

José Felix Cueva Chilón

Aplicación de Anatrónica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E Nuevo Hu...

 Revisión Repositorio Institucional

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:545453592

Fecha de entrega

12 ene 2026, 9:12 GMT-5

Fecha de descarga

12 ene 2026, 9:15 GMT-5

Nombre del archivo

Aplicación de Anatrónica para mejorar el aprendizaje de Osteología - 1.12.2025 (2) (1).pdf

Tamaño del archivo

2.9 MB

86 páginas

17.808 palabras

106.041 caracteres




20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 19%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 13%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 19% Fuentes de Internet
- 5% Publicaciones
- 13% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.unsm.edu.pe	11%
2	Internet	tesis.unsm.edu.pe	4%
3	Internet	repositorio.unap.edu.pe	<1%
4	Internet	iunaes.mx	<1%
5	Internet	repositorio.uta.edu.ec	<1%
6	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
7	Internet	hdl.handle.net	<1%
8	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2016-12-11	<1%
9	Trabajos del estudiante	uncedu on 2024-10-24	<1%
10	Internet	repositorio.upt.edu.pe	<1%
11	Trabajos del estudiante	uncedu on 2025-07-26	<1%

12	Trabajos del estudiante	Universidad Internacional de la Rioja on 2011-11-22	<1%
13	Trabajos del estudiante	Escuela de Educacion Superior Pedagogica Publica Cesar Abraham Vallejo Mendo...	<1%
14	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2016-03-14	<1%
15	Internet	pesquisa.bvsalud.org	<1%
16	Trabajos del estudiante	Boston College High School on 2023-09-25	<1%
17	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
18	Internet	repository.unab.edu.co	<1%
19	Trabajos del estudiante	uncedu on 2024-03-30	<1%
20	Publicación	Dino Nejašmić, Monika Mladenović, Saša Mladenović, Andrina Granić. "Chapter 1 ...	<1%
21	Trabajos del estudiante	PREGRADO on 2025-09-30	<1%
22	Internet	www.grafiati.com	<1%
23	Trabajos del estudiante	Foundation University, Islmabad on 2025-09-27	<1%
24	Trabajos del estudiante	POSGRADO on 2025-09-17	<1%
25	Trabajos del estudiante	Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez on 2025-11-25	<1%

26 Trabajos del estudiante
Universidad Nacional del Centro del Peru on 2024-10-10 <1%

27 Internet
repositorio.unc.edu.pe <1%



Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

[Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Tesis

Aplicación de Anatrónica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E Nuevo Huancabamba-Moyobamba

Para optar el título profesional de Licenciado en Educación Secundaria con mención en Ciencias Naturales y Ecología

Autor:

Jose Felix Cueva Chilon

<https://orcid.org/0009-0009-9922-0962>

Asesor:

Lic. M. Sc. Percy García Sánchez

<https://orcid.org/0000-0003-2099-3153>

Rioja, Perú

2025



FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Tesis

Aplicación de Anatrónica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E Nuevo Huancabamba-Moyobamba

2 Para optar el título profesional de Licenciado en Educación Secundaria con mención en Ciencias Naturales y Ecología

Autor:

Jose Felix Cueva Chilon

1 Sustentado y aprobado el 23 de octubre de 2025, por los siguientes jurados:

Presidente de Jurado

Dr. Luis Manuel Vargas Vásquez

Secretario de Jurado

Dr. Hugo Jaime Mera Naval

Vocal de jurado

Mg. Norma Jalk Ruiz

1 Rioja, Perú

2025

Constancia de asesoramiento

El que suscribe el presente documento Lic. M. Sc. Percy García Sánchez

Hace constar:

Que, he revisado y corregido la tesis titulada: “**Aplicación de Anatrónica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E Nuevo Huancabamba-Moyobamba**”, en fechas del cronograma a fin de optimizar y agilizar la investigación, elaborado por el tesista:

Bachiller en Educación Secundaria: **Jose Felix Cueva Chilon**

La misma que encuentro conforme en estructura y contenido. Por lo que doy conformidad para los fines que estime conveniente, y para que conste, firmo en la ciudad de Rioja.

Rioja, 23 de octubre del 2025

Atentamente,

.....
Lic. M.Sc. Percy García Sánchez
Asesor

Declaratoria de autenticidad

Jose Felix Cueva Chilon, con DNI N° 28064483; bachiller de la Escuela Profesional de Educación Secundaria, Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: “**Aplicación de Anatrónica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E Nuevo Huancabamba-Moyobamba**”.

1 Declaro que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Rioja, 23 de octubre del 2025



.....
Jose Felix Cueva Chilon
DNI N° 28064483

Ficha de identificación

Título: Aplicación de Anatómica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E Nuevo Huancabamba-Moyobamba	Área de investigación: Ciencias de la Educación Línea de investigación: Pedagogía Sublínea de investigación: Didáctica Grupo de Investigación: Desarrollo e Innovación Educativa (GRUDIE) (Resolución N° 130-2025-UNSM/FEH-CF) Básica <input type="checkbox"/> , Aplicada <input checked="" type="checkbox"/> , Desarrollo experimental <input type="checkbox"/>
Autor: Jose Felix Cueva Chilon	Facultad de Educación y Humanidades Escuela Profesional de Educación Secundaria https://orcid.org/0009-0009-9922-0962
Asesor: Lic. M.Sc. Percy García Sánchez	Dependencia local de soporte: Facultad de Educación y Humanidades Escuela Profesional de Educación Secundaria Unidad o laboratorio: Educación Secundaria https://orcid.org/0000-0003-2099-3153

Dedicatoria

A mis hijos, quienes son mi fuente de motivación para seguir creciendo y por ser apoyo incondicional para alcanzar mis metas propuestas hasta este momento. Esta tesis que presento es el objetivo que tanto he deseado alcanzar.

José Félix

Agradecimientos

Especialmente al Creador por brindarme su misericordia y salud, por regalarme la oportunidad de elegir, emprender y alcanzar metas, por otorgarme la inteligencia necesaria para completar con éxito esta investigación, y por permitirme disfrutar de la vida que tengo.

Quiero expresar mi gratitud al Lic. M. Sc. Percy García Sánchez, mi asesor de tesis. Su dirección y asistencia constante a lo largo de todo el recorrido, desde la idea de investigar hasta la finalización de la tesis, han sido cruciales. Su sabiduría, paciencia, dedicación y respaldo han sido fundamentales en este trabajo. Esta tesis es un verdadero reflejo de su habilidoso y generoso apoyo.

José Felix

1

Índice general

2

1

2

Ficha de identificación.....	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras.....	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.1.1. A Nivel Internacional	18
2.1.2. A nivel nacional	19
2.2. Fundamentos teóricos.....	20
2.2.1. Anatómica	20
2.2.2. Aprendizaje de Osteología.....	23
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación	26
3.1.1. Contexto de la investigación	26
3.1.2. Periodo de ejecución.....	26
3.1.3. Autorizaciones y permisos	26
3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad	26
3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales	26
3.2. Sistema de variables	26
3.2.1. Variables principales	26
3.2.2. Variables secundarias	27
3.3. Procedimientos de la investigación.....	27
3.3.1. Diseño de investigación	27
3.3.2. Objetivo específico 1	28
3.3.3. Objetivo específico 2.....	29

3.3.4. Objetivo específico 3.....	29
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1. Resultado específico 1	31
4.1.1. Conceptualización del Plan: El Modelo Integrado.....	31
4.1.2. Sistematización de la Aplicación de la Anatrónica.....	31
4.2. Resultado específico 2.....	34
4.3. Resultado específico 3.....	35
4.4. Discusión de resultados	37
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
ANEXOS.....	44
Anexo 1: Matriz de consistencia	45
Anexo 2: Operacionalización de las variables	46
Anexo 3: Test de osteología	47
Anexo 4: Confiabilidad del cuestionario que evalúa el aprendizaje de osteología...	50
Anexo 5: Fichas de validación de instrumentos	51
Anexo 6: Solicitud de autorización para ejecución del proyecto	54
Anexo 7: Constancia de ejecución del proyecto.....	55
Anexo 8: Aplicación de anatrónica.....	56
Anexo 9: Sesiones de aprendizaje	57
Anexo 10: Iconografía	84

1

1

Índice de tablas

Tabla 1 Descripción de variables por objetivo específico	26
Tabla 2 Muestra	28
Tabla 3 Teorías de la aplicación de anatómica.....	31
Tabla 4 Teoría del conexionismo de Siemens	32
Tabla 5 Teoría del descubrimiento de Bruner	32
Tabla 6 Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.....	33
Tabla 7 Conocimientos básicos aprendizaje en osteología en estudiantes, según pre y post test.....	35
Tabla 8 Reconocimiento osteológico para el aprendizaje de los estudiantes, según pre y post test	35
Tabla 9 Aprendizaje de osteología en estudiantes del cuarto grado, según pre y post test.....	36
Tabla 10 Prueba de normalidad	36
Tabla 11 Prueba estadística de la Hipótesis	37
.....	

7

1

Índice de figuras

Figura 1 Aplicación de anatrónica	34
---	----

RESUMEN

6 Aplicación de Anatómica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E Nuevo Huancabamba-Moyobamba

14 La tesis presentada se desarrolló en varias sesiones de formación dirigidas a estudiantes del VII ciclo del nivel secundario de la IE Nuevo Huancabamba-Moyobamba, con vistas a mejorar el aprendizaje de osteología; la tesis titulada Aplicación de Anatómica para mejorar el aprendizaje de osteología en estudiantes del cuarto grado de la IE Nuevo Huancabamba-Moyobamba tuvo como propósito último Aplicar Anatómica con la intención de mejorar el aprendizaje de osteología en dicho centro de estudio de la provincia de Moyobamba antes mencionado. El estudio desarrollado fue de tipo aplicada, con diseño pre experimental, la muestra estuvo conformada por 18 estudiantes, se les capacitó en un periodo de 8 sesiones y se les aplicó el pre y post test para mejorar el aprendizaje de osteología, la técnica utilizada fue el diagnóstico y el instrumento fue un test. Los resultados obtenidos muestran que el estadístico de prueba de Shapiro Wilk en el pretest obtuvo una probabilidad del 0,656 superior a la probabilidad de contraste del 5% y en el post test, también obtuvo una probabilidad del 0,332 inferior al 5%; concluyendo así en que, en cuanto a la variable "aprendizaje de osteología" su incremento promedio del $10,7 \pm 2,9$ puntos y la probabilidad del 0.000, significa que la aplicación de "Anatómica" mejoró significativamente el aprendizaje de osteología en estudiantes del cuarto grado de la institución educativa Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

3 **Palabras clave:** Estudiantes, aprendizaje, aplicación y Anatómica.

ABSTRACT

3 Application of Anatronica to improve the learning of Osteology in fourth-grade students at the Nuevo Huancabamba-Moyobamba Educational Institution

3 The thesis presented was developed in several training sessions addressed to students in the seventh grade of high school at IE Nuevo Huancabamba-Moyobamba, with a view to improving the learning of osteology. The thesis, entitled Application of Anatronica to improve the learning of osteology in fourth-year students at the Nuevo Huancabamba-Moyobamba School, had the ultimate goal of applying Anatronica with the intention of improving the learning of osteology at the aforementioned school in the province of Moyobamba. 9 The study was applied in nature, with a pre-experimental design. The sample consisted of 18 students, who were trained over a period of eight sessions and given pre- and post-tests to improve their learning of osteology. The technique used was diagnosis, and the instrument was a test. 1 The results obtained show that in the pretest, the Shapiro-Wilk test statistic obtained a probability of 0.656, which is higher than the 5% contrast probability, and in the posttest, it also obtained a probability of 0.332, which is lower than 5%. Thus, it can be concluded that, in terms of the variable "learning of osteology," its average increase of 10.7 ± 2.9 points and probability of 0.000 means that 3 the application of Anatronica significantly improved the learning of osteology in fourth-grade students at the Nuevo Huancabamba-Moyobamba educational institution.

Keywords: Students, learning, application, Anatronica.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

A nivel global todos los sectores han evolucionado de diversas maneras, ya sea en su estructura o composición, la misma que ha permitido en principio adaptarse a nuevos cambios y demandas vigentes y luego a grandes logros producto de la evolución o adaptación repentina; todo ello ha permitido que los países desarrollados estén mejor posicionados aún. Bajo esta perspectiva entonces, las TICs deben ser un tema muy tomado en cuenta en todos los niveles estructurales de nuestra nación y con mayor énfasis en la Educación, por ello es que de alguna manera se pretende demostrar que el uso de Aplicativos móviles o la aplicación de los mismos en nuestra labor docente es de gran importancia pues son programas que nos brindan la facilidad de trabajarlas ya sea en línea o instalarse en diversos dispositivos electrónicos que los estudiantes o jóvenes en edad escolar hacen uso, los mismos que deben ser implementados en las instituciones para que sean aprovechadas desde la didáctica de las diversas ciencias y áreas, teniendo como principal motivador de dicha iniciativa o propuesta a docentes con espíritu de mejora diaria, para un nuevo camino formativo con miras a la calidad educativa (Cobo y Moravec 2011).

Es bajo ese contexto y tomando en cuenta la utilidad de aplicativos móviles más el beneficio que generan según diversas fuentes es que se pretendió mejorar el aprendizaje de nuestra anatomía esquelética. Específicamente se pretendió mejorar el aprendizaje de Osteología, es decir, se buscó que los estudiantes asimilen y reconozcan sus 206 huesos y logren describir el lugar donde se ubican y como se llaman o denominan cada uno de ellos. (Silva y Torres, 2012, p. 6.) todo esto porque se logra evidenciar estudiantes del cuarto grado de la IE Nuevo Huancabamba-Moyobamba tenían ciertas deficiencias respecto a conocimientos básicos de preguntas que son muy comunes a nivel tanto de secundaria como preuniversitario respecto de los huesos, también se evidenció en una pequeña inspección que no reconocen cada una de las partes o estructuras óseas de su cuerpo.

Todo esto evidencia que el aprendizaje de osteología en el Perú es escaso, producto del desinterés, falta de compromiso y empeño; de la misma manera en la región San Martín el sistema educativo evidencia esta deficiencia concerniente aprendizaje de osteología.

1 En el distrito de Moyobamba específicamente en la institución educativa Nuevo Huancabamba los estudiantes presentan muy poco interés en el aprendizaje de

osteología, no cuentan con la iniciativa necesaria por parte de sus docentes, directivos y APAFA de la institución, no es la adecuada. Por tal motivo es urgentemente aplicar nuevas metodologías y tecnologías para infundir una mejora en el aprendizaje de osteología, esta propuesta pedagógica debe ir enfocada hacia los docentes especialmente del área de CyT, sensibilizar y capacitar, de esa forma se podrá cambiar la realidad educativa.

Surgiendo la siguiente interrogante de investigación:

3 ¿En qué medida la Aplicación de Anatómica mejora el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la IE Nuevo Huancabamba-Moyobamba?

1 Se planteó la hipótesis alterna, la que se refiere que la Anatómica mejorará significativamente el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

6 El objetivo general se orientó a Desarrollar la Aplicación de Anatómica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E Nuevo Huancabamba-Moyobamba. Los objetivos específicos, detallados a continuación: a) Sistematizar la aplicación de Anatómica basado en la teoría conexionista de Siemens, por descubrimiento de Bruner y significativo de Ausubel. b) Aplicar Anatómica en sus dimensiones de equipamiento tecnológico y digital, dominio y uso de la App y planificación y desarrollo de sesiones; c) Evaluar el aprendizaje de Osteología en las dimensiones de conocimientos básicos y reconocimiento osteológico a nivel de pre y post test.

1 La esencia del estudio resalta en la iniciativa, el interés y la conciencia de los docentes a través de encuentros de análisis y formación. Esto les brinda la oportunidad de analizar el uso de aplicaciones o herramientas digitales en su práctica educativa. Asimismo, se pretende que los estudiantes desarrollen un aprendizaje independiente y cumplan los objetivos definidos. Del mismo modo, los resultados beneficiaron a los alumnos de cuarto grado de la I.E Nuevo Huancabamba-Moyobamba, dado que ayudarán a perfeccionar la dinámica de enseñanza-aprendizaje y las relaciones entre profesores y estudiantes, ya que posibilitará una mayor adaptabilidad en el empleo de recursos o instrumentos digitales, otorgándoles el valor necesario. Todo esto se tradujo en una mejora en la comprensión del tema de Osteología entre los estudiantes de cuarto grado de la I.E Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

1 La investigación se divide en cuatro capítulos:

1 El primer capítulo consta de una introducción al estudio en la que se expone el problema, la formulación del problema del trabajo de investigación, presenta las hipótesis, contextualiza la importancia del estudio, así como la definición de los objetivos generales y específicos.

El segundo capítulo consta del marco teórico, antecedentes de la investigación, la justificación y base teórica de la investigación.

1 El tercer capítulo consta de materiales y métodos, alcance y condiciones del estudio, el sistema de variables y los procedimientos de estudio.

1 El cuarto capítulo presenta los Resultados y discusión, con ilustraciones que se derivan de los resultados y objetivos específicos. Culminando con conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A Nivel Internacional

15 Lucero y Álzate (2021), en su investigación titulada “Aplicaciones móviles para el estudio de la Anatomía Humana, de la Universidad de Manizales-Colombia” se propusieron como objetivo evaluar el uso de aplicaciones móviles en el estudio de la Anatomía Humana. La investigación fue tratada mediante un enfoque cualitativo de tipo descriptivo correlacional para determinar cuál de ellas tenía mayor puntuación respecto a su uso y recomendación para el cual se trabajó con 53 estudiantes de Fisioterapia de la Universidad de Manizales del semestre 2019-II; para la recolección de datos se realizó una pequeña encuesta donde luego de procesar los datos y descargar dichas aplicaciones para darle uso y evaluar sus características, imágenes, idiomas y contenidos temáticos obtenidos se concluyó que: Las 113 aplicaciones exploradas por su tipo de descarga se clasifican en Gratuito (70) y no gratuito (43) siendo el no gratuito una barrera para muchos y dentro de las 70,47 tuvieron valoración y de las 43 solo 29. Tiene ventajas para aprender visualmente, las rotaciones y el 3D son fundamentales para vivir mejor la realidad, pueden ser utilizadas en cualquier tiempo y espacio, son muy benéficos en relación a los métodos tradicionales por lo que las Apps son altamente benéficos para el aprendizaje de la Anatomía Humana siendo muy recomendables para reforzar, repasar o retroalimentar por su valor innovador y llamativo.

22 Alcívar y Alcívar (2021), en su publicación titulada “Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Biología”- Ecuador se plantearon como objetivo general determinar si el uso de las TICs potencia la didáctica aplicada en la generación de nuevos conocimientos en la asignatura de Biología. La investigación fue de índole descriptiva con diseño correlacional. La población estuvo conformada por todos los estudiantes del Primero de Bachillerato de Ciencias, donde los docentes aplicaron lo propuesto y usaron herramientas tecnológicas para lograrlo. Luego de la recolección de datos mediante fichas de observación se concluyó que: las TICs son indispensables el proceso pedagógico del curso de Biología, pues los estudiantes se muestran motivados para aprender y asimilar nueva información dando lugar al desarrollo de nuevas capacidades y por ende competencias para toda la vida, además el uso de nuevas herramientas

15

22

11

permite al estudiante afirmar y profundizar mejor el conocimiento tecnológico mejorando así el logro de una competencia transversal.

10 Prada y Morocoima (2021), en su tesis “Herramientas tecnológicas educativas para el aprendizaje significativo del área de Ciencias Naturales”, cuyo objetivo principal fue Presentar un plan de acción basado en herramientas tecnológicas virtuales para el aprendizaje significativo del área de ciencias naturales en el colegio municipal, se llevaron a cabo dicho trabajo a través del paradigma cuantitativo con perspectiva cualitativa, tipo descriptiva correlacional en una población y muestra de 11 docentes y 160 estudiantes, recopilaron la información mediante cuestionarios válidos y confiables. Luego de dicho proceso se concluyó que: Los docentes no reciben capacitación para el manejo de las TICs, los mismos que mejoran el aprendizaje de los estudiantes. La implementación de herramientas tecnológicas es fundamental para lograr mejorar la educación, la capacitación es otro factor donde se debe trabajar más frecuentemente pues son muy llamativas e innovadores tanto para docentes y estudiantes si conocen su manejo.

25 **2.1.2. A nivel nacional**

13 Gutiérrez (2021), en su investigación denominada “Influencia de una aplicación móvil basada en realidad aumentada en el aprendizaje de anatomía en los estudiantes de la facultad de medicina humana de la Universidad Nacional de Cajamarca”, se planteó determinar la influencia de dicha aplicación como herramienta tecnológica para el campo educativo. Dicho trabajo fue abordado mediante un enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental, en una muestra 25 y 26 estudiantes en el grupo experimental y control respectivamente donde luego de la aplicación de encuestas y fichas de observación para la recolección de datos, y después de tratarlos estadísticamente se concluyó lo siguiente: Hubo una mejora significativa (0,88) pues es una herramienta fundamental para aprender en cualquier lugar y espacio siendo útil además para la retroalimentación. Además, dicho aplicativo es muy importante pues es fácil de explorarlo y de interactuar con toda la información para poder convertirlo en conocimiento provechoso y no tiene valor alguno o precio por lo que está al alcance de todos.

Pachas (2021), en su tesis titulada “Mesa virtual de anatomía y rendimiento académico del estudiante de la Universidad Nacional Federico Villarreal, 2018 -2019”; se planteó como objetivo general determinar el efecto del uso de la mesa virtual en rendimiento teórico y práctico de los estudiantes; La investigación se trabajó mediante una del tipo aplicada con diseño cuasiexperimental en una población total de 36 estudiantes de

7 Tecnología Médica del primer ciclo del curso de Radiología llevados estos cursos de manera tradicional y remota. Los instrumentos utilizados para contrastar lo planteado fueron las notas obtenidas de ambos grupos, siendo el instrumento de recolección los registros del docente o curso. Luego del procesamiento se arribó a concluir que: el uso de la mesa virtual no tuvo efecto significativo en la parte teórica y práctica de los estudiantes pues la virtualidad de todo el curso y lo repentino del mismo dio lugar a muchas falencias y al momento de contrastar solo hubo diferencia significativa en la parte práctica del aprendizaje de la Anatomía.

Vidal (2023), en su tesis titulado “El podcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje en el curso de Biología a nivel preuniversitario en Lima Metropolitana” se planteó como objetivo principal analizar el uso del pódcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje para el curso de biología a nivel preuniversitario en Lima Metropolitana. Para lograr lo planteado se trabajó mediante un enfoque descriptivo correlacional a los docentes de Lima Metropolitan tomando como referencia los registros de los centros Preuniversitarios públicos y privados, para la recolección de datos solo se exploró la base de datos de los mismos (335 estudiantes) en sus criterios de Modalidad de aprendizaje, Tipo de evaluación y recursos de enseñanza, llegando a concluir que: el podcast es muy factible porque es fácil de consultar, para repasar, motivar nuevas habilidades, motivador y de fácil uso siendo además muy fácil su creación tomando en cuenta los criterios establecidos.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Anatrónica

2.2.1.1. Definición

2 Para Alegría (2015) es un espacio digital creado para explorar de manera dinámica y llamativa, pero siguiendo códigos establecidos la biología dentro del campo específico denominado osteología; en la misma línea para De la Torre (2013) esta herramienta tecnológica ayuda a comprender mejor el mundo real mediante representaciones tridimensionales y sobre todo en una interacción directa con la pantalla y la manipulación del mismo.

Para Fombona (2012) estos aplicativos son los que permiten que los espacios de la dimensionalidad queden demasiado estrecha o anulada; pues el que aprende interactúa con una realidad mucho más emocionante y precisa dentro del componente pedagógico y didáctico. Además, estos pueden ser utilizados desde un teléfono móvil o una computadora convencional cuya descarga es gratuita.

5

El objetivo principal de la app según lo concluye Tamami (2017) en el ámbito educativo es el potencial para responder a las entradas del usuario es decir la interactividad directa entre la tecnología con el usuario llegando a tener un mejor aprendizaje, se incluye y tiene la necesidad de hacer que la persona utilice y sea una participación atractiva generando un aprendizaje activo por parte del docente.

2.2.1.2. Dimensiones de la aplicación anatrónica

Desde cualquier perspectiva para la aplicación de una estrategia, técnica u desarrollo de un aplicativo es necesario la implementación de los materiales a utilizar, el dominio del uso de lo que se va a compartir y la planificación de cómo se llevará a cabo, siendo de ellos imprescindibles por lo cual se describe a continuación:

a) Equipamiento tecnológico y digital

Según el MINEDU (2016) es la dirección de Innovación tecnológica en educación quien aprueba los “Lineamientos para la incorporación de tecnologías digitales en la educación básica” (p. 45). Lo que busca que se propicien espacio innovadores y llamativos rompiendo estructuras formativas demasiado antiquísimas; es decir la esencia radica en mejorar continuamente y que mejor haciéndolo a través de la diversidad de herramientas y espacios digitales que hoy existen.

Todo este acondicionamiento tiene como finalidad contrarrestar las brechas de diversa índole que existen entre un espacio o zona educativa y otra; es decir, para atender las demandas de hoy en día se necesitan nuevas invenciones o creaciones que impacten positivamente en la formación académica de los estudiantes y de todos aquellos que se están formando en algún centro de estudios, el nivel que fuere. Bajo dicha lógica, es propicio anunciar que se debe continuar con la innovación y creación de espacios propicios para un aprendizaje motivador de inicio a fin y durante todo el proceso significativo; teniendo siempre como mediado único y por excelencia al docente de aula

b) Dominio y uso de la App

Los docentes a cargo de planificar, diseñar, promover y hacer realidad mediante acciones o documentos; son los primeros o deben ser los primeros en dominar ciertas tecnologías o programas; puesto que ello media de manera muy adecuada su proceso educativo con miras hacia la calidad, equidad y pertinencia. Pero en este caso en específico para la aplicación del mismo se realizó una autoapropiación del uso de dicho aplicativo con la finalidad de abarcar la investigación.

c) Planificación y desarrollo de las sesiones de aprendizaje.

Para lograr notar la eficacia de dicho aplicativo en la mejora del aprendizaje de la Osteología se planifica las siguientes 8 sesiones:

- ✓ Sesión 1: Mi esqueleto y la Osteología
- ✓ Sesión 2: ¿Como son mis huesos y que función cumplen?
- ✓ Sesión 3: ¿Cuántos huesos tengo? ¿Los podré contabilizar?
- ✓ Sesión 4: ¿Cómo podría ver mis huesos, será posible?
- ✓ Sesión 5: ANATRÓNICA como medio de autoaprendizaje
- ✓ Sesión 6: El esqueleto axial
- ✓ Sesión 7: El esqueleto apendicular
- ✓ Sesión 8: Reconocimiento y sumatoria de la totalidad de mis huesos.

2.2.1.3. Teorías que sustentan la aplicación anatrónica

a) Teoría computacional

El avance Tecnológico está cada vez en aumento en la sociedad, en los espacios laborales y empresariales e incluso en cada uno de los hogares; y la educación no ha sido ajena a dicho fenómeno por lo que, Para Castillo (2017) esta teoría compara al pensamiento humano con el de una computadora, pero en la parte del procesamiento de la información desde la codificación de información hasta el almacenamiento. Entonces dicha teoría un tanto más contextualizado enfatiza que se puede utilizar la tecnología en educación con nuevos y llamativos medios o recursos digitales como computadoras, proyectores multimedia, pizarrones electrónicos, internet y otros los mismos que han evolucionado la forma de aprender y de enseñar de manera muy diferente a como se venía haciendo.

b) Teoría de la acción comunicativa.

Desde esta postura informar no es igual que educar; sino que el hecho de interactuar uno y otro o docente estudiante es que implica acciones o demanda otras habilidades propias del mismo hecho; bajo esta lógica es que resalta la acción del docente como comunicador o guía de un proceso educativo, el cual va permitir una interacción saludable entre ambas y el crecimiento formativo del estudiante; por lo que afirman que el que informa instruye y el que educa es el encargado de formar personas de manera integral, pero teniendo como único medio la acción comunicativa. Ambos se complementan; según Habermas (1971) la educación debe implicar acción reacción, entre docente y estudiante; pues es allí donde radica la esencia de comprender o seguir creciendo; notándose dicho hecho en el intercambio nutrido que hay entre ambos; existiendo dentro de ello el lenguaje o acciones no verbales como las herramientas digitales. El concepto central es la interpretación referida a la negociación de situaciones susceptibles de consenso, estableciendo los significados con argumentos, donde en un dialogo igualitario el lenguaje es fundamental como medio de entendimiento en el acto

educativo. La relación entre la acción comunicativa en las instituciones educativas y la inteligencia cultural se da en el siguiente gráfico.

2.2.2. Aprendizaje de Osteología

2.2.2.1. Definición

El aprendizaje como tal implica el cambio de posición de algo o alguien respecto a un punto inicial, es decir una mejora después de un cierto periodo ya sea en alguna rama del saber o en la vida diaria, sin embargo el aprendizaje de osteología es la asimilación y el reconocimiento de cada uno de nuestros 206 huesos que conforman nuestro esqueleto humano independientemente de la forma solo implica evidenciar que somos conocedores del lugar en que se ubican y como se llaman o denominan cada uno de ellos. (Silva y Torres, 2012, p.6).

2.2.2.2. Dimensiones del aprendizaje de osteología

Para Araujo (2019) es imprescindible que todo estudiante que aborde temas de Anatomía tenga tanto conocimientos generales como un reconocimiento de cada una de las partes del cuerpo humano para que cuando llegue el momento de aplicar sus conocimientos en la práctica lo haga de la mejor manera posible u oportunamente.

a) Conocimientos básicos

Según el MINEDU (2016) dentro del currículo nacional de educación básica el conocimiento, las habilidades y actitudes son consideradas capacidades o como parte formativa de las competencias, por lo cual es imprescindible que los estudiantes tengan nociones o saberes básicos acerca de lo relacionado con el esqueleto humano dentro de la Osteología; es por ello que hace referencia dicha dimensión a la claridad con la que el estudiante maneja una información antes procesada la misma que le servirá en diferentes situaciones de su vida en cualquier momento y espacio.

b) Reconocimiento osteológico.

Esta dimensión implica dominar terminología propia o adecuada de acorde a la ciencia misma y bajo un contexto general a nivel global y específico a nivel fáctico; es decir implica que un estudiante en el rubro de la salud o el campo de la medicina o cuando se hable de anatomía humana, conozca el término y sepa cómo reaccionar o actuar adecuadamente. Por lo antes expuesto y respondiendo a dicha dimensión de la variable en uso, se busca que el estudiante logre tener no solo conocimientos básicos de la anatomía sino el reconocimiento de cada uno de los huesos del cuerpo humano.

2.2.2.3. Teorías que sustentan el aprendizaje de Osteología

a) El conexionismo de Siemens

En lo dicho por Siemens (2004) los cambios que ha traído el pasar de los años con nuestra educación actual ha roto muchos esquemas, dando lugar a nuevas formas de comunicación y relacionadas directamente con el uso de herramientas tecnológicas. En este nuevo modo de enfrentar los retos educativos es que realza la tecnología a través de sus diversas presentaciones y usos; e incluso con sus permisos o con ciertas restricciones; sin embargo, son estas las que median y facilitan el proceso educativo a un agente muy importante como lo es el docente; garantizando en cierto modo que se logren mejores aprendizajes y en ambiente óptimos y motivadores para quien en dicho mundo se inmiscuye.

b) El aprendizaje por descubrimiento de Bruner

Bruner (1961) explica que esta forma de aprender configura en cierta medida que el pensar del estudiante se desarrolle por sí solo y que lo más adecuado como mediador de dicho propósito es facilitar, guiar o colocarlos en un contexto donde por naturaleza van a tener que explorar para tratar de comprender; generando en dicho espacio intriga, motivación e incertidumbre motivadora; es decir, esto configura un nuevo enfoque donde el docente acondiciona el espacio o lo genera de modo que el estudiante de manera directa responde al estímulo presentado. Además, llama a la reflexión que se debe cambiar el modo de actuar formativamente y debemos en cierto modo despertar la curiosidad de los estudiantes, por medio de diversos medios, materiales, herramientas o recursos, pues son ellos quienes determinan el contexto del aprendizaje. Por otro lado, sugiere que se llegue a construir saberes, pero a través del camino de la exploración y el descubrimiento como producto de dicho recorrido; siendo además un punto clave el andamiaje quien debe de estar desde un inicio del camino desconocido, mediado por diversas fuentes motivadoras de aprendizaje como son hoy por hoy las herramientas digitales.

c) El aprendizaje Significativo de Ausubel

Según Ausubel (1976) el aprendizaje se enfoca en que el estudiante debe comprender ciertos saberes y demostrarlos a través de la puesta en práctica de sus habilidades procedimentales y cognitivas; además motiva a utilizar en cada contexto cambiante materiales y recursos propios del entorno que motiven o estén de acorde con la realidad propias de los aprendices; considerando dentro de ello problemas de conducta y tratando de mitigarlos para que el aprendizaje sea significativo y productivo. Además, mediante esta forma el permite la construcción de conexiones entre los diferentes aspectos del conocimiento y el aprendizaje; es decir, que los estudiantes aprenden

mejor cuando pueden conectar el nuevo conocimiento con lo que ya saben, y cuando pueden ver las relaciones entre diferentes aspectos del conocimiento siendo imprescindible dentro de ello no solo las experiencias previas sino también los intereses del estudiante (Moreira 2021). Rojas Hernández et al. (2021) aconseja desde su perspectiva que el maestro en aula debe hacer uso de la tecnología con la intención de facilitar o mediar más efectivamente la construcción de saberes, desarrollo de habilidades y en dicho quehacer lograr un entorno llamativo y dinámico para todos los que aprenden.

2

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito y condiciones de la investigación**

3.1.1. **Contexto de la investigación**

El trabajo de tesis se llevó a cabo en Nuevo Huancabamba, ciudad capital de en pleno corazón de la selva peruana en una región verde y llena de habitantes con espíritu pujante conocido como San Martín.

2

3.1.2. **Periodo de ejecución**

La aplicación del proyecto de tesis se llevó a cabo desde el 2 de mayo hasta el 13 de junio del año 2024.

2

3.1.3. **Autorizaciones y permisos**

Para aplicar la investigación, se presentó la solicitud el 26 de abril del año 2024 a la dirección de la Institución Educativa Nuevo Huancabamba, recibiendo la respectiva autorización de aplicación de la investigación y la respectiva constancia de aplicación del proyecto de tesis.

23

2

3.1.4. **Control ambiental y protocolos de bioseguridad**

No Aplica.

3.1.5. **Aplicación de principios éticos internacionales**

Se respeto en todos sus contextos los principios éticos internacionales.

1

3.2. **Sistema de variables**

3.2.1. **Variables principales**

a) **Variable independiente:** Aplicación de anatómica

b) **Variable dependiente:** Aprendizaje de osteología

Tabla 1

Descripción de variables por objetivo específico

Objetivo específico Nº 1: Sistematizar la aplicación de anatómica basado en la teoría conexionista de Siemens, por descubrimiento de Bruner y significativo de Ausubel en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba- Moyobamba.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Se detalló el diseño de la aplicación de Anatómica.	El Desarrollo de la propuesta pedagógica se basó en la teoría conexionista de Siemens, por descubrimiento de	Cuadernillo de apuntes	No aplica

1

Bruner y significativo de Ausubel.

Objetivo específico № 2: Aplicar Anatrónica en sus dimensiones de Equipamiento tecnológico y digital, dominio y uso de la App y planificación y desarrollo de sesiones

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Implementación y ejecución de la propuesta pedagógica Anatrónica.	Se desarrolló mediante talleres, a través de equipamiento tecnológico y digital, dominio y uso de la App y planificación y desarrollo de sesiones.	Cuadernillo de apuntes	No aplica

Objetivo específico № 3: Evaluar el aprendizaje de Osteología en las dimensiones de conocimientos básicos y reconocimiento osteológico en los estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba a nivel de pre y post test.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Se consideró el pre y post test para evaluar el aprendizaje de Osteología en los estudiantes de cuarto grado.	El pre y postest estuvo estructurado por ítems referente a las dimensiones: conocimientos básicos y reconocimiento osteológico.	Registro en Excel	Ordinal

3.2.2. Variables secundarias

No Aplica.

3.3. Procedimientos de la investigación

3.3.1. Diseño de investigación

La presente investigación es de tipo Básica. El diseño, será analítico y “se apoya en la observación y la experimentación para describir, explicar, predecir y controlar en lo posible los fenómenos sociales. Engloba tres grandes estrategias: experimental, pre-experimental y ex post facto” (Sánchez, Reyes y Mejía. 2018, p. 92) el diseño es:

GE: O₁ X O₂

Dónde:

- GE = Grupo de estudio
- O₁ = Pre Test del aprendizaje de osteología.
- X = Aplicación de anatrónica para tratar el aprendizaje de Osteología.
- O₂ = Post Test del aprendizaje de osteología, después de aplicar anatrónica.
- = Aplicación convencional.

La muestra estuvo conformada por los estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba (18 estudiantes).

Tabla 2
Muestra

Muestra Institución Educativa	Sexo				Total	
	Varones		Mujeres		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
Nuevo Huancabamba (Experimental)	7	4.6	11	7.3	18	11.9
TOTAL	7	4.6	11	7.3	18	100

Los instrumentos empleados fueron, una propuesta pedagógica para aplicar la variable independiente y un test para medir la variable dependiente aprendizaje de osteología.

3.3.2. Objetivo específico 1

Sistematizar la aplicación de anatómica basado en la teoría conexionista de Siemens, por descubrimiento de Bruner y significativo de Ausubel.

a) Actividades y tareas

Elaboración de la aplicación de anatómica basado en la teoría conexionista de Siemens, por descubrimiento de Bruner y significativo de Ausubel.

Elaboración del pre test según las dimensiones, indicadores e ítems.

b) Descripción de procedimientos

Aplicación del pre y post test a los estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba.

Elaboración y presentación de la aplicación de anatómica.

Pre y post test validado y confiable para diagnosticar el aprendizaje de osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba, a través de un programa estadístico.

c) Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se aplicó diversas técnicas como el acto de tabular, medir las variables y sintetizar los resultados inicialmente obtenidos.

Propuesta de la puesta en práctica de la aplicación de anatómica, esquematizado en título, datos informativos, metodología y cronograma de actividades.

Se validó y sometió a criterio de confiabilidad por medio de una prueba a algunos estudiantes, los mismos que fueron procesados, medidos y analizados para dar el veredicto de manera verídica en términos científicos.

3.3.3. Objetivo específico 2

Aplicar anatrónica en sus dimensiones de equipamiento tecnológico y digital, dominio y uso de la App y planificación y desarrollo de sesiones.

1 a) Actividades y tareas

Aplicación del pre test.

Aplicación de anatrónica en base a las dimensiones de, equipamiento tecnológico y digital, dominio y uso de la App y planificación y desarrollo de sesiones.

1 Registro y reporte de asistencia a las 08 sesiones.

1 b) Descripción de procedimientos

Aplicación del pre test siguiendo una estructura bien definida desde variables hasta lo que se desea medir con ítems respecto al aprendizaje de osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

Aplicación de anatrónica en base a las dimensiones de equipamiento tecnológico y digital, dominio y uso de la App y planificación y desarrollo de sesiones en un lapso de 08 semanas, a través de 08 sesiones.

Toma de asistencia a las sesiones, donde se considerará a demás los diversos criterios dentro del proceso evolutivo; los mismos que fueron sistematizados en una hoja Excel.

2 c) Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se procede mediante las técnicas de tabulación, medición y análisis de datos; pero no de manera manual; sino ya a través de programas establecidos para ello, como lo es el SPSS, versión 28; y algo similar respecto a la asistencia de los mismos.

3.3.4. Objetivo específico 3

1 Evaluar el aprendizaje de osteología en las dimensiones de conocimientos básicos y reconocimiento osteológico en los estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba a nivel de pre y post test.

2 a) Actividades y tareas

1 Elaboración del post test estructurado con ítems para evaluar el fortalecimiento del aprendizaje de osteología en las dimensiones de conocimientos básicos y reconocimiento osteológico en los estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

1

b) Descripción de procedimientos

Aplicación del post test para evaluar el fortalecimiento del aprendizaje de osteología en las dimensiones de conocimientos básicos y reconocimiento osteológico en los estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

1

1

c) Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se utilizaron técnicas estadísticas descriptivas:

Tablas como las frecuencias absolutas, relativas, medidas de tendencia, coeficiente de variación y todo lo demás que implica un análisis comparativo de resultados; pero tanto a nivel de pre y post test.

También se hizo uso de la estadística inferencial con pruebas estadísticas y las condiciones de decisión para determinar la afirmación o nulidad de la hipótesis de estudio.

2

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado específico 1

1 Sistematizar la aplicación de antrónica basado en la teoría conexionista de Siemens, por descubrimiento de Bruner y significativo de Ausubel en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba- Moyobamba.

27 La aplicación de la metodología antrónica (la fusión de Anatomía y Electrónica/Robótica) se puede sistematizar como un proceso pedagógico estructurado que integra tres teorías de aprendizaje clave para garantizar un aprendizaje significativo, activo y conectado en los estudiantes de cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba- Moyobamba.

4.1.1. Conceptualización del Plan: El Modelo Integrado

El plan de intervención se estructura en sesiones que combinan la construcción física de prototipos biológicos con la exploración de nuevas conexiones de conocimiento (Morales, 2024).

Tabla 3
Teorías de la aplicación de antrónica

Teoría de Aprendizaje	Rol en la Aplicación de la Antrónica
Conexionismo (Siemens)	Fomenta la conexión entre nodos de información (anatomía, programación, función biológica).
Descubrimiento (Bruner)	Guía la exploración práctica y activa de los modelos, permitiendo al estudiante "descubrir" las funciones.
Significativo (Ausubel)	Asegura que el nuevo conocimiento (prototipo Anátrónico) se ancla a las estructuras cognitivas previas del estudiante.

4.1.2. Sistematización de la Aplicación de la Antrónica

La aplicación se sistematiza en tres fases secuenciales, donde cada fase prioriza una teoría de aprendizaje.

Fase I: Conexión y Exploración (Teoría del Conexionismo de Siemens)

Esta fase se enfoca en establecer los nodos de conocimiento y la relevancia del nuevo tema, motivando al estudiante a buscar información.

Tabla 4
Teoría del conexionismo de Siemens

Etapa	Proceso de Aplicación de Anatrónica	Sustento Teórico y Enlace (APA)
Activación de Nodos y Relevancia	Presentación de un desafío o problema (ej. ¿Cómo funciona la rodilla?) que requiere conocimientos de anatomía y mecánica. Se introducen las herramientas electrónicas como medio para resolver el problema.	Conexionismo (Siemens, 2005): El conocimiento reside en las conexiones y la intención del aprendizaje es crear nuevas conexiones entre fuentes y campos diversos (biología y tecnología).
Búsqueda y Curación	Los estudiantes consultan recursos digitales y físicos para entender la función biológica básica (anatomía) y las propiedades de los componentes electrónicos necesarios.	Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. <i>International Journal of Instructional Technology and Distance Learning</i> , 2(1). https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Fase II: Manipulación y Modelado (Teoría del Descubrimiento de Bruner)

Esta fase constituye la parte central y práctica de la anatrónica, donde el estudiante construye activamente el conocimiento.

Tabla 5
Teoría del descubrimiento de Bruner

Etapa	Proceso de Aplicación de Anatrónica	Sustento Teórico y Enlace (APA)
Construcción y Exploración (Acción)	Los estudiantes, trabajando en grupos, diseñan y ensamblan el prototipo anatómico (ej. un modelo de brazo robótico con palancas y servomotores para simular el bíceps y tríceps). La programación es experimental.	Descubrimiento (Bruner, 1966): El aprendizaje es un proceso activo donde los estudiantes construyen ideas o principios a partir de la exploración directa y la manipulación del material.

Etapa	Proceso de Aplicación de Anatrónica	Sustento Teórico y Enlace (APA)
Organización y Codificación	El docente guía la experimentación, ayudando a los estudiantes a clasificar y codificar las observaciones realizadas durante la prueba del modelo robótico (Cuando el motor gira así, el hueso hace este movimiento...).	Bruner, J. S. (1966). <i>Toward a theory of instruction</i> . Harvard University Press. [Consultar el libro en bibliotecas académicas].

Fase III: Anclaje y comprensión profunda (teoría del aprendizaje significativo de Ausubel)

Esta fase asegura que la experiencia práctica se convierta en conocimiento estable y utilizable.

Tabla 6
Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel

Etapa	Proceso de Aplicación de Anatrónica	Sustento Teórico y Enlace (APA)
Articulación y Diferenciación	Los estudiantes articulan verbalmente cómo el prototipo (nuevo conocimiento) se relaciona con los conceptos biológicos previos (ej. "Las articulaciones funcionan como el servomotor...").	Significativo (Ausubel, Novak, y Hanesian, 1978): El aprendizaje ocurre cuando el nuevo material se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva ya existente del estudiante.
Evaluación Integradora	La evaluación requiere que el estudiante transfiera el conocimiento, por ejemplo, explicando cómo el sistema anatómico fallaría si faltara un componente (hueso o sensor). Esto verifica la retención a largo plazo.	Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1978). <i>Educational psychology: A cognitive view</i> (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston. [Consultar extractos sobre <i>educational psychology</i> en repositorios].

4.2. Resultado específico 2

Aplicar anatrónica en sus dimensiones de equipamiento tecnológico y digital, dominio y uso de la App y planificación y desarrollo de sesiones en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba- Moyobamba.

Se realizó la aplicación de anatrónica, en base a las dimensiones de equipamiento tecnológico y digital, dominio y uso de la app y planificación y desarrollo de sesiones, en esta se aplicó el pre y post test, así como una coevaluación al finalizar cada sesión.

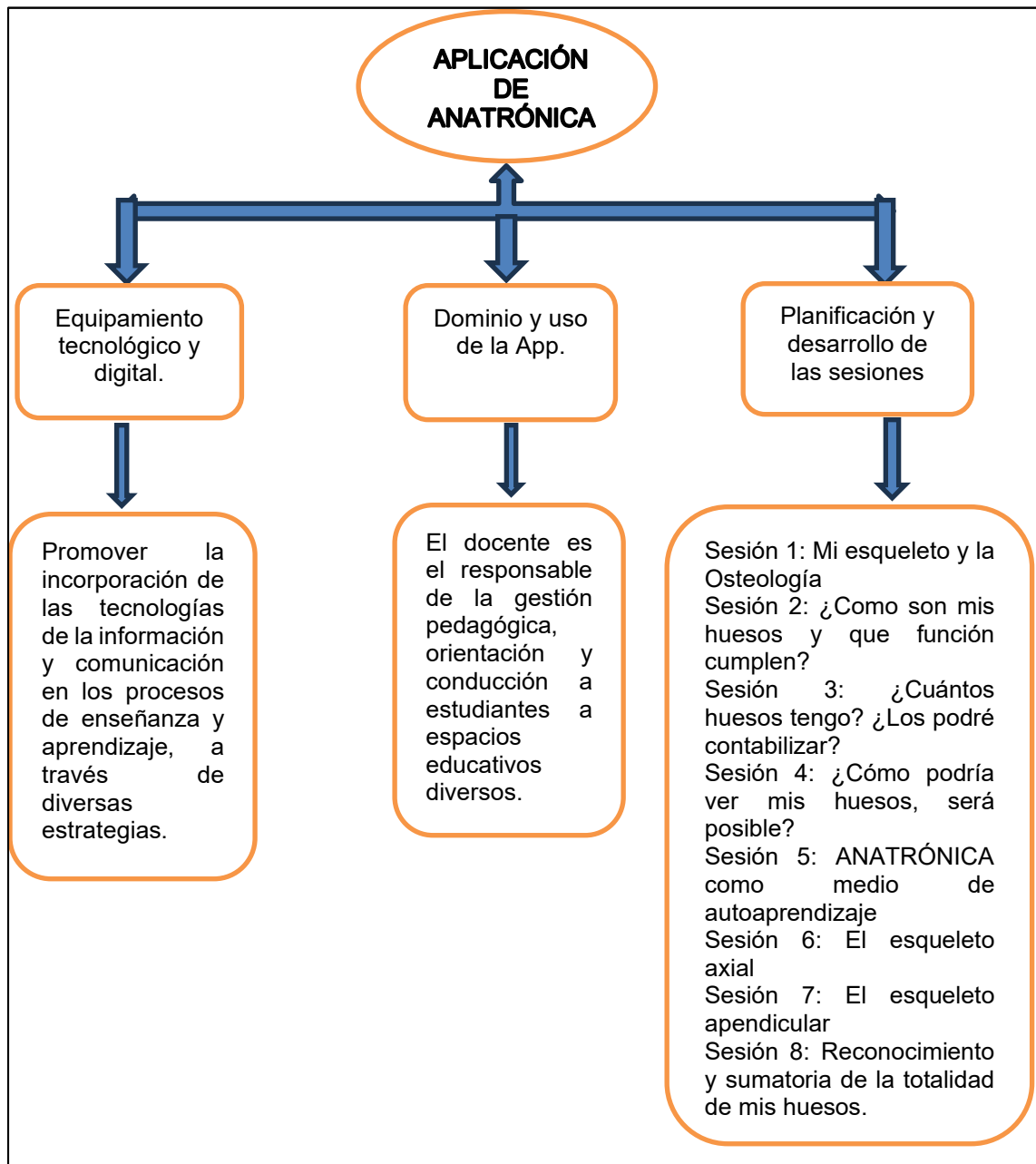


Figura 1
Aplicación de anatrónica.

4.3. Resultado específico 3

Evaluar el aprendizaje de osteología en las dimensiones de conocimientos básicos y reconocimiento osteológico en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba- Moyobamba a nivel de pre y post test.

Tabla 7

Conocimientos básicos aprendizaje en osteología en estudiantes, según pre y post test

Medición	Categorías	fi	%	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Pre test	No cuentan	5	27,8	$\bar{X} = 5,4$	$\pm 1,1$	20,1
	Cuentan	13	72,2			
	Total	18	100			
Post test	No cuentan	-	-	$\bar{X} = 8,0$	$\pm 1,2$	15,5
	Cuentan	18	100			
	Total	18	100			

La Tabla 7 muestra en el pretest, que el 72,2% de los estudiantes encuestados cuentan con conocimientos básicos para el aprendizaje de osteología y el 27,8% no cuentan, el promedio fue de $5,4 \pm 1,1$ puntos y una variación homogénea del 20,1%. Luego que, de la aplicación de anatómica los estudiantes mejoraron en su totalidad su aprendizaje en dicha dimensión, con un promedio de $8,0 \pm 1,2$ puntos y bajo grado de variación del 15,5%, siendo homogéneo.

Tabla 8

Reconocimiento osteológico para el aprendizaje de los estudiantes, según pre y post test.

Medición	Categorías	fi	%	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Pre test	No cuenta	6	33,3	$\bar{X} = 10,4$	$\pm 1,5$	14,1
	Cuenta	12	66,7			
	Total	18	100			
Post test	No cuenta	-	-	$\bar{X} = 15,5$	$\pm 1,9$	12,4
	Cuenta	18	100			
	Total	18	100			

La Tabla 8 evidencia en el pretest que el 66,7% de los estudiantes que participaron en la investigación cuentan con cada indicador de la dimensión reconocimiento osteológico y el 33,3% no cuenta, con un puntaje promedio de $10,4 \pm 1,5$ puntos, y bajo grado de variación del 14,1%. En tanto que, después de la aplicación de anatómica, los estudiantes alcanzaron un cumplimiento total de los indicadores evaluados, siendo un $15,5 \pm 1,9$ puntos en promedio y un grado de variación bajo del 12,4%.

Objetivo general. Desarrollar la Aplicación de anatómica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba- Moyobamba.

Tabla 9*Aprendizaje de osteología en estudiantes del cuarto grado, según pre y post test.*

Medición	Categorías	fi	%	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Pre test	No cuenta	3	16,7	$\bar{X} = 21,9$	$\pm 2,9$	13,0
	Cuenta	15	83,3			
	Total	18	100			
Post test	No cuenta	-	-	$\bar{X} = 32,7$	$\pm 2,4$	7,4
	Cuenta	18	100			
	Total	18	100			

La Tabla 9 indica que se encontró en la medición del pretest, al 83,3% de estudiantes que cuentan con el logro en aprendizaje de osteología con los indicadores evaluados en las dimensiones de “conocimientos básicos” y “reconocimiento osteológico”, con un promedio alcanzado del $21,9 \pm 2,9$ puntos y un coeficiente de variación del 13%, siendo homogéneo. Después de la aplicación de anatrónica basado en la teoría Computacional, Teoría de la Acción Comunicativa, que se entrelazaron en el desarrollo de 8 sesiones de clase, valoramos los conocimientos básicos en osteología de los estudiantes, reconocimiento osteológico, lograron al 100% mejorar el cumplimiento de los indicadores evaluados en su aprendizaje en osteología, indicando un puntaje promedio de $32,7 \pm 2,4$ y un coeficiente de variación con grado bajo del 7,4%.

Analizando que el cumplimiento de los indicadores en la medición del post test, es decir, después de la aplicación de anatrónica, conllevó a mejorar el aprendizaje en osteología, tanto a nivel global, como en sus 2 dimensiones desarrolladas.

Comprobación de la Hipótesis. La aplicación de anatrónica mejorará significativamente el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

Tabla 10*Prueba de normalidad*

Medición	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Grados de libertad	p-valor
Pre test	0,963	18	0,656
Post test	0,943	18	0,332

La Tabla 10 muestra que el estadístico de prueba de Shapiro-Wilk en el pretest obtuvo una probabilidad del 0,656 superior a la probabilidad de contraste del 5% y en el post test, también obtuvo una probabilidad del 0,332 superior al 5%. Decidiendo elegir una prueba paramétrica para el contraste de la hipótesis.

Tabla 11
Prueba estadística de la Hipótesis

Medición	Incremento	Valor calculado	Grados de libertad	p-valor
D1. Pre-Post	2,6 ± 1,2	-8,693	17	0,000
D2. Pre-Post	5,1 ± 2,2	-10,010	17	0,000
D3. Pre-Post	1,4 ± 0,9	-6,231	17	0,000
D4. Pre-Post	1,6 ± 0,9	-8,043	17	0,000
Pretest – Post test	10,7 ± 2,9	-15,651	17	0,000

La Tabla 11 muestra las probabilidades obtenidas utilizando el estadístico paramétrico T de Student para muestras relacionadas, observando que en cada dimensión como en la variable global la probabilidad fue de 0,000 es decir inferior al contraste del 5%. Además, se observa que el mayor incremento alcanzado fue en la dimensión 2 enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes.

En la variable aprendizaje de Osteología su incremento promedio del $10,7 \pm 2,9$ puntos y la probabilidad del 0,000, significó que la aplicación de anatrónica mejore significativamente el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

4.4. Discusión de resultados

La Tabla 7 muestra en el pretest, que el 72,2% de los estudiantes evaluados concuerdan con los indicadores del aprendizaje de osteología y el 27,8% no cuenta y en el post test la totalidad de los estudiantes mejoraron y se ubicaron en el nivel de si cuenta; esto demuestra que la gran mayoría de los estudiantes consideran que es importante el conocimiento de osteología.

La Tabla 8 evidencia en el pretest que el 66,7% de los estudiantes que participaron en el trabajo de investigación concuerdan con cada indicador de la dimensión conocimientos básicos y el 33,3% no concuerdan; después de la aplicación de Anatrónica, los estudiantes concordaron totalmente con los indicadores evaluados; lo que permite evidenciar la mejora de los estudiantes en cuanto al aprendizaje de osteología.

La Tabla 9 demuestra que se encontró en la medición del pretest, al 83,3% de los estudiantes que concuerdan con los indicadores evaluados en las dimensiones de “conocimientos básicos” y “reconocimiento osteológico”; después de la aplicación de Anatrónica, los estudiantes lograron mejorar al 100% el cumplimiento de los indicadores evaluados en su aprendizaje de Osteología.

CONCLUSIONES

Posterior a culminada el estudio se concluye lo siguiente:

1. La aplicación de Anatomía se basó en las teorías computacional, enfatiza que se puede utilizar la tecnología en educación con nuevos y llamativos medios o recursos digitales como computadoras, proyectores multimedia, pizarrones electrónicos, internet y otros los mismos que han evolucionado la forma de aprender y de enseñar de manera muy diferente a como se venía haciendo y la teoría de la acción comunicativa la idea que el modo de interactuar con el estudiante es lo que determina en cierto modo el aprendizaje del estudiante; pues el él quien se motiva e interesa y solo basta con presentar las condiciones necesarios, recursos y acondicionar el espacio para lograr una interacción con su yo interno y alcanzar el tan anhelado logro de los aprendizaje; pues se educa o se forma y no informa o instruye.
2. La aplicación de anatrónica, se estructuró en dimensiones de equipamiento digital, promoviendo el uso de las TICs en el proceso formativo, por medio de diversos modos de interactuar; el dominio y uso de la App, en la que se especificaron que los docentes son los meros creadores de espacios y planes para movilizar a los estudiantes hacia el logro de aprendizajes, para lo cual se debe hacer uso de materiales educativos que ayuden a lograr la calidad educativa y en la dimensión planificación y desarrollo de las ocho sesiones de aprendizaje, en los estudiantes de cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba, Moyobamba.
3. La aplicación de anatrónica mejoró el aprendizaje de osteología en base a sus dimensiones de conocimientos básicos, en el pre test el 72,2% concuerdan con los indicadores y en el post test el 100% lo lograron, en la dimensión reconocimiento osteológico, el 66,7% cumplieron y en el post test los estudiantes concordaron con los indicadores evaluados, en el pre test el 44,4% cumplieron, mientras que en el post test los participantes mejoraron al 100% su aprendizaje de osteología.

1

RECOMENDACIONES

Al finalizar la investigación se realiza las siguientes recomendaciones:

1. A los directivos de las instituciones educativas de la provincia de Moyobamba, brindar diversas capacitaciones en la gestión de datos de manera práctica y dinámica, de modo que aprendan del uso de diversas herramientas tecnológicas interactivas; puesto que ello no solo acondicionará un mejor espacio de aprendizaje, sino que facilitará su labor docente.
2. A los directores de los diversos centros de formación de Moyobamba la incorporación de gestión y búsqueda estratégica de equipos tecnológicos; de manera que se puedan con ello insertar fuentes de información y motivación directa para el aprendizaje de los estudiantes como lo son las aplicaciones.
3. A los docentes de aula de la provincia de Moyobamba se les recomienda la actualización permanentemente respecto al uso de las Tics, de modo que puedan ser utilizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje, a través de diversas estrategias, para el dominio y uso de la App lo que permitirá brindar una educación de calidad a las generaciones venideras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcívar, F. y Alcívar, D. (2021) en su publicación titulada “Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Biología”- *Ciencias de la Educación*.
<https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2608/html>.
- Álvarez, A (2021). Clasificación de las Investigaciones. *Nota académica*. Universidad de Lima,
- Alzate, O, Giraldo, N y Alvarán, L. (2015). Recuento de los huesos del cuerpo humano.
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n2.48750>
- Araujo, J. (2019). El reconocimiento de los términos anatómicos generales basados en la terminología anatómica internacional en la formación médica de los estudiantes de la Escuela de Medicina de la Universidad del Zulia. *Academia Biomédica Digital*.
- Ausubel, D, Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). Educational psychology: A cognitive view (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Ausubel, D. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ediciones Trillas.
- Autores V. Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua. Madrid2013.
- Bruner (1961) citado por Equipo de expertos en educación. (2015). El aprendizaje por descubrimiento de Bruner. Universidad Internacional de Valencia.
<https://www.universidadviu.com/pe/actualidad/nuestros-expertos/el-aprendizaje- por-descubrimiento-de-bruner>
- Castillo, J. (2017). La educación y lanteoría computacional.
<https://es.scribd.com/document/534329196/la-educacion-y-la-teoria-computacional#>
- Cobo, C., & Moravec, J. (2011). Aprendizaje Invisible.
<http://www.ateneodelainfancia.org.ar/uploads/AprendizajeInvisible.pdf>
- Creswell, J, & Creswell, J. (2017). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approach. Sage publications.
- De la Torre, J., Dorta, N., Saorín, J, Carbonell, C., & Contero, M. Entorno de aprendizaje

ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional:

<http://www.um.es/ead/red/37/DELATORREetAL.pdf>

Fombona, J., Pascual, M., & Ferreira, M. Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. obtenido de realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles:
<http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/18424/1/15.pdf>

González, A. (2016). Atributos pedagógicos que debe tener una app educativa. Educacion y cultura AZ. Obtenido de <http://www.educacionyculturaaz.com/analisis/atributos-pedagogicos-que-debetener-una-app-educativa>.

Gutiérrez (2021). Influencia de una aplicación móvil basada en realidad aumentada en el aprendizaje de anatomía en los estudiantes de la facultad de medicina humana de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Habermas, J. (1971) citado por Rodríguez, M.E. (2013). Perspectivas de la educación desde la teoría de acción comunicativa de Jünger Habermas. Venezuela. file:///C:/Users/HP/Downloads/DialnetPerspectivasDeLaEducacionDes deLaTeoriaDeLaAccionCo-4713685.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icbi/n3/e2.html>.

Hernández, Fernández & Baptista. (2014). *Tendencias de la educación superior en América Latina y el Caribe. Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe*, 2008, 410 páginas.

Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial McGraw Hill Education.

Lucero, J.E y Álzate, O.A. (2020): Aplicaciones móviles para el estudio de la Anatomía Humana. *International Journal of Morphology*, 38(5), 1365- 1370. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022020000501365>

MINEDU (Ministerio de Educación). (2017). Currículo Nacional de la Educación Básica. Autor. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la>

educacion-basica.pdf.

MINEDU. (2016). Resolución Viceministerial N° 234-2021-MINEDU. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2037005/RVM%20N%C2%B0%20234-2021-MINEDU.pdf.pdf>.

Morales, J. P. (2024). La Anatrónica como herramienta para la enseñanza de las ciencias básicas. [Tesis doctoral o artículo de investigación].

Moreira, M. (2021). Predisposición para un aprendizaje significativo de la física: intencionalidad, motivación, interés, autoeficacia, autorregulación y aprendizaje personalizado. *Revista de enseñanza de la física*, 33(1), 101-110. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S225061012021000100101&lng=es&tlng

Pachas, L.M. (2021). Mesa virtual de anatomía y rendimiento académico del estudiante de la Universidad Nacional Federico Villarreal, 2018 - 2019. [Tesis para optar el grado académico de Maestra en Educación con mención en Docencia Virtual]. Universidad San Martín de Porres. Lima.

Prada, L y Morocoima, N. (2021) en su tesis *Herramientas tecnológicas educativas para el aprendizaje significativo del área de Ciencias Naturales*. [Tesis para optar el grado de Magister]. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela.

Rojas, Y., González, A., Rodríguez, Fernández, I. y Álvarez, S. (2021). El aprendizaje y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. *Educación Médica Superior*, 35(3). <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2418>

Roldán, A., Navarro, C., & Vera, P. (2019). Robótica Educativa y Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (24), 1-9. <https://teyetrevista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1271>.

Sanders, K., Boustedt, J., Eckerda, A., McCartney, R., & Zander, C. (2017). Folk Pedagogy: Nobody Doesn't Like Active Learning. *Teacher Conception and Experience*, 145–154. <https://doi.org/10.1145/3105726.3106192>

Sazo, F. (2021). Osteología generalidades MOORE (cap 1). <https://filadd.com/doc/osteologia-pdf-anatomia-i>

- Siemens (2004). A learning theory for the digital age [en línea]. Disponible en <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm> [consulta 20/02/ 2008].
- Silva Ortiz, SR, & Torres Merchán, NY (2012). Significado del aprendizaje y la enseñanza de la anatomía: contribuciones desde las percepciones de los estudiantes. *Zona Próxima* (17), 24-37)
- Tamami, C.A. (2017). La realidad aumentada y el proceso de enseñanza-aprendizaje de Anatomía en los estudiantes de la carrera de Enfermería de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato. [Tesis para optar el grado de Licenciado]. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador
- Tamayo, M. (2012). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa, p. 180.
- Vidal, A. (2023) en su tesis titulado “El podcast como herramienta de enseñanza y aprendizaje en el curso de Biología a nivel preuniversitario en Lima Metropolitana”. [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Biología]. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima- Perú.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: Aplicación de Anatrónica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	INSTRUMENTOS
¿En qué medida la Aplicación de Anatrónica mejorará el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba?	<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar la Aplicación de Anatrónica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>a) Sistematizar la aplicación de Anatrónica basado en la teoría conexionista de Siemens, por descubrimiento de Bruner y significativo de Ausubel.</p> <p>b) Aplicar Anatrónica en sus dimensiones de Equipamiento tecnológico y digital, dominio y uso de la App y planificación y desarrollo de sesiones.</p> <p>c) Evaluar el aprendizaje de Osteología basado en las dimensiones de conocimientos básicos y reconocimiento osteológico.</p>	<p>Hipótesis alterna</p> <p>La aplicación de Anatrónica mejorará significativamente el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.</p> <p>Hipótesis nula</p> <p>La aplicación de Anatrónica no mejorará el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.</p>	<p>Aplicación de Anatrónica.</p> <p>Según Tamami (2017) es el potencial que tiene el docente para usar dicho aplicativo móvil y permitiendo un mejor aprendizaje de manera innovadora y atractiva.</p> <p>Aprendizaje de Osteología</p> <p>Es la asimilación y el reconocimiento de cada uno de nuestros 206 huesos que conforman nuestro esqueleto independientemente de la forma solo implica evidenciar que somos conocedores del lugar en que se ubican y como se llaman o denominan cada uno de ellos. (Silva y Torres, 2012, p.6).</p>	<p>Es de tipo preexperimental.</p> <p>ESQUEMA:</p> <p>GE: O1 x O2</p> <p>Donde: GE=Estudiantes del cuarto grado de secundaria. O1 = Aplicación de pre test O2 = Aplicación de post test X = Aplicación de Anatrónica</p>	<p>La población y muestra estará comprendida por todos los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Nuevo Huancabamba-Moyobamba.</p>	<p>Ficha de observación</p> <p>Test de aprendizaje de Osteología</p> <p>Tablas de Excel y coeficiente Chi cuadrado.</p>

Anexo 2: Operacionalización de las variables

Indicador Operacional (Componente del Plan)	Instrumento de Medición (Registro)
Duración Frecuencia:	<p>y Se medirá el número de sesiones ejecutadas y el tiempo invertido en la construcción de los prototipos Anátrónicos (ej. 08 sesiones de 90 minutos cada una).</p>
Integración Curricular:	<p>Se registrará el porcentaje de temas del área de Ciencia y Tecnología que fueron abordados mediante la construcción de modelos Anátrónicos (ej. sistema circulatorio con sensores, esqueleto articulado con servomotores).</p>
Interacción y Uso de Materiales:	<p>Se evaluará el nivel de participación activa del estudiante en el diseño, armado, programación básica (ej. Arduino, micro:bit o kits similares) y prueba de los prototipos electrónicos que representan estructuras biológicas.</p>

Indicador Operacional	Instrumento de Medición	Rango y Escala
Identificación de Estructuras	<p>Ítems que evalúan la capacidad de nombrar y ubicar los huesos principales (ej. cráneo, costillas, fémur) en un diagrama o modelo.</p>	<p>Test Post-intervención (Conocimiento Declarativo): Puntaje de 0 a 20.</p>
Comprensión de Funciones	<p>Ítems que evalúan la explicación del rol de los huesos (ej. ¿Por qué el cráneo es un hueso plano?) y su importancia para el movimiento y protección de órganos.</p>	<p>Test Post-intervención (Comprensión Conceptual): Puntaje de 0 a 20.</p>
Transferencia Conceptual	<p>Ítems que requieren aplicar el conocimiento de osteología a situaciones nuevas o problemas básicos (ej. ¿Qué tipo de hueso protege la médula espinal?).</p>	<p>Test Post-intervención (Nivel de Aplicación): Puntaje de 0 a 20.</p>

Anexo 3: Test de osteología

Test para medir el aprendizaje de Osteología de los estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

Objetivo: La presente tiene por finalidad recopilar la información adecuada y necesaria para medir el aprendizaje de Osteología

Indicaciones: Tomar en cuenta que para los primeros 10 ítems la forma correcta de marcar es con un círculo a la alternativa que considere correcta (1 pto c/u) y con la segunda parte tiene que realizar el llenado correcto de los nombres luego de (1pto c/u).

Correcto	Incorrecto	Nombre correcto	Nombre incorrecto
1	0	1	0

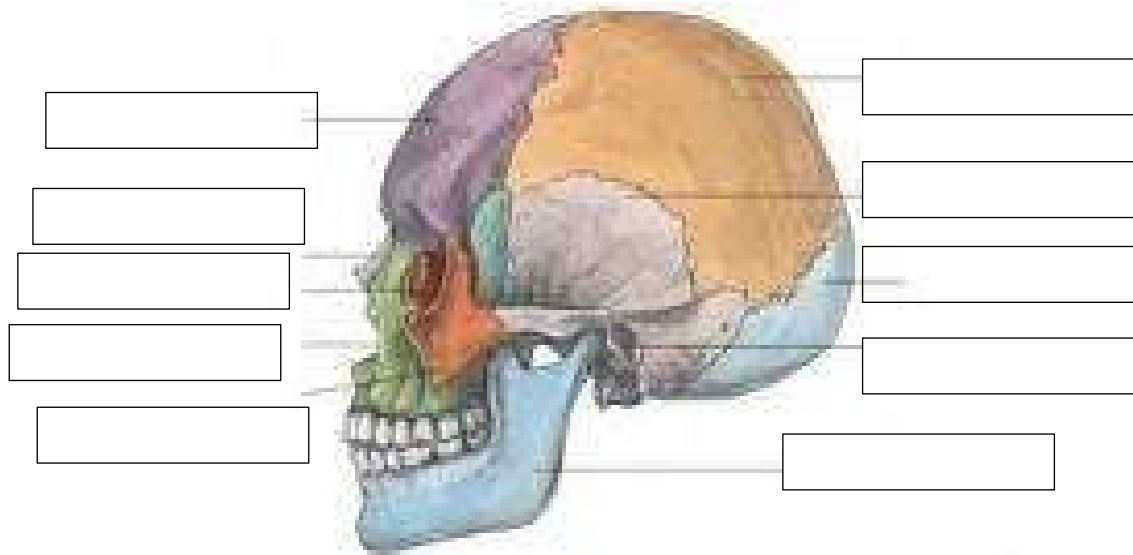
Ítems para evaluar la dimensión conocimientos básicos

Indicadores: Identificación y Localización (1,3,4,8); Nomenclatura (2,7,9) y Clasificación (5,10)

- ¿Cuál es el hueso más largo del cuerpo humano?
a) El húmero b) La comuna vertebral c) El fémur
- ¿Cuál es el nombre del hueso más pequeño del cuerpo humano?
a) El estribo b) El yunque c) El martillo
- ¿Cómo se denomina el hueso que forma la prominencia del talón?
a) El húmero b) La comuna vertebral c) El fémur
- ¿Cuál es el único hueso movable de nuestra cabeza?
a) El maxilar superior b) El maxilar inferior c) El occipital
- ¿Cuál es el hueso más plano del cuerpo humano?
a) La pelvis b) El omóplato c) El frontal
- ¿Cómo se llama el hueso que protege la médula espinal?
a) La rótula b) la columna vertebral c) El calcáneo
- ¿Cómo se denomina al hueso que está al final de la columna vertebral?
a) La falange b) El coxis c) El fémur
- ¿Cuál es el hueso que tiene forma de corbata?
a) La tibia b) El peroné c) El esternón
- ¿Cómo se denominan a la unión entre dos huesos?
a) Simbiosis b) Sintaxis c) Articulaciones
- ¿Cuántos hueso aproximadamente posee el cuerpo humano?
a) 250 b) 206 c) 600

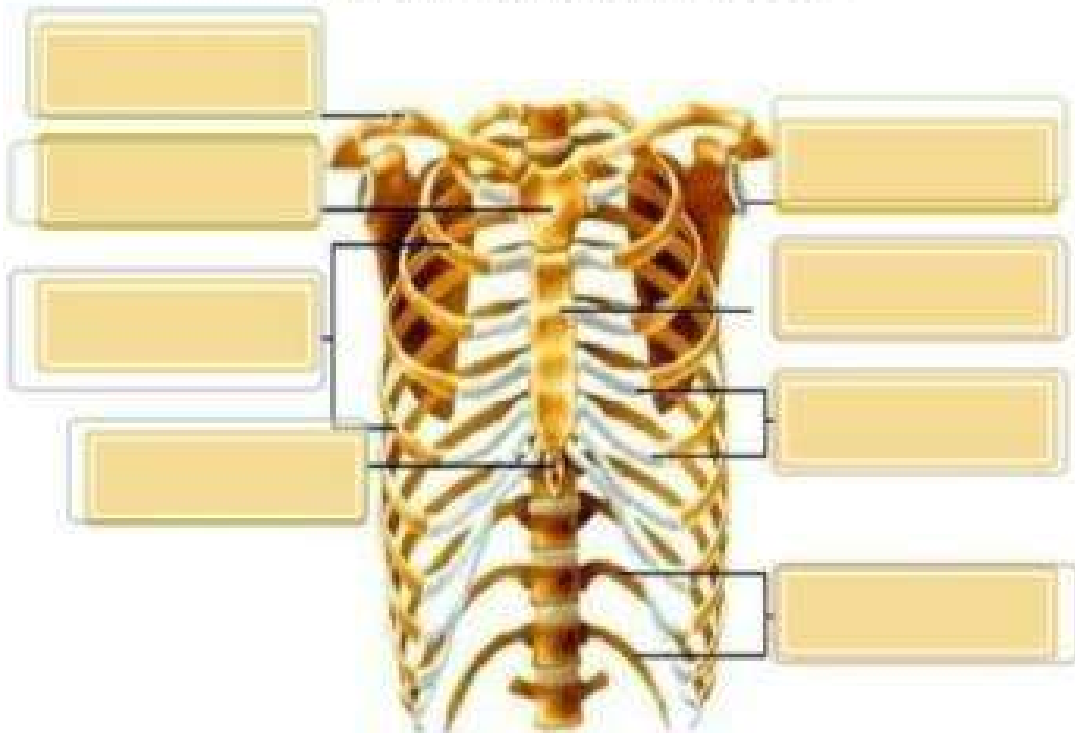
Ítems para evaluar la dimensión el reconocimiento osteológico.

Estructura del cráneo



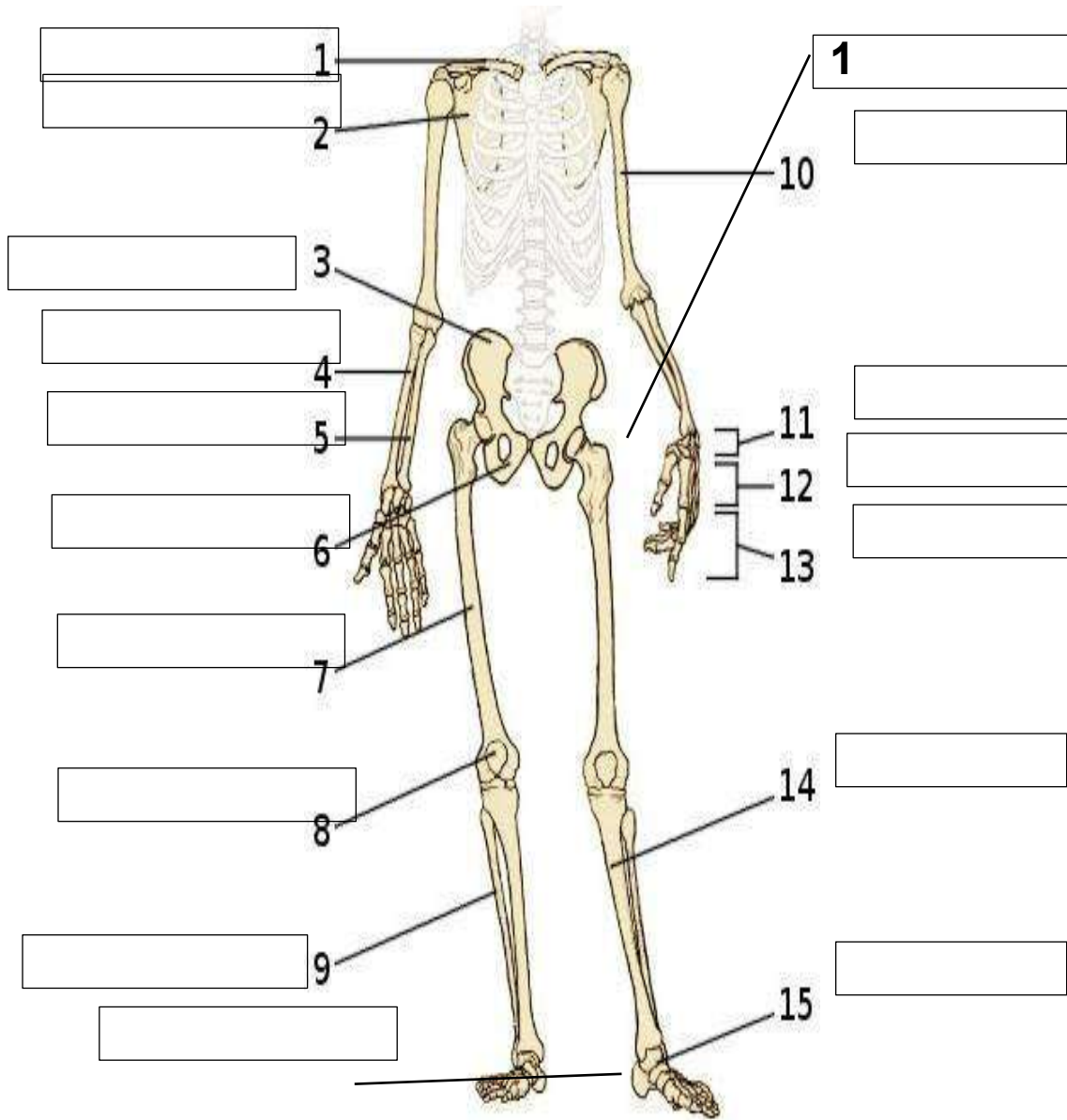
Estructura del tronco

Arrastra al lugar correcto



TOP
worksheets

Estructura de las extremidades



16

Anexo 4: Confiabilidad del cuestionario que evalúa el aprendizaje de osteología

Estadísticas de confiabilidad	
Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,869	40

Estadísticas del total de elementos				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	24.0000	58.235	0.362	0.868
P2	24.1667	56.382	0.439	0.864
P3	24.0556	58.526	0.364	0.869
P4	24.5000	55.206	0.560	0.862
P5	24.1667	57.441	0.383	0.867
P6	24.3889	56.252	0.404	0.865
P7	24.2778	56.330	0.405	0.865
P8	24.3889	56.252	0.404	0.865
P9	24.2778	56.212	0.421	0.865
P10	24.5000	56.971	0.318	0.867
P11	23.9444	58.761	0.326	0.868
P12	24.0000	58.824	0.342	0.869
P13	24.5000	56.029	0.446	0.864
P14	24.2778	57.271	0.378	0.868
P15	24.3889	55.546	0.499	0.863
P16	24.3889	55.193	0.546	0.862
P17	24.1111	57.634	0.380	0.867
P18	24.3889	57.193	0.380	0.868
P19	24.0556	58.173	0.325	0.868
P20	24.2222	56.536	0.392	0.865
P21	24.3889	56.840	0.326	0.867
P22	24.3889	55.546	0.499	0.863
P23	24.2222	56.654	0.376	0.866
P24	24.1111	58.693	0.316	0.870
P25	24.2778	56.918	0.326	0.867
P26	24.2778	57.624	0.331	0.869
P27	24.2778	56.330	0.405	0.865
P28	24.3333	55.176	0.552	0.862
P29	24.4444	56.379	0.390	0.865
P30	24.2222	57.359	0.378	0.868
P31	24.1111	58.105	0.306	0.869
P32	24.2778	57.154	0.394	0.867
P33	24.3333	55.647	0.488	0.863
P34	24.1667	58.735	0.397	0.871
P35	24.1667	57.088	0.335	0.866
P36	24.3889	56.369	0.388	0.865
P37	24.3333	56.824	0.331	0.867
P38	24.2222	58.301	0.348	0.870
P39	24.3889	54.722	0.610	0.861
P40	24.3333	55.765	0.472	0.864

La confiabilidad obtenida fue 0,869, indicando que el cuestionario que mide el aprendizaje de osteología es aceptable para ser aplicado a los estudiantes del cuarto grado de la I.E Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

Anexo 5: Fichas de validación de instrumentos

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres: Lic. Mg. Vilcarromero Rojas Absalon.

Cargo e institución: Docente - FEH-R-LINSM.

Nombre del Instrumento: Encuesta a estudiantes

Título de la Investigación: Aplicación de Anatómica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

Autora: Bach. José Félix Cueva Chilón.

II. CONDICIONES DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 1	Regular 2	Buena 3	Muy bueno 4	Excel ente 5
CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado.					X
OBJETIVIDAD	Expresado en conductas observables.				X	
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Posee organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Posee aspectos en cantidad y calidad referente a las variables de estudio.					X
INTENCIONALIDAD	Conveniente para valorar aspectos de las variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos y científicos de las variables de estudio.					X
COHERENCIA	Índices, indicadores y dimensiones.					X
METODOLOGÍA	Su estrategia responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	Instrumento adecuado al tipo de estudio.					X
SUBTOTAL					4	45
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					4.9	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un porcentaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un porcentaje menor al anterior se considera el instrumento no válido si aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

De la revisión, el instrumento listo para su aplicación y respetar la homogeneidad en la fiabilidad de las variables.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.9

Rioja, 15 de abril, 2024


Lic. Mg. Absalon Vilcarromero Rojas
DNI: 80548859

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres: MG: ELISEO PANEDE DIAZ

Cargo e institución: COORDINADOR DE LA ESCUELA DE DERECHO -UCV-

Nombre del Instrumento: Encuesta a estudiantes

Título de la Investigación: Aplicación de Anatómica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

Autora: Bach. José Félix Cueva Chilón.

II. CONDICIONES DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 1	Regular 2	Bueno 3	Muy bueno 4	Excel ente 5
CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado.					X
OBJETIVIDAD	Expresado en conductas observables.				X	
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Posee organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Posee aspectos en cantidad y calidad referente a las variables de estudio.					X
INTENCIONALIDAD	Conveniente para valorar aspectos de las variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos y científicos de las variables de estudio.					X
COHERENCIA	Índices, indicadores y dimensiones.				X	
METODOLOGÍA	Su estrategia responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	Instrumento adecuado al tipo de estudio.					X
SUBTOTAL					8	40
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						4.8

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considerará al instrumento no válido si aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

De la revisión, el instrumento listo para su aplicación y respetar la homogeneidad en la fiabilidad de las variables.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.8

Rioja, 15 de abril, 2024

ELISEO PANEDE DIAZ
DNI: 42405118


INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres: Mendoza Hernández, Norvil

Cargo e institución: Docente - YU - FEH-R

Nombre del Instrumento: Encuesta a estudiantes

Título de la Investigación: Aplicación de Anatómica para mejorar el aprendizaje de Osteología en estudiantes del cuarto grado de la I.E. Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

Autora: Bach. José Félix Cueva Chilón.

II. CONDICIONES DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 1	Regular 2	Buena 3	Muy buena 4	Excelente 5
CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado.					X
OBJETIVIDAD	Expresado en conductas observables.					X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Posee organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Posee aspectos en cantidad y calidad referente a las variables de estudio.					X
INTENCIONALIDAD	Conveniente para valorar aspectos de las variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos y científicos de las variables de estudio.					X
COHERENCIA	Índices, indicadores y dimensiones.					X
METODOLOGÍA	Su estrategia responde al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	Instrumento adecuado al tipo de estudio.					X
SUBTOTAL						50
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera el instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

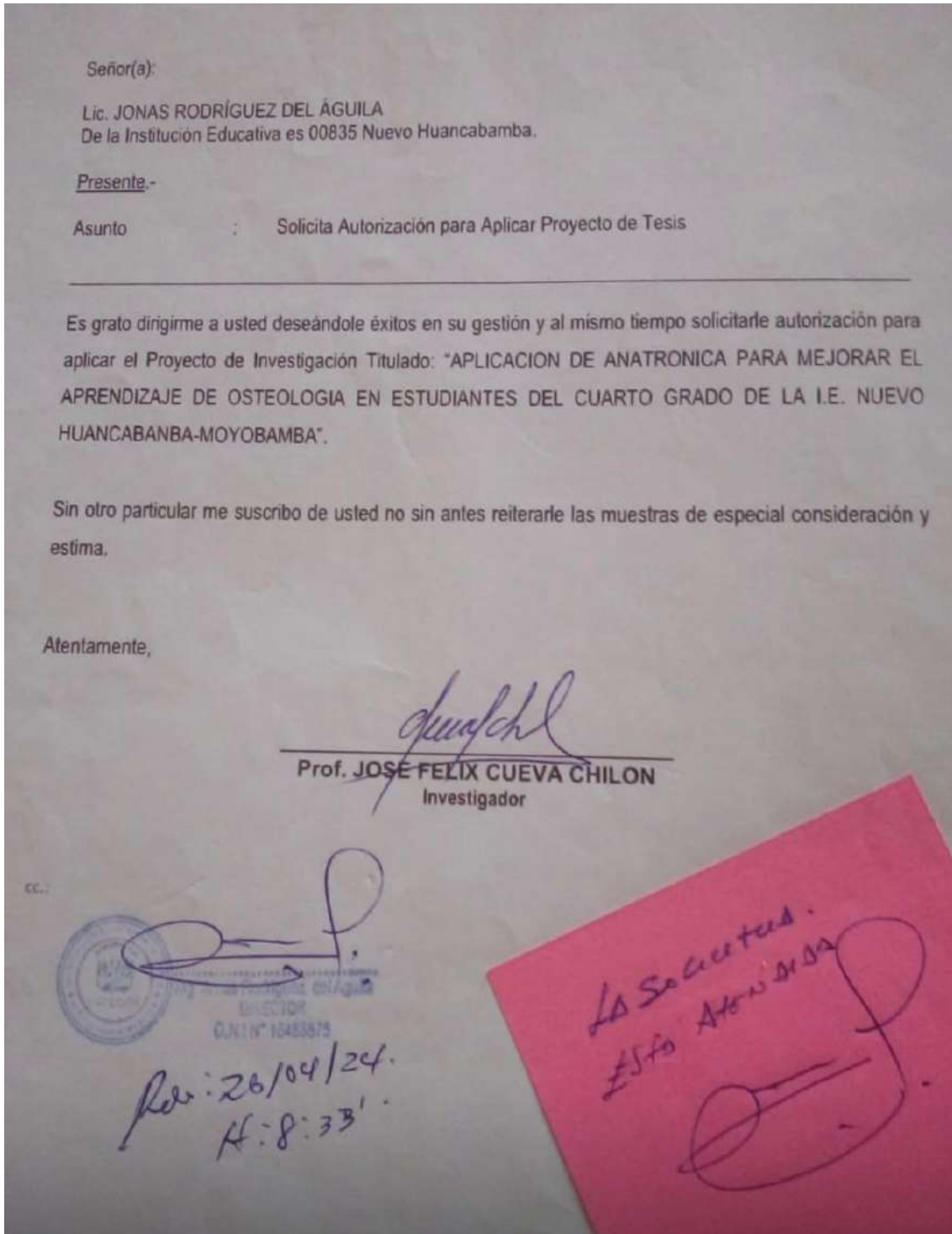
De la revisión, el instrumento listo para su aplicación y respetar la homogeneidad en la fiabilidad de las variables.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 5.0

Norvil Mendoza Hernández
919 24 7772

Rioja, 15 de abril, 2024

Anexo 6: Solicitud de autorización para ejecución del proyecto



Anexo 7: Constancia de ejecución del proyecto

"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACION DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACION DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNIN Y AYACUCHO"

CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

El Director de la Institución Educativa No.00835 de Nuevo Huancabamba del Distrito y Provincia se Moyobamba, Región San Martín.

HACE CONSTAR QUE:

El profesor José Félix Cueva Chilón, con D.N.I. No. 28064483; ha concluido con la aplicación del proyecto de tesis en ésta Institución Educativa No.00835 de Nuevo Huancabamba en el cuarto grado del nivel secundaria en el área de Ciencia y Tecnología, desde el 02 de Mayo hasta el 13 de Junio del presente año lectivo 2024. Haciendo un total de 14 horas cronológicas, demostrando puntualidad, responsabilidad y dominio del área mencionada.

Se expide el presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Nuevo Huancabamba, 13 de Junio del 2024.



Mg. Jonás Rodríguez de Aguirre
DIRECTOR
19488875

Anexo 8: Aplicación de anatómica

I. Datos Informativos:

Departamento : San Martín
Provincia : Moyobamba
Distrito : Moyobamba
I.E : Institución Educativa Nuevo Huancabamba

II. Metodología

2.1. Participantes:

- ✓ La población conformada por los estudiantes de la Institución Educativa Nuevo Huancabamba-Moyobamba.
- ✓ La muestra constituida por dieciocho estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Nuevo Huancabamba-Moyobamba.

2.2. Desarrollo:

El desarrollo de la aplicación de Anatómica se llevó a cabo a través de ocho (08) sesiones de aprendizaje:

Sesión 01: Mi esqueleto y la Osteología

Sesión 02: ¿Como son mis huesos y que función cumplen?

Sesión 03: ¿Cuántos huesos tengo? ¿Los podré contabilizar?

Sesión 04: ¿Cómo podría ver mis huesos, será posible?

Sesión 05: ANATRÓNICA como medio de autoaprendizaje

Sesión 06: El esqueleto axial

Sesión 07: El esqueleto apendicular

Sesión 08: Reconocimiento y sumatoria de la totalidad de mis huesos

2.3. Evaluación:

Se aplicará un pretest al iniciar la aplicación de Anatómica y un post test al culminar el desarrollo de las 8 sesiones planificadas.

Anexo 9: Sesiones de aprendizaje

Sesión de Aprendizaje 1: Mi Esqueleto y la Osteología

Esta sesión de aprendizaje está diseñada para estudiantes de **Cuarto Grado de Educación secundaria** de la I.E. Nuevo Huancabamba, bajo un enfoque por competencias y utilizando una metodología activa y constructivista, alineada con el Currículo Nacional de la Educación Básica (MINEDU, 2017).

I. Datos Informativos

Componente:	Detalle
Área:	Ciencia y Tecnología
Grado y Sección:	Cuarto Grado
Duración:	90 minutos
Tema:	Mi Esqueleto: Introducción a la Osteología
Fecha:	[Insertar Fecha]

II. Propósito de Aprendizaje

Competencia	Capacidad	Desempeño a Lograr
<p>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p>	<p>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos...</p>	<p>Describe las partes principales del sistema esquelético (huesos de la cabeza, tronco y extremidades) y explica sus funciones vitales (soporte, protección y movimiento) a partir de la observación y la exploración de modelos (MINEDU, 2017).</p>
Enfoque Transversal	Valor	Acción Observable
Enfoque Ambiental	Justicia y Solidaridad	Los estudiantes demuestran cuidado y respeto por el propio cuerpo, entendiendo la fragilidad y la importancia del sistema óseo.

III. Secuencia Didáctica (90 Minutos)

Inicio (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Motivación	"El Misterio del Movimiento": El docente pide a los estudiantes que intenten hacer un movimiento simple (ej. sentarse) e imaginen cómo sería si no tuvieran huesos. Se muestran imágenes de un esqueleto humano.	La motivación es clave para activar la atención, fundamental para la adquisición del nuevo conocimiento (Goleman, 1995).
Saberes Previos	Preguntas guiadas: ¿Para qué sirven los huesos? ¿Qué protege la cabeza? ¿Todos los huesos son iguales?	La activación de saberes previos es esencial para el aprendizaje significativo , permitiendo anclar la nueva información a la estructura cognitiva existente (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978).
Conflicto Cognitivo	Si los huesos son duros, ¿cómo podemos doblar el brazo o la pierna? ¿Cómo es que un hueso largo nos ayuda a correr?	Generar una disonancia que impulse al estudiante a buscar la respuesta mediante la exploración, preparando el terreno para el descubrimiento (Bruner, 1966).
Propósito	El docente presenta el propósito de la sesión: Hoy vamos a conocer las partes de nuestro esqueleto y las funciones que cumplen.	

Desarrollo (60 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Gestión y Acompañamiento (Teoría)	Construcción del Esqueleto (Modelado): Los estudiantes trabajan en equipos para ensamblar un modelo simple de esqueleto (utilizando material reciclado, plastilina o fichas). Se introduce el término Osteología (ciencia que estudia los huesos).	El aprendizaje por descubrimiento se facilita mediante la manipulación de materiales concretos, permitiendo al estudiante codificar la información por sí mismo (Bruner, 1966).
Exploración por Partes	Análisis de Funciones: El docente guía el análisis por secciones, usando el modelo: Cabeza (Cráneo): Función de protección. Tronco (Columna, Costillas): Función de soporte y protección. Extremidades (Fémur, Húmero): Función de movimiento y palanca.	El andamiaje permite la diferenciación progresiva del conocimiento, ayudando al estudiante a organizar la información de forma jerárquica y lógica (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978).

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Sistematización	Elaboración de un Cuadro Sinóptico: En equipos, los estudiantes resumen las principales partes y funciones del esqueleto en un organizador visual.	La sistematización del conocimiento facilita la retención y el recuerdo a largo plazo, reforzando las conexiones neuronales del nuevo aprendizaje.

Cierre (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Metacognición	Preguntas de reflexión: ¿Qué aprendí hoy sobre mis huesos? ¿Qué fue lo más difícil de comprender? ¿Para qué me servirá saber cómo funciona mi esqueleto?	La metacognición es la conciencia del propio proceso de aprendizaje, esencial para la autorregulación y la transferencia de conocimientos (Flavell, 1979).
Evaluación	Se aplica la sección de Conocimiento Declarativo del Test de Osteología (preguntas sobre nomenclatura y ubicación) para verificar la adquisición de la información básica.	La evaluación diagnóstica y formativa permite verificar el logro de los desempeños y ajustar las siguientes sesiones (Hernández Sampieri et al., 2018).

IV. Materiales y Recursos

- Modelos desarmables de esqueleto humano (o material para construir uno simple).
- Láminas didácticas del sistema esquelético.
- Pizarra, plumones, cuadernos de trabajo.
- Fichas de trabajo con preguntas y diagrama mudo del esqueleto.

V. Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D., Novak, J., y Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. Bantam Books.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.

- MINEDU (Ministerio de Educación). (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Autor. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>.

Sesión de Aprendizaje 2: ¿Cómo son mis Huesos y Qué Función Cumplen?

Esta sesión está diseñada para estudiantes de **Cuarto Grado de Primaria** de la I.E. Nuevo Huancabamba, enfocada en la exploración y comprensión de la osteología, alineada al Currículo Nacional de la Educación Básica (MINEDU, 2017).

I. Datos Generales

Componente	Detalle
Área	Ciencia y Tecnología
Grado y Sección	Cuarto Grado
Duración	90 minutos
Tema	Introducción al Sistema Esquelético: Formas y Funciones de los Huesos

II. Propósito y Evaluación

Competencia	Capacidad	Desempeño a Lograr
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. ¹	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y univers ² o.	Describe las formas principales de los huesos (largos, cortos, planos) y explica sus funciones fundamentales de soporte, protección y movimiento, usando ejemplos del propio cuerpo (MINEDU, 2017).
Criterio de Evaluación		Instrumento de Evaluación
Identifica los tipos de huesos y asocia su forma con su función principal (protección vs. movimiento).		Test de Rendimiento (Conocimiento Declarativo y Conceptual)

III. Secuencia Didáctica (90 Minutos)

Inicio (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Motivación y Desafío	"El Muñeco de Trapo" : El docente pide a los estudiantes que se paren y luego se relajen por completo, imaginando que no tienen huesos. Luego, les pide que intenten dar un paso. El docente pregunta: ¿Por qué nos caemos? ¿Qué evita que seamos blandos como gelatina?	Generar el conflicto cognitivo a través de la experiencia corporal activa el interés e impulsa la búsqueda de significado (Bruner, 1966).

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Saberes Previos	Preguntas: ¿Qué son los huesos? ¿Qué protege la caja torácica? ¿Creen que el hueso del brazo y el de la columna son iguales?	La activación de ideas previas es el primer paso para el anclaje de la nueva información, base del aprendizaje significativo (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978).
Propósito	Se comunica el propósito: Hoy vamos a conocer los tipos de huesos y la función clave que cada uno cumple en nuestro cuerpo.	

Desarrollo (60 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Exploración y Modelado	"Clasificando Huesos" : Los estudiantes palpan diferentes partes de su cuerpo (cabeza, costillas, brazo, dedos) y describen si el hueso es <i>duro</i> , <i>largo</i> o <i>plano</i> . Usan kits didácticos o modelos simples (fichas, plastilina) para clasificar y nombrar el Hueso Largo (fémur), Hueso Plano (cráneo) y Hueso Corto (falanges).	La manipulación y la observación directa permiten que el estudiante construya activamente su conocimiento y codifique mejor la información (Bruner, 1966).
Construcción del Concepto (Función)	Análisis Funcional Guiado : El docente guía el análisis: 1. ¿Qué hace el hueso plano? Protección (Ej. cráneo y costillas). 2. ¿Qué hace el hueso largo? Movimiento y Palanca (Ej. fémur, húmero). 3. ¿Qué hace la columna? Soporte (Ej. nos mantiene erguidos).	El andamiaje ayuda a diferenciar y organizar la nueva información (<i>subsumidores</i>) dentro de la estructura cognitiva (Ausubel et al., 1978).
Sistematización	Los estudiantes elaboran un mapa conceptual simple o un cuadro comparativo donde asocian la <i>Forma</i> del hueso con la <i>Función</i> que cumple en el cuerpo humano.	La organización del conocimiento promueve la retención, comprensión y transferencia de la información aprendida.

Cierre (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Metacognición	Preguntas de reflexión: ¿Cómo me ayudó palpar mis huesos para entender sus formas? ¿Qué es lo más importante que aprendí sobre la función de mis huesos?	La metacognición (conciencia del propio proceso de aprendizaje) es fundamental para la autorregulación y la fijación del conocimiento a largo plazo.
Evaluación	Aplicación de los ítems de Conocimiento Declarativo y Comprensión Conceptual del Test de Osteología (identificación de formas y explicación de sus funciones).	La evaluación formativa verifica el logro de los desempeños y proporciona evidencia para el ajuste curricular (Hernández Sampieri et al., 2018).

IV. Referencias Bibliográficas (APA)

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- MINEDU (Ministerio de Educación). (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Autor. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>.

Sesión de Aprendizaje 3: ¿Cuántos Huesos Tengo? ¿Los Podré Contabilizar?

Esta sesión está diseñada para estudiantes de **Cuarto Grado de Primaria** de la I.E. Nuevo Huancabamba, enfocada en la exploración de la cantidad de huesos del cuerpo humano y el desafío de la cuantificación, promoviendo la indagación científica y el pensamiento lógico.

I. Datos Generales

Componente	Detalle
Área	Ciencia y Tecnología
Grado y Sección	Cuarto Grado
Duración	90 minutos
Tema	Cuantificación de Huesos y Diferencias de Conteo (Adulto vs. Bebé)

II. Propósito y Evaluación

Competencia	Capacidad	Desempeño a Lograr
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.	Problematiza situaciones. Diseña estrategias para hacer indagación.	Formula preguntas y posibles hipótesis sobre la cantidad de huesos que posee el cuerpo humano. Diseña y ejecuta una estrategia simple de conteo por secciones (cabeza, tronco, extremidades) usando un modelo para aproximarse a la cifra real (MINEDU, 2017).
Criterio de Evaluación		Instrumento de Evaluación
Formula una hipótesis clara sobre el número de huesos. Ejecuta el conteo por partes del modelo.		Lista de Cotejo de la Indagación y Ficha de Conteo

III. Secuencia Didáctica (90 Minutos)

Inicio (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Motivación y Desafío	"El Gran Número" : El docente presenta la pregunta central: ¿Cuántos huesos tiene una persona como tú? Se pide a los estudiantes que escriban un número en una pizarra o papel (hipótesis inicial). Se muestra un modelo de esqueleto (es simple o desarmable).	La problematización de una situación concreta y la formulación de hipótesis iniciales activan el proceso de indagación científica (Hernández Sampieri et al., 2018).

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Saberes Previos	Preguntas: ¿Creen que es fácil contarlos? ¿Creen que los bebés tienen el mismo número de huesos que nosotros? ¿Por qué?	Conectar la pregunta con los saberes previos (sobre los huesos) y experiencias de la vida real (bebés) facilita el anclaje cognitivo (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978).
Propósito	Se comunica el propósito: Hoy vamos a investigar cuántos huesos tiene el cuerpo y a diseñar una estrategia para contarlos de manera organizada por secciones.	

Desarrollo (60 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Diseño de Estrategias	"El Plan de Conteo" : En equipos, los estudiantes diseñan una estrategia para contar los huesos del modelo: Dividir en secciones (cabeza, tronco, brazo derecho, pierna derecha). El docente guía: ¿Cómo contar los huesos de la columna sin equivocarse?	Diseñar estrategias es una capacidad clave de la indagación, donde el estudiante planifica la recolección y organización de datos (MINEDU, 2017).
Ejecución y Recolección de Datos	Conteo por Secciones : Usando el modelo de esqueleto (o diagramas detallados), los equipos ejecutan su plan de conteo, registrando sus resultados en una ficha. El docente acompaña, resolviendo dudas sobre las diferencias (ej. la pelvis es un solo hueso, no varios).	El aprendizaje por descubrimiento guiado (Bruner, 1966) a través de la manipulación concreta o la observación detallada permite que los estudiantes lleguen a conclusiones por sí mismos.
Análisis de Resultados	Puesta en Común y Reflexión : Los equipos comparten sus resultados de conteo. Se introduce la cifra correcta (aprox. 206 huesos en adultos) y se compara con sus hipótesis y resultados. Se revela que los bebés tienen más (más de 300) y se fusionan al crecer.	La conexión entre la práctica y el concepto teórico (cifra real y la fusión ósea) asegura la profundidad del aprendizaje significativo (Ausubel et al., 1978).
Formalización	El docente formaliza el conocimiento: El cuerpo tiene aproximadamente 206 huesos en la edad adulta, y esta cifra varía en la infancia.	

Cierre (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Metacognición	Preguntas de reflexión: ¿Mi estrategia de conteo funcionó? ¿Por qué fue tan difícil llegar a la cifra exacta? ¿Qué aprendí sobre la diferencia entre los huesos de un niño y un bebé?	La metacognición ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre sus propios errores y aciertos en el proceso de indagación (Flavell, 1979).
Evaluación	Recolección de las Fichas de Conteo y las Hipótesis Iniciales . Se evalúa si el estudiante logró formular una pregunta, diseñar una estrategia y aproximarse al resultado correcto.	La evaluación debe centrarse en el proceso de indagación , no solo en el dato final (Hernández Sampieri et al., 2018).

IV. Referencias Bibliográficas (APA)

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- MINEDU (Ministerio de Educación). (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Autor. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>.

Sesión de Aprendizaje 4: ¿Cómo Podría Ver mis Huesos? ¿Será Posible?

Esta sesión está diseñada para estudiantes de **Cuarto Grado de Primaria** de la I.E. Nuevo Huancabamba, enfocada en la indagación sobre la **visibilidad de las estructuras internas** (huesos) y la introducción a la tecnología médica (Rayos X), fomentando el pensamiento científico.

I. Datos Generales

Componente	Detalle
Área	Ciencia y Tecnología
Grado y Sección	Cuarto Grado
Duración	90 minutos
Tema	Indagación: Visualización de Estructuras Internas (Rayos X y Otros Métodos)

II. Propósito y Evaluación

Competencia	Capacidad	Desempeño a Lograr
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.	Problematiza situaciones. Analiza datos e información.	Formula hipótesis y preguntas sobre la posibilidad de ver los huesos sin abrir el cuerpo. Compara y contrasta la imagen de una radiografía con un modelo de esqueleto para extraer conclusiones sobre la estructura ósea (MINEDU, 2017).
Criterio de Evaluación		Instrumento de Evaluación
Formula una hipótesis que considera la dificultad de ver el interior. Compara información de una radiografía con un modelo físico.		Ficha de Indagación y Preguntas de Análisis

III. Secuencia Didáctica (90 Minutos)

Inicio (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita
Motivación y Desafío	"El Desafío de la Transparencia": El docente muestra su mano. Pregunta: "Si quiero saber si tengo un hueso roto, ¿cómo podría verlo si la piel no es transparente?" Se	La problematización de una situación cotidiana y relevante motiva la curiosidad científica , activando el proceso de indagación (Hernández Sampieri et al., 2018).

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita
	pide a los estudiantes formular posibles soluciones o ideas iniciales.	
Saberes Previos	Preguntas: ¿Alguna vez han visto una radiografía? ¿Para qué sirve? ¿Cómo se logra que solo se vean los huesos y no la piel?	La activación de saberes previos sobre tecnología médica facilita el anclaje del nuevo concepto (Rayos X) en la estructura cognitiva (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978).
Propósito	Se comunica el propósito: Hoy vamos a investigar y analizar cómo la ciencia y la tecnología nos permiten ver nuestros huesos y qué podemos aprender de ellos con este método.	

Desarrollo (60 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita
Exploración y Búsqueda de Soluciones	Investigación Guiada: Los estudiantes leen o escuchan un texto corto (o ven un video) sobre el descubrimiento y el funcionamiento básico de los Rayos X (Radiografía), explicando cómo estos atraviesan los tejidos blandos, pero son detenidos por los huesos, creando la imagen.	Descubrimiento Guiado (Bruner, 1966): La información se presenta de manera organizada para que el estudiante descubra el principio científico-tecnológico por sí mismo (el contraste de densidades).
Análisis de Datos y Comparación	"Comparando Modelos": El docente presenta: a) Una lámina o imagen real de una radiografía de mano/brazo. b) Un modelo físico o lámina de un esqueleto de mano/brazo. Los estudiantes comparan el diagrama con la radiografía y responden preguntas en su Ficha de Indagación: ¿Qué estructuras se ven más claras en la radiografía? ¿Qué nos permite ver este método que no podemos ver con la vista simple?	La capacidad de analizar y comparar datos (en este caso, modelos y representaciones) es clave para la construcción de inferencias y el logro de la competencia de indagación (MINEDU, 2017).
Formalización del Concepto	El docente formaliza que la radiografía es la única forma no invasiva de ver la Osteología y es crucial para el diagnóstico médico. Se refuerza que el color blanco en la placa se debe a que el calcio de los huesos absorbe gran parte de la radiación.	El docente realiza el andamiaje al conectar la experiencia práctica con el concepto físico de absorción de ondas (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978).

Cierre (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita
<p>Evaluación y Aplicación</p>	<p>Los estudiantes responden a una pregunta de análisis: "Si una radiografía muestra los huesos, ¿por qué los médicos nos piden hacer una resonancia magnética para ver los músculos?" (Evalúa la comprensión del límite de la tecnología).</p>	<p>La aplicación y transferencia del conocimiento a un nuevo problema evalúa la profundidad del aprendizaje (Hernández Sampieri et al., 2018).</p>
<p>Metacognición</p>	<p>Preguntas de reflexión: ¿Cómo cambiaron mis ideas iniciales sobre ver los huesos? ¿Qué aprendí sobre cómo la ciencia nos ayuda a cuidar nuestro cuerpo?</p>	<p>La reflexión sobre el proceso de indagación cierra el ciclo de aprendizaje, facilitando la interiorización y la autorregulación (Flavell, 1979).</p>

IV. Referencias Bibliográficas (APA)

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- MINEDU (Ministerio de Educación). (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Autor. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>.

Sesión de Aprendizaje 5: La Anatrónica como Medio de Autoaprendizaje

Esta sesión está diseñada para estudiantes de **Cuarto Grado de Primaria** de la I.E. Nuevo Huancabamba, enfocada en la implementación de la **Anatrónica** (Anatomía + Electrónica/Robótica) como metodología activa para fomentar el **autoaprendizaje** y la **regulación de la propia cognición**.

I. Datos Generales

Componente	Detalle
Área	Ciencia y Tecnología, articulado con Robótica Educativa
Grado y Sección	Cuarto Grado
Duración	90 minutos
Tema	ANATRÓNICA como herramienta de Autoaprendizaje para comprender una estructura ósea.

II. Propósito y Evaluación

Competencia	Capacidad	Desempeño a Lograr
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.	Diseña la solución tecnológica. Implementa y valida la solución tecnológica.	Selecciona y organiza materiales (electrónicos y de reciclaje) para construir un prototipo sencillo (Anatrónica) que simule la función de una articulación (ej. codo o rodilla), ajustando su diseño para corregir errores de funcionamiento (MINEDU, 2017).
Criterio de Evaluación		Instrumento de Evaluación
Autorregulación del Diseño: Realiza ajustes o correcciones al prototipo de Anatrónica de forma autónoma. Transferencia Conceptual: El prototipo simula correctamente la función biomecánica.		Ficha de Monitoreo de Autoaprendizaje y Lista de Cotejo del Prototipo Final.

III. Secuencia Didáctica (90 Minutos)

Inicio (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Motivación y Desafío	El docente muestra una mano robótica simple o una prótesis. Pregunta: ¿Cómo podríamos hacer que nuestro modelo de hueso o articulación se mueva solo, sin usar solo las manos? Se plantea el desafío de usar electrónica para simular el movimiento.	El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) mediante desafíos tecnológicos favorece la motivación y la conexión de saberes (Robótica/Anatomía) (Roldán et al., 2019).
Saberes Previos	Preguntas: ¿Qué hace que un robot se mueva? ¿Qué hemos aprendido sobre las articulaciones? ¿Qué pasos debemos seguir para construir algo?	El Aprendizaje Significativo (Ausubel et al., 1978) requiere activar conocimientos previos tanto de Biología (articulaciones) como de Tecnología.
Propósito	Se anuncia el propósito: Hoy vamos a usar la Anatrónica para aprender por nosotros mismos a construir y corregir un modelo de articulación, entendiendo la biomecánica de los huesos.	

Desarrollo (60 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita
Exploración y Planificación	Análisis del Kit: Los estudiantes exploran los kits básicos de Anatrónica (ej. servomotores, cables, baterías) y un diagrama simple de la articulación (ej. codo). Planean qué parte del kit simulará el hueso, y qué simulará el músculo (motor).	La planificación activa y la manipulación preparan el proceso de descubrimiento, donde el estudiante define sus propios caminos de aprendizaje (Bruner, 1966).
Implementación y Autoaprendizaje	Construcción del Prototipo: Los estudiantes construyen la articulación ósea (con cartón o palitos) y le añaden el componente electrónico para darle movimiento. El docente no da la solución, sino preguntas guía: "¿Por qué no se mueve?", "¿Qué debes ajustar en el punto de giro (articulación)?"	El proceso de ensayo y error y la corrección autónoma son el núcleo del autoaprendizaje . La Anatrónica fuerza al estudiante a autorregular la programación y el diseño para lograr el objetivo (Flavell, 1979).

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita
Monitoreo y Ajuste (Metacognición)	Registro de Dificultades: Los equipos anotan en su ficha: "El modelo no se dobla bien porque...", "Tuvimos que cambiar el cable porque...". Esto formaliza la corrección.	El monitoreo metacognitivo permite al estudiante ser consciente de su propio proceso de error-corrección, mejorando su capacidad de aprendizaje futuro (Flavell, 1979).

Cierre (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Socialización y Conexión	Los equipos presentan sus modelos funcionales de Anatrónica. Explican: a) ¿Cómo se mueve su articulación? b) ¿Qué problema tuvieron y cómo lo resolvieron solos?	La conexión entre el concepto biológico y el tecnológico se consolida al articular el aprendizaje (Siemens, 2005).
Evaluación y Reflexión	Pregunta: ¿El prototipo les ayudó más a entender el codo que solo ver una lámina? ¿Por qué? Se recogen las Fichas de Monitoreo de Autoaprendizaje .	La evaluación se centra en la eficacia de la metodología y la adquisición de habilidades de autorregulación (Hernández Sampieri et al., 2018).

IV. Referencias Bibliográficas (APA)

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- MINEDU (Ministerio de Educación). (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Autor. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Roldán, A., Navarro, C., & Vera, P. (2019). Robótica Educativa y Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (24), 1-9. <https://tevet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1271>

- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1). https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Sesión de Aprendizaje 6: El Esqueleto Axial (Tronco y Cabeza)

Esta sesión está diseñada para estudiantes de **Cuarto Grado de Primaria** de la I.E. Nuevo Huancabamba, enfocada en la exploración y comprensión del **Esqueleto Axial**

(cabeza, cuello y tronco), utilizando una metodología de exploración y análisis funcional, alineada al Currículo Nacional (MINEDU, 2017).

I. Datos Generales

Componente	Detalle
Área	Ciencia y Tecnología
Grado y Sección	Cuarto Grado
Duración	90 minutos
Tema	El Esqueleto Axial: Cráneo, Columna Vertebral y Caja Torácica

II. Propósito y Evaluación

Competencia	Capacidad	Desempeño a Lograr
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos...	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos...	Describe las principales estructuras del esqueleto axial (casi \$80\$ huesos), identificando la Columna Vertebral, el Cráneo y la Caja Torácica , y explica su rol fundamental de protección y soporte del cuerpo (MINEDU, 2017).
Criterio de Evaluación		Instrumento de Evaluación
Identifica los huesos del esqueleto axial y asocia su ubicación con la función de protección.		Ítems del Test de Osteología (Reconocimiento del Tronco y Cráneo)

III. Secuencia Didáctica (90 Minutos)

Inicio (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Motivación y Desafío	El Centro del Cuerpo: El docente pide a los estudiantes que se toquen la cabeza, el pecho y la espalda. Pregunta: ¿Qué órganos muy importantes están "escondidos" en estas partes centrales? (Cerebro, Corazón, Pulmones). ¿Qué huesos los protegen?	El conflicto cognitivo y la motivación se generan al centrar la atención en la función vital de protección del esqueleto central (Bruner, 1966).

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Saberes Previos	Preguntas: ¿Recuerdan la función principal de los huesos planos? ¿Qué diferencia hay entre los huesos de la cabeza y los de los dedos?	La activación de saberes previos sobre tipos y funciones de huesos facilita la asimilación del nuevo concepto: esqueleto axial vs. apendicular (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978).
Propósito	Se comunica el propósito: Hoy vamos a concentrarnos en el esqueleto axial , la parte central que nos da soporte y protege nuestros órganos más valiosos.	

Desarrollo (60 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento teórico y cita (APA)
Exploración por Partes (Cráneo)	"El Casco Protector" : Los estudiantes observan y manipulan un modelo de cráneo o una lámina. Identifican su forma y se enfatiza su función. Se pregunta: ¿Podríamos vivir sin un cráneo? ¿Por qué?	La observación detallada y el análisis funcional del modelo permiten al estudiante construir la comprensión conceptual de la protección (MINEDU, 2017).
Análisis de la Columna y Caja Torácica	"El Soporte Central" : Se analiza un modelo de Columna Vertebral . Los estudiantes intentan doblar la columna del modelo y entienden la función de las vértebras. Luego, se analiza la Caja Torácica (Costillas y Esternón), identificando los órganos protegidos.	El aprendizaje activo mediante la manipulación de modelos de soporte (columna) y protección (caja torácica) refuerza el conocimiento funcional (Bruner, 1966).
Sistematización y Diferenciación	Cuadro de Funciones del Eje : Los estudiantes completan un cuadro comparativo en sus cuadernos: Estructura (Cráneo, Columna, Costillas) vs. Función Principal (Protección, Soporte, Movimiento Parcial).	La organización del conocimiento en esquemas lógicos facilita la retención y el recuerdo (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978).

Cierre (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita
Evaluación Formativa	Aplicación de los ítems de Reconocimiento del Tronco y Cráneo del Test de Osteología (ej. preguntas sobre la función de las costillas y la ubicación de la columna).	La evaluación directa verifica el logro de los desempeños específicos sobre el esqueleto axial (Hernández Sampieri et al., 2018).
Metacognición y Transferencia	Pregunta de cierre: ¿Por qué cuando jugamos fútbol es tan peligroso recibir un golpe en la espalda o en la cabeza? (Conexión con la protección).	La reflexión permite transferir el conocimiento biológico a situaciones de la vida real (cuidado corporal) (Flavell, 1979).

IV. Referencias Bibliográficas (APA)

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- MINEDU (Ministerio de Educación). (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Autor. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>.

Sesión de Aprendizaje 7: El Esqueleto Apendicular (Movimiento y Extensión)

Esta sesión se enfoca en el **Esqueleto Apendicular** (huesos de las extremidades superiores e inferiores, y sus cinturas de unión), la parte del sistema esquelético que permite el movimiento y la interacción con el entorno, esencial para estudiantes de **Cuarto Grado de Primaria** de la I.E. Nuevo Huancabamba.

I. Datos Generales

Componente	Detalle
Área	Ciencia y Tecnología
Grado y Sección	Cuarto Grado
Duración	90 minutos
Tema	El Esqueleto Apendicular: Huesos Largos, Articulaciones y Movimiento

II. Propósito y Evaluación

Competencia	Capacidad	Desempeño a Lograr
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos...	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos...	Identifica y nombra las estructuras principales del esqueleto apendicular (huesos largos: fémur, húmero) y explica su función de palanca para permitir el movimiento, diferenciándola de la función de protección del esqueleto axial (MINEDU, 2017).
Criterio de Evaluación		Instrumento de Evaluación
Identifica los huesos largos de las extremidades y explica su rol en la locomoción y manipulación de objetos.		Ítems del Test de Osteología (Transferencia y Aplicación)

III. Secuencia Didáctica (90 Minutos)

Inicio (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Motivación y Desafío	"Manos a la Obra": El docente pide a los estudiantes que realicen actividades de movimiento y manipulación (saltar, escribir, lanzar una pelota). Pregunta: ¿Qué parte de nuestro esqueleto nos permite hacer estas acciones?	La motivación intrínseca se genera al conectar el conocimiento biológico con las acciones cotidianas que son significativas para el estudiante (Goleman, 1995).

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Saberes Previos	Preguntas: ¿Recuerdan la función de los huesos del tronco (esqueleto axial)? Si la función de esos huesos es proteger, ¿cuál será la función de los huesos de las piernas y brazos?	La diferenciación de conceptos previos (esqueleto axial) es un mecanismo clave para anclar y organizar el nuevo conocimiento (esqueleto apendicular) (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978).
Propósito	Se comunica el propósito: Hoy vamos a conocer el esqueleto apendicular , la parte que nos da movimiento y nos conecta con el mundo.	

Desarrollo (60 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Exploración Funcional	"El Principio de Palanca" : Los estudiantes observan y manipulan un modelo de hueso largo (fémur o húmero) o usan sus propios brazos y piernas. Se les explica que estos huesos actúan como palancas al unirse con las articulaciones y los músculos.	El aprendizaje por descubrimiento se facilita al observar y experimentar la función biomecánica de los huesos largos como palancas para multiplicar la fuerza (Bruner, 1966).
Análisis de las Extremidades	Identificación de Huesos Clave : El docente guía la identificación de: 1. Extremidades Inferiores : Fémur (hueso más largo), Tibia, Peroné. Función: Sostener el cuerpo y la locomoción. 2. Extremidades Superiores : Húmero, Cúbito, Radio. Función: Manipulación y alcance.	El andamiaje organiza el conocimiento por secciones funcionales, facilitando la identificación de las estructuras óseas del esqueleto apendicular (MINEDU, 2017).
Sistematización y Comparación	Cuadro Comparativo de Palancas : Los estudiantes completan un cuadro donde comparan la función de un hueso axial (ej. costilla, Protección) con la función de un hueso apendicular (ej. fémur, Movimiento/Palanca).	La organización lógica y la comparación refuerzan la retención y la capacidad de diferenciación conceptual (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978).

Cierre (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
<p>Evaluación de Aplicación</p>	<p>Los estudiantes responden a un ítem de Transferencia del Test de Osteología: "Si una persona necesita levantar un objeto muy pesado, ¿qué huesos de las extremidades superiores actúan como palancas para ayudarlo?"</p>	<p>La evaluación de la transferencia mide si el estudiante puede aplicar el concepto de palanca ósea a un contexto práctico (Hernández Sampieri et al., 2018).</p>
<p>Metacognición y Compromiso</p>	<p>Pregunta de reflexión: ¿Por qué es más grave una fractura en el fémur que en una costilla? ¿Qué debo hacer para cuidar mis huesos que me permiten moverme?</p>	<p>La metacognición cierra la sesión promoviendo la autorregulación y el compromiso con el cuidado de la salud (Flavell, 1979).</p>

IV. Referencias Bibliográficas (APA)

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. Bantam Books.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- MINEDU (Ministerio de Educación). (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Autor. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>.

Sesión de Aprendizaje 8: Reconocimiento y Sumatoria de la Totalidad de mis Huesos

Esta sesión está diseñada para estudiantes de **Cuarto Grado de Primaria** de la I.E. Nuevo Huancabamba. El objetivo es consolidar el conocimiento de las partes del esqueleto (axial y apendicular) y aplicar el pensamiento lógico para comprender la cifra total de huesos, promoviendo la **indagación y el análisis de datos**.

I. Datos Generales

Componente	Detalle
Área	Ciencia y Tecnología, articulado con Matemáticas (Conteo y Sumatoria)
Grado y Sección	Cuarto Grado
Duración	90 minutos
Tema	Reconocimiento y Sumatoria de la Totalidad de los Huesos (El número 206)

II. Propósito y Evaluación

Competencia	Capacidad	Desempeño a Lograr
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos...	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos...	Sintetiza la cantidad de huesos que componen el esqueleto axial (\$80\$ aprox.) y el apendicular (\$126\$ aprox.), llegando al sumatorio total del cuerpo adulto (aprox. \$206\$ huesos), y justifica la diferencia de este número con el de un recién nacido (MINEDU, 2017).
Criterio de Evaluación		Instrumento de Evaluación
Suma Lógica: Realiza la sumatoria de las partes del esqueleto (axial + apendicular) para obtener el total. Diferenciación Conceptual: Explica la razón por la que el número de huesos varía con la edad.		Ficha de Sumatoria y Análisis Comparativo.

III. Secuencia Didáctica (90 Minutos)

Inicio (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Motivación y Desafío	"El Gran Total": El docente anota en la pizarra los subtotales revisados en sesiones anteriores: Esqueleto Axial: ~80 huesos; Esqueleto Apendicular: ~126 huesos. Pregunta: ¿Cuál será la cantidad total de huesos en un adulto? ¿Cómo llegamos a ese número?	La problematización de la cifra total y la necesidad de una sumatoria lógica fomenta la curiosidad y la necesidad de conectar diferentes nodos de conocimiento (Siemens, 2005).
Saberes Previos	Preguntas: ¿Qué huesos importantes encontramos en el esqueleto axial? ¿Y en el appendicular? ¿Qué significa "sumatoria"?	La activación de saberes previos es esencial para el aprendizaje significativo , permitiendo anclar la nueva información (el total) a las partes ya conocidas (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978).
Propósito	Se comunica el propósito: Hoy vamos a reconocer y sumar la totalidad de los huesos de nuestro cuerpo, descubriendo por qué la cifra cambia a lo largo de la vida.	

Desarrollo (60 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Exploración y Sumatoria	"El Rompecabezas Numérico": En equipos, los estudiantes reciben una Ficha de Sumatoria con las secciones del esqueleto (Cráneo: 29; Columna y Torsos: 51; Extremidades Superiores: 64; Extremidades Inferiores: 62). Deben sumar los subtotales para llegar al gran total.	El aprendizaje por descubrimiento guiado (Bruner, 1966) se aplica al permitir que los estudiantes lleguen a la cifra (\$206\$) por medio de la manipulación numérica de las partes.
Análisis de Discrepancias	Diferencias por Edad: El docente presenta la pregunta: ¿Por qué los bebés tienen más de \$300\$ huesos si nosotros solo tenemos \$206\$? Se explica que el proceso de osificación (fusión) reduce la cantidad con el crecimiento.	El andamiaje y la diferenciación conceptual permiten integrar un concepto complejo (osificación/fusión ósea) con el concepto simple (el número de huesos) (Ausubel et al., 1978).
Representación Visual	Los estudiantes dibujan un esqueleto, dividiéndolo con	La representación visual consolida la comprensión de

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
	colores para mostrar la división entre el Esqueleto Axial (un color) y el Esqueleto Apendicular (otro color), anotando sus respectivos subtotaes.	las categorías y las conexiones entre las partes (Siemens, 2005).

Cierre (15 minutos)

Fases	Estrategia Didáctica	Sustento Teórico y Cita (APA)
Evaluación de Síntesis	Los estudiantes responden a la pregunta de síntesis: " Si tienes \$206\$ huesos y tu hermanito de un año tiene más de \$300\$, explica la razón de esta diferencia. "	La evaluación de la síntesis verifica la comprensión de la osificación y la diferenciación conceptual, habilidades clave en el currículo (MINEDU, 2017).
Metacognición y Reflexión	Preguntas de reflexión: ¿Cómo me ayudó la suma a comprender mejor mi cuerpo? ¿Qué debo hacer para que mis huesos (que ya no se van a fusionar) se mantengan sanos?	La metacognición ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre la utilidad del conocimiento científico en el cuidado de la salud (Flavell, 1979).

IV. Referencias Bibliográficas (APA)

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- MINEDU (Ministerio de Educación). (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Autor. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1). https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

III. Cronograma de actividades

Nº	TIEMPO ACTIVIDADES	Mayo - junio - 2024								
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9
1	Presentación de documentos a las I.E.	X								
2	Aplicación de la Sesión 01: Mi esqueleto y la Osteología.		X							
3	Aplicación de la Sesión 02: ¿Como son mis huesos y que función cumplen?			X						
4	Aplicación de la Sesión 03: ¿Cuántos huesos tengo? ¿Los podré contabilizar?				X					
5	Aplicación de la Sesión 04: ¿Cómo podría ver mis huesos, será posible?					X				
6	Aplicación de la Sesión 05: ANATRÓNICA como medio de autoaprendizaje.						X			
7	Aplicación de la Sesión 06: El esqueleto axial							X		
8	Aplicación de la Sesión 07: El esqueleto apendicular.								X	
9	Aplicación de la Sesión 08: Reconocimiento y sumatoria de la totalidad de mis huesos.									X

Anexo 10: Iconografía



Aplicación del pre test a los estudiantes de la Institución educativa Nuevo Huancabamba.



Ejecución de las sesiones a los estudiantes de la Institución educativa Nuevo Huancabamba.



Ejecución de las sesiones a los estudiantes de la Institución educativa Nuevo Huancabamba.



Ejecución de las sesiones a los estudiantes de la Institución educativa Nuevo Huancabamba.



Ejecución de las sesiones a los estudiantes de la Institución educativa Nuevo Huancabamba.



Aplicación del pos test a los docentes de la Institución educativa Nuevo Huancabamba.