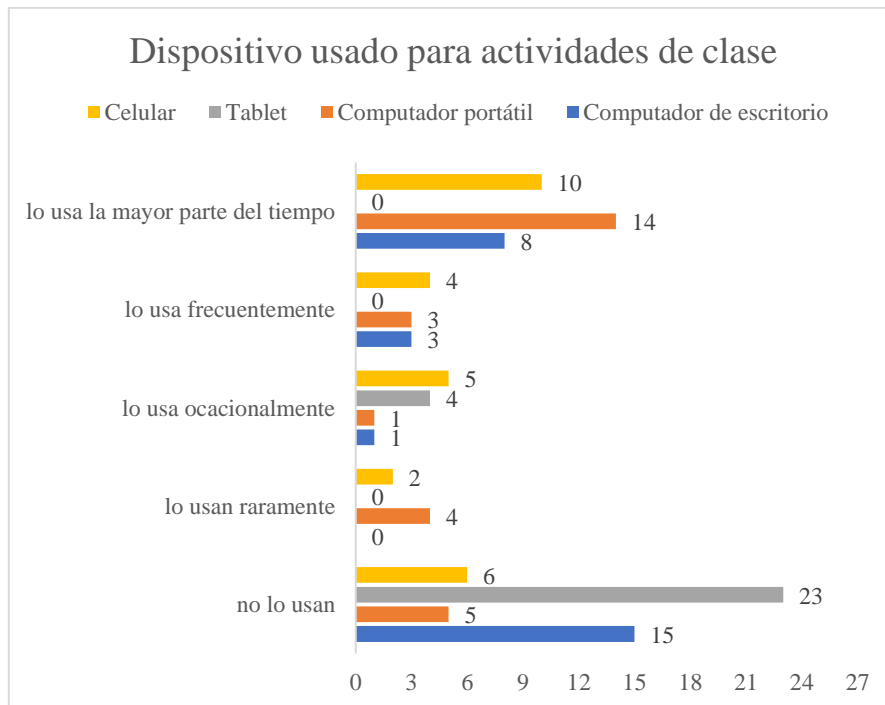
4.1 Herramientas TIC que manejan los estudiantes, que puedan incorporarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta 1: Indique el dispositivo y la frecuencia con la que lo usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo usa y 5 lo usa la mayor parte del tiempo.

Figura 3

Dispositivo usado para actividades de clase



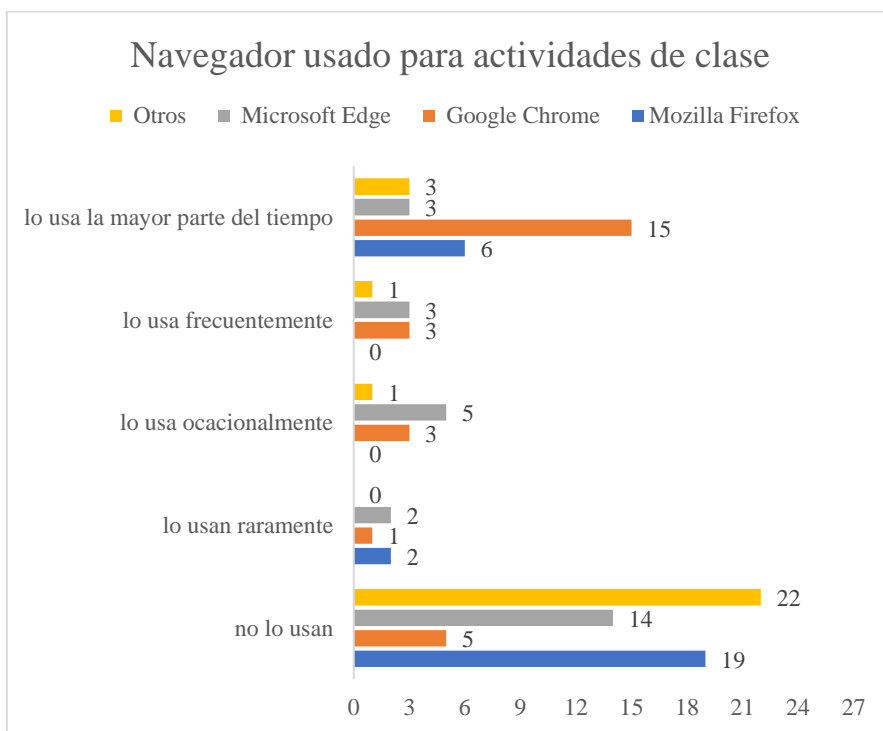
En la primera pregunta usada para identificar los dispositivos más usados por los alumnos se obtuvo en primer lugar el computador portátil, usado la mayor parte del tiempo por 14

alumnos. Seguido por el celular y el computador de escritorio, usados por 10 y 8 alumnos respectivamente. El uso del computador como principal recurso tecnológico para las actividades de enseñanza aprendizaje reafirman los resultados obtenidos por Trigueros *et al.*(2021), en el que el 60% de los alumnos usaron este dispositivo para su conexión en actividades académicas colaborativas. Para el caso del 4to semestre del periodo A 2022 de la Tecnología Superior en Sonido y Acústica, se obtuvo un porcentaje del 63,63%, dicho resultado fue más específico ya que se clasifico entre computador de escritorio y computador portátil. De esta manera se puede concluir que el computador portátil es el dispositivo hardware más usado en la asignatura de Entornos Acústicos durante este semestre.

Pregunta 2: Indique el navegador de internet y la frecuencia con la que lo usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo

Figura 4

Navegador usado para actividades de clase



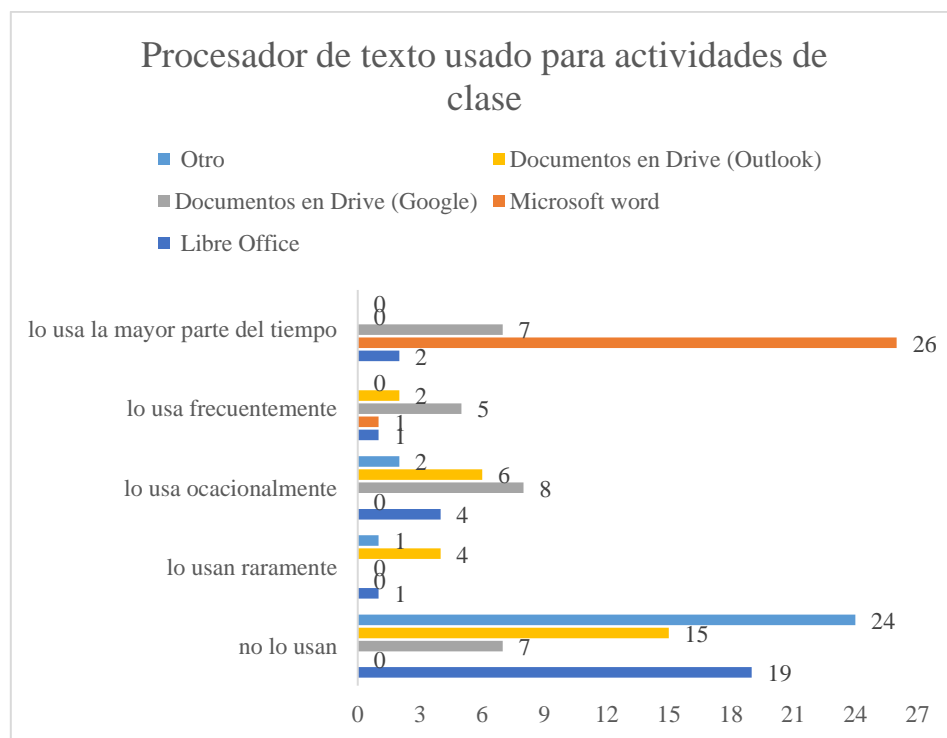
En la segunda pregunta usada para identificar los navegadores más usados por los alumnos se obtuvo en primer lugar Google Chrome, usado la mayor parte del tiempo por 15 alumnos y en segundo lugar Mozilla Firefox usado por 6 alumnos. Entre los navegadores descritos por los estudiantes que no usan están: Opera y Safari

Según Pacheco *et al.*(2021), el 87,88% de los estudiantes en su investigación usa navegadores de internet como herramientas TIC en los proceso de aprendizaje. Para el caso del 4to semestre de la Tecnología en Sonido y Acústica el 100% de los estudiantes usan navegadores de internet, siendo el navegador más usado la mayor parte del tiempo Google Chrome por el 55.5% de los estudiantes.

Pregunta 3: Indique el procesador de texto y la frecuencia con la que lo usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo

Figura 5

Procesador de Texto usado para actividades de clase



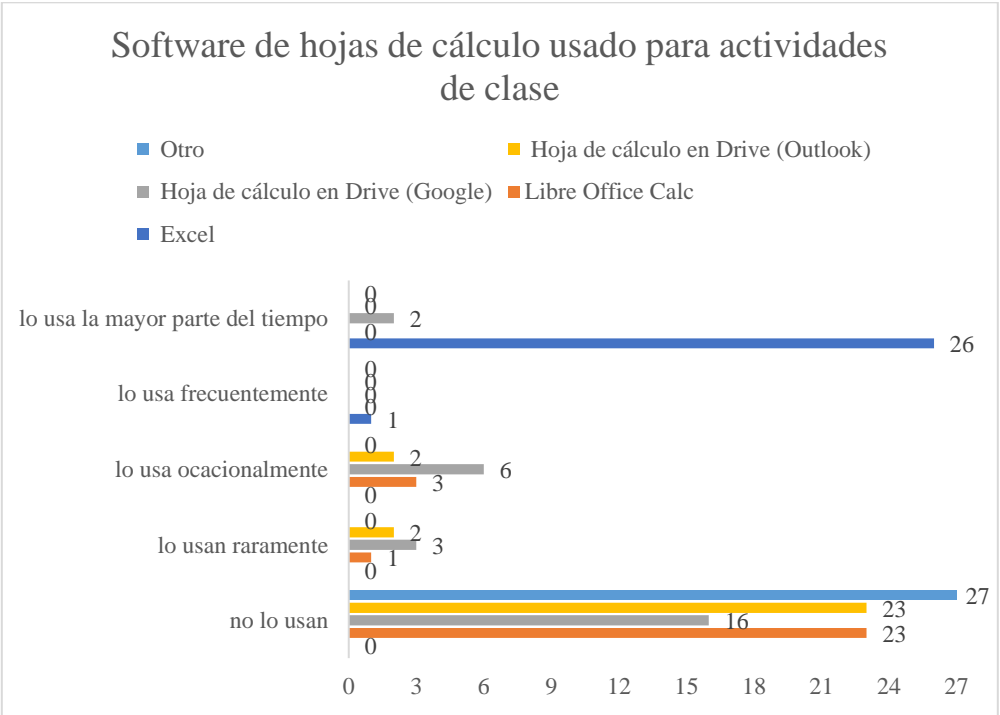
En la tercera pregunta usada para identificar los procesadores de texto más usados por los alumnos, se obtuvo en primer lugar Microsoft Word, usado la mayor parte del tiempo por 26 alumnos y en segundo lugar los documentos en Drive de Google, usado por 7 alumnos.

Es importante recalcar que casi el 100% de los estudiantes usan un procesador de texto para las actividades académicas, superando a los resultados obtenidos por Pacheco *et al.*(2021) del 81%, esto puede ser fácilmente intuido debido a que la mayoría de las tareas e informes realizados durante toda la carrera tecnológica demanda del uso de este recurso. Sin embargo, se debe considerar que los procesadores de texto en línea, no es usado por la mayoría de los estudiantes.

Pregunta 4: Indique el software para hojas de cálculo y la frecuencia con la que lo usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo.

Figura 6

Software de hojas de cálculo usado para actividades de clase



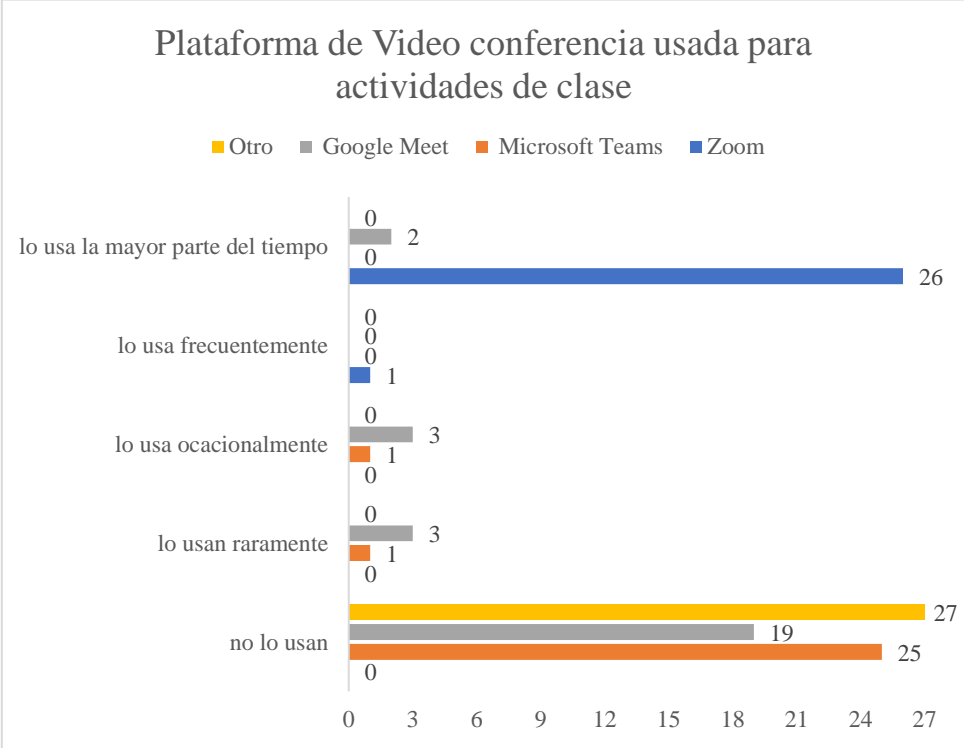
En la cuarta pregunta se identificó los softwares de hojas de cálculo más usados por los alumnos, se obtuvo en primer lugar Microsoft Excel, usado la mayor parte del tiempo por 26 alumnos y en segundo lugar las hojas de cálculo en Drive de Google, usado por 2 alumnos.

Para el caso del 4to semestre de la Tecnología Superior en Sonido y Acústica es común el uso de hojas de cálculo, Excel y es visible el desconocimiento de herramientas de código abierto, como Libre Office calc, por parte de los estudiantes. En comparación con el estudio realizado por Pacheco *et al.*(2021), en el que de la muestra de los 33 estudiantes, únicamente el 50% usan esta herramienta en la educación superior.

Pregunta 5: Indique la plataforma de video conferencia y la frecuencia con la que lo usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo.

Figura 7

Plataforma de Video conferencia usada para actividades en clase



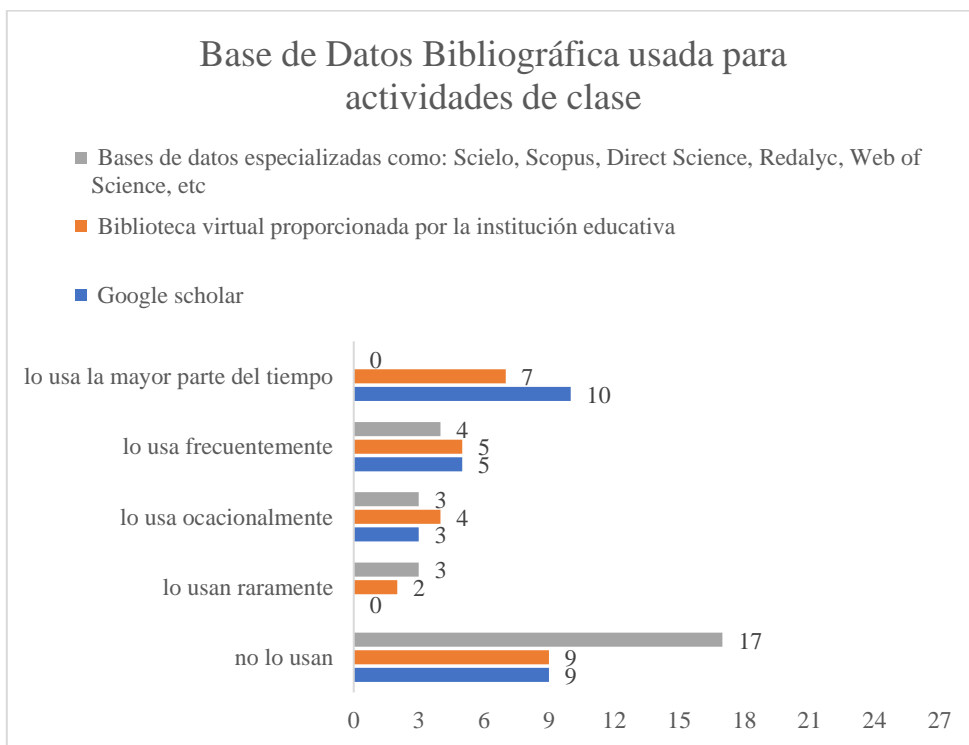
En la quinta pregunta se identificó las plataformas más usadas por los alumnos, se obtuvo en primer lugar zoom, usado la mayor parte del tiempo por 26 alumnos y en segundo lugar Google Meet, usado por 2 alumnos.

El predominio de la plataforma Zoom para este caso, se debe al uso continuo de la misma en clases asincrónicas en la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica. Esto se tomó en cuenta para el diseño de las estrategias en actividades que demanda el ABP, teniendo en cuenta la premisa de García *et al.* (2018), sobre el incentivo al trabajo autónomo que genera las herramientas de comunicación sincrónica.

Pregunta 6: Indique la Base de datos Bibliográfica y la frecuencia con la que la usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo.

Figura 8

Base de datos bibliográfica usada para actividades de clase



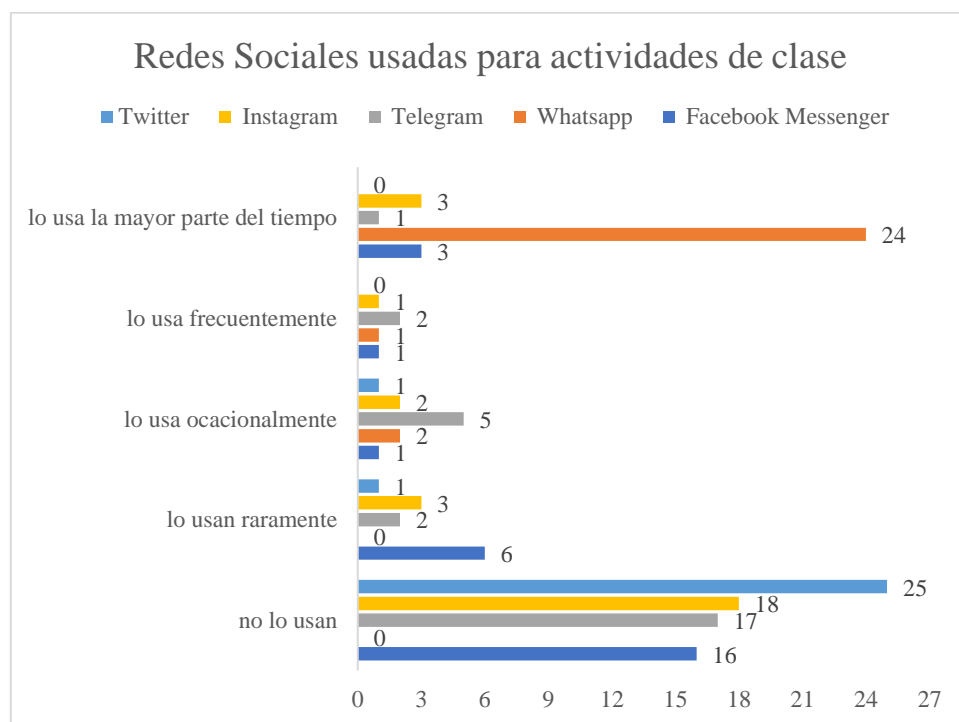
En la sexta pregunta se identificó las bases de datos más usadas por los estudiantes, se obtuvo en primer lugar Google Scholar, usado la mayor parte del tiempo por 10 estudiantes y en

segundo lugar la biblioteca virtual proporcionada por la institución educativa, usada por 7 alumnos. Las bases de datos especializadas no son usadas la mayor parte del tiempo por 17 estudiantes. Este resultado reafirma los datos obtenidos por Pacheco *et al.*(2021), en los cuales el aproximadamente el 50% de los estudiantes encuestados utilizan poco una base de datos bibliográfica. En el 4to semestre de la carrera en Tecnología Superior en Sonido y Acústica el 62% de los estudiantes no usa base de datos bibliográfica especializada como herramienta en las actividades académicas. Se espera que con el diseño de las estrategias y aplicación posterior se pueda incentivar al uso de estas herramientas.

Pregunta 7: Indique la Red social y la frecuencia con la que la usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo

Figura 9

Redes sociales usadas para actividades en clase



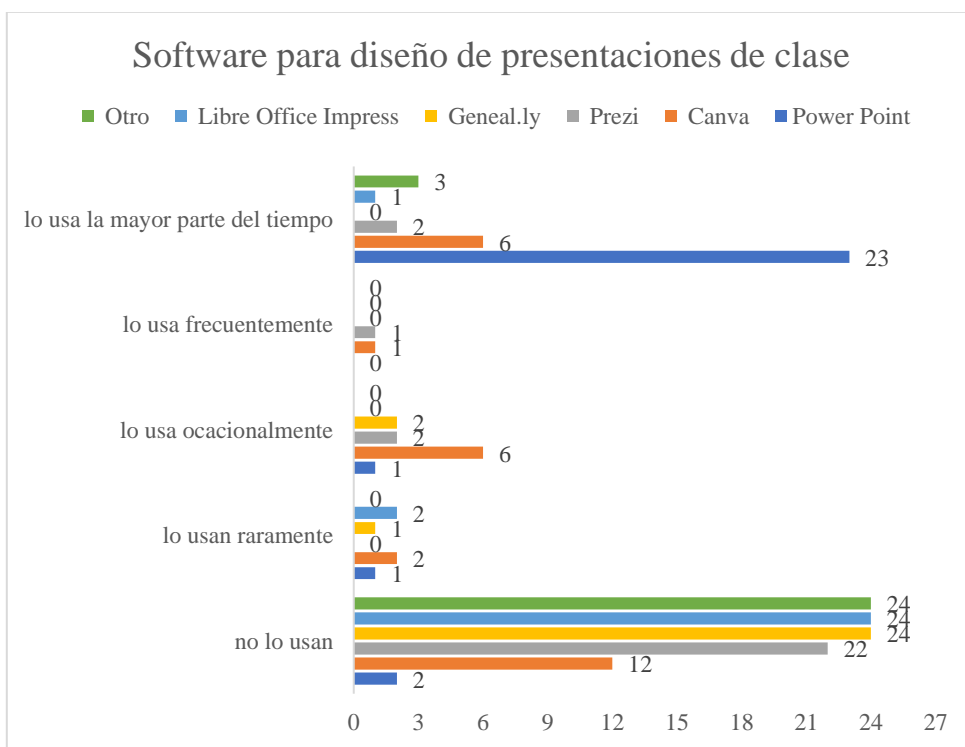
En la séptima pregunta se identificó las redes sociales más usadas por los estudiantes, se obtuvo en primer lugar WhatsApp, usado la mayor parte del tiempo por 24 estudiantes y en segundo Facebook Messenger e Instagram, usadas por 3 alumnos. Twitter es la red social

menos usada por los estudiantes. Por esta razón se puede indicar que la totalidad de los estudiantes usa las redes sociales con fines académicos. Estos datos concuerdan con Pacheco *et al.*(2021) quien obtuvo un porcentaje de uso de este tipo de herramientas en un total de 78.79% y Trigueros *et al.*(2021) en un 89%. Por lo que se puede deducir que el incremento del uso de las redes sociales es cada vez mayor, predominando WhatsApp.

Pregunta 8: Indique la aplicación web o software de diseño de presentaciones y la frecuencia con la que los usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo.

Figura 10

Software para diseño de presentaciones de clase



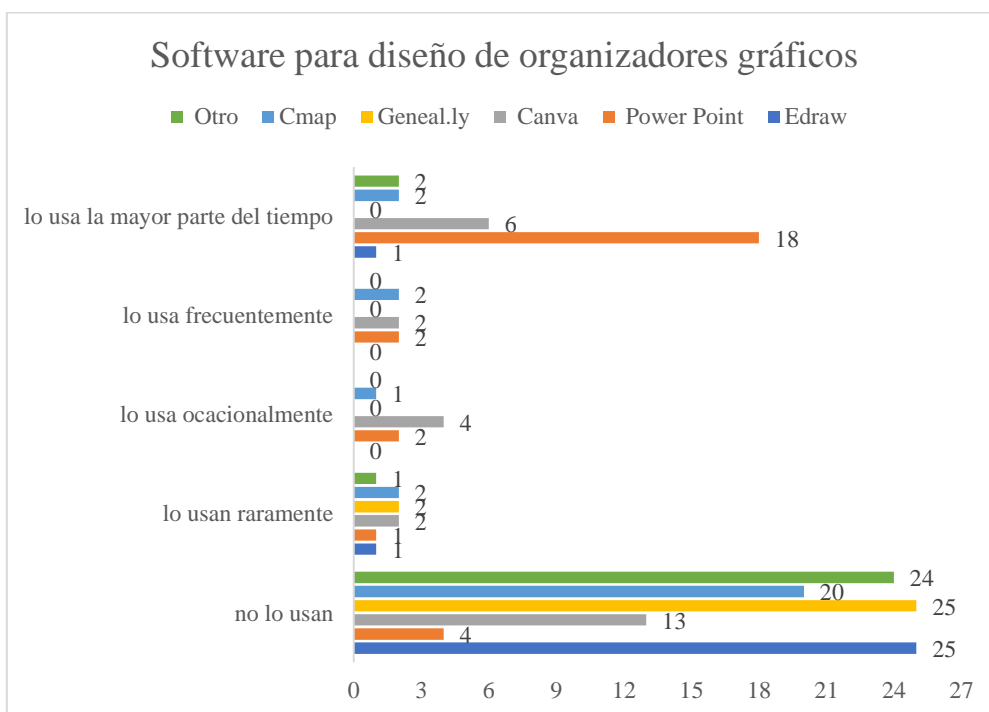
En la octava pregunta se identificó el software de diseño de presentaciones más usado por los estudiantes, se obtuvo en primer lugar Power Point, usado la mayor parte del tiempo por 23 estudiantes y en segundo Canva, usados por 6 alumnos. Los estudiantes no conocen sobre plataformas de software libre que les pueden ayudar a realizar sus presentaciones. Para este

caso en comparación con Pacheco *et al.*(2021) sigue siendo una herramienta usada con frecuencia, el autor sitúa en una escala de “mucho” con el 69.70%, para actividades como tareas y trabajos grupales usados en clase.

Pregunta 9: Indique la aplicación web o software de diseño de organizadores gráficos y la frecuencia con la que los usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo.

Figura 11

Software para diseño de organizadores gráficos



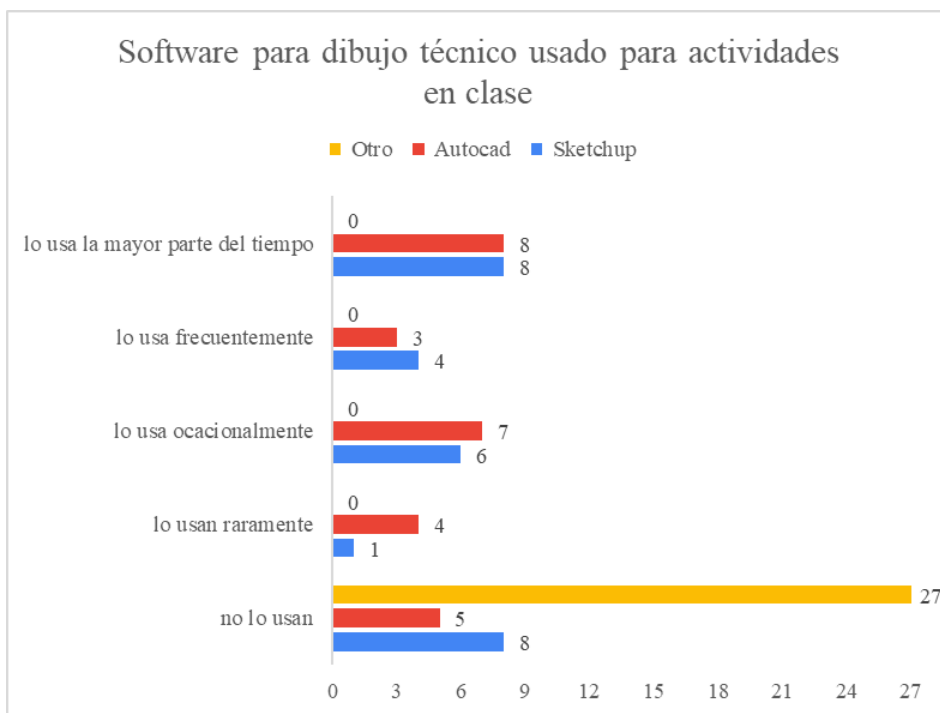
En la novena pregunta se identificó el software de diseño de organizadores gráficos más usado por los estudiantes, se obtuvo en primer lugar Power Point, usado la mayor parte del tiempo por 18 estudiantes y en segundo Canva, usado por 6. El uso de Power Point como herramienta para este tipo de actividades como la creación de organizadores gráficos, indica que los estudiantes no están familiarizados con la creación de estos mediante un software especializado.

De esta manera se puede entender el por qué la mayoría de los estudiantes no usan softwares de libre acceso y sin licencia obligatoria de pago como Cmap para este tipo de actividades. Esto concuerda con los datos obtenidos por Pacheco *et al.* (2021) en los que la frecuencia de uso de las herramientas para mapas conceptuales tiene un 84.85% en la categoría de “poco” o “nada”. Esto se tomó en cuenta en el diseño de las estrategias, debido a que el uso de estas herramientas es de bajo porcentaje, no sería conveniente proponer una actividad dentro de la estrategia que conlleve realizar un mapa conceptual u organizador gráfico y debería introducirse previa una capacitación de las distintas herramientas TIC sobre este tema.

Pregunta 10: Indique la aplicación web o software de dibujo técnico asistido por computador y la frecuencia con la que los usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo

Figura 12

Software para dibujo técnico usado para actividades en clase



En la décima pregunta, se identificó el software para dibujo técnico más usado por los estudiantes, se obtuvo en primer lugar Autocad y Sketchup, usado la mayor parte del tiempo

por 8 estudiantes cada uno. La cantidad de estudiantes que usan este tipo de software indica que no están familiarizados con el mismo.

Para implementar una estrategia que demande el uso de estas herramientas es necesario cumplir con el paso f. de Jonassen (1999) de “social/apoyo de contexto”, con la finalidad de guiar al estudiante en el uso de esta herramienta. El uso de esta herramienta es importante dentro de los últimos pasos del Aprendizaje Basado en Problemas debido a que mediante un diseño arquitectónico puede establecerse la solución al problema como lo establece Martí *et al.* (2017).

4.2 Contrastación de resultados con la pregunta de investigación planteada

Del análisis de resultados se puede extraer las TIC usadas por los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, en la tabla 8.

Tabla 8

Herramientas TIC usadas con mayor frecuencia por los estudiantes de 4to semestre de la Carrera de Tecnología en Sonido y Acústica

Herramientas TIC usadas con más frecuencia por los estudiantes	
Herramientas, recursos y aplicaciones tecnológicas	Descripción
Dispositivo	Computador Portátil Celular
Navegador de Internet	Google Chrome
Procesadores de Texto	Microsoft Word
Hojas de Cálculo	Microsoft Excel
Plataformas de video conferencias	Zoom
Bases de datos Bibliográficas	Google Scholar
Redes Sociales	Whatsapp
Diseñadores de Presentaciones y organizadores gráficos	Power Point Canva
Diseño asistido por computador	AutoCAD Sketchup

Los datos obtenidos responden a la segunda pregunta de investigación realizada en el capítulo I:

¿Qué herramientas TIC manejan los estudiantes, que pueden incorporarse en el proceso de enseñanza - aprendizaje para la asignatura de Entornos Acústicos, de 4to nivel de la carrera de Tecnología en Sonido y Acústica, del Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador en el semestre A-2022?

De esta manera, se puede inferir que las herramientas TIC usadas con mayor frecuencia por los estudiantes, se componen de 2 tipos Hardware y Software. Los Hardware más usados por los estudiantes son los computadores portátiles y los celulares. Así también los softwares más usados son los pertenecientes a softwares para procesamiento de texto como Microsoft Word, hojas de Cálculo como Excel, presentación de diapositivas como Power Point y de Dibujo Técnico como Sketchup y Autocad. Sin embargo, como resultado se obtuvo que los estudiantes no están familiarizados con herramientas de búsqueda de información especializada como revistas indexadas o artículos académicos y herramientas especializadas en la creación de organizadores gráficos. Al ser el buscador más usado Google, los estudiantes están relacionados directamente con Google Scholar, lo que implica que en las estrategias que se diseñen se debe tomar en cuenta el uso de otros buscadores académicos y la introducción de herramientas para la creación de organizadores gráficos

Por lo anteriormente indicado, se ratifican los datos obtenidos en el proceso de recopilación bibliográfica sobre las herramientas TIC usadas en el proceso de enseñanza aprendizaje, indicadas en la tabla 4 y tabla 5. Las estrategias que se diseñen tomarán de manera general estos aspectos para su aplicación en el aula.

4.3 Diseño de estrategias didácticas para la incorporación de herramientas TIC en el método ABP en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos.

En el siguiente apartado se abordan los aspectos generales de la asignatura y los resultados de aprendizaje de esta que se tendrán en cuenta en el diseño de estrategias. Adicionalmente, se elige el tipo de método ABP para el desarrollo de la propuesta.

4.3.1 Aspectos Generales de la asignatura de Entornos Acústicos

Para el diseño de las estrategias de enseñanza – aprendizaje, se tomó en cuenta las temáticas principales de la asignatura de Entornos Acústicos como:

Objetivo de la asignatura: estudiar el marco teórico y práctico de la acústica arquitectónica para tener la capacidad de analizar las bondades y deficiencias de las infraestructuras, en donde se van a desarrollar las actividades de las Producciones Sonoras, con el objetivo de tener productos sonoros de alta calidad.

Resultados de Aprendizaje:

RdA1: Identificar fenómenos propios de la acústica geométrica, ondulatoria y estadística, que acontecen en diferentes espacios arquitectónicos.

RdA2: Desarrollar un método para diseñar salas de ensayos y estudios de grabación domésticos.

Contenidos mínimos de asignatura:

- Acústica geométrica
- Acondicionamiento Acústico
- Aislamiento acústico

Temas abordados en la asignatura de Entornos Acústicos:

- Materiales acústicos
- Acústica Ondulatoria
- Acústica Geométrica
- Acústica Estadística
- Aislamiento Acústico

4.3.2 Elección del método ABP para el diseño de las estrategias didácticas

El diseño de las estrategias didácticas para la incorporación de Herramientas TIC en el método ABP en el proceso de enseñanza aprendizaje, se escogió el método de los 9

pasos. Dicho método fue escogido debido a que propone un esquema más detallado de método ABP.

Método de los 9 pasos

1. Preparación de los estudiantes para el ABP
2. Presentación de problema
3. Definir lo que se sabe y lo que no se sabe para enfrentar el problema
4. Definir el planteamiento del problema
5. Recopilar datos pertinentes
6. Formar soluciones posibles al problema
7. Evaluar las soluciones formadas
8. Evaluar el desempeño del proceso
9. Resumir la experiencia alcanzada

De los 9 pasos, el paso número 8 corresponde a una evaluación del proceso de los 9 pasos para el tema en particular que se esté realizando, por lo cual para este paso no se realizó una estrategia de enseñanza, más si se diseñará una herramienta de coevaluación del proceso mediante recursos TIC.

Las estrategias didácticas responden a cada paso del método y se realizaron para alcanzar los resultados de aprendizaje de la asignatura.

CAPITULO V

5. PROPUESTA

Las estrategias fueron establecidas dentro de la tabla 9, que muestra los 9 pasos del método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), cada paso muestra una estrategia usada y los recursos de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) mediante la que se llevaran a cabo. En total se diseñaron 8 estrategias dentro del método de los 9 pasos, un paso corresponde a la evaluación del proceso para lo cual se usa un instrumento de coevaluación.

La tabla 9 muestran de forma general el diseño de las estrategias basados en los elementos de la Entorno de Aprendizaje Constructivista (EAC) de la metodología instruccional constructivista de David Jonnasen (1999), mismos que se relacionan con cada paso del método de los 9 pasos del ABP, estos pasos usan una estrategia didáctica para llevar a cabo una actividad acorde al paso del método, de tal manera que cada paso forma una estrategia a ser realizada mediante recursos TIC y evaluadas mediante una herramienta de evaluación. Se tomó en cuenta las herramientas TIC con más frecuencia de uso, pero también se aprovechó para introducir nuevas herramientas, de las indicadas en la encuesta, con la finalidad de promover su uso y aplicación. Finalmente, las estrategias mostradas son el resultado del diseño y ajuste después de ser validadas por 5 expertos, el formato de validación como el puntaje obtenido se muestra en el apartado 5.2

Tabla 9*Matriz de estrategias didácticas diseñadas en el método ABP de los 9 pasos*

Estrategias didácticas incorporadas en el método ABP de los 9 pasos					
Elementos EAC	PASOS ABP	ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RECURSO TIC	EVALUACIÓN
Pregunta/casos/ problema/proyectos Social/apoyo del contexto	1. Preparación de los estudiantes para el ABP	Piensa, júntate y comparte	Se realiza una actividad expositiva y posteriormente agrupamiento de estudiantes explicando los temas a tratar según el sílabo	Plataformas de video conferencias	Lista de Cotejo
Herramientas de Colaboración Social/apoyo del contexto	2. Presentación de problema	Piensa, júntate y comparte	Lectura y análisis del problema	Diseñadores de Presentaciones y organizadores gráficos	Lista de Cotejo
Casos Relacionados Social/apoyo del contexto	3. Definir lo que se sabe y lo que no se sabe para enfrentar el problema	Cuadro T	Realizar un cuadro T de ideas, conceptos y palabras clave sobre lo que se sabe o no del problema	Diseñadores de Presentaciones y organizadores gráficos	Lista de Cotejo
Herramientas de Colaboración	4. Definir el planteamiento del problema	Inferencia	Definir el planteamiento del problema	Procesadores de Texto	Rúbrica

Estrategias didácticas incorporadas en el método ABP de los 9 pasos

Elementos EAC	PASOS ABP	ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RECURSO TIC	EVALUACIÓN
Social/apoyo del contexto					
Recursos de Información					
Herramientas Cognitivas	5. Recopilar datos pertinentes	Búsqueda de información específica	Realizar una matriz sobre búsqueda de información específica referente al problema	Hojas de Cálculo	Rúbrica
Social/apoyo del contexto					
Herramientas de Colaboración	6. Formar soluciones posibles al problema	Inferencia	Proponer las posibles soluciones al problema	Procesadores de Texto Hojas de cálculo Presentaciones de diapositivas	Rúbrica
Social/apoyo del contexto					
Herramientas de Colaboración					
Herramientas Cognitivas	7. Evaluar las soluciones formadas	Inferencia	Realizar una evaluación de las soluciones mediante cálculos acústicos y/o deducción	Software de diseño arquitectónico, simulación acústica y hojas de cálculo	Rúbrica
Social/apoyo del contexto					
Recursos de Información					
Social/apoyo del contexto	8. Evaluar el desempeño del proceso	NN	Autoevaluar el desempeño del proceso	Navegador de Internet	Cuestionario

Estrategias didácticas incorporadas en el método ABP de los 9 pasos					
Elementos EAC	PASOS ABP	ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RECURSO TIC	EVALUACIÓN
Herramientas de Colaboración Social/apoyo del contexto	9. Resumir la experiencia alcanzada	Oratoria	Realizar una exposición de la/s solución/es del problema	-Diseñadores de Presentaciones y organizadores gráficos - Procesadores de Texto - Plataformas de video conferencias	Rúbrica

5.1 Diseño de estrategias didácticas para cada paso del método ABP

A continuación, se muestra cada estrategia diseñada, primero se muestra una tabla que explica cada parámetro pertinente al paso del método ABP, su formato de presentación mediante un software de diseño de presentaciones en una figura y un ejemplo de esta. Además, se muestra la rúbrica de evaluación para cada estrategia.

5.1.1 Estrategia para el paso 1: Preparación de los estudiantes para el ABP

A continuación, la tabla 10 explica en qué consiste el paso 1, destacando la estrategia didáctica; Piensa, júntate y comparte, su descripción, la actividad que se desarrolla en este paso, el objetivo de la estrategia, resultado de aprendizaje respecto al curso de Entornos Acústicos y los recursos TIC que se plantea usar. La estrategia empieza mediante la presentación del tema a tratar seguido de la instrucción hacia los alumnos de formar grupos mediante una sala de la plataforma de video conferencia usada en clase, zoom. Entre los integrantes compartirán ideas mientras responden las preguntas planteadas: ¿De qué cree que se trata en el tema? y ¿Qué piensan los demás integrantes del grupo?

Tabla 10*Estrategia para el paso 1 del método de los 9 pasos, mediante las TIC*

PASO 1: PREPARACIÓN DE LOS ESTUDIANTES PARA EL ABP					
ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	USO DEL RECURSO TIC
Piensa, júntate y comparte	La estrategia parte de una orden, texto u material de lectura que se comparta con los estudiantes. Los estudiantes forman grupos y comparten ideas sobre dicho material.	<p>Presentar al grupo de estudiantes el tema de sílabos a tratar mediante una resolución de problema y posteriormente se forman grupos de trabajo.</p> <p>Se plantean las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué cree que se trata en el tema? • ¿Qué piensan los demás integrantes del grupo? 	Fomentar el análisis individual y posteriormente la creación de grupos de trabajo para un análisis grupal.	<p>El resultado de aprendizaje respecto al curso: RdA1</p> <p>La estrategia permite que el estudiante conozca los términos nuevos dentro del sílabo y analizar los mismos. Además de iniciar con el trabajo en grupo.</p>	Para esta estrategia se formarán salas en la plataforma de video conferencia zoom.

La figura 13, muestra la presentación del paso 1 diseñado con los elementos mostrados en la tabla 10. Este es el formato de presentación propuesto para usar en clase y compartir con los estudiantes.

Figura 13

Formato de presentación paso 1 del ABP del método de los 9 pasos

Formato ABP: Presentación Paso 1 del ABP				
TEMA				
PASO 1 DEL ABP (OBJETIVO)	Presentar la temática de las asignatura que se abordará			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1 y/o RdA2	ESTRATEGIA	Piensa, júntate y comparte	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
En la siguiente actividad se tratará el tema del sílabo (.....) perteneciente a la unidad (...)	Forme grupos de 3 personas e ingrese a la sala de zoom indicada. El grupo debe responder las siguientes preguntas: ¿De qué cree que se trata en el tema? ¿Qué piensan los demás integrantes del grupo?	<ul style="list-style-type: none"> - Software de presentación de diapositivas y trabajo colaborativo - Plataforma zoom 	20 minutos	Respuesta a las preguntas planteadas Uso de los recursos TIC

5.1.1.1 Formato de evaluación para el ABP en el paso 1

Para el paso 1 se plantea evaluarlo mediante una lista de cotejo dicotómica mostrada en la tabla 11.

Tabla 11

Formato de rúbrica para la calificación del paso 1 del método de los 9 pasos del ABP

LISTA DE COTEJO PARA LA EVALUACIÓN PASO 1				
No.	INDICADOR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	El grupo respondió la primera pregunta.			
2	El grupo respondió la segunda pregunta.			
3	El grupo usó el recurso TIC indicado para el paso 1			

5.1.2 Estrategia para el paso 2: Presentación del problema

La estrategia inicia con la presentación del problema planteado hacia los grupos creados por los estudiantes en el paso 1, quienes discutirán el problema planteado empezando a relacionarlo con el tema de estudio, esto conlleva que el estudiante consulte ciertos términos de manera general a fin de encontrar una relación del problema con la temática. A continuación, la tabla 12 explica en que consiste el paso 2, destacando la estrategia didáctica; Piensa, júntate y comparte, su descripción, la actividad que se desarrolla en este paso, el objetivo de la estrategia, resultado de aprendizaje respecto al curso de Entornos Acústicos y los recursos TIC que se plantea usar.

Tabla 12*Estrategia para el paso 2 del método de los nueve pasos, mediante las TIC*

PASO 2: PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA					
ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	USO DEL RECURSO TIC
Piensa, júntate y comparte	La estrategia parte de una orden, texto u material de lectura que se comparta con los estudiantes. Los estudiantes forman grupos y comparten ideas sobre dicho material.	Presentar al grupo de estudiantes el problema planteado. Dicho problema se basará en un caso real o común al respecto. En función al problema planteado se les pide a los estudiantes discutir sobre el problema y relacionarlo con los temas a estudiar, indicados anteriormente.	Esta estrategia tiene como objetivo fomentar el análisis individual y grupal. El resultado de esta será obtener un glosario de términos a consultar referentes al tema	El resultado de aprendizaje respecto al curso: RdA1 y/o RdA2 La estrategia permite que el estudiante conozca los términos nuevos dentro del sílabo y analizar los mismos. Además de iniciar con el trabajo en grupo.	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma zoom • Diapositivas de Power Point

La figura 14, muestra el paso 2 diseñado con los elementos mostrados en la tabla 12. Este es el formato de presentación propuesto para usar en clase y compartir con los estudiantes.

Figura 14

Formato de presentación paso 2 del ABP del método de los 9 pasos

Formato ABP: Presentación Paso 2 del ABP				
TEMA	_____			
PASO 2 DEL ABP (OBJETIVO)	Presentar el problema planteado para su discusión en clase			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1 y/o RdA2		ESTRATEGIA	Piensa, júntate y comparte
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Lea y relacione el siguiente problema con el tema (.....) perteneciente a la unidad (...) Problema: _____ _____ _____ _____	Leer el problema indicado y responder la siguiente pregunta: - ¿En que cree que se relaciona con el tema de estudio?	- Software de presentación de diapositivas y trabajo colaborativo - Plataforma zoom	15 a 40 minutos <i>(depende del problema)</i>	Respuesta a las preguntas planteadas Uso de los recursos TIC

5.1.2.1 Formato de evaluación para el paso 2 del ABP

Para el paso 2 se plantea evaluarlo mediante una lista de cotejo dicotómica mostrada en la tabla 13.

Tabla 13

Formato de rúbrica para la calificación del paso 2 del método de los 9 pasos del ABP

LISTA DE COTEJO PARA LA EVALUACIÓN DEL PASO 2				
No.	INDICADOR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	El grupo respondió la pregunta			
2	El grupo usó el recurso TIC indicado para el paso 1			

5.1.3 Estrategia para el paso 3: Definir lo que se sabe y no se sabe del problema

La estrategia tiene como objetivo que el grupo de estudiantes después del establecimiento de la relación del problema con el tema en el paso 2, defina los conceptos, términos o palabras que los estudiantes saben o no del problema y los sitúen en un cuadro T. A continuación, la tabla 14 explica en qué consiste el paso 3, destacando la estrategia didáctica; Cuadro T, su descripción, la actividad que se desarrolla en este paso, el objetivo de la estrategia, resultado de aprendizaje respecto al curso de Entornos Acústicos y los recursos TIC que se plantea usar.

Tabla 14*Estrategia para el paso 3 del método de los 9 pasos, mediante las TIC*

PASO 3: DEFINIR LO QUE SE SABE Y NO SE SABE DEL PROBLEMA					
ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	USO DEL RECURSO TIC
Cuadro T	Parte de la idea principal del problema, generando ideas sobre dicho problema. Dichas ideas pretenderán explicar la problemática y el contexto de esta en función de lo que se sabe o no del problema.	Los estudiantes realizarán un cuadro T de ideas, conceptos y palabras clave referentes al problema planteado, en un tiempo determinado, en la cual se indicará los aspectos que se conocen y los que no.	Esta estrategia tiene como objetivo identificar aquello que el problema planteado permite conocer y aquello que no se conoce referente al planteamiento del problema y por ende a la temática.	El resultado de aprendizaje respecto al curso: RdA1 y/o RdA2 del	<ul style="list-style-type: none"> • Diapositivas de Power Point • Aplicaciones en línea para la creación de organizadores gráficos

La figura 15, muestra el paso 3 diseñado con los elementos mostrados en la tabla 14. Este es el formato de presentación propuesto para usar en clase y compartir con los estudiantes.

Figura 15

Formato de presentación del paso 3 del método de los 9 pasos en el ABP

Formato ABP: Presentación Paso 3 del ABP				
TEMA	_____			
PASO 3 DEL ABP (OBJETIVO)	Identificar aquello que se sabe y no se sabe del problema para su respectiva documentación en un cuadro T			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1 y/o RdA2	ESTRATEGIA	Cuadro T	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Realice un cuadro T sobre aquello que se sabe y no se sabe del problema. Problema: _____ _____ _____ _____	Mediante un software de organizadores gráficos o presentaciones, realice un cuadro T que determine lo que se sabe y no se sabe del problema	- Software de presentación de diapositivas y trabajo colaborativo - Plataforma zoom	40 minutos	- Identifica conceptos principales - Identifica palabras clave - Identifica Ideas principales

5.1.3.1 Formato de evaluación para el paso 3

Para el paso 3 se plantea evaluarlo mediante una lista de cotejo dicotómica mostrada en la tabla 14.

Tabla 15

Formato de lista de cotejo para la calificación del paso 1 del método de los 9 pasos del ABP

LISTA DE COTEJO PARA LA EVALUACIÓN DEL PASO 3				
No.	INDICADOR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Escribe en la columna de SE SABE, conceptos estudiados anteriormente en clase de Entornos Acústicos			
2	Escribe en la columna de SE SABE, conceptos estudiados en semestres anteriores.			
3	Identifica, para la columna NO SE SABE, palabras clave relacionadas al tema de estudio.			
4	Usa el recurso TIC indicado en la orden			

5.1.4 Estrategia para el paso 4: Definir el planteamiento del problema

La estrategia tiene como objetivo que el grupo de estudiantes indique en sus propias palabras que es lo que el problema pide resolver dentro del contexto planteado mediante la deducción de los términos que se saben o la búsqueda de aquellos que no se saben y puedan representar las pistas a la o las soluciones. A continuación, la tabla 16 explica en qué consiste el paso 4, destacando la estrategia didáctica; Inferencia, su descripción, la actividad que se desarrolla en este paso, el objetivo de la estrategia, resultado de aprendizaje respecto al curso de Entornos Acústicos y los recursos TIC que se plantea usar.

Tabla 16*Estrategia para el paso 4 del método de los 9 pasos, mediante las TIC*

PASO 4: DEFINIR EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA					
ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	USO DEL RECURSO TIC
Inferencia	La estrategia tiene el objetivo de determinar claramente aquello que pide resolver el problema, partiendo de pistas encontradas al momento de analizar el problema.	Los estudiantes definirán mediante un escrito, mediante inferencia (deducción) lo que se pide resolver en el problema. Para posteriormente documentarlas en un procesador de texto.	Esta estrategia tiene como objetivo que el grupo clarifique qué es lo que se desea resolver en el problema.	El resultado de aprendizaje respecto al curso: RdA1 y RdA2.	<ul style="list-style-type: none"> • Procesadores de Texto • Documentos de drive

La figura 16, muestra el paso 4 diseñado con los elementos mostrados en la tabla 16. Este es el formato de presentación propuesto para usar en clase y compartir con los estudiantes.

Figura 16

Formato de presentación del paso 4 del método de los 9 pasos en el ABP

Formato ABP: Presentación Paso 4 del ABP				
TEMA				
PASO 4 DEL ABP (OBJETIVO)	Identificar aquello que se pide resolver en el problema			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1 y/o RdA2	ESTRATEGIA	Inferencia	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Determine qué es lo que el problema pide resolver y redáctelo en sus propias palabras. Problema: _____ _____ _____ _____	En un software de procesador de texto, el grupo deberá indicar mediante un párrafo escrito, qué es aquello que el problema pide se resuelva.	<ul style="list-style-type: none"> - Documentos en drive - Plataforma zoom - Procesador de texto 	30 minutos	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión del problema - Claridad de la redacción

5.1.4.1 Formato de evaluación para el paso 4

Para el paso 4 se plantea evaluarlo mediante una rúbrica mostrada en la tabla 17, que tiene como indicadores la comprensión del problema y redacción del problema.

Tabla 17

Formato de rúbrica para la calificación del paso 4 del método de los 9 pasos del ABP

RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL PASO 4				
INDICADOR	DEFICIENTE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Comprensión del Problema	No comprende el problema, ni especifica los puntos a resolver.	Comprende parcialmente el problema y no especifica los puntos a resolver.	Comprende el problema de forma general y no especifica los puntos a resolver.	Comprende el problema en su totalidad y especifica los puntos a resolver.
Redacción del Problema	No presenta las ideas de forma ordenada, coherente y fluida	Presenta las ideas parcialmente de forma ordenada, coherente y fluida	Presenta las ideas generalmente de forma ordenada, coherente y fluida	Presenta las ideas generalmente de forma ordenada, coherente y fluida

5.1.5 Estrategia para el paso 5: Recopilar datos pertinentes

Una vez que el grupo de estudiantes a definido aquello que pide resolver el problema, usará aquellos términos obtenidos en el paso 2 que no sean conocidos, para descifrar su significado mediante una búsqueda de información. Mediante esta búsqueda el estudiante descubrirá nuevos conceptos relacionados con el tema propuesto en un principio, generando una relación desde el paso 1 hasta el 4, de esta manera los estudiantes construyen su propio conocimiento.

A continuación, la tabla 18 explica en qué consiste el paso 5, destacando la estrategia didáctica; Búsqueda de información específica, su descripción, la actividad que se desarrolla en este paso, el objetivo de la estrategia, resultado de aprendizaje respecto al curso de Entornos Acústicos y los recursos TIC que se plantea usar.

Tabla 18*Estrategia para el paso 5 del método de los 9 pasos, mediante las TIC*

PASO 5: RECOPIRAR DATOS PERTINENTES					
ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	USO DEL RECURSO TIC
Búsqueda de información específica	La estrategia consiste en una lectura a detalle del problema teniendo en cuenta el significado de las palabras clave que se escogieron en el paso anterior.	Los estudiantes realizarán una consulta específica sobre los términos que no se saben, obtenidos en el paso 3. Una matriz con dichos términos y con aquellos que se saben. Las fuentes de consulta e información serán proporcionadas por el docente.	Esta estrategia tiene como objetivo que el estudiante construya su conocimiento a partir de la búsqueda de información específica, análisis e inferencia.	El resultado de aprendizaje respecto al curso: RdA1	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de cálculo • Hojas de Cálculo en Drive

La figura 17, muestra el paso 4 diseñado con los elementos mostrados en la tabla 18. Este es el formato de presentación propuesto para usar en clase y compartir con los estudiantes.

Figura 17

Formato de presentación del paso 5 del método de los 9 pasos en el ABP

Formato ABP: Presentación Paso 5 del ABP				
TEMA	_____			
PASO 5 DEL ABP (OBJETIVO)	Recopilar datos e información pertinentes para la resolución del problema			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1 y/o RdA2		ESTRATEGIA	Búsqueda de información específica
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Recopile en una matriz información bibliográfica específica que ayude a la resolución del problema. Problema: _____ _____ _____ _____	Cada grupo presentará una matriz con información bibliográfica específica que permita encontrar una solución al problema	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas de cálculo en drive - Plataforma zoom - Software de hoja de cálculo - Repositorio Digital 	De 2 a 6 horas <i>(depende del tema)</i>	Pertinencia de la información recopilada

5.1.5.1 Formato de evaluación para el paso 5

Para el paso 5 se plantea evaluarlo mediante una rúbrica mostrada en la tabla 19, que tiene como indicador las fuentes de consulta.

Tabla 19

Formato de rúbrica para la calificación del paso 5 del método de los 9 pasos del ABP

RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL PASO 5				
INDICADOR	DEFICIENTE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Fuentes de consultas	La mayoría de las fuentes pertenecen en su mayoría a blogs, páginas web o wikis informativos donde se trata el tema pertinente al problema.	La mayoría de las fuentes pertenecen a libros físicos y online donde se tratan los temas pertinentes al problema	La mayoría de las fuentes pertenecen a trabajos de titulación donde se tratan los temas pertinentes al problema.	La mayoría de las fuentes pertenecen a artículos científicos y entrevistas con expertos en el tema.

5.1.6 Estrategia para el paso 6: Formar posibles soluciones al problema

El grupo de estudiantes que ha resuelto los pasos anteriores y relacionado los resultados de estos, presenta una o varias soluciones a la problemática planteada, en este paso los grupos tienen jornadas de trabajo más extensas debido a que la solución es sustentada con simulaciones acústicas, cálculos matemáticos y diseños arquitectónicos, de ser el caso. Así también en este paso la demanda de guía por parte del docente es mayor. A continuación, la tabla 20 explica en qué consiste el paso 6, destacando la estrategia didáctica; Inferencia, su descripción, la actividad que se desarrolla en este paso, el objetivo de la estrategia, resultado de aprendizaje respecto al curso de Entornos Acústicos y los recursos TIC que se plantea usar.

Tabla 20

Estrategia para el paso 6 del método de los 9 pasos, mediante las TIC

PASO 6: FORMAR POSIBLES SOLUCIONES AL PROBLEMA					
ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	USO DEL RECURSO TIC
Inferencia	La estrategia tiene el objetivo formar posibles soluciones al problema, producto del análisis de la	Los estudiantes plantearán soluciones que corroborarán, de ser el caso, una o varias de las hipótesis planteadas en el paso 4. La formación de la	Esta estrategia tiene como objetivo que el estudiante construya su conocimiento a partir de la	El resultado de aprendizaje respecto al curso: RdA1 y RdA2	<ul style="list-style-type: none"> • Procesadores de Texto • Documentos de drive • Hojas de cálculo

PASO 6: FORMAR POSIBLES SOLUCIONES AL PROBLEMA

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	USO DEL RECURSO TIC
	recopilación de datos.	solución será documentada en un procesador de texto en el cual se detallará la forma de solución del problema.	deducción de la información recopilada, síntesis y sistematización de esta.		<ul style="list-style-type: none">• Hojas de Cálculo en Drive

La figura 18, muestra el paso 6 diseñado con los elementos mostrados en la tabla 20. Este es el formato de presentación propuesto para usar en clase y compartir con los estudiantes.

Figura 18

Formato de presentación del paso 6 del método de los 9 pasos en el ABP

Formato ABP: Presentación Paso 6 del ABP				
TEMA	_____			
PASO 6 DEL ABP (OBJETIVO)	Formar posibles soluciones para el problema planteado			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1: Identificar fenómenos propios de la acústica geométrica, ondulatoria y estadística, que acontecen en diferentes espacios arquitectónicos. RdA2: Desarrollar un método para diseñar salas de ensayos y estudios de grabación domésticos.	ESTRATEGIA	Inferencia	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Proponga 1 o más posibles soluciones al problema planteado, mediante el análisis de la información recopilada Problema: _____ _____ _____ _____	Cada grupo presentará una o mas posibles soluciones al problema planteado en un párrafo y detallándola con la ayuda de una matriz, diagrama de flujo o proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas de cálculo en drive - Plataforma zoom - Software de hoja de cálculo - Software de presentaciones de diapositivas y organizadores gráficos 	4 a 6 horas <i>(depende del tema)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Claridad de la redacción - Planteamiento de la o las soluciones - Detalle del proceso

5.1.6.1 Formato de evaluación para el paso 6

El paso 6 se plantea evaluarlo mediante una rúbrica mostrada en la tabla 21, que tiene como indicadores los argumentos de las soluciones, detalle de los pasos de la solución y redacción de estas.

Tabla 21

Formato de rúbrica para la calificación del paso 6 del método de los 9 pasos del ABP

RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL PASO 6				
INDICADOR	DEFICIENTE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Argumento de la/s solución/es	La/s solución/es se plantea sin argumentación	La/s solución/es se plantea con una argumentación poco clara	La/s solución/es se plantea con una argumentación parcialmente clara	La/s solución/es se plantea con una argumentación totalmente clara
Detalle de los pasos de la solución	La/s solución/es se plantea sin detalle explicado ni uso de una matriz u diagrama de flujo o proceso	La/s solución/es se plantea con un detalle menor a 3 pasos, explicado mediante matriz u diagrama de flujo o proceso	La/s solución/es se plantea con un detalle menor de 3 a 5 pasos, explicado mediante matriz u diagrama de flujo o proceso	La/s solución/es se plantea con un detalle mayor 5 pasos, explicado mediante matriz u diagrama de flujo o proceso
Redacción de la/s posibles soluciones	No presenta las ideas de forma ordenada, coherente y fluida	Presenta las ideas parcialmente de forma ordenada, coherente y fluida	Presenta las ideas generalmente de forma ordenada, coherente y fluida	Presenta las ideas generalmente de forma ordenada, coherente y fluida

5.1.7 Estrategia para el paso 7: Evaluar las soluciones formadas

En este paso los grupos evaluarán la solución o soluciones formadas, con las que se desea solucionar el problema mediante una matriz, en la que se indique las ventajas y desventajas de aplicar la solución propuesta. Mismas que deberán argumentarse mediante cálculos matemáticos, diseños arquitectónicos y/o fundamentos teóricos resultado de la búsqueda de información específica. A continuación, la tabla 22 explica en qué consiste el paso 7, destacando la estrategia didáctica; Inferencia, su descripción, la actividad que se desarrolla en este paso, el objetivo de la estrategia, resultado de aprendizaje respecto al curso de Entornos Acústicos y los recursos TIC que se plantea usar.

Tabla 22

Estrategia para el paso 7 del método de los 9 pasos, mediante las TIC

PASO 7: EVALUAR LAS SOLUCIONES FORMADAS					
ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	USO DEL RECURSO TIC
Inferencia	La estrategia tiene como objetivo que el estudiante realice mediante deducción una clasificación y argumentación	Los estudiantes realizarán un listado de las ventajas y desventajas que supone aplicar la solución plantea al problema, mediante una matriz. Esta será	Esta estrategia tiene como objetivo que el estudiante construya su conocimiento mediante el análisis de la	El resultado de aprendizaje respecto al curso: RdA1 y RdA2	<ul style="list-style-type: none"> • Procesadores de Texto • Documentos de drive • Hojas de cálculo

PASO 7: EVALUAR LAS SOLUCIONES FORMADAS

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	USO DEL RECURSO TIC
	en ventajas y desventajas de la solución al problema propuesto.	sustentada con cálculos, diseños, simulaciones y deducciones realizadas a lo largo del proceso.	solución planteada y con ello genere sus propias conclusiones sobre el tema planteado al inicio.		<ul style="list-style-type: none">• Hojas de Cálculo en Drive• Software de diseño arquitectónico y simulación acústica.

La figura 19, muestra el paso 7 diseñado con los elementos mostrados en la tabla 22. Este es el formato de presentación propuesto para usar en clase y compartir con los estudiantes.

Figura 19

Formato de presentación del paso 7 del método de los 9 pasos en el ABP

Formato ABP: Presentación Paso 7 del ABP				
TEMA				
PASO 7 DEL ABP (OBJETIVO)	Evaluar las posibles soluciones para el problema planteado			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1 y/o RdA2	ESTRATEGIA	Inferencia	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Realice una matriz, sobre las ventajas y desventajas que encuentre en la o las soluciones planteadas en el paso 6	Cada grupo presentará una matriz en el cual determinará las ventajas y desventajas de las soluciones planteadas y el sustento. El sustento se realizará en base a la deducción de la teoría, cálculo matemático, simulación acústica o diseño arquitectónico	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas de cálculo en drive - Plataforma zoom - Software de hoja de cálculo - Simulación acústica - Software de diseño arquitectónico 	4 horas	- Determinación de las ventajas y desventajas

5.1.7.1 Formato de evaluación para el paso 7

El paso 7 se plantea evaluarlo mediante una rúbrica mostrada en la tabla 23, que tiene como indicadores la determinación de las ventajas y determinación de las desventajas de las soluciones propuestas para resolver el problema planteado.

Tabla 23

Formato de rúbrica para la calificación del paso 7 del método de los 9 pasos del ABP

RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL PASO 7				
INDICADOR	DEFICIENTE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Determinación de las ventajas	Las ventajas determinadas no tienen un sustento en base a la deducción, cálculo matemático, simulación acústica o diseño arquitectónico	Las ventajas determinadas tienen un sustento parcial en base a la deducción, cálculo matemático, simulación acústica o diseño arquitectónico	Las ventajas determinadas tienen un sustento general en base a la deducción, cálculo matemático, simulación acústica o diseño arquitectónico	Las ventajas determinadas tienen un sustento específico en base a la deducción, cálculo matemático, simulación acústica o diseño arquitectónico
Determinación de las desventajas	Las desventajas determinadas no tienen un sustento en base a la deducción, cálculo matemático, simulación acústica o diseño arquitectónico	Las desventajas determinadas tienen un sustento parcial en base a la deducción, cálculo matemático, simulación acústica o diseño arquitectónico	Las desventajas determinadas tienen un sustento general en base a la deducción, cálculo matemático, simulación acústica o diseño arquitectónico	Las desventajas determinadas tienen un sustento específico en base a la deducción, cálculo matemático, simulación acústica o diseño arquitectónico

5.1.8 Paso 8: Evaluar el desempeño del proceso

Para la evaluación se realiza una coevaluación entre los estudiantes con el objetivo de que mejoren dicho proceso para posteriores aplicaciones en clase. Por esta razón, para este proceso no se toma en cuenta ninguna estrategia de aprendizaje más si una herramienta de evaluación. La descripción de la herramienta se muestra en la tabla 24.

Tabla 24

Estrategia para el paso 8 del método de los 9 pasos, mediante las TIC

PASO 8: EVALUAR LAS SOLUCIONES FORMADAS					
ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	USO DEL RECURSO TIC
NN	<i>Para este paso no se aplicará una estrategia de tipo didáctica, más si un instrumento (cuestionario) para identificar el</i>	Los estudiantes realizarán un cuestionario, diseñado por el docente, con el fin de identificar las falencias del proceso	NN	NN	<ul style="list-style-type: none"> • Navegador de internet

*desempeño del para una futura
proceso. mejora.*

5.1.8.1 Formato de la herramienta para aplicar en el paso 8

El formato escogido para la evaluación del paso 8 sobre: “Evaluar el desempeño del proceso”, es un cuestionario propuesto en el anexo C.1

5.1.9 Estrategia para el paso 9: Resumir la experiencia alcanzada

La estrategia final que permite a los grupos mostrar a la clase su propuesta para solucionar el problema es la Oratoria, los estudiantes resumirán su trabajo, destacando las características más importantes de la solución planteada. En caso de que el grupo haya planteado 2 o más soluciones, escogerán aquella con mayor número de ventajas. A continuación, la tabla 25 explica en qué consiste el paso 9, destacando la estrategia didáctica; Oratoria, su descripción, la actividad que se desarrolla en este paso, el objetivo de la estrategia, resultado de aprendizaje respecto al curso de Entornos Acústicos y los recursos TIC que se plantea usar.

Tabla 25*Estrategia para el paso 9 del método de los 9 pasos, mediante las TIC*

PASO 9: RESUMIR LA EXPERIENCIA ALCANZADA					
ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	USO DEL RECURSO TIC
Oratoria	La estrategia oratoria se basa en un discurso de exposición, en el cual se mostrará, para este caso, la solución con mayores ventajas.	Cada grupo realizará una exposición de la propuesta de solución con mayor cantidad de ventajas, en forma detallada y mostrando el proceso planteado para ejecutar dicha solución.	Las estrategias usadas para este último paso del problema tienen como objetivo generar un producto final de todo el proceso. En los cuales los estudiantes demuestren el conocimiento obtenido	El resultado de aprendizaje respecto al curso: RdA1 y RdA2	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñadores de Presentaciones y organizadores gráficos • Procesadores de Texto • Plataformas de video conferencias

La figura 20, muestra el paso 9 diseñado con los elementos mostrados en la tabla 25. Este es el formato de presentación propuesto para usar en clase y compartir con los estudiantes.

Figura 20

Formato de presentación del paso 9 del método de los 9 pasos en el ABP

Formato ABP: Presentación Paso 9 del ABP				
TEMA				
PASO 8 DEL ABP (OBJETIVO)	Mostrar a la clase la solución planteada para resolver el problema que tenga mayores ventajas			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1 y/o RdA2		ESTRATEGIA	Oratoria
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Realice un discurso expositivo en el cual muestre la solución planteada para el problema.	Cada grupo presentará la solución con mas número de ventajas a la clase, en forma detallada y mostrando el proceso planteado para ejecutar dicha solución.	<ul style="list-style-type: none">- Hojas de cálculo en drive- Plataforma zoom- Software de hoja de cálculo- Simulación acústica- Software de diseño arquitectónico- Software de presentaciones de diapositivas	30 minutos	Claridad, vocabulario y argumentación en la exposición

5.1.9.1 Formato de evaluación para el paso 9

El paso 9 se plantea evaluarlo mediante una rúbrica mostrada en la tabla 26, que tiene como indicadores la claridad en el habla, vocabulario y argumentación al momento de exponer el proceso y resultado del trabajo realizado.

Tabla 26

Formato de rúbrica para la calificación del paso 9 del método de los 9 pasos del ABP

RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL PASO 9				
INDICADOR	DEFICIENTE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Claridad en habla	No se comprende su pronunciación en la mayor parte de la exposición	Se entiende su pronunciación en momentos específicos de la exposición	Se entiende su pronunciación en la mayor parte de la presentación	Se entiende perfecta y claramente su pronunciación en toda la presentación
Vocabulario	Usa un vocabulario no apropiado para la audiencia	Usa un vocabulario poco apropiado para la audiencia	Usa un vocabulario poco apropiado, definiendo parcialmente las palabras técnicas para la audiencia	Usa un vocabulario poco apropiado, definiendo la mayoría del tiempo todas las palabras técnicas para la audiencia
Argumentación	No explica en detalle el porqué de la solución propuesta	Explica parcialmente el porqué de la solución propuesta	Explica de forma general el porqué de la solución propuesta	Explica de forma específica el porqué de la solución propuesta

5.2 Ejemplo de las Estrategias Didácticas diseñadas para la incorporación de Herramientas TIC en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos

En el siguiente ejemplo se abordó con el tema “Tiempo de Reverberación”, el tiempo de reverberación o T60 se define como el tiempo en que la energía sonora decae 60dB desde que la fuente que origina el sonido ha cesado (Díaz *et al.*, 2021). El tiempo de reverberación es un parámetro acústico, propio de las salas, estudiado en el tema de la acústica estadística el cual forma parte del sílabo de la asignatura de Entornos Acústicos de la carrera de Tecnología en Superior en Sonido y Acústica del Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador. El tiempo de reverberación es un problema común dentro de las salas sin acondicionamiento acústico, por ello se ha tomado como problema demostrativo para ejemplificar las estrategias diseñadas en este trabajo.

El ejemplo muestra por medio de las figuras los formatos de presentación de cada paso del método de los 9 pasos. Cada formato de presentación contiene el tema a tratar que, el resultado de aprendizaje, la estrategia didáctica a usar, la instrucción general, la actividad a realizar, indica los recursos TIC que el estudiante puede usar, el tiempo que se espera tome toda la actividad y finalmente las dimensiones a evaluar al final de la actividad.

5.2.1 Paso 1: Preparación de los Estudiantes para el ABP

La figura 21 muestra el formato de presentación del primer paso del método ABP de los 9 pasos. El objetivo de este paso es presentar la temática a estudiar que, para este ejemplo es el Tiempo de Reverberación.

Figura 21

Ejemplo del paso 1 del ABP

Paso 1 del ABP				
TEMA	TIEMPO DE REVERBERACIÓN			
PASO 1 DEL ABP (OBJETIVO)	Presentación de la temática: Cálculo de tiempo de reverberación			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1: Identificar fenómenos propios de la acústica estadística, que acontecen en diferentes espacios arquitectónicos.	ESTRATEGIA	Piensa, júntate y comparte	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
En la siguiente actividad se tratará el tema: - Tiempo de Reverberación perteneciente a la unidad 4 del sílabo de la asignatura de Entornos Acústicos	Forme grupos de 3 personas e ingrese a la sala de zoom indicada. El grupo debe responder las siguientes preguntas: ¿De qué cree que se trata en el tema? ¿Qué piensan los demás integrantes del grupo?	- Software de presentación de diapositivas y trabajo colaborativo - Plataforma zoom	30 minutos	Respuesta a las preguntas planteadas Uso de los recursos TIC

5.2.2 Paso 2: Presentar el problema planteado

La figura 22 muestra el formato de presentación del segundo paso del método ABP de los 9 pasos. El objetivo de este paso es presentar el problema planteado sobre la temática del Tiempo de Reverberación. Debido a que el formato de presentación general de cada paso no tiene el espacio suficiente, es necesario que el problema planteado se lo muestre en una diapositiva diferente. Esto ayudará a que la lectura del problema sea más fácil para el estudiante, ya que no hay información adicional que se deba procesar. El planteamiento del problema debe tener toda la información necesaria para que guíe al estudiante a una respuesta objetiva, por ello el problema no debe contener términos ambiguos y debe ser redactado con claridad. El ejemplo mostrado en la figura 23 ha sido validado, así como todos los pasos de este ejemplo.

Figura 22

Ejemplo del paso 2 del ABP

Paso 2 del ABP				
TEMA	TIEMPO DE REVERBERACIÓN			
PASO 2 DEL ABP (OBJETIVO)	Presentar el problema planteado:			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1: Identificar fenómenos propios de la acústica estadística, que acontecen en diferentes espacios arquitectónicos.	ESTRATEGIA	Piensa, júntate y comparte	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Lea y relacione el siguiente problema planteado en la ficha de problema con el tema Tiempo de Reverberación perteneciente a la unidad 4 de la asignatura	Leer el problema indicado y responder la siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿En que cree que se relaciona con el tema de estudio? - ¿Cuál es el volumen de la sala? 	<ul style="list-style-type: none"> - Software de presentación de diapositivas y trabajo colaborativo - Plataforma zoom 	25 minutos	Respuesta a las preguntas planteadas Uso de los recursos TIC

Figura 23

Planteamiento del problema con la temática: Tiempo de Reverberación

Paso 2: Planteamiento del problema

Una sala de conferencias alberga alrededor de 100 personas, 10 asientos por fila. Desde la 5ta fila se puede detectar que las palabras emitidas por el conferencista no se entienden debido al rebote del sonido dentro de la sala. El dueño desea poner esponjas absorbentes. Sin embargo, no sabe el número de esponjas que necesita y no está seguro si las esponjas son suficientes ya que escuchó que debería elegir un material acústicamente profesional.

La sala tiene 15 metros de largo, 8 de ancho y 3 de alto.

Las paredes, techo y piso son de cemento enlucido, las sillas de madera, tiene 6 ventanas de 6m² y una puerta de 4.2m

5.2.3 Paso 3: Identificar aquello que se sabe y no se sabe del problema

La figura 24 muestra el formato de presentación del tercer paso del método ABP de los 9 pasos. El objetivo de este paso es identificar aquello que se sabe y no se sabe del problema planteado. Para ello los estudiantes usarán un Cuadro T, dicho cuadro deberá ser realizado en un software de presentación de diapositivas y/o organizadores gráficos. Se evalúa la identificación de palabras clave e ideas principales.

Figura 24

Ejemplo del Paso 3 del ABP

Paso 3 del ABP				
TEMA	TIEMPO DE REVERBERACIÓN			
PASO 3 DEL ABP (OBJETIVO)	Identificar aquello que se sabe y no se sabe del problema para su respectiva documentación en un cuadro T			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1: Identificar fenómenos propios de la acústica estadística, que acontecen en diferentes espacios arquitectónicos.	ESTRATEGIA	Cuadro T	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Realice un cuadro T sobre aquello que se sabe y no se sabe del problema.	Mediante un software de organizadores gráficos o presentaciones, realice un cuadro T que determine lo que se sabe y no se sabe del problema	<ul style="list-style-type: none"> - Software de presentación de diapositivas y trabajo colaborativo - Plataforma zoom 	40 minutos	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica conceptos principales - Identifica palabras clave - Identifica Ideas principales

5.2.4 Paso 4: Identificar aquello que se pide resolver en el problema

La figura 25 muestra el formato de presentación del cuarto paso del método ABP de los 9 pasos. El objetivo de este paso es identificar aquello que se pide resolver del problema planteado. Para ello los estudiantes usarán la estrategia de inferencia, para analizar e indicar en sus propias palabras qué es lo que ellos consideran que el problema pide resolver. Esto lo realizarán mediante un procesador de texto, de preferencia en línea para realizar un trabajo colaborativo.

Figura 25

Ejemplo del Paso 4 del ABP

Paso 4 del ABP				
TEMA	TIEMPO DE REVERBERACIÓN			
PASO 4 DEL ABP (OBJETIVO)	Identificar aquello que se pide resolver en el problema			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1: Identificar fenómenos propios de la acústica estadística, que acontecen en diferentes espacios arquitectónicos.	ESTRATEGIA	Inferencia	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Determine qué es lo que el problema pide resolver y redáctelo en sus propias palabras. Problema: _____ _____ _____ _____	En un software de procesador de texto, el grupo deberá indicar mediante un párrafo escrito, qué es aquello que el problema pide se resuelva.	<ul style="list-style-type: none"> - Documentos en drive - Plataforma zoom - Procesador de texto 	30 minutos	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión del problema - Claridad de la redacción

5.2.5 Paso 5: Identificar aquello que se pide resolver en el problema

La figura 26 muestra el formato de presentación del quinto paso del método ABP de los 9 pasos. El objetivo de este paso es buscar información pertinente, mediante repositorios digitales, para resolver del problema planteado. Para ello los estudiantes usarán la estrategia de búsqueda de información específica. La información encontrada deberá ser analizada y sintetizada para llevarla a una matriz, realizada en una hoja de cálculo.

Figura 26

Ejemplo del Paso 5 del ABP

Paso 5 del ABP

TEMA		TIEMPO DE REVERBERACIÓN		
PASO 5 DEL ABP (OBJETIVO)		Recopilar datos e información pertinentes para la resolución del problema		
RESULTADO DE APRENDIZAJE		RdA1: Identificar fenómenos propios de la estadística, que acontecen en diferentes espacios arquitectónicos. RdA2: Desarrollar un método para diseñar salas de ensayos y estudios de grabación domésticos.	ESTRATEGIA	Búsqueda de información específica
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Recopile en una matriz de información bibliográfica sobre: <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de tiempo de reverberación - Tiempo de reverberación en función al volumen de la sala - Materiales acústicos absorbentes que ayude a la resolución del problema.	Cada grupo presentará una matriz con información bibliográfica sobre cálculo de tiempo de reverberación y materiales acústicos que permita encontrar una solución al problema	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas de cálculo en drive - Plataforma zoom - Software de hoja de cálculo - Repositorio Digital 	4 horas	Pertinencia de la información recopilada

5.2.6 Paso 6: Formar posibles soluciones para el problema planteado

La figura 27 muestra el formato de presentación del sexto paso del método ABP de los 9 pasos. El objetivo de este paso es formar posibles soluciones, hipótesis, para el problema en base a la información obtenida. Para ello los estudiantes usarán la estrategia de inferencia, dichas soluciones serán ser descritas en una matriz mediante una hoja de cálculo.

Figura 27

Ejemplo del Paso 6 del ABP

Paso 6 del ABP				
TEMA	TIEMPO DE REVERBERACIÓN			
PASO 6 DEL ABP (OBJETIVO)	Formar posibles soluciones para el problema planteado			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1: Identificar fenómenos propios de la acústica estadística, que acontecen en diferentes espacios arquitectónicos.	ESTRATEGIA	Inferencia	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Proponga 1 o más posibles soluciones al problema planteado, mediante el análisis de la información recopilada	Cada grupo presentará una o mas posibles soluciones al problema planteado en un párrafo y detallándola con la ayuda de una matriz, diagrama de flujo o proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas de cálculo - Plataforma zoom 	6 horas	<ul style="list-style-type: none"> - Claridad de la redacción - Planteamiento de la o las soluciones - Detalle del proceso

5.2.7 Paso 7: Formar posibles soluciones para el problema planteado

La figura 28 muestra el formato de presentación del séptimo paso del método ABP de los 9 pasos. El objetivo de este paso es evaluar las soluciones planteadas, para resolver el problema. Para ello los estudiantes usarán la estrategia de inferencia, mediante la cual determinarán las ventajas y desventajas de la o las soluciones. Estas deberán ser descritas en una matriz mediante una hoja de cálculo y la evaluación se sustentará en cálculo, simulaciones y diseños acústicos.

Figura 28

Ejemplo del Paso 7 del ABP

Paso 7 del ABP				
TEMA	TIEMPO DE REVERBERACIÓN			
PASO 7 DEL ABP (OBJETIVO)	Evaluar las posibles soluciones para el problema planteado			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1: Identificar fenómenos propios de la acústica geométrica, ondulatoria y estadística, que acontecen en diferentes espacios arquitectónicos. RdA2: Desarrollar un método para diseñar salas de ensayos y estudios de grabación domésticos.	ESTRATEGIA	Inferencia	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Realice una matriz, sobre las ventajas y desventajas de usar esponjas acústicas vs. otros materiales acústicos planteados en el paso 6	Cada grupo presentará una matriz en el cual determinará las ventajas y desventajas de las soluciones planteadas y el sustento. El sustento se realizará en base a la deducción de la teoría, cálculo matemático, simulación acústica o diseño arquitectónico	- Hojas de cálculo en drive - Plataforma zoom - Software de hoja de cálculo - Simulación acústica - Software de diseño arquitectónico	4 horas	- Determinación de las ventajas y desventajas

5.2.8 Paso 8: Evaluar el desempeño del proceso

La figura 29 muestra la herramienta de coevaluación del octavo paso del método ABP de los 9 pasos. El objetivo de este paso es evaluar el desempeño del proceso realizado en la obtención de la solución al problema. Para ello los estudiantes llenarán este cuestionario, mismo que servirá como guía para futuras mejoras tanto para el docente como para los estudiantes.

Figura 29

Ejemplo del Paso 8 del ABP

Indique la dificultad y la frecuencia con la que ha ocurrido en el trabajo. Siendo 1 que ocurre la menor parte del tiempo y 5 que ocurre la mayor parte del tiempo

Falta de comunicación entre el grupo *

1 2 3 4 5

No ocurre Ocurre la mayor parte del tiempo

Falta de recursos tecnológicos de los integrantes del grupo *

1 2 3 4 5

No ocurre Ocurre la mayor parte del tiempo

Falta de participación de uno o más integrantes del grupo en todo o parte del proceso *

No ocurre

Ocurre la mayor parte del tiempo

Insuficiente seguimiento o guía por parte del docente durante el proceso *

No ocurre

Ocurre la mayor parte del tiempo

5.2.9 Paso 9: Formar posibles soluciones para el problema planteado

La figura 30 muestra el formato de presentación del noveno paso del método ABP de los 9 pasos. El objetivo de este paso es mostrar en clase la solución planteada para resolver el problema. Para ello los estudiantes usarán la estrategia de Oratoria, mediante la cual expondrán la solución a su problema o en caso de tener más de una solución, mostrarán la que tenga mayor número de ventajas. Esto lo realizarán mediante un software de presentación de diapositivas.

Figura 30

Ejemplo del Paso 9 del ABP

Paso 9 del ABP				
TEMA	TIEMPO DE REVERBERACIÓN			
PASO 8 DEL ABP (OBJETIVO)	Mostrar a la clase la solución planteada para resolver el problema que tenga mayores ventajas			
RESULTADO DE APRENDIZAJE	RdA1: Identificar fenómenos propios de la acústica estadística, que acontecen en diferentes espacios arquitectónicos.	ESTRATEGIA	Oratoria	
INSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD	RECURSOS TIC	TIEMPO	DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN
Realice un discurso expositivo en el cual muestre la solución planteada para el problema.	Cada grupo presentará la solución con mas número de ventajas a la clase, en forma detallada y mostrando el proceso planteado para ejecutar dicha solución.	- Software de presentaciones de diapositivas	30 minutos	Claridad, vocabulario y argumentación en la exposición

5.3 Validación de Estrategias Didácticas Diseñadas para la incorporación de Herramientas TIC en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos

Para la validación de las estrategias diseñadas se tomaron en cuenta los parámetros que componen el diseño de la estrategia y aquellos que no se encuentran en el formato de presentación de cada paso, pero son necesarios para la comprensión de la instrucción, actividad y cumplimiento del objetivo. Los parámetros se dividen en Adecuación y Pertinencia. La adecuación evalúa:

- El Objetivo/Paso del método
- La Instrucción
- La Actividad

En claridad, precisión, no ambigüedad, si es de lenguaje comprensible y acorde al nivel de información por el estudiante.

La pertinencia por su parte evalúa si:

- La Estrategia
- Las Herramientas TIC
- El Tiempo

Son apropiados y pertinentes para la realización de cada uno de los pasos del método ABP de los 9 pasos.

El formato de validación se basa en el formato de validación de instrumento de investigación Universidad Adventista de Chile UNACH (Anexo A.1), mismo que fue modificado ya que no se trata de una validación de cuestionario. Sin embargo, se conserva la escala de Likert, puntaje y cálculo de validación. El formato se muestra en el Anexo D.1

La validación fue realizada por 5 expertos, todos con experiencia en educación superior tecnológica y universitaria, con instrucción de cuarto nivel. Entre las observaciones se obtuvo en

su mayoría la adecuación del tiempo predeterminado para el desarrollo de cada paso. Una vez realizado el proceso de validación por expertos se obtuvo la validez de todas las preguntas con un promedio desde 5,5 a 5,88 por estrategia. Los puntajes individuales de cada estrategia/paso del método se pueden evidenciar en el anexo D.2.

De esta manera se cumplió con la Fase 4 de “Validación de estrategias didácticas diseñadas para la incorporación de herramientas TIC en el método ABP en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en la asignatura de Entornos Acústicos, obteniendo como resultado la validez total de las estrategias diseñadas.

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En el estudio de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, es posible hacer uso de varios tipos de métodos dentro del ABP, cada uno de los métodos de ABP se diferencia por el nivel de complejidad, pasos a seguir, que pueden tener al ejecutarlos en clase. Sin embargo, es competencia del docente elegir uno de los tipos para el desarrollo de la temática dentro del aula. Para el desarrollo el diseño de las estrategias se planteó el método de los 9 pasos debido a que el objetivo es introducir a los estudiantes a este nuevo modelo de enseñanza y además aprovechar las herramientas TIC que los estudiantes manejan y la asignatura requiera para su aprendizaje.

Se evidencia que los estudiantes actualmente manejan varias herramientas TIC de las que pueden hacer uso en la asignatura de Entornos Acústicos, siendo las principales las herramientas de Microsoft Office. Sin embargo, se evidencia también que es necesario un mayor uso de repositorios bibliográficos de artículos, revistas indexadas dentro del aula y manejo de softwares especializados en creación de organizadores gráficos y diseño arquitectónico, por ello la aplicación de las estrategias diseñadas vincularan a los estudiantes con la búsqueda bibliográfica de primer orden y el uso de softwares especializados en organizadores gráficos y diseño arquitectónico.

El diseño de las estrategias propone una vinculación con el modelo de Entornos de Aprendizaje Constructivista de Jonassen, este modelo permite vincular el rol autónomo de los estudiantes y el rol de guía del docente con las herramientas TIC dentro las etapas de aprendizaje que, para este caso son los pasos dentro del método de los 9 pasos. Además, las estrategias diseñadas fueron complementadas con estrategias usadas dentro del aula en las que el estudiante tiene el protagonismo cumpliendo así con el objetivo del método de Aprendizaje Basado en Problemas, la construcción del conocimiento.

La validación de expertos evidenció la importancia del uso de un lenguaje entendible hacia el estudiante en la redacción del problema, instrucciones y las actividades. El problema debe tener en cuenta todos los datos de entrada que puedan guiar al estudiante en la búsqueda de información. Es importante tomar en consideración los tiempos destinados para cada paso del método, el tiempo debe ser el necesario para que el estudiante pueda cumplir con la instrucción inicial y la rúbrica de evaluación propuesta. Las estrategias diseñadas en este trabajo tuvieron una validación positiva, misma que indica que están listas para ser implementadas dentro del aula.

6.2 Recomendaciones

Para el diseño de estrategias didácticas que se desea implementar en la educación superior es necesario tener en cuenta el perfil de egreso de la carrera en la que se implementen. Sin embargo, las carreras de educación superior se enfocan en la resolución de problemas y desarrollo de proyectos, como es el caso de la carrera de la Tecnología Superior en Sonido y Acústica. Por esta razón el aprendizaje constructivista debe ser la base de las estrategias para un tercer nivel.

Dentro del manejo de las herramientas TIC, pueden existir varias herramientas que no necesariamente tenga que ser consideradas para el diseño de una estrategia de enseñanza aprendizaje. Por ello, se debe seleccionar las herramientas TIC teniendo en cuenta la accesibilidad, dificultad de manejo y recursos tecnológicos que estas puedan necesitar en cuestión de procesamiento computacional.

Para la aplicación de las estrategias diseñadas en este trabajo se recomienda empezar por el método de los 9 pasos, más si los estudiantes aún no han sido introducidos a estos métodos de aprendizaje, debido a que propone el método más detallado dentro del ABP. El dominio del desarrollo del método ABP dependerá de la práctica del proceso en sí. Cabe recalcar que dentro de los tipos de ABP expuestos en este trabajo, la diferencia entre cada uno de ellos es la cantidad de pasos hasta la resolución del problema, entre menos pasos significará que dentro de cada uno de ellos existan procesos implícitos que se deba realizar.

REFERENCIAS

- Acosta, R., Hernández, A. y Martín, A. (2021). Satisfacción del profesorado y alumnado con el empleo de Metodologías de Aprendizaje Colaborativo mediada por las TIC: Dos estudios de casos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 47(2), 79-97. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052021000200079>
- Alberto Cajal. (15 de abril de 2020). *Investigación de campo: características, diseño, técnicas, ejemplos*. Lifeder. <https://www.lifeder.com/investigacion-de-campo/>
- Berni, L. y Olivero, F. (2019). La investigación en la praxis del docente. Epistemología didáctica constructivista. *Revista ESPACIOS*, 40(12), 3. <http://www.revistaespacios.com/a19v40n12/19401203.html>
- Casas, J., Repullo, J. y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527-538. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)70728-8](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)70728-8)
- Constitución de la República del Ecuador [Const.]. (2015). Artículos 28, 29 y 347. 20 de octubre del 2008 (Ecuador).
- Cyrulies, E., Schamne, M., Cyrulies, E., & Schamne, M. (2021). El aprendizaje basado en proyectos: Una capacitación docente vinculante. *Páginas de Educación*, 14(1), 1-25. <https://doi.org/10.22235/pe.v14i1.2293>
- Consejo de Educación Superior. (2022). Ley Orgánica de Educación Superior (LOES). <https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, Gerardo. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Mc Graw Hill. <https://bit.ly/3JbhHzI>
- Díaz, E., Montell, R., Cerda, S., Segura, J., Cibrián, R., Barba, A., Lacatis, R., Planells, A., Fayos, R., Navasquillo, J. y Giménez Alicia. (2021). Metodología para la mejora acústica de los recintos de culto. Aplicación en la Catedral de Valencia. *SEA. Revista de Acústica*. 52(3-4), 49. http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/05_17.pdf

- Dreyer, E., Barahona, P., y Chávez, B. (2021). Estudiantes Pragmáticos, Teóricos y Educación Superior Mediante Metodologías Activas. *International journal of odontostomatology*, 15(1), 152-158. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2021000100152>
- Duță, N., & Martínez-Rivera, O. (2015). Between Theory and Practice: The Importance of ICT in Higher Education as a Tool for Collaborative Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180, 1466-1473. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.294>
- Escribano, A. y del Valle, A (2018). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. Narcea, S.A. de Ediciones. <https://bit.ly/3j7a893>
- El Universo. (2021). Dispositivos electrónicos en aulas son necesarios, pese a prohibición. <https://bit.ly/2VD9Kaa>
- Flores, J., Ávila, J., Rojas, C., Sáez, F., Acosta, R. y Díaz., C. (2017). Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios. <https://bit.ly/3j3AyZg>
- García, J. (2018). ABP+TIC. Un modelo de utilización de las TIC en el aula. *Publicaciones Didácticas. Revista profesional de investigación, docencia y recursos didácticos*, (99), 189-201. <https://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/099084>
- García, J. G. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v32i1.2033>
- Gigante, J., Planells, A., Cibrán, R., Garcia-Diego, F., Segura, J., Cerda, S. y Giménez, A. (2017). *Escáner 3D como herramienta de apoyo a las simulaciones virtuales de entornos. Aplicabilidad y dificultades*. Congreso TECNIACÚSTICA. Escuela Superior de Alicante, Coruña, España. http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/ASL-0_016_02.pdf
- González, E. (2018). Habilidades digitales en jóvenes que ingresan a la universidad: realidades para innovar en la formación universitaria. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 670-687. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.363>

- González, P. M., Arciniega, J. de D. U., & Pellejero, J. C. C. (2008). El Sistema De Contrato Como Estrategia Metodológica De Aprendizaje Autónomo De Los Estudiantes De Las Titulaciones De Magisterio Y Educación Social. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 305-319.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349832317033>
- Guevara, G., Verdesoto, A. y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* [Archivo PDF]. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2022) El aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. <http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2008). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. <https://bit.ly/3wKLRO8>
- Jonassen, D. (1999). *Designing Constructivist Learning Environments*.
<http://www.davidlewisphd.com/courses/EDD8121/readings/1999-Jonassen.pdf>
- Luy-Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353-383. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>
- March, A. F. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 35-56.
- Martí, N., Fonseca, D., Peña, E., Adroer, M., & Simón, D. (2017). Design of interactive and collaborative learning units using TICs in architectural construction education. *Revista de la construcción*, 16(1), 33-42. <https://dx.doi.org/10.7764/RDLC.16.1.33>

- Méndez Urresta, E. M., & Méndez Urresta, J. B. (2021). *Aprendizaje basado en problemas. Teoría y práctica desde la experiencia en la Educación Superior*. Editorial Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11065>
- Muñoz, O. E. B. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(3), 488-502. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Naciones Unidas Ecuador. (15 de noviembre de 2022). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. ODS 4-Educación de Calidad (ODS-4). <https://ecuador.un.org/es/sdgs/4>
- Navarrete, G. y Mendieta, R. (2018). *Las tic y la educación ecuatoriana en tiempos de internet: breve análisis*. Espirales: revista multidisciplinaria de investigación. 2(15). <http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/view/220>
- Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophía*, 1(19), 93. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Ortega-Cortez, A., Espinoza-Navarro, O., Ortega, A., y Brito-Hernández, L. (2021). Rendimiento Académico de Estudiantes Universitarios en Asignaturas de las Ciencias Morfológicas: Uso de Aprendizajes Activos Basados en Problemas (ABP). *International Journal of Morphology*, 39(2), 401-406. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022021000200401>
- Pacheco, A. y Martínez, E. (2021). Percepciones de la incursión de las TIC en la enseñanza superior en Ecuador. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 47(2), 99-116. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000200099>
- Requena, M., Vera, J. y Yebra, C. (2017). *Campo Directo (útil)/Reverberado (Perjudicial) resultados experimentales frente a simulación en CATT-ACOUSTIC*. Congreso TECNIACÚSTICA. Universidad Politécnica de Valencia. Coruña, España. http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/AED-0_002_02.pdf
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 8, 9-19. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400803>.

- Rodríguez, R., Niño, Y., Razo, R., y Rodríguez R. (2021). Sistema coaching tutorial: Caso de uso en un seminario de titulación. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 13(1), 86-100.
<https://doi.org/10.32870/ap.v13n1.1934>
- Sancho, J., Llinares, J. y Llopis, A. (2008). *Acústica arquitectónica y urbanística*. México: Limusa.
- Secretaría Nacional de Planificación. (2022). Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025,
<https://bit.ly/3FaLKfo>
- Sautu, R., Boniolo, P., Dalle, P. y Elberth, R. (2006). Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de objetivos y elección metodológica [Archivo PDF].
<https://bit.ly/3yO5Xp3>
- Sunkel, G. (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación en América Latina: una exploración de indicadores*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6133/1/S0600907_es.pdf
- Trigueros, A., Compagnoni, M., & Toro, L. (2021). Educación virtual con alumnos de primer año de ingeniería en tiempos de aislamiento social obligatorio. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 28, 310-317.
<https://doi.org/10.24215/18509959.28.e38>
- Universidad Técnica del Norte. (2017). Líneas de Investigación.
https://www.utn.edu.ec/web/uniportal/?page_id=2667
- Vera, R., Maldonado, K., Castro, C., y Batista, Y. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para el logro del proceso de enseñanza- aprendizaje: Metodología del aprendizaje basado en problemas. *Revista Científica Sinapsis*, 1(19).
<https://doi.org/10.37117/s.v19i1.465>
- Virla, M. Q. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos*, 12(2), 248-252.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99315569010>

ANEXOS

ANEXO A

Validación del instrumento encuestas por experto

A.1 Formato de validación por expertos del instrumento encuesta

Pregunta n.º (número de pregunta del instrumento)

Pregunta redactada como en el instrumento

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
<ul style="list-style-type: none"> La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado) 						
<ul style="list-style-type: none"> Las opciones de respuesta son adecuadas 						
<ul style="list-style-type: none"> Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico 						
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación 						
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO propuesto de la investigación 						

Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta n.º	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

A.2 Resultado de la validación por expertos del instrumento encuesta

FORMULARIO DE PUNTACIÓN DE LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

El n.º de expertos mínimo recomendable es 7. El n.º de expertos es preferible que sea un número impar.

1. La puntuación va de 1 a 6 («muy en desacuerdo» a «muy de acuerdo»), se asigna el promedio de adecuación y el promedio de pertinencia de cada pregunta del cuestionario.
2. Si el promedio de puntuaciones de los expertos es 4 o más, tanto en adecuación como en pertinencia, entonces la pregunta se considera validada.

n.º	PREGUNTA	PUNTUACIÓN EXPERTOS							SUMA puntuaciones	PROMEDIO puntuaciones	VALIDACIÓN ² pregunta (SÍ/NO)
		1 ¹	2 ¹	3 ¹	4 ¹	5 ¹	6 ¹	7 ¹			
1	Adecuación	5,6	6	6	6	5,6	6	6	41,2	5,88	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	5,5	5	6	40,5	5,78	
2	Adecuación	5,6	6	6	5,6	5	6	6	40,2	5,74	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	5,5	5	6	40,5	5,78	
3	Adecuación	6	6	6	5,6	5,6	6	6	41,2	5,88	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	5	6	6	41	5,85	
4	Adecuación	6	5,6	6	5,6	5,6	6	6	40,8	5,82	SI
	Pertinencia	6	5,5	6	6	5,5	6	6	41	5,85	
5	Adecuación	6	6	6	5,6	5,6	6	6	41,2	5,88	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	5,5	3	6	38,5	5,5	
6	Adecuación	6	6	6	5,6	5,6	2,6	6	37,8	5,4	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	5,5	3	6	38,5	5,5	
7	Adecuación	6	6	6	5,6	5	5,6	6	40,2	5,74	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	5	6	6	41	5,85	
8	Adecuación	6	6	6	5,6	5	6	6	40,6	5,8	SI
	Pertinencia	6	6	6	6	5,5	3	6	38,5	5,5	
9	Adecuación	6	6	6	5,6	5,3	6	6	40,9	5,84	SI

PREGUNTA		PUNTUACIÓN EXPERTOS								VALIDACIÓN ² pregunta (SÍ/NO)	
10	Pertinencia	6	6	6	6	5,5	4	6	39,5	5,64	SI
	Adecuación	6	6	6	5,6	5,3	6	6	40,9	5,84	
	Pertinencia	6	6	6	6	6	6	6	42	6	

ANEXO B

Instrumento aplicado para la obtención de las herramientas TIC usadas con mayor frecuencia por los estudiantes que pudieran ser usadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos

No.	Descripción de Items					
1	Indique el dispositivo y la frecuencia con la que lo usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo usa y 5 lo usa la mayor parte del tiempo					
		1	2	3	4	5
	Computador de escritorio					
	Computador portátil					
	Tablet					
	Celular					
2	Indique el navegador de internet y la frecuencia con la que lo usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo					
		1	2	3	4	5
	Google Chrome					
	Mozilla Firefox					
	Microsoft Edge					
	Otro					
3	Indique el procesador de texto y la frecuencia con la que lo usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo					
		1	2	3	4	5
	Microsoft word					
	Libre Office					
	Documentos en Drive (Google)					
	Documentos en Drive (Outlook)					
	Otro					
4	Indique el software para hojas de cálculo y la frecuencia con la que lo usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo					
		1	2	3	4	5
	Excel					
	Libre Office Calc					
	Hoja de cálculo en Drive (Google)					

No.	Descripción de Items					
	Hoja de cálculo en Drive (Outlook)					
	Otro					
5	Indique la plataforma de video conferencia y la frecuencia con la que la usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo					
		1	2	3	4	5
	Zoom					
	Microsoft Teams					
	Google Meet					
	Otro					
6	Indique la Base de datos Bibliográfica y la frecuencia con la que la usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo					
		1	2	3	4	5
	Google scholar					
	Biblioteca virtual proporcionada por la institución educativa					
	Bases de datos especializadas como: Scielo, Scopus, Direct Science, Redalyc, Web of Science, etc					
7	Indique la Red social y la frecuencia con la que la usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo					
		1	2	3	4	5
	Facebook Messenger					
	Whatsapp					
	Telegram					
	Instagram					
	Twitter					

No.	Descripción de Items					
8	Indique la aplicación web o software de diseño de presentaciones y la frecuencia con la que los usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo					
		1	2	3	4	5
	Power Point					
	Canva					
	Prezi					
	Geneal.ly					
	Libre Office Impress					
	Otro					
9	Indique la aplicación web o software de diseño de organizadores gráficos y la frecuencia con la que los usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo					
		1	2	3	4	5
	Edraw					
	Power Point					
	Canva					
	Geneal.ly					
	Cmap					
	Otro					
10	Indique la aplicación web o software de dibujo técnico asistido por computador y la frecuencia con la que los usa para actividades de clase. Siendo 1 no lo uso y 5 lo uso la mayor parte del tiempo					
		1	2	3	4	5
	Sketchup					
	Autocad					
	Otro					

ANEXO C

Instrumento aplicado para la coevaluación del ABP para el paso 8 del método de los 9 pasos.

C.1 Cuestionario de coevaluación propuesto para el paso 8 del método de los 9 pasos

No.	Descripción de Items																														
1	Indique la dificultad y la frecuencia con la que ha ocurrido en el trabajo. Siendo 1 no ocurre y 5 que ocurre la mayor parte del tiempo																														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 10%;">1</th> <th style="width: 10%;">2</th> <th style="width: 10%;">3</th> <th style="width: 10%;">4</th> <th style="width: 10%;">5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 569 805 627">Falta de comunicación entre el grupo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 627 805 737">Falta de recursos tecnológicos de los integrantes del grupo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 737 805 905">Falta de participación de uno o más integrantes del grupo en todo o parte del proceso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 905 805 1014">Insuficiente seguimiento o guía por parte del docente durante el proceso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1	2	3	4	5	Falta de comunicación entre el grupo						Falta de recursos tecnológicos de los integrantes del grupo						Falta de participación de uno o más integrantes del grupo en todo o parte del proceso						Insuficiente seguimiento o guía por parte del docente durante el proceso					
	1	2	3	4	5																										
Falta de comunicación entre el grupo																															
Falta de recursos tecnológicos de los integrantes del grupo																															
Falta de participación de uno o más integrantes del grupo en todo o parte del proceso																															
Insuficiente seguimiento o guía por parte del docente durante el proceso																															

ANEXO D

Instrumento aplicado para la validación de las estrategias diseñadas ABP para el paso 8 del método de los 9 pasos.

D.1 Formato de validación para las estrategias didácticas diseñadas para la incorporación de herramientas TIC en el proceso de Enseñanza Aprendizaje de la asignatura de Entornos Acústicos

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los estudiantes):						
<ul style="list-style-type: none"> El OBJETIVO/PASO DEL MÉTODO ABP del método se comprende con facilidad (claro, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del estudiante) 						
<ul style="list-style-type: none"> La INSTRUCCIÓN del método se comprende con facilidad (claro, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del estudiante) 						
<ul style="list-style-type: none"> La ACTIVIDAD se comprende con facilidad (claro, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del estudiante) 						
PERTINENCIA (La estrategia y herramientas TIC elegidas son apropiadas para la realización del paso del método ABP y cumplimiento de los RDA):						
<ul style="list-style-type: none"> La ESTRATEGIA es pertinente para el objetivo/paso a realizar del método ABP 						
<ul style="list-style-type: none"> Las HERRAMIENTAS TIC propuestas son apropiadas para el desarrollo de la actividad del objetivo/paso del método ABP 						
<ul style="list-style-type: none"> El TIEMPO designado en la estrategia es pertinente para cumplir con la actividad 						

Observaciones y recomendaciones en relación con la estrategia	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

D.2 Resultado de la validación por expertos de las estrategias diseñadas

FORMULARIO DE PUNTUACIÓN DE LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DISEÑADAS

El n.º de expertos mínimo recomendable es 7. El n.º de expertos es preferible que sea un número impar.

1. La puntuación va de 1 a 6 («muy en desacuerdo» a «muy de acuerdo»), se asigna el promedio de adecuación y el promedio de pertinencia de cada pregunta del cuestionario.
2. Si el promedio de puntuaciones de los expertos es 4 o más, tanto en adecuación como en pertinencia, entonces la pregunta se considera validada.

n.º	Estrategia	Puntuación Expertos					SUMA puntuaciones	PROMEDIO puntuaciones	VALIDACIÓN ²
		1 ¹	2 ¹	3 ¹	4 ¹	5 ¹			pregunta (SÍ/NO)
1	Adecuación	5	6	5,66	5,33	5,33	26,32	5,26	SI
	Pertinencia	5,33	6	6	5	5,66	27,99	5,60	
2	Adecuación	4,66	6	6	4	5,66	26,32	5,26	SI
	Pertinencia	4,66	6	6	3,66	5	25,32	5,06	
3	Adecuación	5,66	6	6	5,66	5	28,32	5,66	SI
	Pertinencia	5	6	6	5,33	5	27,33	5,47	
4	Adecuación	5	6	5,33	3,33	5,33	27	5,40	SI
	Pertinencia	5,33	6	6	4	5	26,33	5,27	
5	Adecuación	6	6	6	6	5	29	5,8	SI
	Pertinencia	6	6	5,33	6	5,66	27,66	5,53	
6	Adecuación	5	6	6	6	4,66	27,66	5,53	SI
	Pertinencia	4,33	6	6	6	5,33	27,66	5,53	
7	Adecuación	5	6	6	6	5,33	28,33	5,66	SI
	Pertinencia	4,66	6	6	6	5,33	27,99	5,60	
8	Adecuación	6	6	6	6	5,33	29,33	5,87	SI
	Pertinencia	5	6	4	6	5	26	5,2	
9	Adecuación	6	6	6	6	5	29	5,8	SI

ESTRATEGIA	PUNTUACIÓN EXPERTOS						VALIDACIÓN ² pregunta (SÍ/NO)	
Pertinencia	5,33	6	6	6	5,66	29	5,8	