

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

FACULTAD DE CIENCIAS Y FILOSOFÍA

“ALBERTO CAZORLA TALLERI”



**EL PODCAST COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE
EN EL CURSO DE BIOLOGÍA A NIVEL PREUNIVERSITARIO EN LIMA
METROPOLITANA**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

AUTOR:

ANDREA KARINA VIDAL LEON

ASESOR:

HUGO ANTONIO FLÓRES LIÑÁN

LIMA – PERÚ

2023

REVISORES

Luz Angela Zúñiga Cano (Mg.)

Luis Ramón Huamán Mesía (Dr.)

ASESOR DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Hugo Antonio Flóres Liñán (Lic.)

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a mis padres, Alfonso Vidal y Karina León por el cariño, paciencia y apoyo en mi crecimiento profesional y personal. A mi abuelo Rafael, Ágatha y Berlioz por cuidarme y acompañarme.

También se lo dedico a futuros biólogos y divulgadores científicos que se interesen en la docencia y en buscar nuevas herramientas tecnológicas para seguir mejorando la educación en nuestro país.

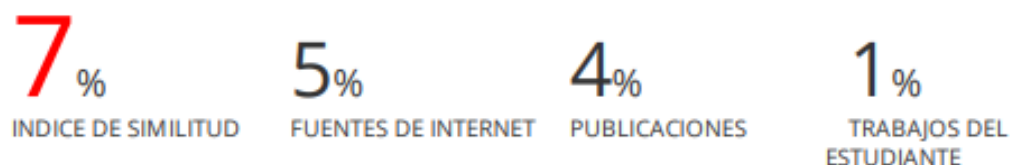
AGRADECIMIENTOS

Le agradezco al Mg.Hugo Flóres por ser un gran asesor y colega, por guiarme en la educación STEAM y la divulgación científica. También le agradezco al Lic. Giovanni Poletti por acompañarme como mentor durante mi carrera.

A la Universidad Peruana Cayetano Heredia por mi formación como bióloga y al área de Tutoría del Centro de Estudios Preuniversitarios de la Universidad Peruana Cayetano Heredia por darme la oportunidad de trabajar con ellos.

EL PODCAST COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN EL CURSO DE BIOLOGÍA A NIVEL PREUNIVERSITARIO EN LIMA METROPOLITANA

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

- 1** Norma Edith Castillo Ramos, Maribel Enaida Alegre Jara. "Percepción docente respecto al trabajo pedagógico a distancia durante la pandemia COVID-19", HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades, 2023
Publicación <1%
 - 2** www.slideshare.net
Fuente de Internet <1%
 - 3** espiritualidadycomunicacion.blogia.com
Fuente de Internet <1%
 - 4** Alejandro López-García. "Effectiveness of a teaching methodology based on the theory of historical thinking through active methods and digital resources in Spanish adolescents", Frontiers in Education, 2023
Publicación <1%
 - 5** es.slideshare.net
Fuente de Internet
-

TABLA DE CONTENIDOS

1. Introducción	1
1.1. Impacto del COVID-19 en la enseñanza y aprendizaje.....	1
1.2 Estilos de aprendizaje y TIC	3
1.3 El pódcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje	7
1.4. Enseñanza de las ciencias naturales – biología	10
y centros preuniversitarios	
2. Objetivos	12
3. Metodología	13
3.1 Contexto actual de la enseñanza de biología en centros preuniversitarios en Lima Metropolitana y uso de TIC	14
3.2 Beneficios y dificultades del uso del pódcast a nivel preuniversitario y universitario	16
3.3 Criterios para la aplicación del pódcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje	20

4.	Resultados	21
4.1	Contexto actual de la enseñanza de biología en centros preuniversitarios en Lima Metropolitana	21
4.2	Uso de las TIC a nivel preuniversitario en el curso de biología.....	26
4.3	Análisis de beneficios y dificultades del uso del pódcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje	29
4.4	Criterios para el diseño de un pódcast de enseñanza y aprendizaje para el curso de biología	37
5.	Discusión	40
6.	Conclusiones	48
7.	Recomendaciones	50
8.	Bibliografía	52
9.	Anexos	57

RESUMEN

La pandemia de COVID- 19 ha promovido la aparición de nuevas estrategias pedagógicas a nivel escolar, preuniversitario y universitario como consecuencia de la migración a un proceso de educación a distancia completo por cerca de dos años académicos, modificando las estrategias de enseñanza - aprendizaje.

Esto nos ha forzado a un ambiente virtual, al cual la generación actual de estudiantes y futuros postulantes universitarios están acostumbrados, ya que hacen uso de la tecnología, no solo como medio de diversión, sino también de comunicación y de recepción de información. Las herramientas del mundo digital pertenecen a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que pueden ser aprovechadas por las instituciones educativas como un medio que favorece la construcción de nuevos contenidos académicos y complementa las estrategias tradicionales.

Una herramienta que nos proporciona las TIC es el podcast, archivos de audio de duración variable donde se expone un tema en específico. Existen universidades que lo utilizan como apoyo para las clases teóricas, en Perú recién se está analizando su efectividad en algunos centros de estudios, sin embargo, no se ha evaluado su impacto a nivel de cursos de ciencias como biología.

Este trabajo propone el uso del podcast como herramienta de enseñanza para el curso de biología a nivel preuniversitario con el objetivo de mejorar su comprensión.

Palabras claves: Podcast, TIC, centros preuniversitarios, enseñanza y aprendizaje, biología

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has promoted the appearance of new pedagogical strategies at schools, pre-university programs and universities as a consequence of the migration to a complete distance education process for about two academic years, modifying the teaching-learning strategies.

This has forced us into a virtual environment, to which the current generation of students and future university applicants are accustomed, since they make use of technology, not only as a means of entertainment, but also for communication and receiving information. The tools of the digital world belong to Information and Communication Technologies (ICT) that can be used by educational institutions as a means that favors the construction of new academic content and complements traditional strategies.

A tool provided by ICT is the podcast, audio files of variable duration where a specific topic is exposed. There are universities that use it as support for theoretical classes. In Peru, its effectiveness is just being analyzed in some study centers, however, its impact has not been evaluated at the level of science courses such as biology.

This work proposes the use of the podcast as a teaching tool for the biology course at the pre-university level with the aim of improving its understanding.

Keywords: Podcast, ICT, teaching and learning, pre-university centers, biolog

1. INTRODUCCIÓN

En marzo del año 2020 se experimentó el inicio de la pandemia por coronavirus, que originó un estado de emergencia sanitaria que forzó a la población a permanecer en condición de cuarentena como precaución por tiempo indeterminado. Uno de los sectores más afectados fue la educación, que tuvo que instaurar la modalidad virtual. Esto obligó a docentes y alumnos a adaptarse a una nueva realidad, lo cual hizo tomar en cuenta nuevas herramientas de enseñanza y aprendizaje de la mano con la tecnología (1).

1.1 Impacto del COVID - 19 en la enseñanza y aprendizaje

El anuncio de la cuarentena tomó por sorpresa a muchos, sobre todo al ámbito educativo, ya que el año escolar se puso en pausa total. Numerosas semanas del cronograma académico se retrasaron al desconocerse la duración del aislamiento. Ante esta situación las instituciones educativas públicas y privadas tuvieron que migrar a la virtualidad (2).

Este cambio en la mayoría de los casos ocurrió de forma abrupta, sin una preparación previa a alumnos y padres de familia, frente a las plataformas virtuales o sistemas que reemplazarían a la enseñanza tradicional. En muchos casos no hubo un proceso de adaptación del contenido educativo o de las metodologías de enseñanza de un formato presencial a uno en línea. Sin

embargo, tanto la educación escolar como la universitaria y preuniversitaria se tuvieron que adecuar rápidamente para proseguir con los temario (3).

Por otro lado, en Perú en 2021 se realizó la Encuesta Nacional a Docentes de Instituciones Públicas de Educación Básica Regular. Según los datos de Lima Metropolitana 76.7% de los docentes participó en cursos virtuales ofrecidos en el portal Perú Educa, 58,2% asistió a conferencias o seminarios virtuales, mientras que 48,1% recibió capacitaciones sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Es importante recalcar que también se preguntó acerca de en qué temáticas les gustaría recibir una mayor formación y casi el 70% respondió que para mejorar el desempeño en el aula quisieran capacitaciones sobre la gestión de herramientas y recursos educativos en entornos digitales. Lo que demuestra que los educadores están dispuestos a realizar el cambio a la virtualidad (4).

La pandemia nos ha mostrado que el aprendizaje digital es ahora parte de nuestra realidad, ha hecho notar que no es necesario estar físicamente en un salón para poder aprender. Sin embargo, se necesita la capacitación de docentes en técnicas y herramientas para llegar a los estudiantes de la mejor manera y una de ellas es aprender sobre los estilos de aprendizaje (3).

1.2 Estilos de aprendizaje, generación digital y TIC

El estilo de aprendizaje se define como la forma en la que se concentra, percibe y procesa información para elaborar y comprender conceptos, esto está relacionado con métodos de estudio que un individuo puede tener en particular. El educador Neil Flemming (5) desarrolló el modelo VARK que logra determinar a partir de un instrumento qué tipo de aprendizaje tienen las personas. El significado de las siglas VARK, comprende los cuatro modelos de aprendizaje que plantea Flemming: visual, auditivo, lecto escritor y kinestésico. El estilo visual consta de aprender en base a esquemas, figuras o plantear ideas en listas o diagramas; el auditivo en discutir o conversar con compañeros acerca del tópico tocado en clase, escuchar grabaciones de la lección pasada o explicando de manera oral en forma de repaso; el lecto escritor prefiere tomar apuntes, hacer resúmenes y asimilar información en base a lecturas, mientras que el kinestésico a través de movimiento, tacto o experiencias (5).

Por ejemplo, desde el año 2021 en el Centro de Estudios Preuniversitario de la Universidad Peruana Cayetano Heredia les realiza a todos los estudiantes del curso la prueba de VARK y los resultados son proporcionados a los tutores de las aulas para guiar a los estudiantes a alcanzar su máximo potencial académico (6).

El hecho de que muchos estudiantes se sienten más cómodos aprendiendo de una manera auditiva o visual está relacionado a que la generación actual es nativa digital. Ellos han crecido acompañados del mundo digital a través de computadoras, tabletas, videojuegos en línea y dispositivos móviles con amplia conexión a Internet. Por ello, es habitual que la

información que obtienen por estos medios provenga de contenido multimedia, se prefieren los audios e imágenes sobre lecturas (7).

Se debe tomar en cuenta que los educandos son más que consumidores de información y que el profesor debería de encontrar la mejor manera de llegar a ellos. La tarea de los docentes es aprovechar el conocimiento digital de los alumnos e incorporarlo en la enseñanza. En consecuencia, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) pueden ayudar en el proceso (7).

Las TIC son ampliamente utilizadas en la vida diaria, permiten el acceso a la información a través de las tecnologías de la telecomunicación como internet, celulares, sistemas satelitales, entre otros. Son la confluencia de las redes informáticas con las audiovisuales y telefónicas. En la educación se emplean como mediadores entre los alumnos y búsqueda de contenido, entre los profesores y acceso a material, intermediario entre alumno y profesores y para crear nuevos entornos de aprendizaje fuera del aula. Esta última aplicación ha sido la más utilizada durante la pandemia por el cambio a la virtualidad (7,8).

La tecnología se convirtió en el mejor aliado del sistema educativo durante la educación a distancia, las TIC se volvieron necesarias para aproximarse a los estudiantes. A nivel nacional y mundial las clases se dictaron en plataformas como Blackboard, Zoom o Google Meets y estas eran grabadas para que se pudiera acceder a ellas más tarde. En casos universitarios y preuniversitarios se emplearon simuladores o plataformas como Youtube para cursos

específicos como biología, física o química para completar el componente práctico de la materia (9) .

Asimismo, el sistema de evaluación también se modificó, las prácticas calificadas, los exámenes, proyectos y parciales cambiaron de formato. Nuevas herramientas informáticas tomaron el centro de atención como Kahoot, Menti, Padlet, entre otros (10).

En el caso de Perú el Ministerio de Educación (MINEDU) implementó de manera virtual, radial y televisiva el programa *Aprendo en casa* (11) con el objetivo de mantener a los estudiantes de educación inicial, primaria y secundaria básica al día con los contenidos académicos (2). Adicionalmente, organizaciones sin fines de lucro se dedicaban a brindar asesorías escolares a niños de niveles socioeconómicos bajos de forma telefónica gratuita, ya que no contaban con acceso a internet (12).

Las redes sociales también fueron un punto de apoyo importante para los estudiantes de bajos recursos, ya que en muchos casos se utilizaba la aplicación WhatsApp como medio de comunicación entre profesores y padres de familia. Por este medio se enviaban presentaciones de PowerPoint, fichas de ejercicios o imágenes, debido a que la conexión por Zoom era exclusiva para pocos días de la semana. De igual manera, en redes como Instagram y TikTok surgieron cuentas nuevas de profesores en línea con vídeos cortos sobre temáticas para todo nivel educativo (9).

El uso de aplicaciones de mensajería directa para el envío de audios aumentó, inicialmente para la distribución de noticias y luego se consolidaron en un formato dentro de plataformas como Spotify o YouTube, dando surgimiento a los podcasts. En el Perú su uso para la enseñanza y aprendizaje ha sido discutido en instituciones como la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas y la Pontífice Universidad Católica del Perú. De igual manera se pueden hallar trabajos de investigación sobre la efectividad de su utilización en pregrado a nivel nacional. Esta herramienta fue adaptada como una manera dinámica de enseñanza en algunas instituciones (13), como la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) (14). Sin embargo, su uso no se ha extendido más allá de un número aislado de casos de forma educativa en Perú (15).

1.3 El pódcast como herramienta de enseñanza

Los pódcasts o el “*audio blogging*”, como se le llamaba en sus inicios, son archivos digitales de audio que son distribuidos al público en numerosas plataformas en línea y caracterizan por tener temáticas establecidas, dependiendo de la plataforma en la que se encuentren, pueden contar con videos o fotografías y pueden ser gratis o necesitar una suscripción (16). El término pódcast nace a raíz de la creación del dispositivo de reproducción de audio *iPod* por la empresa *Apple*. A través de su lanzamiento notaron que también podía ser utilizado para transmitir audios que no fuesen de índole musical, como conversaciones o narraciones, de tal manera que se fusionó la palabra *iPod* con *broadcasting*, que significa transmitir en inglés, para dar lugar a *podcasting* (17).

Este medio de comunicación es una herramienta eficaz para los creadores de contenido, ya que se necesita una mínima cantidad de implementos tecnológicos para realizar uno. El equipo básico consiste de un micrófono, un software de edición y una plataforma para publicarlo, en muchos casos se pueden realizar sólo con un teléfono móvil con acceso a internet (16).

Una de las grandes ventajas del pódcast es que es un material descargable que puede ser escuchado al instante con acceso a internet o en cualquier lugar. Esto permite a los consumidores reproducirlos a un tiempo conveniente para ellos, como haciendo ejercicio, manejando o realizando quehaceres del hogar (16)

Un estudio a nivel nacional en 2021 dio a conocer que el contenido de audio digital más consumido luego de música es los pódcast. Se determinó que aproximadamente tres de cada 10 personas los escuchan en promedio 5 veces por semana, generalmente en la plataforma de Spotify (18). Los momentos más habituales donde los utilizan son al hacer ejercicio, por distracción o mientras están en un medio de transporte, siendo el 17% de los oyentes jóvenes entre 18 y 24 años (18,19).

A nivel educativo se pueden utilizar para distintos fines, como proporcionar información adicional o revisar el material de clase. Sin tomar en cuenta que los mayores beneficios son que están disponibles a todo momento, son de mayor agrado para estudiantes con un estilo de aprendizaje auditivo, permite la multitarea y pueden ser empleados como manera de recuperar clases perdidas. Además, pueden usarse como elemento introductorio a una lección, de manera que los estudiantes tienen un alcance previo a la clase (aula invertida) (20). En 2009 se publicó un artículo que muestra las formas en las que un docente podría emplear un pódcast durante las sesiones de clase. Este podría utilizar pódcasts existentes o crear uno desde cero que podría brindar la misma información que la clase, contener material suplementario o ser utilizado para proyectos de estudiantes.

Adicionalmente, se puede enfocar el uso del pódcast como herramienta de evaluación dentro de una materia, ya que para su elaboración los alumnos necesitan leer, investigar, buenas habilidades de locución, enriquecer su vocabulario, buen manejo de tiempo y de síntesis, a

parte de tener nociones básicas de grabación (20). Actualmente se pueden encontrar en internet, rúbricas para la calificación de pódcast, donde se evalúa el guión, el contenido, el uso del lenguaje, la estructura y la originalidad, por mencionar algunos (21).

Existen investigaciones desde el año 2006 donde se examina la idea de implementar esta herramienta en educación. Por un lado, la Universidad Tecnológica de Sidney realizó un estudio en alumnos de primer año del curso de sistemas de información donde se demostró que de los alumnos que escucharon el pódcast brindado como resumen de las clases magistrales, casi el 50% lo utilizó para terminar de entender tópicos que habían sido expuestos de manera complicada en clase. Por otro lado, en universidades en Estados Unidos como Duke y Stanford se planteó el uso del pódcast en la enseñanza desde el lanzamiento de reproductores de audios digitales como el iPod. Además, la universidad de Bradford en Reino Unido inició su uso para reemplazar algunas clases presenciales (22).

1.4 Enseñanza de las ciencias naturales - biología y centros preuniversitarios

Como se ha descrito anteriormente, los pódcast han cobrado mayor importancia desde la pandemia, ya que fueron aplicados como herramienta de la divulgación científica para difundir contenido relacionado al COVID - 19. A raíz de esto su utilidad a nivel educativo aumentó para el estudio de diversas materias como alternativa a las herramientas clásicas. Esto incluye el estudio de cursos relacionados a ciencias naturales como biología (23).

En la educación secundaria, el estudio de tópicos relacionados a ciencias naturales suele ser revisado con desinterés. Esto está relacionado a que los contenidos no están concatenados entre ellos, son vistos como datos sueltos o no están ligados a la historia de la ciencia, es decir no se pone en contexto al estudiante sobre la lección. El tipo de evaluación es memorística y el alumnado pierde motivación para retener gran cantidad de datos. Además, pocas veces se plantea llevar lo teórico a lo práctico o se utilizan estrategias clásicas de enseñanza como los estudios de casos, lecciones magistrales, resolución de problemas y ejercicios, seminarios y trabajos cooperativos (24).

Esta situación no solo ocurre a nivel escolar, sino también en el preuniversitario. Los centros preuniversitarios son instituciones que preparan alumnos para su postulación a la universidad con el objetivo de disminuir la brecha de conocimiento entre el colegio y la educación superior. El plan de estudios que se dicta está estrechamente relacionado con los tópicos del examen de admisión (25). La enseñanza del curso de biología se encuentra dentro de los

programas de postulación a carreras que conciernen las áreas de ciencias de la salud y ciencias naturales. Lo usual es que las clases sean netamente expositivas y guiadas por el profesor, aunque en otros países como en México se ha implementado el uso de pódcast para facilitar el estudio de los postulantes. El Centro de Innovación Educativa (CiE) tiene un programa en la plataforma de *Spotify* donde muestran todos los temas incluidos dentro del examen de admisión de la Universidad Autónoma de México, en el cual hay una sección de biología (26). Sin embargo, el Perú aún no hace uso de esta herramienta a este nivel (15) .

Durante el año 2021 tuve la posibilidad de trabajar como tutora en el centro preuniversitario de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Dentro de mis responsabilidades estaba reunirme con postulantes a la carrera de medicina para realizar seguimiento de notas en todas las asignaturas, ayudar a la creación de un cronograma de estudios efectivo y brindar mejores estrategias de estudio según su estilo de aprendizaje. Fue ahí donde observé la problemática de la falta de motivación y el uso excesivo de memorización en el curso de biología.

En relación con lo previamente expuesto, este Trabajo de Suficiencia profesional propone brindar una nueva herramienta para la enseñanza y aprendizaje del curso de biología en centros preuniversitarias a partir de las tecnologías de la información y comunicación, siendo este el pódcast.

2 OBJETIVOS

Objetivo general:

- Analizar el uso del pódcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje para el curso de biología a nivel preuniversitario en Lima Metropolitana.

Objetivos específicos:

- Analizar el contexto actual de la enseñanza de biología en centros preuniversitarios correspondientes a universidades públicas y privadas en Lima Metropolitana.
- Revisión del estado del arte del uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza del curso de biología en centros preuniversitarios correspondientes a universidades públicas y privadas en Lima Metropolitana.
- Análisis crítico de beneficios y dificultades del empleo del pódcast como herramienta educativa a nivel internacional.
- Proponer criterios para el uso del pódcast en el curso de biología a nivel preuniversitario basado en la revisión sistemática.

3 METODOLOGÍA

Para enfocar el trabajo de suficiencia en base a los objetivos propuestos, se han planteado las siguientes preguntas de investigación:

P1	¿Cuál es el contexto actual de la enseñanza de biología en los centros preuniversitarios en Lima Metropolitana?
P2	¿Cuáles TIC son utilizados en la actualidad en los centros preuniversitarios en Lima Metropolitana?
P3	¿Cuáles son los beneficios y dificultades del uso del pódcast a nivel preuniversitario y universitario a nivel internacional?
P4	¿Cuáles serían los criterios a tomar en cuenta para aplicar el pódcast como una herramienta para el proceso de enseñanza y aprendizaje en los centros preuniversitarios en Lima?

3.1 Contexto actual de la enseñanza de biología en centros preuniversitarios en Lima Metropolitana y uso de TIC

- Recolección de datos

Inicialmente se examinaron todos los centros preuniversitarios de Lima Metropolitana procedentes de universidades nacionales y privadas, y se procedió a verificar cuáles de ellas tienen el curso de biología en su malla curricular. Esto se logró a partir de la revisión de las páginas web oficiales de cada una de las universidades. En el **Anexo 1** se encuentra la lista completa de todos los centros preuniversitarios hallados inicialmente y la **Tabla 3** contempla los diez centros que se tomaron en cuenta para el trabajo.

A partir de los diez centros educativos se inició una exploración acerca de la metodología de enseñanza en el curso de biología (**P1**) y los datos que se tomaron en cuenta fueron:

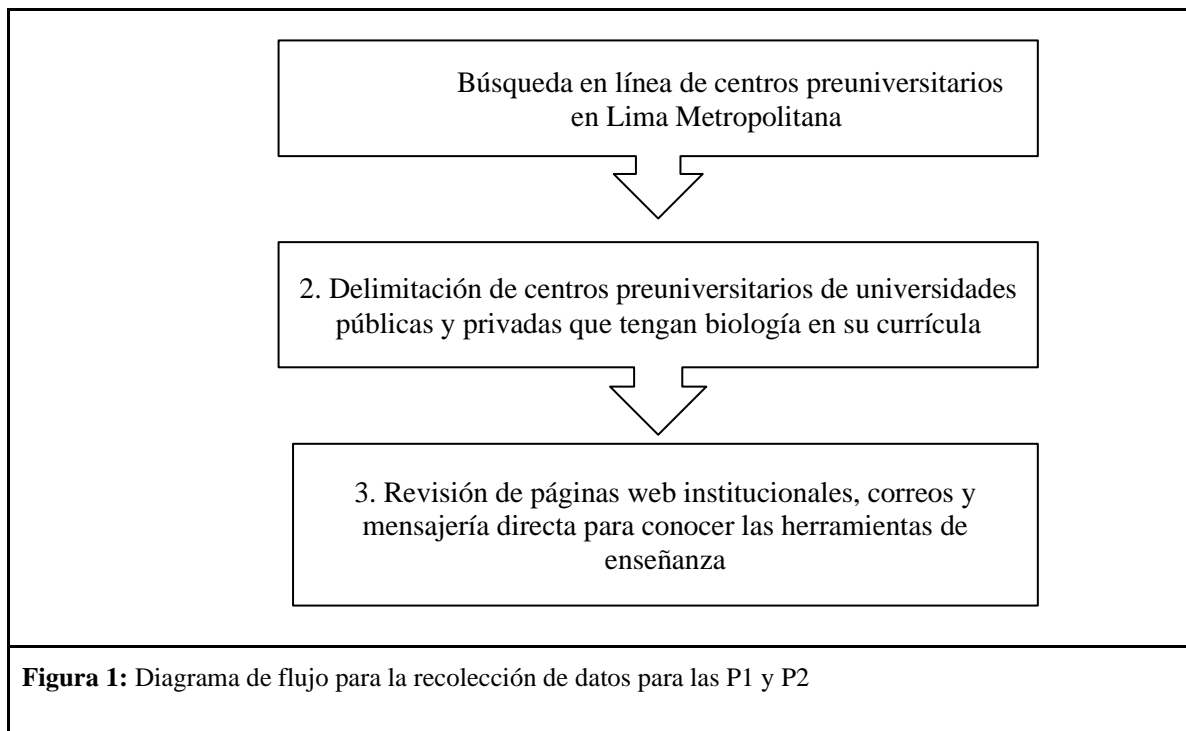
- Modalidad de aprendizaje
- Tipo de evaluaciones
- Recursos para la enseñanza

Asimismo, las TIC que se tomaron en cuenta en cada centro educativo para responder la **P2** fueron:

- Software de videoconferencia

- Plataforma de gestión de aprendizaje
- Tipo de mensajería
- Software de tratamiento de datos

Para la búsqueda de la data necesaria para responder la **P1** y **P2** se hizo una revisión exhaustiva de las páginas web oficiales y de documentos normativos de cada centro universitario y en caso no mostraran la información completa, esta se solicitó por correo electrónico o vía *Whatsapp*. La **Figura 1** muestra un diagrama de flujo con los pasos que se realizaron para la recolección de información para la **P1** y **P2**.



3.2 Beneficios y dificultades del uso del pódcast a nivel preuniversitario y universitario

Sucesivamente para la **P3** acerca de los beneficios y dificultades del uso del pódcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje se realizó una revisión bibliográfica de las evidencias actuales al respecto desde 2017 hasta 2022 en las bases de datos *Google Scholar*, *Pubmed* y *Scielo*. Para obtener el número definitivo de artículos que se utilizaron se tomaron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión siguiendo lo planteado por Celaya y colaboradores (27) (**Tabla 1**).

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos y revisiones presentes en las bases de datos de Pubmed, Google Scholar y Scielo	Artículos que no se encuentren en español o inglés
Artículos y revisiones publicados entre 2017 y 2022	Artículos sobre el uso pódcast fuera del ámbito de la enseñanza y aprendizaje
Artículos y revisiones relacionados a la enseñanza y aprendizaje ciencias de la salud, ciencias de la vida y ciencias exactas a nivel preuniversitario y universitario	Blogs, audiolibros, artículos de opinión, video pódcast, posters, conferencias
Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión	

Dentro de la biblioteca electrónica Scielo bajo los términos de búsqueda en español de “pódcast aprendizaje” y “pódcast enseñanza” se encontraron cinco artículos y luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se redujeron a tres. En la búsqueda dentro de las bases de *Pubmed* y *Google Scholar* se encontraron diversos duplicados y artículos que no corresponden a los criterios. Finalmente, se tomaron en cuenta cinco trabajos de *Pubmed* y cuatro de *Google Scholar*, dando un total de 14 artículos utilizados (**Anexo 2**). Cabe recalcar que 11 de ellos son artículos originales (AO) y 3 son revisiones, los AO fueron separados en categorías según el estado de los estudiantes con respecto al pódcast: autor u oyente. De cada uno de los AO se extrajo la siguiente información:

- Autor
- Tipo de investigación
- Disciplina de la ciencia
- Población
- Muestra
- Recolección de datos
- Beneficios
- Dificultades

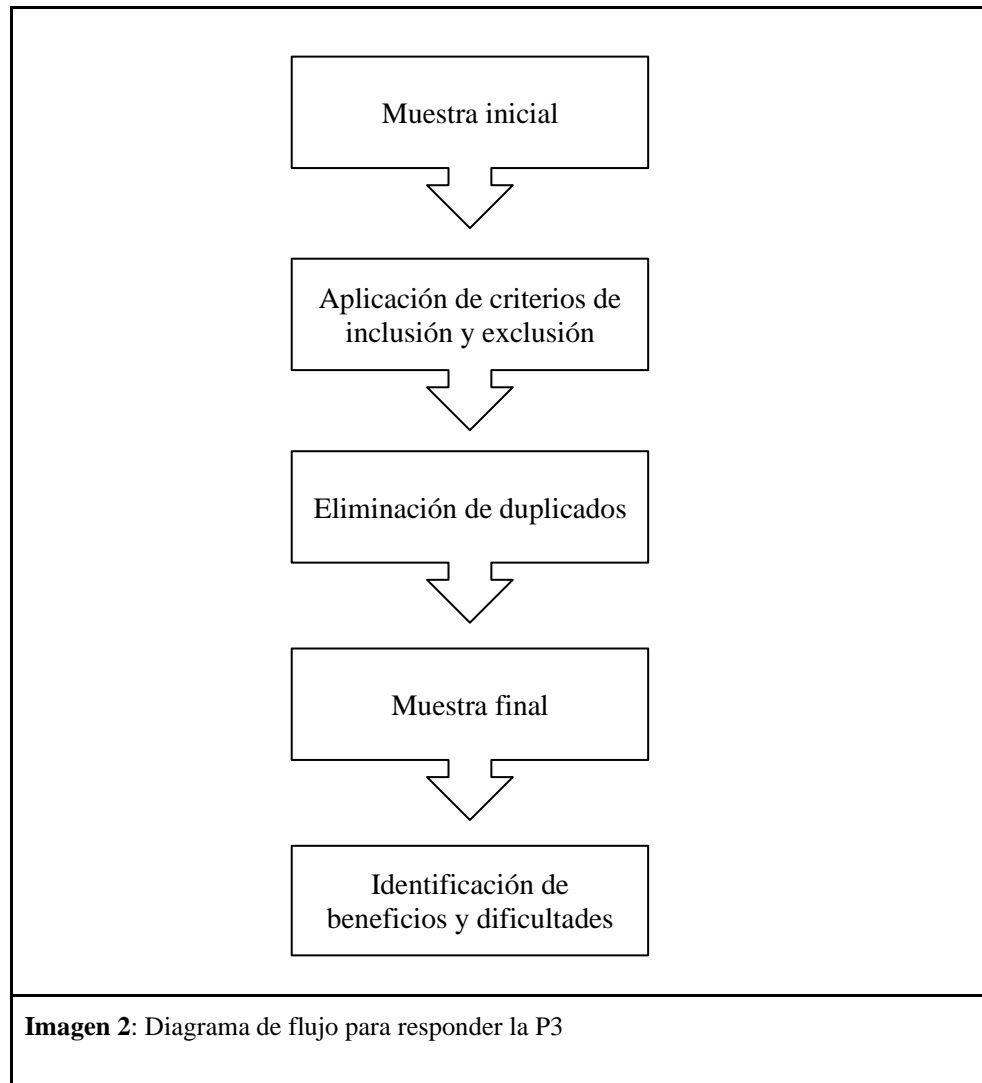
Sucesivamente los datos tomados en cuenta para las revisiones fueron:

- Autor
- Disciplina de la ciencia

- Beneficios
- Dificultades

La categoría de disciplina de la ciencia englobó tres clases: ciencias de la vida, que involucran cursos como biología, bioquímica, biología molecular, botánica, genética, neurobiología y fisiología, ciencias exactas, con cursos como matemática, física y química y ciencias de la salud con todos los cursos relacionados a la carrera de medicina y estomatología.

En la **Figura 2** los pasos a seguir para la recolección de información para responder la **P3**.



3.3 Criterios para la aplicación del pódcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje

Finalmente para responder a la P4 se utilizaron los criterios planteados por Figueroa (28) y Fernández (29) que son necesarios para la elaboración de un pódcast para enseñanza y aprendizaje. La **Tabla 3** muestra todos los elementos que se deben de tomar en cuenta y su descripción

Elementos para el diseño de un pódcast de enseñanza y aprendizaje	
Autor	Profesor, alumno, invitado
Estilo	Formal, informal
Duración	Corto < 5 min Mediano entre 5 y 15 min Largo >15 min
Objetivo	Informar, educar, entretener
Medio	Audio (pódcast), video (vódcast)
Contenido	Material de clase expositiva: teoría, introducción (aula invertida) Material adicional: entrevistas, noticias, etc Retroalimentación para estudiantes Pautas para tareas, trabajos, prácticas
Materia	Curso al que se aplicará la herramienta
Estructura	lineal, progresivo, no lineal
Material suplementario	Videos, imágenes, diapositivas, esquemas, documentos Word o PDF
Voz	Tono y ritmo
Calidad del audio	Intensidad sonora medida en decibeles (dB)
Plataforma de reproducción	Spotify, Apple Podcasts, IVoox, Soundcloud, Google Podcast, plataforma de gestión del aprendizaje
Tabla 2: Criterios a tomar en cuenta para la producción de un pódcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje	

4 RESULTADOS

4.1 Contexto actual de la enseñanza de biología en centros preuniversitarios en Lima Metropolitana

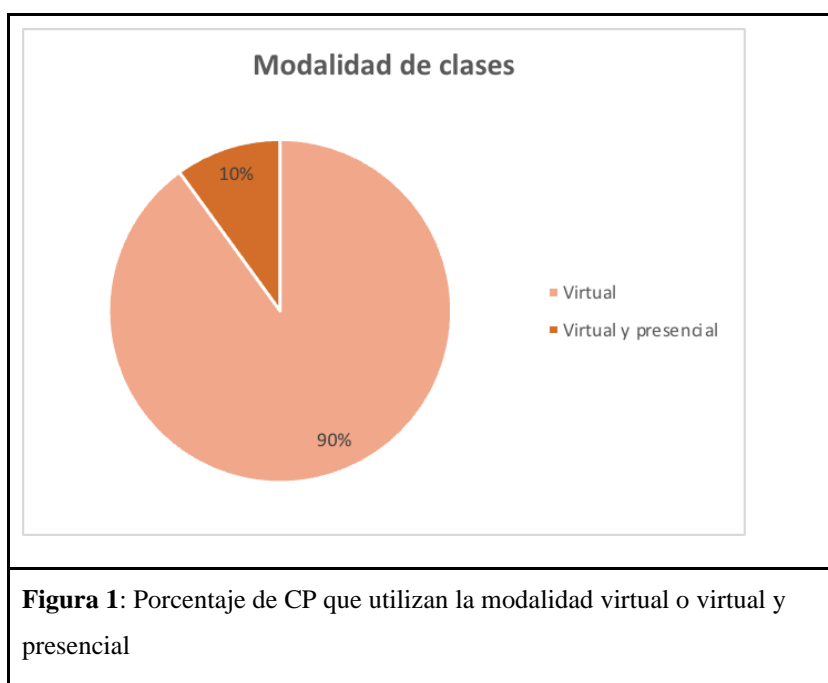
Para responder las primeras dos preguntas se procedió a buscar el número total de centros preuniversitarios en Lima Metropolitana. Solo se tomaron en cuenta centros correspondientes a universidades, ya que estos son los que ofrecen vacantes para estudiar en la misma institución, a comparación de las academias que solo se dedican a la formación de estudiantes hacia el proceso de admisión, usualmente para el examen general.

En total existen 18 centros preuniversitarios (CP) en Lima Metropolitana (**Anexo 1**), de ellos sólo 10 cuentan con la asignatura de biología en su currículo, ya que ofertan carreras de ciencias naturales y/o medicina. **En la Tabla 3** se muestran los centros de estudios preuniversitarios que cuentan con el curso de biología dentro de su currículo, tres de ellos provienen de universidades nacionales y siete de universidades privadas. También se consideraron las universidades UPC (30), UNSMP (31), USIL (32) y UDEP (33) aunque no cuentan con un centro preuniversitario para ingresar a todas sus carreras ofertadas, sino solamente para la carrera de Medicina Humana, pero al igual que el resto la preparación que brindan ofrece vacantes para dicha carrera e incluye el curso de biología.

Universidad	Centro Preuniversitario
Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)	Centro Preuniversitario San Marcos (34)
Universidad Nacional Federico Villareal (UNFV)	CEPREVI (35)
Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM)	CEPRE UNALM (36)
Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)	CEPU UPCH (37)
Universidad Privada San Juan Bautista (UPSJB)	Centro Pre Universitario UPSJB (38)
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)	Pre Med UPC (30)
Universidad Científica del Sur (USUR)	Pre - Medicina Humana USUR (39)
Universidad de Piura (UDEP)	Pre Med UDEP (33)
Universidad San Martín de Porres (USMP)	Pre Médicas USMP (31)
Universidad San Ignacio de Loyola (USIL)	Programa de Preparación para Medicina Humana (32)
Tabla 3: Universidades y Centros Preuniversitarios que tienen el curso de biología en su currículo	

- Modalidad de aprendizaje

Es claro que debido a la coyuntura actual todos los centros preuniversitarios dicten las clases bajo la modalidad virtual. Sin embargo, como se puede observar en la **Figura 1** (30-39), una institución ya ofrece tanto la modalidad virtual como presencial, este es el caso del centro preuniversitario de la UNALM (36).

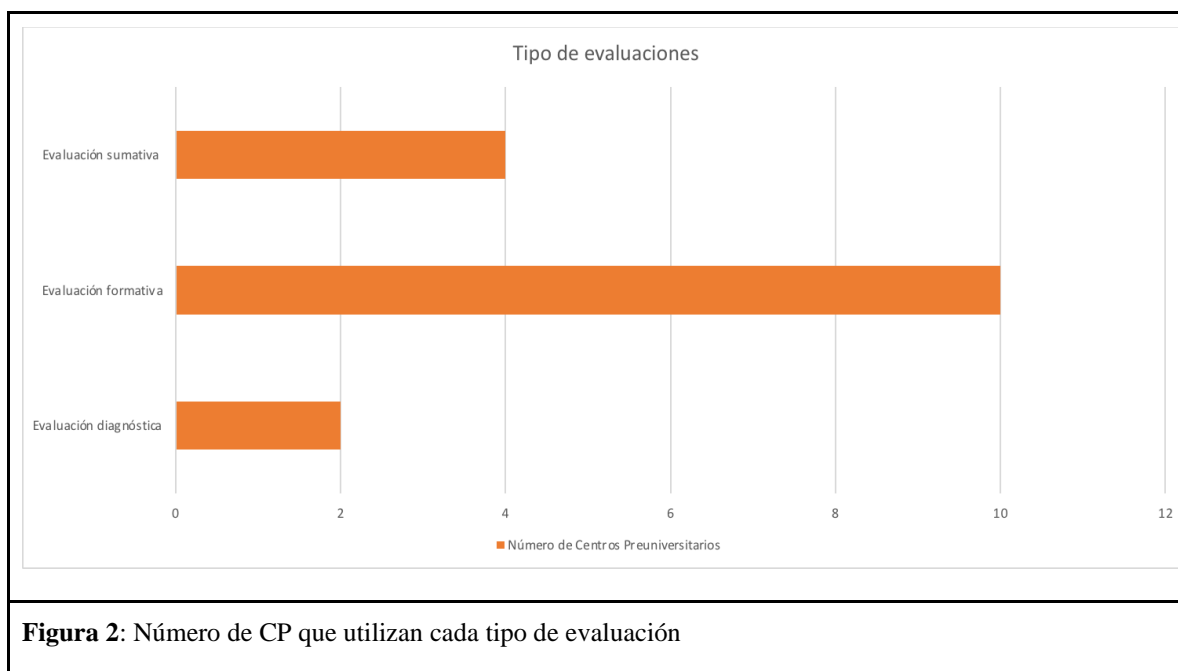


- Tipo de evaluación

Las evaluaciones son un elemento clave para determinar el progreso de los alumnos en cualquier materia y se pueden definir según su temporalización en el curso: al comienzo, durante o al finalizar el curso, por consiguiente, se llaman: diagnóstica, formativa y sumativa. La evaluación diagnóstica permite tasar el conocimiento previo de los estudiantes antes de iniciar el curso, la formativa sucede durante el transcurso de la materia, por ejemplo, a través

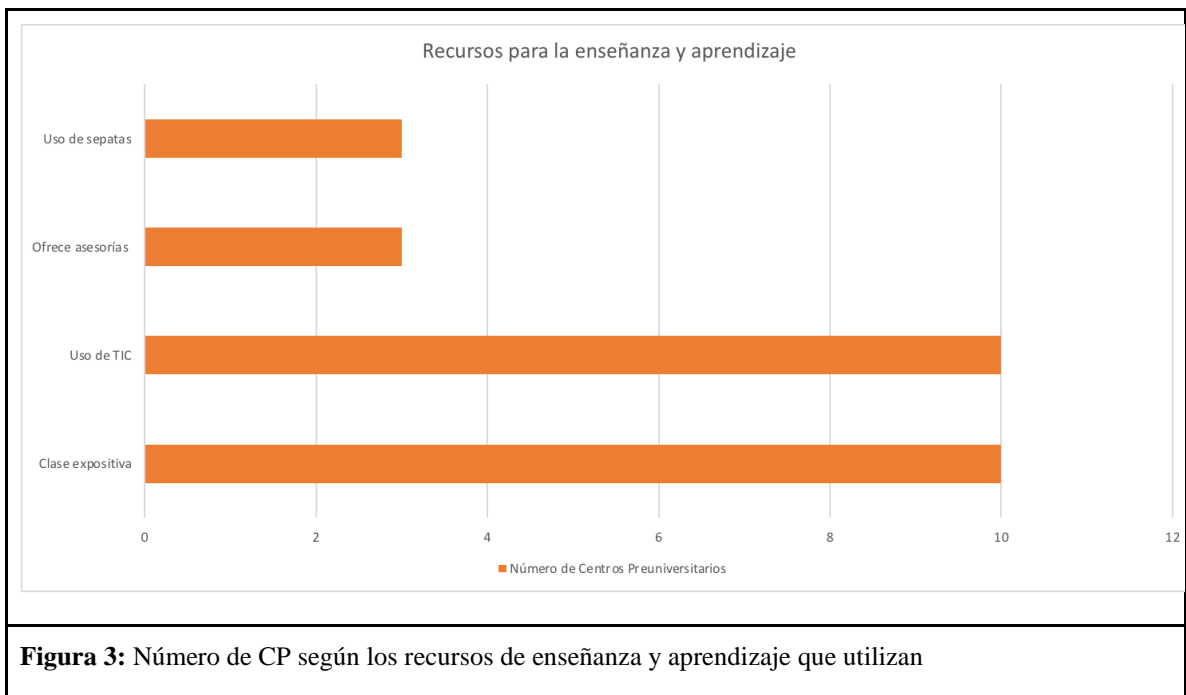
de pasos cortos, controles, revisiones, etc y finalmente la sumativa examina el conocimiento adquirido durante todo el programa, es la adición de todos los temas en una sola evaluación. En el caso de los centros preuniversitarios el promedio de notas de las evaluaciones formativas y/o sumativas son las consideradas para la obtención de la vacante.

En la **Figura 2** (30-39) se muestra qué tipo de evaluación se utilizaba para calificar el curso de biología en los centros preuniversitarios. Solo las instituciones provenientes de la USUR y UPOCH proveen de una evaluación diagnóstica, es importante mencionar que de las ocho restantes no se sabe si la utilizan, ya que dicha información no estaba disponible al público. Por un lado, todas proporcionan evaluación formativa, a través de pasos cortos diarios y/o exámenes parciales cancelatorios. Por otro lado, en cuatros centros preuniversitarios se deben rendir evaluaciones finales.



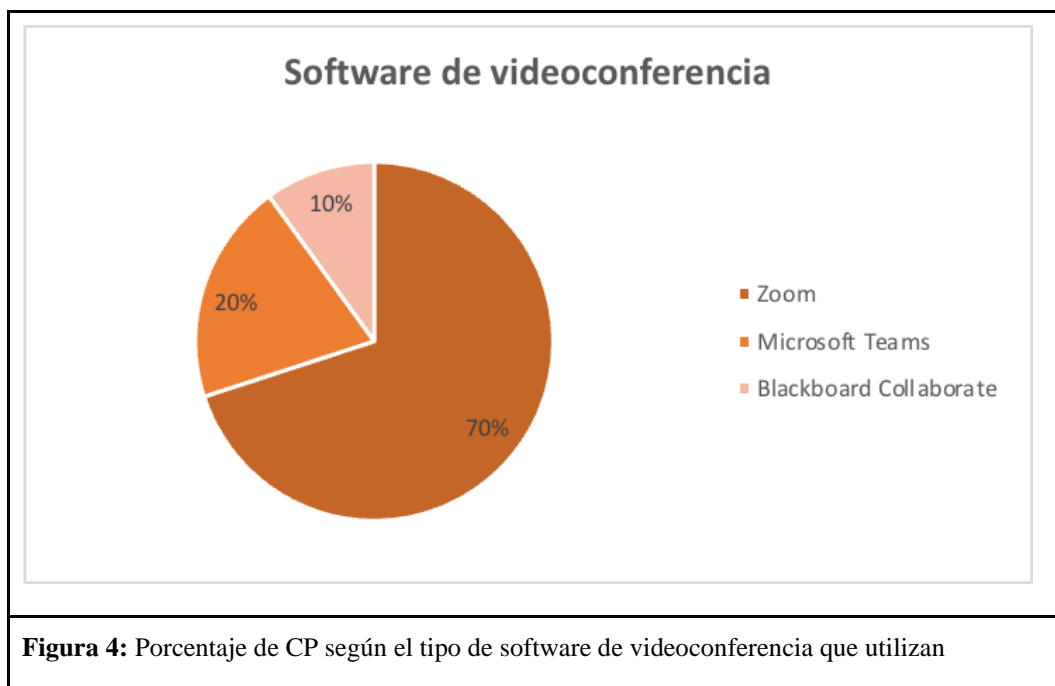
- Recursos para la enseñanza y aprendizaje

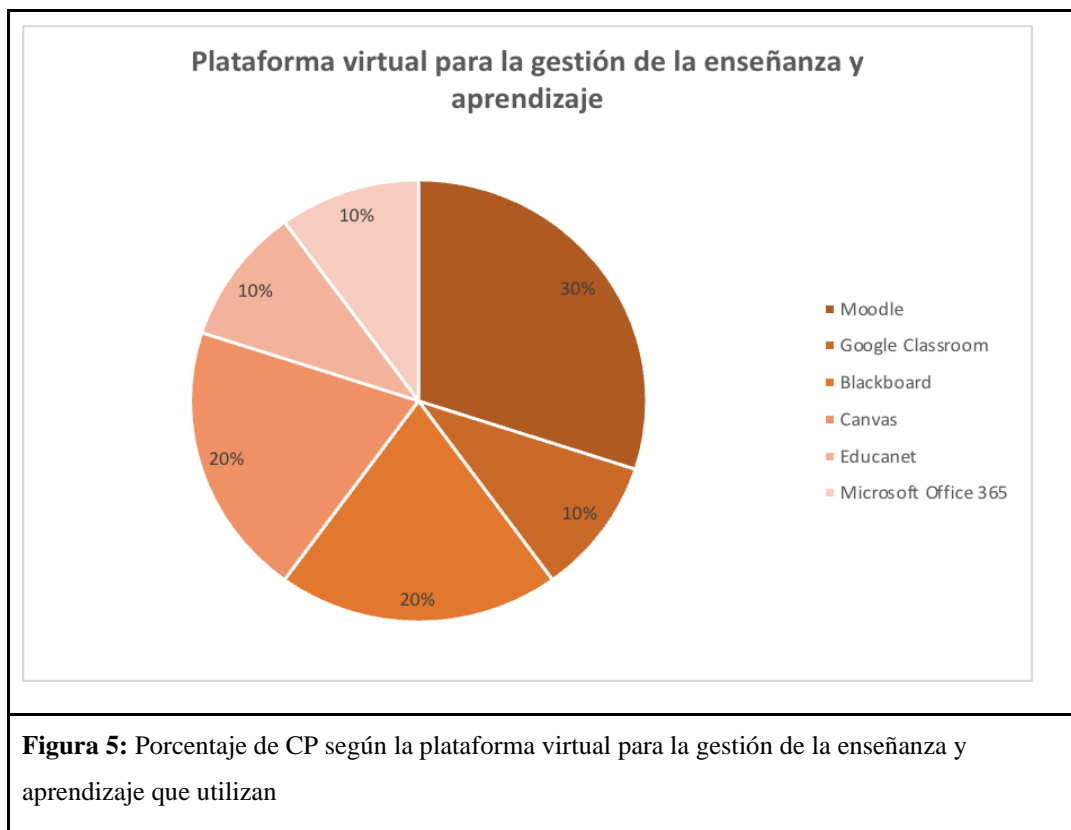
El paso de una modalidad presencial a una virtual trajo consigo nuevos recursos para la enseñanza y aprendizaje de todos los cursos, incluyendo biología. En el caso de los CP, en la **Figura 3** (30-39) se puede apreciar que al igual que en la presencialidad se basan en brindar clases expositivas, las cuales en tres casos están acompañadas por asesorías y separatas con ejercicios. Asimismo, se puede observar que todas las instituciones hacen uso de las TIC.



4.2 Uso de las TIC a nivel preuniversitario en el curso de biología

En el caso del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación con respecto al software de videoconferencia, la mayoría de los CP utiliza el programa Zoom, mientras que dos utilizan Microsoft Teams y una Blackboard Collaborate (**Figura 4**) (30-39). Sin embargo, la plataforma empleada para la gestión del aprendizaje virtual cambia entre los CP; tres utilizan Moodle, dos Blackboard, dos Canvas y el resto plataformas como Educanet, Google Classroom y Microsoft Office 365 (**Figura 5**) (30-39). Para la plataforma de mensajería se determinó que todos utilizan principalmente el correo electrónico perteneciente a Google para comunicarse con los estudiantes.





No obstante, el CP de la UPCH también utiliza la mensajería de Google Hangouts como mensajería instantánea durante clases (**Figura 6**). Finalmente, para el tratamiento de datos cualitativos y cuantitativos los docentes utilizan en su totalidad las aplicaciones de Microsoft Office, que incluyen Microsoft Excel, Power Point y Word (**Figura 7**) (30-39). Finalmente, en base a la información que se muestra de la **Figura 3 a 6** (30-39), solo hay un uso de TIC tradicionales, más no iniciativas innovadoras o herramientas nuevas que fomenten el aprendizaje y enseñanza.

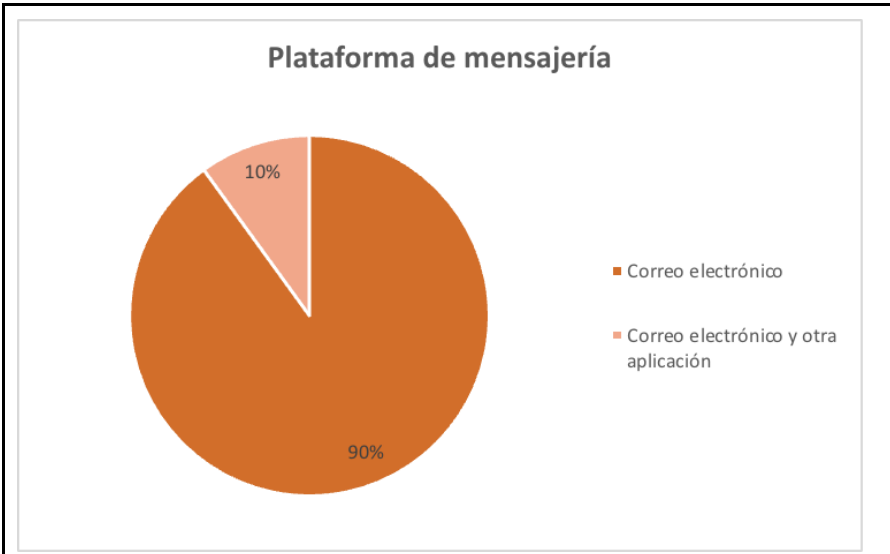


Figura 6: Porcentaje de CP según la plataforma de mensajería que utilizan

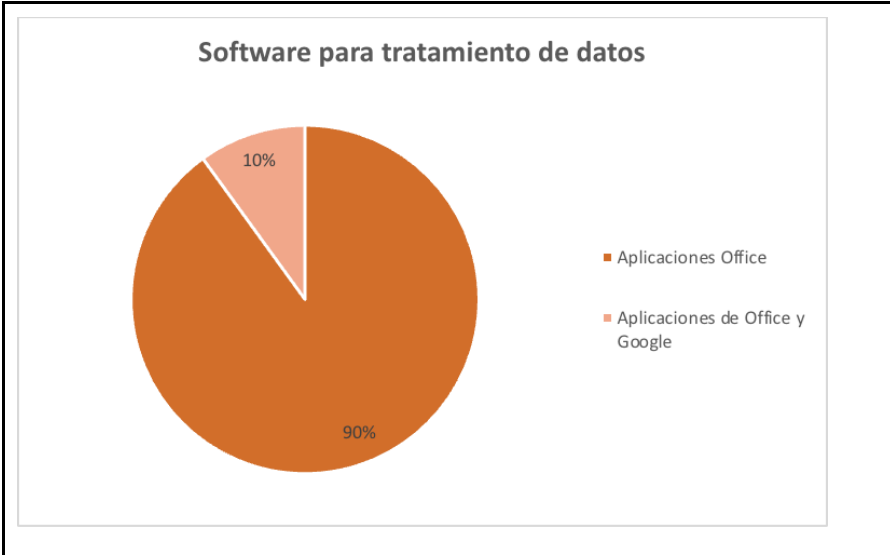


Figura 7: Porcentaje de CP según el tipo de software de tratamiento de datos que utilizan

4.3 Análisis de beneficios y dificultades del uso del pódcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje

En las **Tablas 4 y 5** se observan los AO que se encontraron a partir del 2017 sobre el uso del pódcast que muestran al estudiante en la posición de autor o como usuario de este. Asimismo, en la **Tabla 6** se exponen los artículos de revisión hallados del mismo tema.

Según la **Tabla 4**, a mayoría de AO pertenecen a la disciplina de ciencias de la vida, siguiéndole las ciencias de la salud. Se puede ver que en todos los casos la población es alumnado de pregrado y el 50% de los datos fueron recolectados mediante un cuestionario. Además, las muestras fueron variables con dos artículos no precisando una cantidad exacta de estudiantes, ya que el pódcast fue realizado en grupos.

Con respecto a los beneficios, más de la mitad concuerda con que la herramienta ayuda a generar nuevas competencias, como la búsqueda bibliográfica, pensamiento crítico, síntesis de textos y el trabajo en equipo (40–43).

Entre otros beneficios encontrados, está el del equipo de N. Boury (41) que menciona que el material realizado por los estudiantes puede servir como material complementario para futuros alumnos de la clase. Por añadidura, otro beneficio hallado por la investigación de F. Sacoto (28), es que usando esta herramienta se toman en cuenta las nuevas tecnologías afines a las nuevas generaciones. En comparación, los alumnos encuestados en el artículo de A.

Kaur (21) consideran más la utilidad de los pódcast a nivel de motivación y reducción de estrés para los estudios, a parte de educarse en el valor de la comunicación científica.

Acerca de las dificultades percibidas, un tercio concuerda que es importante considerar la duración del podcast, este no puede ser demasiado largo, ya que los oyentes se pueden aburrir. Esto se relaciona al inconveniente encontrado por D. Baecker (40), sobre que los pódcast no se recomiendan para tópicos muy extensos o complicados. Otros elementos a los que se debe prestar atención es la estructura (28) y la incorporación de material suplementario como videos (21).

En el caso de la **Tabla 5**, la mayoría de las disciplinas exploradas en los artículos originales son las ciencias de la vida, la población fue casi en su totalidad alumnos de pregrado, salvo en el caso de uno que fueron residentes médicos, considerados como posgrado y al igual que la tabla anterior, las muestras son inconsistentes. El 80% de los artículos concuerdan que el pódcast es una gran herramienta para repasar y revisar conceptos para evaluaciones, ya que es de fácil consulta a parte de ser reproducible las veces que sea necesario (44–47)

De igual modo, más de la mitad hizo mención que el pódcast debía de ser acompañado por material adicional, como imágenes de apoyo, componente multimedia o la propia transcripción del audio. Además, el artículo de J. Barnes se señala la entonación con elemento importante, ya que la voz debe tener un tono motivador (44).

Entre otras dificultades del uso de esta herramienta, M. Saravia menciona que en lugares donde no hubiese buena conexión a internet sería difícil de utilizarlo. Además, puede ocurrir que inicialmente los audios sean atractivos para los estudiantes, pero al continuar el semestre cada vez los escuchen menos (45).

De los tres artículos de revisión analizados (**Tabla 6**), dos pertenecen a disciplinas de la ciencias de la salud y concuerdan con que esta herramienta motiva a estudiar, ya que es una forma entretenida de aprendizaje (48,49) La revisión sistemática realizada por J.Kelly y colaboradores, resalta entre uno de los beneficios más importantes, la función portátil. A pesar de que no se encontraron dificultades, se menciona que los artículos revisados pertenecen a especialidades distintas (49). Por otro lado, la revisión de R. Okonski sobre el pódcast como herramienta en la educación médica post COVID-19, menciona que su uso puede mejorar el rendimiento académico, a parte de que al escucharlo se pueden realizar muchas actividades a la vez (48). En comparación el trabajo de B. Strickland resalta la utilidad de esta herramienta como aula invertida, ya que con esta metodología los alumnos se pueden familiarizar con una futura temática antes de la clase (23).

Tabla 4: Artículos originales que mencionan al estudiante como autor del pódcast

Autor	Tipo de investigación	Disciplina de la ciencia	Población	Muestra	Recolección de datos	Beneficios	Dificultades
D. Baecker, et al. (40)	Experimental	Ciencias de la vida	Alumnos de pregrado	N=51	Cuestionario	-Forma de integrar todo el curso de manera divertida -Adquisición de nuevas competencias	-No recomendable para contenidos extensos o complejos
N. Boury, et al. (41)	Experimental	Ciencias de la vida	Alumnos de pregrado	N=6	Cuestionario	-Aprender a sintetizar, analizar y buscar información de fuentes primarias -Trabajo en equipo y pensamiento crítico -Materia puede ser usado para futuros estudiantes	-
V.Romero, et al. (42)	Cuasi experimental	Ciencias exactas	Alumnos de pregrado	N=293	Pre y post test	-Fortalece aprendizaje autónomo -Desarrollo de competencias -Generación de su propio	-

						proceso de aprendizaje	
E. Petracchi, et al. (43)	Exploratorio	Ciencias de la salud	Alumno de posgrado	N/P	Encuesta	-Generación de preguntas de investigación -Fomentar discusión -Mayor revisión bibliográfica	-No se sabe si el material fue escuchado por completo -Tomar en cuenta duración
F. Sacoto, et al. (28)	Descriptivo, exploratorio	Ciencias de la salud	Alumnos de pregrado	N=44	Encuesta y entrevista	-Fácil consulta -Para contenido teórico y práctico -Al alcance de todos -Toma en cuenta uso de la tecnología de la generación actual	-Tomar en cuenta elementos para para estructurar la herramienta
A. Kaur (21)	Caso-estudio	Ciencias de la vida	Alumnos de pregrado	N/P	Encuesta	-Mejor recurso que la memoria -Menor estrés durante el estudio -Aprender valor de la comunicación de la ciencia -Motivación para estudiar	- Tomar en cuenta el tiempo - Se podría plantear el uso de videos para cursos con contenido más visual

Tabla 5: Artículos originales (AO) que mencionan al estudiante como el usuario del pódcast

Autor	Tipo de investigación	Disciplina de la ciencia	Población	Muestra	Recolección de datos	Beneficios	Dificultades
J. Barnes et al (44)	Estudio-caso	Ciencias de la vida	Alumnos de pregrado	N=80	Cuestionario	-Archivos de fácil descarga -Material se puede pausar o repetir para repasar -Se puede escuchar de forma asincrónica	-Limitación por mala conexión a internet -Falta de importancia al progresar las clases
Saravia M, et al (45)	Descriptiva no experimental	Ciencias de la salud	Alumnos de pregrado	N=47	Cuestionario	- Aprendizaje en menor tiempo - Herramienta de fácil consulta -Acceso al conocimiento sin necesidad de leer -Posibilidad de repasar para exámenes	-Se necesita una buena entonación y voz atractiva para motivar -Más factible para contenido teórico que práctico
C. Ávila, et al	Cuasi	Ciencias de la vida	Alumnos de	N=100	Pre y post test	-Mejorar competencias	-Se necesita tener

(50)	experimental		pregrado			-Gran aceptación por parte de los alumnos	buen audio -Contar con imágenes de apoyo -Añadir transcripción de texto
S. Prakash, et al (46)		Ciencias de la vida	Alumnos de pregrado	N= 94	Encuesta	-Aclarar conceptos	-Tomar en cuenta duración y archivos suplementarios
K. Ekambaram, et al (47)	Observacional	Ciencias de la salud	Alumnos de pregrado	N=39	Cuestionario	-Revisión de clase -Practicar para exámenes -Introducción de un nuevo tema	-Tomar en cuenta la duración -Mejor si es de un tema en específico -Preferible que cuente con material multimedia

Tabla 6: Artículos de revisión sobre el uso del pódcast			
Autor	Disciplina de la ciencia	Beneficios	Dificultades
R. Okonski, et al (48)	Ciencias de la salud	-Mejor forma de retener información -Puede mejorar resultados de exámenes -Mayor motivación por el estudio -Perfecto para el estudio asincrónico	- Se debe utilizar material complementario
B. Strickland, et al. (23)	Ciencias de la vida	-Fácil de compartir -Forma de aula invertida	-
J. Kelly, et al. (49)	Ciencias de la salud	-Portátil -Combinación de entretenimiento y educación -Herramienta eficiente	-

4.4 Criterios para el diseño de un pódcast de enseñanza y aprendizaje para el curso de biología

Para responder la **P4** se revisaron de igual manera los artículos de las **Tablas 4-6** para determinar cuáles serían las mejores características para un pódcast enfocado en la enseñanza y aprendizaje del curso de biología en un centro preuniversitario. Los resultados se muestran en la **Tabla 7**.

El encargado de realizar los pódcast deberá de ser el profesor del curso o este podrá utilizar material auditivo de docentes externos que discutan el mismo tema, el estilo deberá ser formal con el objetivo de informar y motivar a los estudiantes. Además, esto irá acompañado con una estructura lineal, de modo que deberá contar con un inicio, nudo y desenlace, para que el contenido sea escuchado como una historia entretenida y motivadora (51).

Los artículos de E. Petracchi (43) y M. Prakash (46) mencionaron que el tiempo era una característica importante, ya que muchos estudiantes no tienden a escuchar clases teóricas muy largas y tampoco pueden ser muy cortas porque no se pueden sintetizar en poco tiempo todo el contenido. Asimismo, el medio por el cual se recomienda que se exhiba el pódcast es solo en formato de audio, ya que permite a los oyentes utilizarlo mientras realizan otras actividades (49).

El contenido del audio deberá ser una síntesis de la clase teórica pasada o brindar una introducción a la siguiente clase, como aula invertida. Por esta razón, el material

complementario debe ser simple, por ejemplo sólo esquemas e imágenes ilustrativas, ya que los estudiantes en el caso de los CP en Lima Metropolitana de todas maneras contarán con las diapositivas y grabaciones de las clases completas dentro de las plataformas virtuales de aprendizaje.

La voz que se utilice debe tener un tono directo y motivador, ya que se busca mantener entretenidos a los alumnos (45). La calidad del audio también es un factor importante durante la grabación y según Barnes, este se debe encontrar entre los 6 y 12 dB (44). Finalmente, el estudio de Petracchi utiliza redes sociales como *WhatsApp* para difundir los pódcast (43), pero se sugiere hacer uso de la plataforma virtual de gestión del aprendizaje que ya se utiliza para cargar presentaciones y grabaciones de clase.

Tabla 7: Criterios clave para diseñar de un pódcast de enseñanza y aprendizaje para un centro de estudios preuniversitario para el curso de biología	
Autor	Profesor del curso
Estilo	Formal
Duración	Máximo 15 minutos
Objetivo	Informar, motivar
Medio	Audio (pódcast)
Contenido	Material de clase expositiva: teoría, introducción (aula invertida)
Materia	Biología
Estructura	Lineal
Material suplementario	Imágenes, esquemas
Voz	Tono directo y motivador,
Calidad del audio	6 - 12 dB
Plataforma de reproducción	Plataforma de gestión del aprendizaje

5 DISCUSIÓN

La pandemia por coronavirus ocasionó que se realizaran muchos cambios a nivel educativo, principalmente el paso a la educación a distancia, lo que afectó tanto a escolares, universitarios y alumnos de centros preuniversitarios (CP). A pesar de haber pasado dos años desde los contagios iniciales, hasta el día de hoy la mayoría de CP dicta los programas de manera virtual, salvo por el caso de la Universidad Agraria la Molina (36) que tiene una opción dual (presencial y virtual). Se esperaría que para un futuro se regrese a la presencialidad, sin embargo, por el surgimiento de nuevos contagios, es inconcluso como será el panorama.

Es importante mencionar que la temporalización de las evaluaciones cambia dependiendo del CP, como se vio en la **Figura 2**, la mayoría posee evaluaciones formativas. Sin embargo, los instrumentos dentro de este tipo de evaluación son un factor cambiante. Instituciones como el CEPU UPCH (37) tienen pasos cortos diarios, uno por cada curso, a parte de tres exámenes parciales durante el semestre. En el caso del curso de biología, durante semana los estudiantes realizan un paso corto del tema dictado la semana previa y luego de varias semanas un examen parcial cancelatorio. Por contraste, el CP de la UNMSM (34) y de la UNFV (35), solo cuenta con exámenes parciales. De igual manera, muy pocos CP brindan una evaluación diagnóstica inicial, que permite determinar el conocimiento previo de los estudiantes. En el **Anexo 3** se muestra una comparación entre el tipo de evaluaciones brindadas según la naturaleza del CP (si proviene de una universidad privada o nacional) y se ve que los CP de universidades privadas proporcionan mayores instrumentos de evaluación durante el semestre, lo cual permite recabar más información sobre los aprendizajes obtenidos. Esto posibilita que el estudiante sea consciente de sus logros y el grado de comprensión de conceptos y procedimientos. De todas maneras, cabe recalcar que la persona que toma la decisión final de

prepararse para las evaluaciones es el estudiante, el decide cómo se preparará para lograr su objetivo final: ingresar a la universidad. Unos preferirán estudiar por su cuenta, en vez de hacer pruebas todos los días, ya que cada uno maneja horarios distintos.

Por ello, el tiempo es un agente estrechamente relacionado con el alumnado de los CP, ya que muchos son escolares del último año. Por ende, aún tienen clases a las que deben asistir, tareas, exámenes y proyectos que no pueden dejar de lado a cambio de una vacante. El **Anexo 4a** muestra a las dos instituciones a las que asiste un postulante asistente durante el quinto año de secundaria con sus actividades respectivas y el logro que se espera obtener al culminar el semestre. En el **Anexo 4b** se muestra lo que sucedería en caso un estudiante decidiera invertir más tiempo en el CP, que en el colegio. La principal consecuencia sería bajar su promedio, lo que disminuye las modalidades de ingreso a las que puede postular y en el peor de los casos perder el semestre y toda oportunidad de una vacante, ya que tener la secundaria completa es un requisito para la postulación. El **Anexo 4c** muestra el caso contrario, si un alumno destina mayor cantidad de tiempo en el colegio en vez del CP, reduciendo la oportunidad de ingreso por las vacantes disponibles en el CP. Por ello, se debe encontrar un balance y se recomienda buscar herramientas que faciliten el estudio en ambas instituciones y que tomen en cuenta el estudio asincrónico; una respuesta sería el uso de las TIC.

A raíz de la pandemia, la educación a distancia trajo consigo la popularización de las TIC y como se vio en las **Figuras de 4 a 7** todos los CP utilizan TIC dentro de sus metodologías de enseñanza y aprendizaje como de comunicación. Sin embargo, este es un uso tradicional como el uso del correo electrónico o de plataformas de videoconferencia, en el cual solo se sustituye la cátedra clásica por la sala de videoconferencia, donde la herramienta más utilizada es la clase expositiva con elementos de Microsoft Office como Power Point, lo cual permite poca interacción con los estudiantes. Esto se

puede ver relacionado a que la mayoría de los docentes universitarios y preuniversitarios son migrantes digitales y utilizar herramientas nuevas podría generar temor a comparación de una exposición. Es importante mencionar que no se ha obtenido información acerca de otros TIC que se estén utilizando en biología en los CP aparte de los previamente mencionados en los resultados, no obstante, algunos CP, como el de la UPC (30) han incursionado en el uso de las TIC más allá de trasladar un aula presencial a uno virtual. Esto lo realizan en base a la promoción del uso de simuladores virtuales para prácticas en medicina previo al ingreso a la carrera, lo cual genera mayor interés en los alumnos (30).

Al final lo que se busca es que los postulantes no sólo sean receptores de información, sino que participen en el propio proceso de enseñanza y aprendizaje, para ello se necesitan herramientas que se ajusten a las tecnologías utilizadas por su generación y que fomenten la autonomía de este. Como se mencionó anteriormente los pódcast son una herramienta demostrada para el estudio asincrónico y las investigaciones al respecto datan de 2006 (13). En la **Tabla 5** se muestra que el mayor argumento a favor de su uso en la enseñanza y aprendizaje es que permite el repaso para prácticas y exámenes. A modo de ejemplo se puede citar el trabajo de Miguel Saravia de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (45) donde postula que estudiantes del tercer año de la carrera de estomatología manifestaron que el pódcast era una herramienta que facilitaba el aprendizaje en menor tiempo y que ayudaba en su desempeño clínico, a parte de ser una técnica ideal para prepararse para evaluaciones. De igual forma, según el artículo de Ernie C. Ávila de la Universidad Politécnica de Filipinas-Ragay Ranch, evidencia que esta herramienta también mejora el rendimiento de los estudiantes en comparación a los que no la utilizan en materias científicas a nivel pregrado (50).

Asimismo, otra gran ventaja es su uso portátil, mencionado por B. Strickland (23) y J. Kelly (49). En el caso de Perú, en Lima Metropolitana debido a la elevada congestión vehicular (52) muchas veces los alumnos tienen que recorrer largas distancias entre el centro de estudios y su hogar. El uso del pódcast facilita el repaso dentro del transporte público y privado, aparte de no contener video, el dispositivo por el cual se escuche no tendría que estar expuesto a la mano, este se quedaría en la mochila o en un bolsillo.

Como se mencionó anteriormente, los pódcast tienen uso dual; puede ser utilizado como instrumento de evaluación o como material de estudio, transformando a los estudiantes como oyentes de este (**Tablas 4 y 5**). En el caso de instrumento de evaluación se toma en cuenta muchos aspectos para la calificación, los alumnos deben de realizar todo el trabajo de preproducción, producción y posproducción que incluye: la búsqueda de literatura primaria, escritura de un guión, grabación y edición de audio, entre otras. La investigación de Ángel Kaur en la cual los estudiantes tenían que realizar un podcast para el curso neurociencia, menciona que este trabajo valía 27.5% de la calificación final de la materia, ya que es un proyecto que permite integrar múltiples tópicos del semestre y fomentar nuevas habilidades. También se presenta la rúbrica de evaluación del docente y todas las habilidades ganadas por los estudiantes según la etapa del desarrollo del pódcast (21). En el momento en que el alumno se vuelve usuario del archivo de audio digital, está en una posición de examinador del mismo, con la posibilidad de brindar retroalimentación, ya que cada mejora favorece su proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto se comprueba en el caso de estudio del uso del pódcast para la enseñanza de agricultura por Barnes, los encuestados luego de escuchar el material brindaron sus opiniones al respecto, donde se comenta que esta herramienta era perfecta para repasar debido a los distintos horarios de estudios que poseen, aparte de poder pausar y retroceder para volver a escuchar el contenido, en comparación con una clase presencial (44).

En el caso de los CP de Lima Metropolitana la dualidad antes mencionada no es factible, ya que estas instituciones no cuentan con una metodología de aprendizaje basada en proyectos o envío de tareas para ser resueltas en casa, por ende, el autor del pódcast debe ser el mismo profesor o él deberá seleccionar uno en base a los objetivos del curso. Del mismo modo, por la relación alumno-docente el estilo de este debe de ser formal, sin vulgarismos con un tono de voz motivador y directo (45). Sin embargo, para mantener el atractivo de este se deben adicionar recursos literarios, como analogías. A modo de ejemplo con el curso de biología, las organelas pueden ser explicadas con analogías de una ciudad; mitocondria es la empresa distribuidora de energía, como aparato de Golgi es a sistema de correo.

El tiempo de duración fue un elemento bastante incluido en las **Tablas 4 y 5**, ya que 5 minutos no son suficientes para exponer correctamente una temática de clase, al igual que más de 15 minutos pueden ser considerados muy extensos. Esto puede ocasionar que los alumnos no terminen de escucharlo o se fatiguen en el proceso, lo que va en contra del objetivo de que el pódcast es una herramienta motivadora para el estudio (23,47).

El medio por el cual se transmitirá el pódcast será solo por audio, puesto que el material utilizado será sobre las clases expositivas pasadas de los docentes o como una introducción a una nueva temática a modo de aula invertida. En este caso, los estudiantes ya contarían con la presentación y/o grabación de la lección, por consiguiente, el material complementario serían solo imágenes o esquemas que acompañarán el audio, más no nuevas diapositivas o videos. El uso de material adicional como archivos PDF, notas, entre otros tipos de ayudas visuales fueron bastante sugeridas (46,47,50) por ejemplo 56% de los encuestados en el trabajo por el equipo de K. Ekambaram, comunican que

preferirían que el pódcast estuviera acompañado por material multimedia (47). Específicamente la revisión de Ryan Okonski, se toma en consideración que no existe una forma de enseñanza y aprendizaje que funcione para todos los estudiantes y que se deben tomar en cuenta los estilos de aprendizaje. Por ende, alumnos con un estilo visual se verían beneficiados al contar con material adicional visual (48)

Asimismo, al igual que cualquier exposición, la grabación debe de estar estructurada de forma lineal, conteniendo un inicio, nudo y fin, estrategia característica del *storytelling*, el arte de contar historias (51). La utilización del *storytelling* durante la narración del pódcast lograría mayor atracción hacia los estudiantes, ya que está comprobado que las personas pueden mejorar su aprendizaje cuando el contenido de este está en un formato de historia entretenida (51), como el liderado por Sara Aguilar y Jorge Alcántara en la Universidad de Córdoba (53) En el contexto preuniversitario, en el curso de biología un tema que se adaptaría perfectamente con *storytelling* es la replicación del ADN, se tendrían a las proteínas como personajes en un relato dentro de la célula donde estas deben de trabajar de forma consecutiva con la finalidad de generar más copias de ADN.

El volumen se ha colocado en un rango entre -6 y -12 dB, sugerido por el trabajo de Barnes (44), lo más recomendado es que no sobrepase -1 dB, ya que esto causará distorsión en la voz (5) También juegan un rol importante, el tipo de micrófono, la ubicación de este en el espacio, el uso de un filtro pop, las técnicas de grabación que y aplicación de edición de audio que se emplee (43).

Una vez el pódcast esté terminado, este debe ser publicado en una plataforma de gestión de aprendizaje. Como se vio en la **Figura 5** cada CP cuenta con su propia plataforma virtual de aprendizaje, aquí se colocan diapositivas, separatas y grabaciones, los alumnos ya están

acostumbrados a conectarse ahí para revisar información, por ello, no habría algún inconveniente en seguir utilizándose para el pódcast. Por el contrario, en la investigación de (43) este fue enviado a los alumnos vía *Whatsapp* y agregado a *Spotify*, plataforma de distribución de audio digital. Tener el archivo en una plataforma como esa realizaría más sencilla la accesibilidad de este, a parte que personas fuera del CP podrían utilizarlo para sus propios fines. El inconveniente sería que, para colocarlo ahí, se necesita un servicio de alojamiento web, que casi siempre tiene un costo, sin tomar en cuenta que es probable que las instituciones no quieran compartir el contenido a externos. También se puede afirmar que el uso de una aplicación de mensajería directa como *Whatsapp* no sería factible, ya que sería informal e inadecuado que los docentes se comuniquen con los alumnos por teléfono. La mejor opción es emplear la plataforma que ya se dispone y a la que los alumnos ya están acostumbrados.

Finalmente, todos los argumentos y tópicos referidos anteriormente dependen del enfoque que se le conceda a la enseñanza y aprendizaje. En nuestro país se utiliza el enfoque por competencias en el que los estudiantes adquieren capacidades y habilidades para la vida hacia la resolución de problemas (54) Dentro del Currículo Nacional de la Educación Básica (54) y Secundaria (55) se describen las competencias que debe de disponer un escolar al culminar sus estudios. Se puede resaltar la indagación mediante métodos científicos para la construcción de conocimiento, gestión del aprendizaje de forma autónoma y el desenvolvimiento en entornos virtuales con ayuda de las TIC (54). A pesar de esto, el enfoque que tienen los CP es por objetivos, donde la meta final es la obtención de una vacante y predominan el uso de la memoria en las evaluaciones. No obstante, en pregrado el enfoque depende mucho del tema y curso, ya que existen procesos y conceptos que de todas maneras requieren memorización. Se espera que las universidades formen egresados con habilidades para la vida, sin embargo, los prospectos de estas profundizan los contenidos antes que las competencias.

Aunque lo óptimo es un enfoque por competencias, para poder lograrlas se necesita de la enseñanza y aprendizaje de contenido, por ello se debe integrar una herramienta que pueda ayudar al estudiante a alcanzar ambas y el pódcast es ese enlace. Por ejemplo, los estudiantes encuestados en la investigación de Ángel Kaur, mencionaron que esta herramienta favorecía la memoria al estar en una posición de usuarios se muestran todas habilidades que ganan los alumnos cuando realizan un pódcast como proyecto (21).

Por lo previamente expuesto en el presente TSP se evidencia que el uso de pódcast no solo tiene aplicación preuniversitaria, sino también puede extenderse a los niveles de pre y posgrado y en cursos a parte de biología. Se propone que este trabajo sea la base para futuras propuestas académicas relacionadas al tema y para fomentar su uso por los docentes en todo el país.

6 CONCLUSIONES

- A) Por la coyuntura actual relacionada a la pandemia por coronavirus el 100% de los centros preuniversitarios de Lima Metropolitana que poseen el curso de biología en su currículo aún ofrecen la modalidad de enseñanza virtual, tienen un tipo de evaluación formativa, utilizan TIC y enseñan en base a clases expositivas al momento de realizar este trabajo.
- B) Todos los centros preuniversitarios de Lima Metropolitana que poseen el curso de biología en su currículo utilizan TIC dentro de su metodología de enseñanza y aprendizaje, no obstante, estos solo son de uso tradicional como aplicaciones de mensajería, plataformas de gestión del aprendizaje y de videoconferencia.
- C) El uso del pódcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje es viable para el curso de biología y/u otras ciencias, ya que posee grandes beneficios como:
- Ser de fácil consulta
 - Servir para revisar temas previos a evaluaciones
 - Fomentar nuevas habilidades
 - Ser una forma motivadora y entretenida de estudio
 - Tener un uso portátil

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que para que su uso sea beneficioso se debe incluir:

- Material complementario
- Una duración no mayor a 15 minutos

D) La creación de un pódcast para el curso de biología como herramienta de enseñanza y aprendizaje es factible, porque existen doce criterios que son sencillos de acatar para su producción.

7 RECOMENDACIONES

- A) La virtualidad es una modalidad que debe de ser aprovechada a favor de los estudiantes preuniversitarios, para promover una mejor utilización del tiempo.

- B) Debe promoverse el uso de las TIC innovadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje asincrónico, acorde a los dispositivos y aplicaciones tecnológicas utilizadas por las nuevas generaciones.

- C) Para revisar una mayor cantidad de investigaciones relacionadas al origen del pódcast y su utilización en otros países como herramienta de enseñanza y aprendizaje en cursos de ciencia en general o de biología en particular se puede hacer una búsqueda de más de cinco años de antigüedad.

- D) Los doce criterios propuestos están basados en artículos y recomendaciones brindadas en investigaciones y ajustados para ser planteado en la realidad de los centros preuniversitarios de Lima Metropolitana. En caso estos se quieran utilizar en otros contextos, estos deben de ser adaptados según el perfil académico de la institución educativa.

- E) Se recomienda que dentro de la malla curricular de pregrado de la Facultad de Ciencias y Filosofía de la UPCH se brinden cursos de difusión y divulgación de las

ciencias, debido a que es importante formar a los estudiantes con habilidades de comunicación en medios escritos y audiovisuales, ya que estos se utilizan en investigación, docencia y también en el ámbito empresarial.

8 BIBLIOGRAFÍA

1. Kumar A, Sarkar M, Davis E, Morphet J, Maloney S, Ilic D, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on teaching and learning in health professional education: a mixed methods study protocol. *BMC Med Educ.* 2021; 21(1): 1-7.
2. Cuba H. La pandemia en el Perú. Acciones, impacto y consecuencias del COVID-19. 1st. ed. Lima: Colegio Médico del Perú.; 2021.
3. Guardia S, Alemán A, Álvarez C, Morales D, Hassinger Z, Arriola A. Educación y pandemia, una visión desde la universidad. Lima: Cátedra UNESCO Patrimonio Cultural y Turismo Sostenible; 2020.
4. Ministerio de Educación del Perú. Encuesta Nacional a docentes de instituciones educativas públicas de educación básica regular. 2021.
5. Othman N, Amiruddin M. Different Perspectives of Learning Styles from VARK Model. *Procedia - Soc Behav Sci.* 2010; 7:652-660.
6. Vidal M. Test de Vark - Pre Cayetano. 2022.
7. Carneiro R, Toscano JC, Díaz T. Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. 1st. ed. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, Ciencia y la Cultura (OEI); 2021.
8. Ratheeswari K. Information Communication Technology in Education. *J Appl Adv Res.* 2018; 3 (1): 45-47.
9. Gómez-Arteta I, Escobar-Mamani F. Educación virtual en tiempos de pandemia: incremento de la desigualdad social en el Perú. *Chakiñan.* 2021(15).
10. Villarroel V, Pérez C, Rojas-Barahona CA, García R. Educación remota en contexto de pandemia: caracterización del proceso educativo en las universidades chilenas. *Form Univ.* 2021;14(6):65-76.
11. Ministerio de Educación del Perú. Aprendo en casa: Plataforma educativa [Internet]. [Consultado 5 Oct 2022]. Disponible en: <https://aprendoencasa.pe>
12. Ministerio de la Mujer y Poblaciones vulnerables del Perú. 1st. ed. Iniciativas de voluntariado durante la emergencia sanitaria. 2021.
13. Guíñez-Cabrera NA, Mansilla-Obando K. WhatsApp Web for academic purposes in times of covid-19. *Apertura.* 2021;13 (2):54-69.

14. Arana I. Integrando podcasts en nuestras clases: Innovación Educativa UPC [Internet]. [Consultado el 10 de Oct 2022]. Disponible en: <https://innovacioneducativa.upc.edu.pe/2021/09/27/integrando-podcasts-en-nuestras-clases/>
15. Romero G, López H. Diseño y uso de podcasts en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *En Blanco y Negro*. 2021;11 (1).
16. MacKenzie LE. Science podcasts: analysis of global production and output from 2004 to 2018. *R Soc Open Sci*. 2019;6 (1).
17. Kuchta M. Audio on the Internet: History and Evolution of Podcasts. IBIMA Conference; 2021 Nov; Seville, Spain; 2021.
18. Cisneros Interactive. Estudio sobre el consumo de audio digital 2021 - Perú: IAB Perú. [Internet]. [Consultado 12 Oct de 2022]. Disponible en: <https://iabperu.com/2021/02/22/estudio-sobre-el-consumo-de-audio-digital-2021/>
19. Statista Research Department. Porcentaje del consumo de podcasts por edad en Perú 2021: Statista. [Internet]. [Consultado 12 Oct 2022]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1227898/distribucion-porcentual-consumo-podcasts-por-edad-peru/>
20. Thiyagu K. Podcast as Tools for Education. *Edutracks*. 2015; 15 (2).
21. Kaur A. Podcasting Neuroscience: A Science Communication Assignment. *JUNE*. 2022; 20 (2).
22. Nataatmadja D. The Role of Podcasts in Student's Learning. *iJIM*. 2008; 2(3).
23. Strickland BK, Brooke JM, Zischke MT, Lashley MA. Podcasting as a tool to take conservation education online. *Ecol Evol*. 2021;11 (8):3597-3606.
24. Quispe E. Didáctica en la enseñanza de la Biología Celular en estudiantes preuniversitarios. *Rev Cient*. 2021;1 (3):59-79.
25. Romero RC. La formación académica de los jóvenes y las pruebas de admisión a la educación superior. Una experiencia peruana. *Horiz Rev Investig En Cienc Educ*. 2021;5 (19):740-752.
26. Marmolejo S. Curso CIE Biología [Internet]. Ciclo celular Materia: Biología - Curso de ingreso UNAM 2021 T1 - E6. [Consultado 13 Oct 2022]. Disponible en: <https://open.spotify.com/episode/7LP0cObwIGmf9lf8itDjOR?si=zRzz1WQdSwKPJN1At3dfqQ>

27. Celaya I, Ramírez-Montoya MS, Naval C, Arbués E. Usos del podcast para fines educativos. Mapeo sistemático de la literatura en WoS y Scopus (2014-2019). Rev Lat. 2020; (77):179-201.
28. Sacoto F, Hermann E, Castro AZ. Podcast en la educación superior: estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje en Odontología. DomCien. 2022; 8(3).
29. Fernandez V, Sallan JM, Simo P. Past, Present, and Future of Podcasting in Higher Education. En: Li M, Zhao Y, editores. Exploring Learning & Teaching in Higher Education. Berlin: Springer; 2015. p. 305-330.
30. Pre Med UPC. Admisión UPC Pregrado. UPC. [Internet]. [Consultado 23 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.upc.edu.pe/en/admision/pre-med-upc>
31. Pre medicas USMP. Facultad de Medicina Humana. UNMP. [Internet]. [Consultado 23 Oct 2022]. Disponible en: <https://medicina.usmp.edu.pe/academico/pre-medicas/>
32. USIL Pregrado. Programa de preparación para Medicina Humana. USIL [Internet]. [Consultado 23 Oct 2022]. Disponible en: <https://descubre.usil.edu.pe/pregrado/carrera/medicina-humana/pre/>
33. Pre Medicina UDEP - 2022. Admisión UDEP Lima. UDEP [Internet]. [Consultado 23 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.udep.edu.pe/admision/lima/landing/pre-medicina-udep-2022/>
34. Centro Preuniversitario UNMSM - Ciencias de la salud. UNMSM. [Internet]. [Consultado 23 Oct 2022]. Disponible en: <http://cepre.unmsm.edu.pe/cms/index.php/2014-02-28-22-46-49/ciencias-de-la-salud>
35. Centro Preuniversitario Villareal CEPREVI. Contenido temático de las asignaturas. CEPREVI. [Internet]. [Consultado 23 Oct 2022]. Disponible en: http://www.unfv.edu.pe/ceprevi/images/PDF/2019/TEMARIO_CURSOS-21-10-2019.pdf
36. CEPRE UNALM. Boletín Informativo Ciclo Regular Presencial 2022-II. Universidad Agraria la Molina Centro de Estudios Preuniversitarios [Internet]. [Consultado 23 Oct 2022] Disponible en: <https://preuniversidadagraria-statics.clients.econnectbox.cloud/website/BOLETININFORMATIVO-ALUMNOSCICLOREGULARPRESENCIAL2022-IIC.pdf>
37. Pre Cayetano. Semestral - Beneficios. [Internet]. [Consultado 23 Oct 2022]. Disponible en: <https://precayetano.pe/semestral/beneficios/#page-content>

38. Universidad Privada San Juan Bautista. Centro Pre Universitario - Medicina Humana. UPSJB. [Internet]. [Consultado 23 Oct 2022]. Disponible en: <https://landing.upsjb.edu.pe/cepu-medhum>
39. Pre Medicina Humana - Universidad Científica del Sur. Reglamento del programa de Pre Medicina Humana. USUR. [Internet]. [Consultado 23 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.cientifica.edu.pe/sites/default/files/2021-01/REGLAMENTO.pdf>
40. Baecker D. Introducing Audio Podcasts into a Practical Laboratory Course for Pharmacy Students as a Novel Tool for Performance Assessment. *Pharmacy*. 2022;10 (2).
41. Boury N, Alvarez KS, Costas AG, Knapp GS, Seipelt-Thiemann RL. Teaching in the Time of COVID-19: Creation of a Digital Internship to Develop Scientific Thinking Skills and Create Science Literacy Exercises for Use in Remote Classrooms. *J Microbiol Biol Educ*. 2021; 22(1).
42. Romero V, Campos R, Flores S, Zavala E, Escandón J, Pantoja G. El Podcast: un recurso virtual para el aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. *RISTI*. 2022; (46):21-33.
43. Petracchi EJ, Quesada BM, Coiz L, Mojsiejczuk MD, Varela JR. Use of podcasts as educational tool in a residency program in general surgery in the time of COVID-19 pandemic. *Rev Argent Cir*. 2022; 114(1): 36-43.
44. Barnes J, Carraway C, Jones S. Using lecture podcasts in the COVID-19 transition to virtual post-secondary education in agriculture. *Nat Sci Educ*. 2021; 50 (2).
45. Saravia M, Orejuela F, Fukuhara M. Valoración del Podcasting en la enseñanza clínica en el área de odontología restauradora. *Rev Estomatológica Hered*. 2020; 30(2):108-112.
46. Prakash SS, Muthuraman N, Anand R. Short-duration podcasts as a supplementary learning tool: perceptions of medical students and impact on assessment performance. *BMC Med Educ*. diciembre de 2017; 17(167).
47. Ekambaram K, Lamprecht H, Lalloo V, Caruso N, Engelbrecht A, Jooste W. An electronic survey of preferred podcast format and content requirements among trainee emergency medicine specialists in four Southern African universities. *Afr J Emerg Med*. marzo de 2021; 11(1):3-9.
48. Okonski R, Toy S, Wolpaw J. Podcasting as a Learning Tool in Medical Education: Prior to and During the Pandemic Period. *Balk Med J*. 2022; 39(5):334-339.

49. Kelly JM, Perseghin A, Dow AW, Trivedi SP, Rodman A, Berk J. Learning Through Listening: A Scoping Review of Podcast Use in Medical Education. *Acad Med.* 2022; 97(7):1079-1085.
50. C. Avila E, S. Lavadia MK. Investigation of the Acceptability and Effectiveness of Academic Podcasts to College Students' Scholastic Performance in Science. *Indian J Sci Technol.* 2019; 12(34):1-8.
51. Göksün DO, Gürsoy G. Digital Storytelling in Science Teacher Education: Evaluation of Digital Stories. *Sci Educ Int.* 2022; 33(2):251-263.
52. Diario Del País. Lima pierde más de S/ 11.000 millones por congestión vehicular. Asociación Automotriz del Perú. 2022. [Internet]. [Consultado 20 Nov 2022]. Disponible en: <https://aap.org.pe/costo-economico-congestion-vehicular-lima-pierde-11-mil-millones-anuales-2022/>
53. Cubillo SA, Álcantara J. Storytelling as a tool for science teaching in bilingual primary education. X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias; 2017 Sep 5-8; Sevilla, España.
54. Ministerio de Educación. Currículo Nacional de la Educación Básica. [Internet]. Lima: MINEDU; 2016 [Consultado 11 Dic 2022] Disponible en: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
55. Ministerio de Educación. Programa curricular de Educación Secundaria. [Internet]. Lima: MINEDU; 2016 [Consultado 11 Dic 2022] Disponible en: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>

9 ANEXOS

Anexo 1:

Universidades en Lima Metropolitana que poseen un Centro Preuniversitario según el sistema educativo que presentan

Universidad	Sistema
Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Nacional
Universidad Nacional Federico Villareal	Nacional
Universidad Nacional de Ingeniería	Nacional
Universidad Nacional Agraria la Molina	Nacional
Universidad Peruana Cayetano Heredia	Privada
Universidad de Lima	Privada
Universidad Científica del Sur	Privada
Universidad del Pacífico	Privada
Pontificia Universidad Católica del Perú	Privada
Universidad Ricardo Palma	Privada
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	Privada
Universidad San Ignacio de Loyola	Privada
Universidad de Piura	Privada
Universidad de Ingeniería y Tecnología	Privada

Universidad San Juan Bautista	Privada
Universidad Antonio Ruíz de Montoya	Privada
Universidad Femenina del Sagrado Corazón	Privada

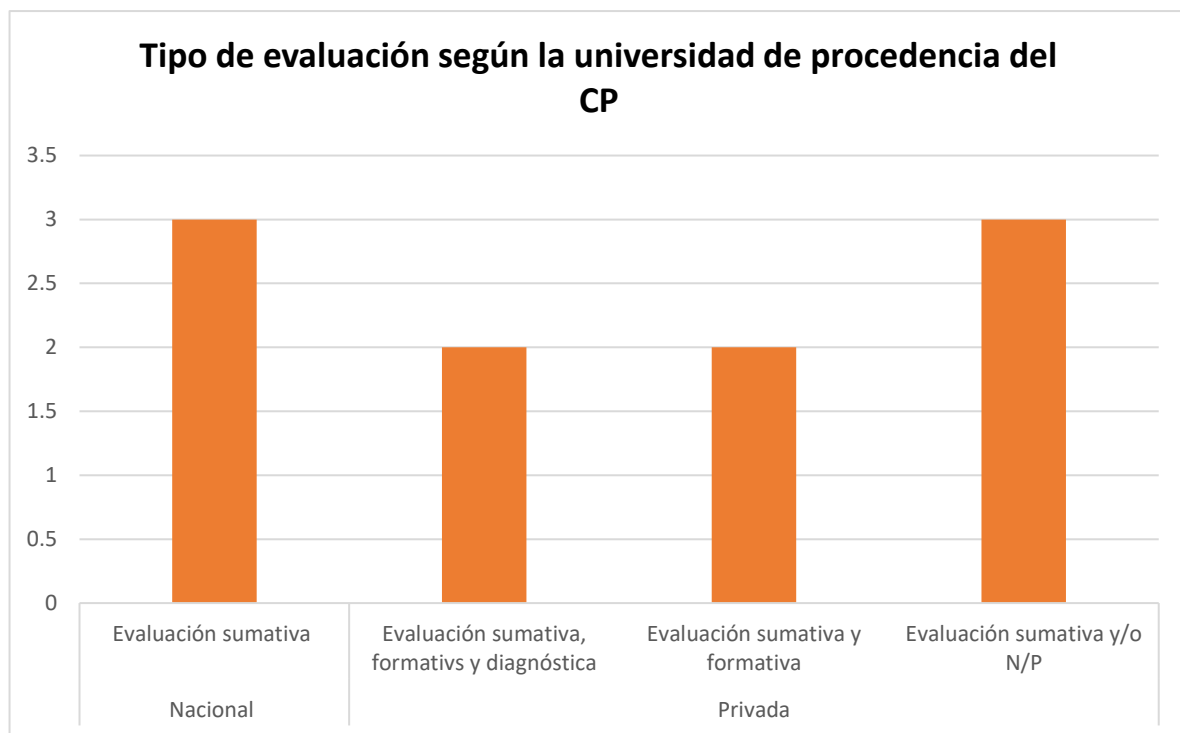
Anexo 2:

Enumeración de referencias encontradas según los criterios de inclusión y exclusión por cada base de datos utilizada.

#	Referencia	Base de datos
1	Okonski R, Toy S, Wolpaw J. Podcasting as a Learning Tool in Medical Education: Prior to and During the Pandemic Period. <i>Balkan Med J.</i> 2022;39(5):334-339. doi:10.4274/balkanmedj.galenos.2022.2022-7-81	PubMed
2	Baecker D. Introducing Audio Podcasts into a Practical Laboratory Course for Pharmacy Students as a Novel Tool for Performance Assessment. <i>Pharmacy (Basel).</i> 2022;10(2):40. Published 2022 Mar 17. doi:10.3390/pharmacy10020040	PubMed
3	Barnes J, Carraway C, Jones S. Using lecture podcasts in the COVID-19 transition to virtual post-secondary education in agriculture. <i>Natural Sciences Education.</i> 2021;50(2):e20064. doi:10.1002/nse2.20064	PubMed
4	Strickland BK, Brooke JM, Zischke MT, Lashley MA. Podcasting as a tool to take conservation education online. <i>Ecol Evol.</i> 2021;11(8):3597-3606. Published 2021 Mar 23. doi:10.1002/ece3.7353	PubMed
5	Boury N, Alvarez KS, Costas AG, Knapp GS, Seipelt-Thiemann RL. Teaching in the Time of COVID-19: Creation of a Digital Internship to Develop Scientific Thinking Skills and Create Science Literacy Exercises for Use in Remote Classrooms. <i>J Microbiol Biol Educ.</i> 2021;22(1):22.1.40. Published 2021 Mar 31. doi:10.1128/jmbe.v22i1.2433	PubMed
6	Ekambaram K, Lamprecht H, Lalloo V, Caruso N, Engelbrecht A, Jooste W. An electronic survey of preferred podcast format and content requirements among trainee emergency medicine specialists in four Southern African universities. <i>Afr J Emerg Med.</i> 2021;11(1):3-9. doi:10.1016/j.afjem.2020.10.014	PubMed
7	Saravia M, Orejuela F, Fukuhara M. Valoración del Podcasting en la enseñanza clínica en el área de odontología restauradora. <i>Rev. Estomatol. Herediana.</i> 2020; 30 (2). doi:10.20453/reh.v30i2.3762	Scielo
8	Romero V, Campos R, Flores S, Zavala E, Escandón J, Pantoja G. El Podcast: un recurso virtual para el aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. <i>RISTI.</i> 2022; 46 (6). DOI: 10.17013/risti.46.21-33	Scielo

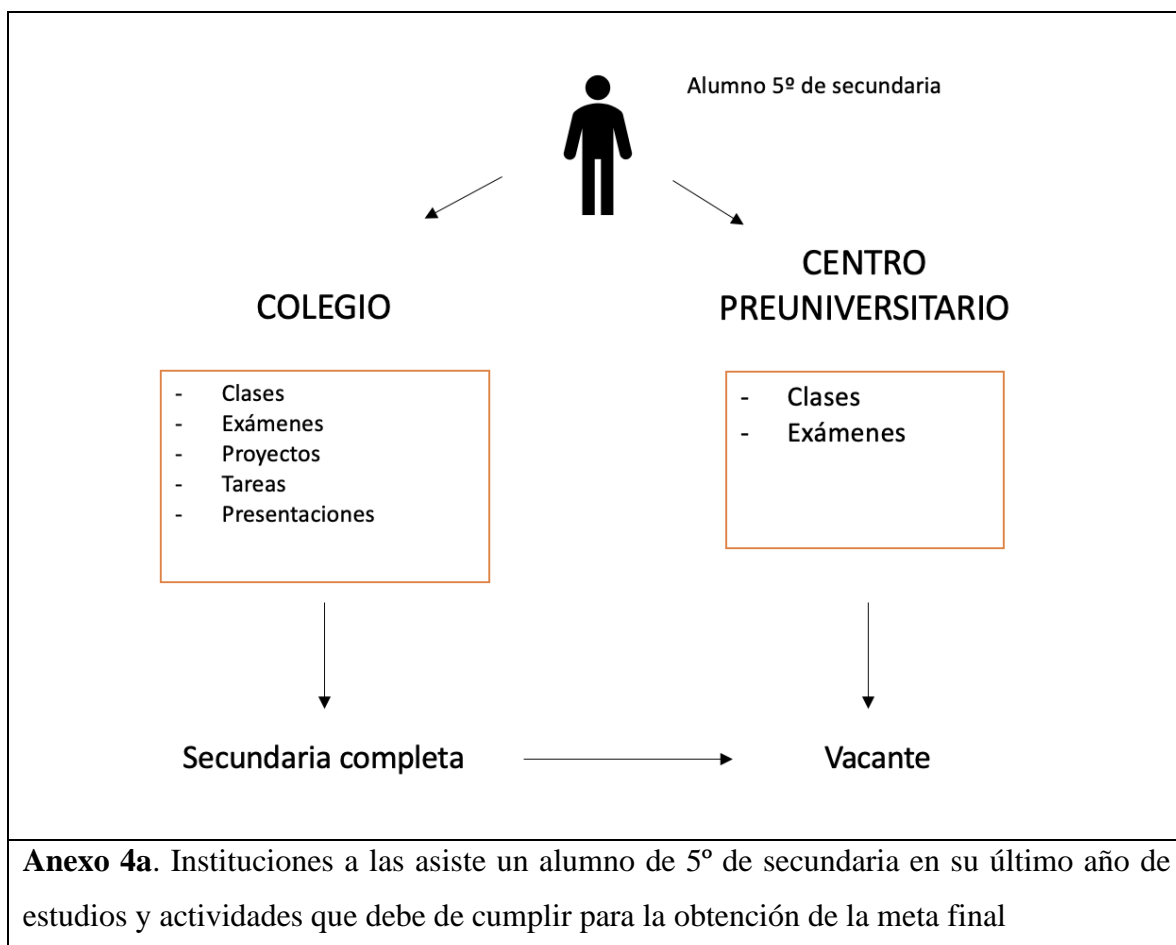
9	Petracchi J, Quesada B, Coiz L, Merchán del Hierro P, Muthular M, Mojsiejczuk M, Varela J, du Plessis M, Zaiacometti J, Canullán C. Uso del pódcast como herramienta educativa en una residencia de Cirugía General en tiempos de COVID-19. <i>Rev. argen.cir.</i> 2022; 114 (1).	Scielo
10	Figuerola F, Acosta A, Salazar A. Podcast en la educación superior: estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje en Odontología. <i>Dominio de las Ciencias</i> , 2022; 8(3), 911-927.	Google Scholar
11	Kaur A. Podcasting Neuroscience: A Science Communication Assignment. <i>J Undergrad Neurosci Educ.</i> 2022; 20(2), A120-A145.	Google Scholar
12	Avila E Lavadia M. Investigation of the acceptability and effectiveness of academic podcasts to college students' scholastic performance in science. <i>Indian Journal of Science and Technology.</i> 2019; 12(34), 1-8.	Google Scholar
13	Prakash S, Muthuraman N, Anand R. Short-duration podcasts as a supplementary learning tool: perceptions of medical students and impact on assessment performance. <i>BMC medical education</i> , 2017; 17(1), 1-14.	Google Scholar
14	Kelly J, Perseghin A, Dow A, Trivedi S, Rodman A, Berk J. Learning through listening: A scoping review of podcast use in medical education. <i>Academic Medicine.</i> 2022; 97(7), 1079-1085.	Google Scholar

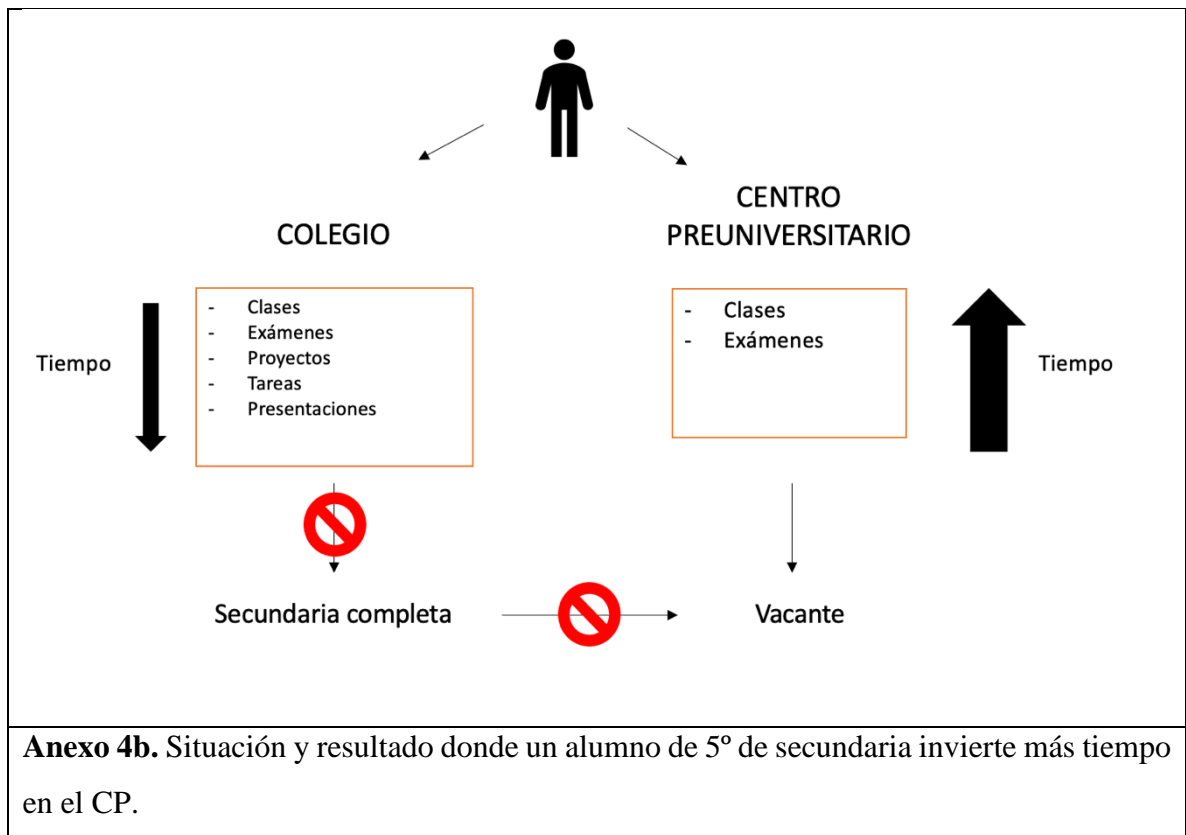
Anexo 3:



Anexo 4:

Distribución de tiempo de un alumno en un CP en Lima Metropolitana





Anexo 4b. Situación y resultado donde un alumno de 5° de secundaria invierte más tiempo en el CP.

