



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**ESCUELA PROFESIONAL DE PERFECCIONAMIENTO DOCENTE**



**TESIS**

**APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO ENERGÍA NUCLEAR  
EN EL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN  
LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA “SAN FERNANDO”-  
CAJAMARCA, 2023.**

**Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional  
en Informática Educativa**

**Presentada por:**

William Ramón Aguilar Jave

**Asesor:**

Dr. César Enrique Álvarez Iparraguirre

**Cajamarca – Perú**

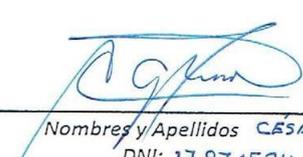
**2024**



## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

- Investigador:  
WILLIAM ROMÓN AGUILAR JAVE  
DNI: 26733383  
Escuela Profesional/Unidad UNC:  
ESCUELA PROFESIONAL
- Asesor:  
DR. CÉSAR ENRIQUE ALVAREZ IPARRAGUIRE  
Facultad/Unidad UNC:  
FACULTAD DE EDUCACIÓN
- Grado académico o título profesional  
 Bachiller       Título profesional       Segunda especialidad  
 Maestro       Doctor
- Tipo de Investigación:  
 Tesis       Trabajo de investigación       Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico
- Título de Trabajo de Investigación:  
APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO ENERGÍA NUCLEAR EN EL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA "SAN FERNANDO" - CAJAMARCA, 2023
- Fecha de evaluación: 31 / 05 / 2024
- Software antiplagio:  TURNITIN       URKUND (ORIGINAL) (\*)
- Porcentaje de Informe de Similitud: 16%
- Código Documento: 311735843307
- Resultado de la Evaluación de Similitud:  
 APROBADO       PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 31 / 05 / 2024

<small>Firma y/o Sello Emisor Constancia</small>

Nombres y Apellidos <u>CÉSAR ENRIQUE ALVAREZ IPARRAGUIRE</u> DNI: <u>17871524</u>

\* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

**COPYRIGHT © 2024 by  
WILLIAM RAMÓN AGUILAR JAVE  
Todos los derechos reservados**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
 "NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**Escuela Profesional de Perfeccionamiento Docente**



FORMATO N° 38

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN INFORMÁTICA EDUCATIVA.**

En la ciudad de Cajamarca, siendo las .....11:00..... horas del día .....27..... de .....Mayo..... del 2024.; se reunieron en el ambiente AUDITORIO de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, los miembros del Jurado Evaluador de la Tesis, integrado por:

Presidente: Docente.....DR. CARLOS ENRIQUE MORENO HUAMÁN  
 Secretario: Docente.....MCS. ELMER LUIS PISCO GOICOHEA.  
 Vocal: Docente.....DR. CESAR AUGUSTO GARRIDO-JAEGER.  
 Asesor: Docente.....DR. CESAR ENRIQUE AVAREZ IPARRAGUIRE.  
 Representante de la UIF: Docente.....DR. JORGE DANIEL DIAZ GARCIA.

Con el objeto de evaluar la Sustentación de la Tesis titulada: "APLICACION DEL SOFTWARE EDUCATIVO ENERGIA NUCLEAR EN EL APRENDIZAJE DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIVADA "SAN FERNANDO" -CAJAMARCA, 2023", Presentada por: WILLIAM RAYMON AGUILAR JAVE, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Segunda Especialidad en INFORMÁTICA EDUCATIVA.

El presidente del Jurado Evaluador, de conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Educación, procedió a autorizar el inicio de la sustentación.

Recibida la sustentación y recibidas las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador, referentes a la exposición y contenido de la Tesis, luego de la deliberación respectiva, la Tesis se considera: **APROBADA (X)** **DESAPROBADA ( )**, con el calificativo de: DIECSIETE.....(17).....  
 (Letras) (Números)

Acto seguido, el señor presidente del Jurado Evaluador, anunció públicamente, el resultado obtenido por el/la sustentante.

Siendo las.....12:30..... horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, de 27 de Mayo del 2024.

.....[Firma].....  
 Presidente

.....[Firma].....  
 Secretario

.....[Firma].....  
 Vocal

.....[Firma].....  
 Asesor

.....[Firma].....  
 UIF

## **DEDICATORIA**

A la memoria de María Jesús Jave Astopilco mi madre, ejemplo de perseverancia y experiencia.

A mi querida abuelita Perpetua Socorro Astopilco Peralta, por su abnegado apoyo y esforzado deseo de lograr mi superación.

## **AGRADECIMIENTO**

Estoy profundamente agradecido con el Dr. César Enrique Alvarez Iparraguirre por su apoyo incondicional y sus valiosos conocimientos como asesor en la realización de este trabajo de investigación.

Asimismo, extiendo mi agradecimiento a todo el personal docente de la Institución Educativa Privada "San Fernando" de Cajamarca por su constante apoyo durante todo el proceso de aplicación de la investigación.

**EPÍGRAFE**

"Programar un ordenador implica comunicarse con ella en un lenguaje que tanto la máquina como el interesado humano puedan entender."

Seymour Papert, "Desafío a la mente: computadoras y Educación" (1980).

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
EPÍGRAFE .....	VII
ÍNDICE GENERAL .....	VIII
LISTA DE TABLAS .....	XII
LISTA DE FIGURAS.....	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS .....	XIV
RESUMEN .....	XV
ABSTRACT.....	XVI
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

#### EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema .....	4
2. Formulación del problema.....	6
2.1. Problema principal.....	6
2.2. Problemas derivados.....	6
3. Justificación de la investigación .....	7
3.1. Justificación teórica.....	7
3.2. Justificación práctica .....	8
3.3. Justificación metodológica .....	8
4. Delimitación de la investigación .....	8
4.1. Epistemológica .....	8
4.2. Espacial .....	9

4.3. Temporal .....	9
5. Objetivos de la investigación.....	10
5.1. Objetivo general .....	10
5.2. Objetivos específicos.....	10

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la investigación.....	11
1.1. A nivel internacional .....	11
1.2. A nivel nacional.....	12
1.3. A nivel local .....	15
2. Marco epistemológico de la investigación .....	17
3. Marco teórico-científico de la investigación .....	18
3.1. Teoría del construccionismo de Seymour Paper.....	18
3.2. Teoría teoría del aprendizaje flexible cognitivo de David Spiro.....	23
3.3. Teoría de Crook.....	25
3.4. Teoría de Jean Piaget.....	26
3.5. Software de energía nuclear .....	27
3.6. Herramientas digitales empleadas en la creación de software educativo.....	27
3.7. Energía nuclear.....	28
3.8. Área de ciencia y tecnología.....	37
3.9. Aprendizaje y software educativo. ....	39
4. Definición de términos básicos .....	40
4.1. Aprendizaje.....	40
4.2. Software educativo .....	40
4.3. Software educativo energía nuclear (SEEN).....	40

4.4. Ciencia y tecnología .....	40
4.5. Energía nuclear .....	41

### CAPÍTULO III

#### MARCO METODOLÓGICO

1. Caracterización y contextualización de la investigación .....	42
1.1. Descripción del perfil de la institución educativa o red educativa .....	42
1.2. Breve reseña histórica de la institución educativa o red educativa .....	42
1.3. Características socioeconómicas y demográficas .....	43
1.4. Características ambientales y culturales .....	43
2. Hipótesis de la investigación .....	44
2.1. Hipótesis general .....	44
2.2. Hipótesis específicas .....	44
3. Variables de la investigación .....	45
4. Matriz de operacionalización de variables .....	46
4.1. Matriz de operacionalización de la variable independiente.....	46
4.2. Matriz de operacionalización de la variable dependiente.....	47
5. Población y muestra .....	48
5.1. Población.....	48
5.2. Muestra.....	48
6. Unidad de análisis.....	48
7. Métodos de investigación .....	48
7.1. Método científico.....	48
7.2. Método estadístico.....	49
7.3. Método hipotético-deductivo.....	49
7.4. Método analítico-sintético .....	49

8. Tipos de investigación .....	50
8.1. Por finalidad .....	50
8.2. Por su alcance temporal.....	50
8.3. Por su profundidad .....	50
8.4. Por su enfoque de la investigación .....	51
9. Diseño de la investigación.....	51
10. Técnicas e instrumentos de recopilación de información .....	52
10.1. Técnicas.....	52
10.2. Instrumentos .....	52
11. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	52
12. Validez y confiabilidad.....	53

#### CAPÍTULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados por dimensiones de las variables de estudio .....	54
2. Resultados totales de las variables de estudio .....	59
3. Prueba de hipótesis .....	60
3.1. Hipótesis general .....	60

#### CAPÍTULO V

#### CONCLUSIONES

Conclusiones .....	632
Recomendaciones.....	63
LISTA DE REFERENCIAS .....	64
APÉNDICES Y ANEXOS .....	68

**LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> Resumen estadístico por dimensiones – Entrada y Salida (Grupo Experimental) .....	54
<b>Tabla 2</b> Resumen estadístico por dimensiones – Entrada y Salida (Grupo Control). .....	57
<b>Tabla 3</b> Resultados a nivel global Grupo Experimental Vs Grupo Control .....	59
<b>Tabla 4</b> Prueba de normalidad de la hipótesis general .....	60
<b>Tabla 5</b> Prueba de hipótesis: U de Mann - Whitney: antes y después (Grupo experimental - Grupo control).....	61

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> Promedio por módulos (Grupo experimental) .....	54
<b>Figura 2</b> Resultados por capacidades (Grupo Experimental).....	55
<b>Figura 3</b> Promedio por módulos (Grupo control) .....	58
<b>Figura 4</b> Resultado a nivel global Grupo Experimental Vs Grupo Control.....	59

**LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS**

HTML:	HyperText Markup Language o Lenguaje de marcado de hipertexto.
I.E.Pr.:	Institución Educativa Privada
IPEN:	Instituto Peruano de Energía Nuclear
JS:	Javascript, dialecto del estándar ECMAScript.
MINEDU:	Ministerio de Educación
OEA:	Organización de Estados Americanos
PHP:	Acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor.
SEEN:	Software educativo energía nuclear
SPSS:	Statistical Package for Social Sciences
UGEL:	Unidad de Gestión Educativa.
XAMPP:	Acrónimo: X (para los desiguales sistemas operativos), Apache, MariaDB/MySQL, PHP, Perl.
<sup>1</sup> H:	Hidrógeno-1
<sup>2</sup> H:	Deuterio-2
<sup>3</sup> H:	Tritio-3

## RESUMEN

El objetivo de la investigación desarrollada es determinar los efectos de la implementación del Software Educativo Energía Nuclear (SEEN) en el aprendizaje de la asignatura de Ciencia y Tecnología de los estudiantes de tercer grado del nivel secundario de la I.E.Pr. San Fernando de Cajamarca. Este estudio se clasifica como una investigación explicativa y utiliza un diseño cuasiexperimental con "pre y postest" en una muestra de 54 estudiantes tomada por muestro no probalístico de tipo intencional, 27 para el grupo experimental y 27 para el grupo control. Al mismo tiempo, la técnica que se utilizó para poder medir el aprendizaje del área de ciencia y tecnología fue prueba (Pre y Postest). Los resultados encontrados en la investigación demuestran que la aplicación del SEEN tiene efectos positivos en el aprendizaje, se evidenció, a través de los promedios generales, un incremento del aprendizaje: en el grupo experimental, un 51.61% frente al grupo de control de solo 17%. La implementación del SEEN en la primera capacidad implica comprender y utilizar conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, la Tierra y el universo. La segunda capacidad se enfoca en evaluar las implicancias del conocimiento y las prácticas científicas y tecnológicas; respectivamente, se obtuvieron los siguientes resultados, por módulos; (Módulo 1: Átomo del uranio) un efecto de (51.85%) y de (42.59%). Módulo 2: Fisión nuclear un efecto de (42.59%) y de (46.3%). Módulo 3: Fabricación de la bomba un efecto de (55.56%) y de (44.44%). Módulo 4: Fusión nuclear un efecto de (53.7%) y de (62.96%). Módulo 5: Fabricación de la bomba hidrógeno un efecto de (57.41%) y de (61.11%). En el trabajo de investigación se evidencia que los objetivos se verificaron y que la hipótesis ha sido demostrada.

**Palabras clave:** software educativo, energía nuclear, aprendizaje, ciencia y tecnología.

## ABSTRACT

The objective of the research developed is to determine the effects of the implementation of the Nuclear Energy Educational Software (SEEN) on the learning of the subject of Science and Technology among third-grade secondary school students of the I.E.Pr. San Fernando de Cajamarca. This study is classified as an explanatory research and uses a quasi-experimental design with "pre and post-test" in a sample of students.

54 students taken by intentional non-probalist sampling, 27 for the experimental group and 27 for the control group. At the same time, the technique that was used to measure learning in the area of science and technology was testing (Pre and Posttest). The results found in the research demonstrate that the application of the SEEN has positive effects on learning, an increase in learning was evident through the general averages: in the experimental group, 51.61% compared to the control group of only 17 %. The implementation of SEEN in the first capacity involves understanding and using knowledge about living beings, matter and energy, biodiversity, the Earth and the universe. The second capacity focuses on evaluating the implications of scientific and technological knowledge and practices; respectively, the following results were obtained, by modules; (Module 1: Uranium atom) an effect of (51.85%) and (42.59%). Module 2: Nuclear fission an effect of (42.59%) and (46.3%). Module 3: Bomb manufacturing an effect of (55.56%) and (44.44%). Module 4: Nuclear fusion an effect of (53.7%) and (62.96%). Module 5: Manufacturing of the hydrogen bomb an effect of (57.41%) and (61.11%). In the research work it is evident that the objectives were verified and that the hypothesis has been demonstrated.

Keywords: educational software, nuclear energy, learning, science and technology.

## INTRODUCCIÓN

La energía nuclear es una parte importante del suministro energético en muchas partes del mundo, a nivel mundial, la principal aplicación de la energía nuclear es la generación de electricidad. Las centrales nucleares manejan la fisión nuclear para producir calor, que luego se utiliza para generar vapor y accionar turbinas que generan electricidad. Muchos países dependen de la energía nuclear como una fuente importante de electricidad, con algunas naciones obteniendo la mayor parte de su electricidad de centrales nucleares.

A nivel mundial, la capacidad instalada de energía nuclear ha sido relativamente estable en las últimas décadas. Algunos países, como: Corea del Sur, Francia, Estados Unidos, China y Rusia, tienen una gran cantidad de centrales nucleares en funcionamiento. Otros países, como Alemania y Japón, han reducido o eliminado gradualmente su dependencia de la energía nuclear tras desastres nucleares como los de Chernobyl y Fukushima.

La seguridad nuclear es una preocupación importante en la industria nuclear. Los operadores de centrales nucleares están sujetos a estrictas regulaciones y normativas de seguridad para garantizar que las centrales nucleares funcionen de manera segura y mitigar los riesgos de accidentes nucleares. Aún con estas medidas de seguridad, accidentes nucleares como los de Chernobyl y Fukushima han destacado los peligros asociados con la energía nuclear y han llevado a un mayor escrutinio y mejora de la seguridad en la industria.

La energía nuclear genera un debate continuo sobre sus méritos y riesgos. Algunas personas la ven como una fuente de energía limpia y de bajo carbono que puede ayudar a disminuir las exposiciones de gases de consecuencia invernadero y mitigar el cambio climático. Otros están preocupados por los riesgos asociados con la proliferación nuclear, la gestión de los desechos nucleares y la posibilidad de accidentes nucleares. Como resultado, el papel futuro de la energía nuclear en la matriz energética global sigue siendo un tema de debate y controversia.

La energía nuclear continúa desempeñando un papel importante en el suministro energético de muchas partes del mundo, aunque su futuro está sujeto a consideraciones de seguridad, sostenibilidad y políticas energéticas.

La investigación tuvo como objetivo principal determinar los efectos de la implementación del Software Educativo Energía Nuclear (SEEN) en el aprendizaje de Ciencia y Tecnología entre los estudiantes de tercer grado del nivel secundario de la I.E.Pr. "San Fernando" en Cajamarca, durante el año 2023. Para clarificar las variables de la investigación, se planteó la hipótesis de que la aplicación del SEEN mejora el aprendizaje en dicha área para estos estudiantes.

El uso del software educativo SEEN en el aprendizaje de Ciencia y Tecnología demostró, tras el análisis estadístico, resultados positivos. Esto sugiere que el software puede ser efectivamente integrado en los procesos de enseñanza-aprendizaje en diversos sistemas educativos del Perú, especialmente en el contexto donde se realizó esta investigación.

El aprendizaje sobre la Energía Nuclear en el área de Ciencia y Tecnología ha fomentado que los estudiantes reconozcan su importancia para la vida, adquieran confianza en sí mismos, desarrollen habilidades para resolver problemas, y se comuniquen y razonen tanto de manera abstracta como concreta.

En este contexto, la creación e implementación de un software educativo sobre Energía Nuclear tiene como objetivo abordar la difícil y compleja situación de la educación en el Perú. En la actualidad, y con miras al futuro, educar implica acompañar a un ser humano en el proceso de desarrollar estructuras internas, socioemocionales y cognitivas propias, permitiéndole alcanzar su máximo potencial. Además, se trata de un desarrollo de aprendizaje continuo para cada individuo en la sociedad. Desde la primera infancia, el aprendizaje humano comienza con la acción y la participación, no solo con la observación pasiva, sino interactuando con su entorno. Este nuevo software busca profundizar en la formación científica y humanística y fomentar el desarrollo de valores.

El SEEN es una herramienta didáctica creada para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, enfocándose en mostrar la reorganización de los núcleos de átomos radiactivos, sus propiedades, las diferencias entre átomos estables e inestables, así como la energía y el acoplamiento de nuevos núcleos para diversas funciones beneficiosas para la sociedad y su aplicación en la vida cotidiana.

El título de este estudio es: "Aplicación del software educativo Energía Nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado del nivel secundario de la I.E.Pr. 'San Fernando', Cajamarca, 2023". Este estudio tuvo como finalidad desarrollar actividades significativas que permitieran, en la educación de los estudiantes el proceso de enseñanza-aprendizaje, determinar los efectos y beneficios del uso de SEEN; átomo de uranio, fisión nuclear, fabricación de la bomba atómica, fusión nuclear y fabricación de la bomba de hidrógeno; estas nuevas experiencias del uso de las herramientas interactivas didácticas fueron vividas por los estudiantes.

El trabajo está organizado en cuatro capítulos que se describen a continuación:

**Primer Capítulo:** Se presenta el problema de investigación, abarcando la identificación, contextualización, delimitación, justificación y formulación del problema, con el fin de llevar a cabo el trabajo experimental.

**Segundo Capítulo:** Se aborda el Marco Teórico, que establece la base de la investigación, proporcionando el sustento teórico necesario.

**Tercer Capítulo:** Se detalla el Marco Metodológico, que actúa como guía explicativa y describe en detalle todas las acciones realizadas durante la ejecución del trabajo de investigación.

**Cuarto Capítulo:** Se exponen los resultados y la discusión de la investigación, utilizando un proceso estadístico que permite la validación y confirmación de la hipótesis planteada.

Finalmente, se concluye con la presentación de las conclusiones y sugerencias derivadas de los resultados conseguidos de la presente investigación, de igual manera las referencias bibliográficas y anexos.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1. Planteamiento del problema

La limitada bibliografía y la falta de investigaciones específicas sobre la aplicación del software educativo de energía nuclear en el aprendizaje representan un desafío para los sistemas educativos a nivel mundial, especialmente en tiempos de virtualidad donde el trabajo se realiza predominantemente desde una computadora.

En Perú, el Currículo Nacional de la Educación Básica establece el perfil académico y los objetivos que se espera que los estudiantes alcancen al finalizar su educación básica, alineados con los principios y objetivos educativos nacionales. Desde 2019, los Estándares Académicos para la I.E.Pr. "San Fernando" de Cajamarca se definen dentro de este currículo, teniendo en cuenta las particularidades de los estudiantes y su entorno, en el marco de planes educativos institucionales y los enfoques pedagógicos alternativos de los modelos de servicios educativos.

Estas iniciativas presentan variaciones y falta de una dirección clara, lo que genera una diversidad de propuestas educativas a diferentes niveles. En este contexto, la enseñanza de la energía nuclear no es una excepción, con diversas metodologías y propuestas. A pesar de los avances logrados, muchos enfoques se basan en el método constructorista y, en algunos casos, en el uso de la multimedia tradicional.

Las instituciones educativas privadas y públicas, abordan el tema de la energía nuclear principalmente de manera teórica, sin integrar suficientemente los aspectos experimentales, y recurren a métodos de enseñanza conductistas. En algunos casos, este tema ni siquiera se aborda en el área de Ciencia y Tecnología por la falta de información y bibliografía. Esto convierte a los estudiantes en simples seguidores de fórmulas y recetas para resolver problemas, sin comprender la aplicación práctica de la energía nuclear en el desarrollo comunitario y en la vida cotidiana. Es urgente cambiar el enfoque de la enseñanza de la energía

nuclear en nuestro país, especialmente en el área de Ciencia y Tecnología para los estudiantes de tercer grado del nivel secundario de la I.E.Pr. "San Fernando" en Cajamarca. La energía nuclear se fundamenta en la inestabilidad de los átomos radiactivos, cuyos núcleos emiten grandes cantidades de energía. Esta energía tiene diversas aplicaciones prácticas en medicina nuclear, fisión y fusión, lo que beneficia el bienestar de la población, el desarrollo nacional y la expansión de exportaciones, además de proporcionar servicios a distintos sectores productivos.

Actualmente, no existe una herramienta de software educativo sobre energía nuclear para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la I.E.Pr. "San Fernando", particularmente para los estudiantes de tercer grado de secundaria, donde se implementará esta propuesta. El investigador llevará a cabo las siguientes etapas:

- a) Crear y desarrollar el software educativo sobre energía nuclear.
- b) Aplicar el SEEN

Este estudio tuvo como objetivo principal aportar evidencias prácticas que respalden la aplicación del SEEN. El SEEN representa una nueva tendencia que incorpora aportes de teorías educativas modernas, proponiendo diversas estrategias para el desarrollo del aprendizaje en múltiples áreas educativas. La investigación busca determinar cómo la aplicación del SEEN puede mejorar el aprendizaje en Ciencia y Tecnología para los estudiantes de tercer grado de la I.E.Pr. "San Fernando" en Cajamarca, en 2023.

El estudio demostró la comprensión científica de cómo la implementación del SEEN puede tener efectos positivos y significativos en la eficacia del aprendizaje de los estudiantes. Esto garantizará que los estudiantes alcancen el perfil de egreso estipulado en el programa curricular de Educación Secundaria del VII ciclo, y contribuirá a formar estudiantes de excelencia en la I.E.Pr. "San Fernando".

La investigación actual se enfoca en la habilidad en el campo de la ciencia y la tecnología se fundamenta en *el conocimiento sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo (C)*, y tiene dos capacidades: *comprender y aplicar el conocimiento sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo(A)* y *evaluar las implicaciones del conocimiento y el trabajo científico y tecnológico(B)*.

## **2. Formulación del problema**

### **2.1. Problema principal**

¿Cuál es el efecto de la aplicación del SEEN en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”- Cajamarca, 2023?

### **2.2. Problemas derivados**

P1. ¿Cuál es el efecto de la aplicación, Átomo de Uranio, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”- Cajamarca, 2023?

P2. ¿Cuál es el efecto de la aplicación, Fisión Nuclear, en las A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando” - Cajamarca, 2023?

P3. ¿Cuál es el efecto de la aplicación, Fabricación de la bomba atómica, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”- Cajamarca, 2023?

P4. ¿Cuál es el efecto de la aplicación, Fusión Nuclear, en las capacidades A y B, de la competencia C del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”- Cajamarca, 2023?

P5. ¿Cuál es el efecto de la aplicación, Fabricación de la Bomba de Hidrógeno, en las capacidades A y B competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”- Cajamarca, 2023?

### **3. Justificación de la investigación**

#### **3.1. Justificación teórica**

Esta investigación aportó al conocimiento existente haciendo uso de un software educativo innovador y transformador denominado Energía Nuclear, como herramienta para mejorar el aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología entre los estudiantes de tercer grado del nivel secundario de la I.E.Pr. “San Fernando” en Cajamarca.

Los resultados obtenidos de la investigación servirán como referencia para futuros estudios explicativos en el campo de la pedagogía y serán una fuente de consulta para docentes interesados en el uso de herramientas tecnológicas de enseñanza, así como para otras personas interesadas en el tema.

La principal teoría utilizada en el trabajo de investigación es la de Seymour Papert sobre el construccionismo destaca la importancia del aprendizaje activo y basado en proyectos, el uso de la tecnología como herramienta educativa, y la búsqueda de una educación personalizada y centrada en el estudiante. Su trabajo ha tenido un impacto significativo en la forma en que se entiende y se practica la educación en la era digital.

La teoría del aprendizaje flexible cognitivo de David Spiro enfatiza la búsqueda de aprender de manera flexible, en contextos complejos y no estructurados, utilizando múltiples representaciones del conocimiento y abordando el aprendizaje de manera no lineal. Su enfoque promueve la transferencia del conocimiento y la resolución de problemas en una variedad de situaciones, haciendo hincapié en la interdisciplinariedad y el usar la tecnología como soporte en el proceso educativo.

La teoría de David Crook subraya la importancia de los estudios educativos en la formación de profesores, a pesar de las críticas y desafíos enfrentados. Su análisis histórico y crítico proporciona una visión profunda de cómo estos estudios han moldeado y seguirán moldeando la educación de futuros docentes.

### **3.2. Justificación práctica**

La implementación del SEEN será beneficiosa tanto para los docentes como para la Institución Educativa Privada "San Fernando", ya que promueve un cambio en la metodología de enseñanza de la energía nuclear. Esto mejorará las prácticas dentro del aula, satisfaciendo las necesidades educativas y demandas en competencias y habilidades científicas. Además, ha permitido modificar la forma de pensar y actuar de los estudiantes, adaptándose a las exigencias de un mundo globalizado.

La investigación tiene importantes implicaciones para la reforma del currículo, el desarrollo de textos modernos de química y la creación de estrategias de enseñanza más efectivas para estudiantes y docentes.

### **3.3. Justificación metodológica**

Esta investigación es relevante porque desarrolló y utilizó una nueva herramienta interactiva llamada Software Educativo Energía Nuclear, la cual demostró un aumento en el nivel de aprendizaje sobre la energía nuclear, la cual determinó el incremento del nivel de aprendizaje de la energía nuclear, es decir, permitió evaluar el impacto del software educativo en condiciones reales de enseñanza y aportó resultados válidos y útiles para mejorar prácticas educativas y los hallazgos del estudio son relevantes y aplicables a contextos educativos similares, contribuyendo así al conocimiento sobre el uso de tecnologías en la educación. El aprendizaje obtenido por los estudiantes es aplicable a la vida diaria.

El limitado conocimiento sobre el Software Educativo Energía Nuclear hace que esta investigación sea única en su tipo. Es decir, es novedosa como objeto de estudio y de interés para estudiantes en etapas escolares o universitarias, y contribuirá a generar conocimiento efectivo y confiable.

## **4. Delimitación de la investigación**

### **4.1. Epistemológica**

Este trabajo de investigación se enmarca en el paradigma positivista, caracterizado por su practicidad y universalidad. Este enfoque se orienta en la objetividad, la medición y la causalidad de los fenómenos observados. Para ello, se utilizaron métodos rigurosos de

recolección de datos y análisis estadístico, lo que permitió una medición objetiva de las variables y la evaluación de las relaciones causales. Toda la información recopilada tuvo un enfoque cuantitativo, utilizando métodos matemático-estadísticos en sus modalidades de estadística descriptiva e inferencial.

Se fundamenta en la teoría aprendizaje del construccionismo de Seymour Papert y del uso de tecnología educativa, adoptando un enfoque metodológico que busca equilibrar el rigor científico con la aplicabilidad práctica. Este marco epistemológico permite generar conocimiento relevante y útil, reconociendo al mismo tiempo las limitaciones inherentes del diseño cuasiexperimental y la naturaleza compleja del aprendizaje en contextos reales.

En su libro "Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas, Papert explica que el construccionismo y el constructivismo coinciden en que el aprendizaje es un proceso activo donde las personas desarrollan nuevas ideas o conceptos basándose en su conocimiento previo. No obstante, el construccionismo avanza un paso más al subrayar que la construcción del conocimiento es particularmente eficaz cuando las personas se involucran activamente en la creación de algo tangible en el mundo externo (Papert, 1980, p. 21).

#### **4.2. Espacial**

El trabajo de investigación se desarrolló en la Institución Educativa Particular "San Fernando", con los estudiantes de tercer grado de secundaria, en el distrito, provincia y departamento de Cajamarca, ubicada en el Jr. Santa María cuadra 4.

#### **4.3. Temporal**

La investigación se ejecutó en los estudiantes del tercer grado de secundaria A que corresponde al grupo experimental y B que corresponde al grupo de control en el tercer trimestre, que comprende los meses desde octubre a diciembre en el año académico del año 2023.

## **5. Objetivos de la investigación**

### **5.1. Objetivo general**

Determinar los efectos que produce la aplicación del SEEN en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”- Cajamarca, 2023.

### **5.2. Objetivos específicos**

O1. Determinar el efecto de la aplicación, Átomo del Uranio, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”- Cajamarca, 2023.

O2. Determinar el efecto de la aplicación de, Fisión nuclear, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”- Cajamarca, 2023.

O3. Determinar el efecto de la aplicación, Fabricación de la Bomba Atómica, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”- Cajamarca, 2023.

O4. Determinar el efecto de la aplicación, Fusión Nuclear, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”- Cajamarca, 2023.

O5. Determinar el efecto de la aplicación, Fabricación de la Bomba de Hidrógeno, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”- Cajamarca, 2023.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **1. Antecedentes de la investigación**

##### **1.1. A nivel internacional**

Cedeño et al. (2020) En el artículo de investigación titulado “Impacto del software educativo de medios audiovisuales en la carrera Estomatología”, cuyo objetivo es evaluar el efecto del uso de software educativo de medios audiovisuales en la carrera de Estomatología en Holguín, se encontraron los siguientes resultados: generó una alta estimulación en los estudiantes y los maestros, con un 98,5% y un 94,4%, respectivamente. El 94 % de los estudiantes y el 89 % de los maestros dijeron que el software les dio un nivel de actualización positivo. Las variables pedagógicas importantes incluyeron la motivación, el contenido, la utilidad interna y externa, y el nivel de actualización fue una variable pedagógica importante tanto para los educadores como para los estudiantes.

Guamán (2019) en su tesis de maestría sobre "Software educativo y su impacto en el desarrollo de habilidades matemáticas" que fue presentada en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, y concluye que se logró el objetivo de crear un software educativo que mejore las habilidades matemáticas. El software educativo fue socializado entre los estudiantes y se observó que este aplicativo contribuyó a mejorar sus habilidades matemáticas, evidenciado en los resultados obtenidos mediante el instrumento de evaluación. El autor sostiene que el desarrollar un software educativo puede mejorar las habilidades en el área trabajada. Además, esta técnica permite a los maestros llevar las ideas a sus alumnos durante las discusiones sobre cada interacción y formular preguntas para explorar su relevancia en relación con el software utilizado en la investigación.

En su tesis de maestría "Software educativo y su impacto en el desarrollo de habilidades matemáticas", presentada en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, Guamán (2019) encuentra que:

El software educativo fue introducido a los estudiantes, y se observó que este recurso ayudó a mejorar sus habilidades matemáticas, como se reflejó en los resultados obtenidos a través de un instrumento de evaluación. El autor afirma que el desarrollo de software educativo puede mejorar las habilidades en el área específica. Además, esta metodología permite a los docentes presentar las ideas a los alumnos durante las discusiones sobre cada interacción y formular preguntas para explorar su relevancia en relación con el software empleado en la investigación.

Bermeo (2019) en su tesis titulada "Aplicación del software educativo JClic para mejorar la comprensión lectora en la unidad educativa "La Inmaculada" en educación general básica" fue presentada en la Universidad Nacional de Educación. El objetivo de su tesis fue mejorar la comprensión lectora en lengua y literatura de los estudiantes de cuarto año de educación general básica en la unidad educativa "La Inmaculada". La investigación se llevó a cabo utilizando un enfoque cualitativo y un método de investigación-acción.

Para recopilar información, se emplearon diarios de campo, entrevistas a profundidad y un test. El análisis de datos se realizó mediante la triangulación de la información. El diagnóstico inicial reveló niveles bajos de comprensión lectora, especialmente en la identificación de elementos principales de un texto, como personajes secundarios, la trama y el mensaje. Esto motivó la creación de actividades de refuerzo utilizando el software JClic.

Tras la ejecución de estas actividades, se lograron altos niveles de comprensión lectora en los aspectos indicados. Tanto estudiantes como docentes expresaron satisfacción con las actividades realizadas. Se concluye que las actividades trazadas favorecieron significativamente a mejorar la comprensión lectora.

## **1.2. A nivel nacional**

Soto (2024), en su tesis de titulación denominada "La influencia de la aplicación Etoys para desarrollar la escritura de textos en su lengua materna en los estudiantes de la Institución Educativa N.º 64126 de la provincia de Atalaya", presentada ante la Universidad Católica Sedes Sapientiae tiene como objetivo principal Desarrollar la escritura de textos en su lengua

materna utilizando la aplicación Etoys en los estudiantes de la Institución Educativa N.º 64126 de la provincia de Atalaya teniendo como resultados que el manejo de la aplicación Etoys ha ayudado a los estudiantes de la institución educativa N.º 64126 afianzar el progreso de adecuación del texto en las competencias del área de comunicación, sabiendo que es lo que leen y escriben en distintos tipos de textos, asimismo la influencia de la aplicación Etoys ha servido como herramienta tecnológica para despertar en los estudiantes el gusto por la tecnología y otras formas de aprender.

Tornero (2023) intenta demostrar en su tesis de investigación titulada "Uso del aula virtual como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje del idioma inglés en estudiantes de primero a quinto del nivel secundario de la Institución Educativa Santa Luisa De Marillac De Pisco, 2020" que el uso del aula virtual mejora el aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera.

El diseño metodológico utilizado es no experimental, con un enfoque descriptivo-explicativo, aplicado a una muestra de 177 estudiantes, tanto varones como mujeres, de entre 13 y 16 años que cursan inglés de manera virtual debido a la emergencia sanitaria.

El Aula Virtual se desarrolló utilizando el Sistema SieWeb, una plataforma integral de software diseñada para optimizar, facilitar, gestionar y desarrollar eficientemente el proceso de enseñanza y aprendizaje virtual. La investigación concluye que el uso del aula virtual como recurso didáctico mejora el aprendizaje del inglés. También se demuestra que existe una influencia intrínseca entre el uso del aula virtual y el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal del idioma inglés.

Quispe (2022), en su tesis titulada "Influencia del software educativo GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Dos de Mayo de la ciudad de Caraz, 2021", el objetivo principal fue determinar el impacto del uso del software educativo GeoGebra en el enseñanza de Geometría

Analítica en estudiantes del quinto grado del nivel secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo en Caraz, Huaylas, Ancash, en 2021.

El diseño de investigación fue cuasi-experimental y participaron 28 estudiantes del quinto grado, divididos en dos grupos: 14 en el grupo control y 14 en el grupo experimental. Se aplicaron pruebas Pre Test y Post Test en relación a los temas de recta, circunferencia y parábola. En el promedio de las tres situaciones planteadas en el Post Test, el grupo control obtuvo un puntaje de 14.90, mientras que el grupo experimental obtuvo 16.67. Para validar las hipótesis, se utilizó una prueba T para la diferencia entre dos medias mediante el programa Minitab 19. La investigación concluyó que la correcta aplicación del software educativo GeoGebra tiene un impacto significativo en el aprendizaje de la Geometría Analítica. Además, facilita la visualización precisa de las ecuaciones y sus gráficas conforme se modifican. Se introdujo una nueva metodología de enseñanza mediante el uso de GeoGebra y las situaciones significativas planteadas en las sesiones virtuales.

Mollan (2021) afirma en su tesis "Software educativo Hot Potatoes en la comprensión lectora, quinto grado, escuela primaria "Alfred Nobel" de Chachapoyas" que los programas interactivos educativos son una herramienta útil para que los docentes mejoren la comprensión lectora de los estudiantes utilizando las TIC. La investigación examinó cómo el software educativo Hot Potatoes influyó en la comprensión lectora de los estudiantes de quinto grado de primaria en una institución educativa específica llamada "Alfred Nobel". La muestra consistió en 18 estudiantes y se utilizó un diseño preexperimental de un solo grupo. El alfa de Cronbach fue de 0.831, indicando validez y confiabilidad. En el pretest, el 44% de los estudiantes estaba en el nivel inicial de comprensión lectora, el 50% en proceso, y el 6% en nivel satisfactorio. En el postest, el nivel inicial se redujo a 0%, el nivel en proceso fue de 39%, y el nivel satisfactorio aumentó a 61%, demostrando que la aplicación del software Hot Potatoes optimizó significativamente la comprensión lectora de los estudiantes. La hipótesis de

investigación fue aceptada con un T-Student de -17.142 y un T crítico de 1.740, mientras que la hipótesis nula fue rechazada, confirmando la influencia del software.

### **1.3. A nivel local**

Mantilla (2023), en su tesis titulada "Aplicación del Software Educativo Algebrator en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, en las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada 'Roosevelt' Cajamarca, 2023", busca determinar la influencia del uso del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas entre las estudiantes de segundo grado del nivel secundario de la Institución Educativa Privada 'Roosevelt' en Cajamarca, durante el año 2023. La investigación se realizó con las estudiantes de segundo grado de secundaria durante la IV unidad. Se utilizó un diseño de investigación preexperimental con una muestra de 14 estudiantes, aplicando técnicas de observación y evaluación educativa a través de instrumentos como fichas de observación sistemática y pruebas educativas pretest y postest.

Después de analizar los resultados y realizar el análisis estadístico correspondiente, se llegó a la conclusión de que el programa educativo Algebrator mejoró significativamente el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas de los estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Privada "Roosevelt" en Cajamarca.

Tocas (2023) en su tesis titulada "Influencia de la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal de los estudiantes de segundo grado "B" de educación secundaria de la Institución Educativa "Felipe Huamán Poma de Ayala", en Tambobambamarca, 2023", propuso como objetivo general determinar la influencia del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal.

La hipótesis general fue que la aplicación del software GeoGebra, basada en la Teoría de la Actividad Instrumentada de Rabardel y la Teoría de Registros de Representación Semiótica de Duval, influiría positivamente en el aprendizaje de la función lineal en los estudiantes de segundo grado "B" de secundaria de la mencionada institución educativa.

De entre los 36 estudiantes que participaron en el estudio, se seleccionó una muestra de 18. Se administraron pruebas escritas al inicio y al final del período, abordando diversas áreas como la capacidad de abstracción matemática, la habilidad para comunicar y representar conceptos matemáticos, el desarrollo y aplicación de estrategias, el razonamiento y la argumentación para la generación de ideas matemáticas, así como el nivel de comprensión de funciones lineales. Además, para evaluar el rendimiento del software GeoGebra, se empleó una ficha de observación que valoraba el manejo de las vistas algebraica y gráfica, así como la habilidad para manipular funciones. Los resultados del estudio mostraron que se alcanzó el objetivo general, y la prueba de hipótesis general confirmó que la aplicación del software GeoGebra mejoró significativamente el aprendizaje de la función lineal en los estudiantes de segundo grado "B" de educación secundaria.

Gutiérrez (2022), en su tesis titulada "La herramienta educativa digital Educaplay y el aprendizaje de la gramática inglesa en los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa "Gonzalo Pacífico Cabrera Bardales", Matara, 2022", tuvo como objetivo general determinar la relación entre el uso de la herramienta educativa digital Educaplay y el aprendizaje de la gramática inglesa en los estudiantes del tercer grado de la Institución La investigación, de tipo descriptivo-correlacional y con un diseño transversal no experimental, involucró a 69 estudiantes, de los cuales 23 formaban la muestra.

Para identificar el nivel de uso de Educaplay se utilizó una lista de cotejo como técnica y un cuestionario como instrumento. Para evaluar el nivel de aprendizaje de la gramática inglesa se aplicó una prueba de conocimientos. Los resultados indicaron que no existía una correlación significativa entre las variables, con un coeficiente de correlación de Pearson  $r = 0.093$ . Se encontró que no había una relación significativa entre el uso de Educaplay y el aprendizaje de la gramática inglesa, según el objetivo general de la investigación, con un  $p$ -valor de 0.537 (superior al nivel de significancia de 0.05), se rechazó la hipótesis alterna y se aceptó la hipótesis nula.

Pisco (2019) buscó determinar si la aplicación del software educativo GEOGEBRA mejoraría significativamente el aprendizaje de la función exponencial entre los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca en su tesis de maestría titulada "Aplicación del software educativo GEOGEBRA en el aprendizaje de la función exponencial, de los estudiantes de la especialidad de matemática e informática de la Facultad de Educación UNC-2018".

Esta investigación, que utiliza un enfoque aplicado y explicativo con un diseño preexperimental, encuentra que la utilización del software GeoGebra por los estudiantes mejora significativamente el aprendizaje de la función exponencial. El software educativo GeoGebra ha ayudado a los estudiantes de la carrera de matemáticas e informática de la Facultad de Educación de la UNC a aprender la función exponencial. Los resultados de las pruebas de inferencia "t" de Student aplicadas a las calificaciones conseguidas en las evaluaciones pre y post prueba demostraron un impacto significativo del software educativo GeoGebra.

Todas las dimensiones evaluadas mejoraron: la dimensión de Matematización de Situaciones experimentó una mejora de 1.535 puntos, la dimensión de Comunicación y Representación de Ideas Matemáticas 1.628 puntos, la dimensión de Elaboración y Uso de Estrategias 2.977 puntos y la dimensión de Argumentación y Razonamiento Generando Ideas Matemáticas 1.093 puntos.

## **2. Marco epistemológico de la investigación**

La investigación realizada se enmarca en el paradigma positivista, ya que los enunciados científicos se consideran independientes de los fines y valores de los individuos. Además, se adopta un enfoque cuantitativo, utilizando técnicas como la estadística descriptiva e inferencial (Gordillo, 2016). Este enfoque teórico se sustenta en los siguientes fundamentos:

**A. Paradigma positivista:** Ferreres (2006) define que todo conocimiento científico basado en la experiencia sensorial solo puede desarrollarse mediante la observación y el experimento, que forman parte del método científico. Este paradigma se fundamenta en las teorías filosóficas de Augusto Comte (1844), como señaló Marías (2006) en su traducción del "Discurso sobre el

Positivism". Comte describe esta corriente como una reacción o modo de pensamiento que se centra en los hechos perceptibles directamente por los sentidos y que pueden ser verificados experimentalmente. Este enfoque también es conocido como racionalista, normativo, cuantitativo y realista.

Bijarro (2002) sostiene que las ciencias verdaderas confirman leyes y teorías a través de la inducción. Este paradigma se basa fundamentalmente en la metodología cuantitativa, lo que solo se acepta lo que puede ser cuantificado adecuadamente y expresado matemáticamente en relación con las variables de estudio. El investigador debe mantener objetividad e independencia respecto al objetivo de la investigación. La realidad puede ser captada mediante herramientas de investigación como experimentos y cuestionarios. La intención de este enfoque positivista es proporcionar explicaciones que permitan el control y la previsión.

**B. Enfoque cuantitativo:** Según Hernández (2014), el enfoque cuantitativo se caracteriza por ser un conjunto de procesos sistemáticos, críticos, empíricos y probatorios destinados a generar conocimientos. Este utiliza la recolección de datos para probar hipótesis mediante mediciones numéricas y análisis estadísticos, con el objetivo de establecer patrones de comportamiento y verificar teorías.

En este enfoque, se considera que existe una única realidad objetiva. El mundo es visto como algo externo al investigador, y esta realidad puede ser conocida y comprendida a través de la mente.

### **3. Marco teórico-científico de la investigación**

#### **3.1. Teoría del construccionismo de Seymour Paper**

Esta teoría se basa en la teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget. La idea central es que, si el conocimiento es una construcción de un sujeto activo, la mejor manera de facilitar esta construcción es mediante la creación de algo tangible, donde las computadoras y el lenguaje Logo juegan un papel crucial como herramientas de construcción.

Los dos temas principales que han influido en el programa de investigación del autor

sobre computadoras y educación son: primero, que los niños pueden aprender a usar computadoras de manera sobresaliente, y segundo, que aprender a utilizar estas herramientas puede transformar la forma en que los niños aprenden otros conceptos y materias.

Uno de los principios fundamentales del construccionismo (constructivismo y juego de construcción) es la construcción mental "en la mente de las personas" es especialmente efectiva cuando se fundamenta en una creación tangible. Se puede exhibir, discutir, examinar y admirar esta creación, como un castillo de arena, una casa de Lego, una sociedad, un programa de computadora, un poema o una teoría del universo (Papert, 1993).

Además, Papert llegó a la conclusión de que niños no pueden construir su propio conocimiento con fórmulas abstractas o sin materiales que lo respalden. Arguye que la responsabilidad de proporcionar los recursos necesarios para facilitar el proceso de aprendizaje recae en la cultura.

En este contexto, se propone que es posible diseñar "objetos para pensar". La idea es crear "objetos para razonar", es decir, mecanismos que puedan ser utilizados por una persona para reflexionar sobre otros temas, usando su propia construcción de un objeto. Un ejemplo de lo que se denomina un "ente para pensar" es la tortuga, que funciona como un cursor o punto visible en la pantalla y se controla mediante el teclado en el lenguaje de programación Logo, creado por el propio autor. La tortuga es un "objeto" con el que los niños pueden identificarse. Al mismo tiempo, deben seguir ciertas reglas de sintaxis y principios matemáticos, lo que admite que pertenezca tanto al mundo particular del niño como al universo de las matemáticas.

La tortuga puede ser utilizada para ilustrar dos aspectos importantes: primero, la identificación de un conjunto poderoso de ideas matemáticas sin necesidad de representarlas explícitamente para los niños. Segundo, la creación de un objeto transicional, como la tortuga, que puede existir en el entorno del niño y facilitar el contacto con estas ideas (Papert, 1987).

Papert sostiene que, partiendo de la noción de crear "objetos para pensar", es posible "concretizar" lo "formal" en el sentido de Piaget. Esto significa que las personas que tienen

problemas con las operaciones mentales formales pueden acceder a un tipo de conocimiento que normalmente se considera formal y muy abstracto. Estas personas pueden acceder a dicho conocimiento si pueden realizar operaciones concretas (sobre objetos y sus transformaciones representadas mentalmente) con apoyo material.

Basándose en estas aseveraciones, plantea que las computadoras desafían las ideas predominantes sobre quiénes pueden aprender diversos conceptos y a qué edades. Estos desafíos se dirigen especialmente a quienes han interpretado de manera estática la teoría de los estados de desarrollo de Piaget. Dichas personas clasifican a los niños como pensadores intuitivos, concretos o formales, y les ofrecen conocimientos "adecuados" a su posición en esa categorización. Esta interpretación de la teoría de los estadios se enfoca en los momentos de equilibrio alcanzado, en detrimento del proceso de desequilibrio y construcción progresiva de las estructuras intelectuales. Así, en lugar de fomentar el desarrollo, esta utilización de la teoría actúa como una restricción para los niños.

Dentro de este contexto, el autor sugiere que la computadora y el lenguaje Logo son herramientas educativas excepcionales debido a sus características, como la interactividad, la velocidad para observar transformaciones y su capacidad representativa. Estas herramientas logran un doble efecto: la construcción material que sirve como soporte para la construcción del conocimiento (lo cual implica el desarrollo cognitivo del sujeto) y el uso de este proceso de construcción material como insumo para el pensamiento propio (metacognición). Además, funcionan como una metáfora de aprendizaje lucrativo para pensar y aprender otros conceptos. Con esto, el autor propone proporcionar a los niños modernos un objeto con el cual pensar en un sentido amplio y dotar a la escuela actual de una semilla para el cambio cultural.

Papert sugiere en "Desafío a la mente" que los principios matemáticos pueden iluminar y facilitar el proceso de aprendizaje al seguir ciertos principios clave:

"Primero, conectar lo nuevo que se debe aprender con algo ya conocido. Segundo, apropiarse de lo nuevo: trabajar, jugar y construir con ello." Además, Papert destaca la

importancia de crear un ambiente de aprendizaje interactivo basado en computadoras, donde los prerrequisitos estén integrados en el sistema y los estudiantes puedan convertirse en arquitectos activos y constructores de su propio aprendizaje (Papert, 1982).

Para ilustrar lo que considera la estructura adecuada de una cultura computacional, Papert utiliza la metáfora de cómo un niño aprende a hablar: inmerso en una cultura, como aprender a hablar francés en Francia. Esto implica que el docente debe estar completamente inmerso en la cultura que se desea promover y desarrollar. De ahí surge la crucial importancia de la formación del docente y su papel en el aula. Además, resalta la importancia de que el docente sea competente en la reflexión pedagógica.

### **A. El aprendizaje de Papert**

Un buen material apoya el aprendizaje basado en el constructivismo, pero esto no es suficiente. Igualmente, importante es el entorno educativo o el contexto social donde se produce la construcción del conocimiento (es decir, el aprendizaje). Un entorno óptimo en el aula debe maximizar tres factores: elección, diversidad y afinidad.

Además, la teoría constructivista sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes participan en la creación de productos que tienen un significado personal para ellos.

No se puede decidir qué es importante para otra persona, por lo que la capacidad de elección es fundamental. Mientras más opciones tenga alguien para diseñar, mayor será su dedicación personal en las tareas. Cuando los estudiantes identifican y conectan con las tareas, es más probable que asimilen el nuevo conocimiento relacionándolo con lo que ya saben, lo que Piaget llama "asimilación del conocimiento". La experiencia de aprendizaje es profunda, significativa y duradera gracias a estos componentes de conexión y participación personal.

En el entorno de aprendizaje, la variedad es esencial en dos aspectos: habilidades y estilos. El ambiente del aula debe adaptarse a personas de todos los niveles, desde principiantes hasta expertos. Esto puede implicar combinar diferentes grupos de edad en el mismo lugar. Los

estudiantes se detienen con frecuencia cuando están en un mismo nivel y carecen de ideas para orientar su trabajo. Las personas con menos experiencia pueden aprender conectarse con otros que tienen niveles de habilidad más altos en entornos más diversos. Los estudiantes más avanzados mejoran sus habilidades y conocimientos al ayudar y explicar a otros.

Además, una variedad de artefactos estimula la imaginación creativa de todos. Las ideas se comparten y se enriquecen mutuamente, creando un proceso dinámico y emocionante de polinización cruzada.

La complejidad de los estilos de aprendizaje implica que no hay una única forma correcta de crear productos significativos. Por ejemplo, algunas personas prefieren planificar detalladamente lo que quieren hacer antes de comenzar. Tras pensar en su proyecto, se ponen a trabajar y ajustan el plan a lo largo del proceso. Este enfoque suele ser muy eficiente, pero no es el único. Otras personas prefieren trabajar sin un plan preestablecido, involucrándose en un "diálogo" con su creación. Primero realizan una parte del trabajo, luego se detienen para evaluarlo y, a partir de ahí, deciden el siguiente paso. Los primeros son planificadores y los segundos son experimentadores. Ambos estilos son aceptables y deben ser respetados. Los niños suelen ser planificadores y experimentadores, aunque no siempre es así. Las escuelas siempre han preferido el estilo formal y abstracto de los planificadores al informal y concreto de los experimentadores. Afortunadamente, muchos maestros están trabajando para cambiar esta idea. En las escuelas, los zurdos eran obligados a usar su mano derecha para escribir hace algunas generaciones. De manera similar, es dañino obligar a un experimentador a desempeñar el papel de planificador (o viceversa).

Por último, pero no menos importante, un entorno de aprendizaje eficaz debe estar centrado en el estudiante y estar libre de presiones de tiempo. Es necesario tiempo para hablar, soñar, pensar, caminar y investigar; el reloj no es un obstáculo para la creatividad. También es importante diferenciar entre los períodos de inicio y reinicio, manejar la sensación de estancamiento y liberación, y permitir tiempos de inactividad, que pueden parecer improductivos, pero son esenciales.

También, un buen entorno de aprendizaje debe brindar a los estudiantes tiempo y zonas para realizar trabajos constructivos y conocer y relacionarse con personas con intereses similares. De esta manera, incluso la satisfacción y la frustración inherentes al aprendizaje constructivista se pueden compartir con otros, quienes probablemente se conviertan en amigos cercanos: aquellos a quienes apreciamos y que nos aprecian.

## **B. Lenguaje de programación llamada logo**

Logo, un lenguaje de programación creado por Seymour Papert en la década de 1970, permitió a los niños usar las matemáticas para crear animaciones, música, juegos, y mucho más en sus computadoras. Después, a mediados de los años 80, su equipo en el Instituto Tecnológico de Massachusetts creó el LEGO TC Logo, combinando el conocido juguete de construcción LEGO con el lenguaje de programación Logo.

Los niños pueden controlar las estructuras que construyen con piezas de LEGO con LOGO TC. Los niños programan las computadoras para que sus creaciones se muevan, hablen, se enciendan o respondan a diferentes estímulos, lo que permite que los comportamientos de estas máquinas se vuelvan más complejos.

Los niños participan en tres tipos de construcción con LOGO TC:

- Construye estructuras utilizando elementos LEGO.
- Desarrollan programas para computadoras.
- Estas actividades hacen que sus mentes desarrollen conocimientos.

Además, los niños aprenden sobre ciencia y diseño trabajando como científicos e ingenieros al usar LOGO TC, asimismo, aprenden matemáticas trabajando con Logo. Aprender matemáticas y ciencias es muy diferente de esto.

### **3.2. Teoría teoría del aprendizaje flexible cognitivo (Cognitive Flexibility Theory) de David Spiro**

Se cree que el aprendizaje básico es una parte importante del significado en diferentes situaciones. La teoría de la flexibilidad cognitiva fue creada por los investigadores. En esta teoría, el entorno de aprendizaje debe ser adaptable y caracterizado por la representación del

mismo conocimiento de una variedad de maneras y el aprendizaje a partir de una variedad de propuestas.

Las computadoras, según el autor, son la herramienta perfecta para permitir una percepción adaptable. Los sistemas hipertextuales, donde la información está organizada de manera no lineal, son particularmente apropiados porque permiten a cada usuario utilizar la información de manera creativa y personal.

Por lo tanto, los entornos de aprendizaje deben ser flexibles y caracterizarse por representar los semejantes conocimientos de diferentes formas, promoviendo el aprendizaje a partir de la variedad de propuestas (Cabero y Duarte, 2000).

### **A. Flexibilidad Cognitiva**

La teoría de Spiro se centra en la capacidad de los individuos para aplicar el conocimiento de manera flexible en diferentes situaciones. Esto es crucial para enfrentar problemas complejos y cambiantes (Spiro, 1987, p. 62).

### **B. Representación Múltiple del Conocimiento**

Spiro propone que el conocimiento debe ser representado de múltiples formas para ser comprendido a fondo. Los estudiantes deben ser expuestos a diversas perspectivas y contextos para desarrollar una comprensión completa y flexible de un tema (Spiro, 1991, p. 103).

### **C. Aprendizaje en Contextos Complejos**

La teoría destaca la importancia de aprender en contextos que reflejen la complejidad del mundo real. Esto significa que el aprendizaje no debe ser simplificado en exceso, sino que debe presentar la complejidad inherente del conocimiento (Spiro, 1991, p. 111).

### **D. Transferencia del Conocimiento**

Una de las metas del aprendizaje flexible cognitivo es mejorar la capacidad de los estudiantes para transferir el conocimiento adquirido a nuevas situaciones. Esta transferencia es crucial para resolver problemas en contextos diferentes a aquellos en los que se aprendió inicialmente el conocimiento (Spiro, 1992, p. 157).

### **E. Enfoque No Lineal**

Spiro argumenta que el aprendizaje no debe seguir una secuencia lineal estricta. En lugar de eso, el conocimiento debe ser abordado de manera no lineal, permitiendo que los estudiantes exploren diferentes caminos y conexiones entre conceptos (Spiro, 1992, p. 163).

### **F. Aprendizaje Basado en Casos**

El uso de estudios de casos es una estrategia clave en la teoría de Spiro. Los casos permiten a los estudiantes explorar situaciones complejas y ver cómo se aplica el conocimiento en contextos específicos (Spiro, 1987, p. 70).

### **G. Interdisciplinariedad:**

Spiro sugiere que el aprendizaje debe ser interdisciplinario, integrando conocimientos de diferentes áreas para reflejar mejor la complejidad del mundo real. Esta integración ayuda a los estudiantes a ver cómo los conceptos de diferentes dominios están interrelacionados (Spiro, 1991, p. 115).

### **H. Uso de la Tecnología**

La tecnología juega un papel importante en la teoría del aprendizaje flexible cognitivo. Herramientas tecnológicas pueden facilitar la representación múltiple del conocimiento y proporcionar entornos de aprendizaje interactivos y complejos (Spiro, 1992, p. 171).

### **3.3. Teoría de Crook**

Se opone a la idea de conocimiento como una serie de representaciones y almacenes mentales, destacando las características sociales y de estatus de la cognición. Considera que las distinciones siempre ocurren en el contexto de la interacción con los estudiantes, creando y destacando escasas oportunidades de transferencia de conocimiento (Crook, 1988).

David Crook ha realizado contribuciones importantes al campo de los estudios educativos, especialmente en correlación con la formación de profesores.

En su artículo "Educational Studies and Teacher Education" publicado en el *British Journal of Educational Studies* menciona:

### **A. Relación Histórica entre Estudios Educativos y Formación de Profesores**

Crook examina la evolución de la formación de profesores en el Reino Unido desde 1952, destacando cómo los estudios educativos han influido en la preparación de los docentes. Este análisis incluye un repaso a los desarrollos en la formación inicial de profesores (Initial Teacher Training, ITT) y su relación con las disciplinas fundacionales de los estudios educativos (Crook, 2002, p. 57-60).

### **B. Desarrollo de la Formación Inicial de Profesores (ITT):**

El autor analiza cómo los programas de ITT han incorporado las disciplinas fundamentales de los estudios educativos a lo largo del tiempo. También considera las críticas que estos programas han recibido por parte de diferentes grupos, incluidos los estudiantes y el personal académico, así como las influencias de movimientos políticos como la Nueva Derecha (Crook, 2002, p. 61-67).

### **C. Críticas a los Estudios Educativos:**

Crook detalla una serie de críticas dirigidas hacia los aspectos teóricos de los estudios educativos dentro de los programas de ITT. Argumenta que estas críticas han sido más intensas y han tenido un mayor impacto en Inglaterra en comparación con otras partes del Reino Unido. Se examinan las razones detrás de estas críticas y su impacto en la formación de profesores (Crook, 2002, p. 68-70).

### **D. Impacto de las Políticas y Actitudes Cambiantes**

El artículo también considera cómo las políticas y las actitudes hacia la formación de profesores han cambiado a lo largo del tiempo, afectando la enseñanza de los estudios educativos y su percepción dentro de la formación docente. Crook discute cómo estos cambios han influido en la relevancia y el papel de los estudios educativos en la formación de futuros docentes (Crook, 2002, p. 71-75).

### **3.4. Teoría de Jean Piaget**

El objetivo de la teoría de Piaget es explicar y describir las formas o estructuras del pensamiento, cómo se desarrollan y cómo cada una de ellas contribuye a la adaptación de una persona a la realidad. El conocimiento, según Piaget, surge de la interacción entre el sujeto y

el objeto; es decir, no solo reside en el objeto o el sujeto, sino en la relación entre ambos. Por lo tanto, el aprendizaje está determinado por las etapas de desarrollo que pasa una persona durante la formación del conocimiento. Peiró (2021) enumera las siguientes etapas del desarrollo cognitivo:

**A. Sistemas sensoriomotores:** La etapa del desarrollo cognitivo, que abarca desde el nacimiento hasta los dos años de edad, es una fase de descubrimiento en la que el niño aprende información específica a través de las interacciones con los demás.

**B. Preoperacional:** El período abarca desde los dos hasta los siete años. Durante esta fase de aprendizaje, cuando el aspecto educativo y las relaciones con amigos se vuelven relevantes, el niño amplía su mapa mental, ya que comienza a interactuar con un círculo social más amplio.

**C. Operaciones específicas:** se aplican a niños de siete a once años. A lo largo de esta etapa, sus experiencias y aprendizajes continúan expandiéndose al incorporar nuevas situaciones a sus vidas.

**D. Operaciones formales:** Esta etapa, que abarca desde la adolescencia hasta la edad adulta, es cuando se forman los mapas mentales basados en experiencias externas y aprendizaje personal.

Según Piaget, los niños son exploradores y deben investigar y experimentar su entorno para conocer y comprender lo que los rodea.

La aplicación del software educativo de energía nuclear permitió a los estudiantes vivir experiencias reales y aprender de manera personal en esta investigación.

### **3.5. Software de energía nuclear**

El software de energía nuclear para el aprendizaje se refiere a programas informáticos diseñados específicamente para la educación y formación en el ámbito de la energía nuclear.

### **3.6. Herramientas digitales empleadas en la creación de software educativo**

**XAMPP:** es una versión gratuita de Apache que incluye MariaDB, PHP y Perl. Según Oswald y Vogelgesang (2020), el paquete de instalación de XAMPP es extremadamente simple de usar y instalar.

**Synfig:** Synfig Studio es una aplicación de código abierto que se utiliza para animar y editar gráficos vectoriales.

**Atom:** es un editor de código de fuente abierto compatible con macOS, Linux y Windows. Integra Git Control y soporta plug-ins escritos en Node.js. Cabana (2017) afirma que GitHub fue responsable de su creación.

**GIMP:** es un editor de imágenes que funciona en múltiples plataformas, incluidos GNU/Linux, OS X, Windows y otros sistemas operativos. Según GIMP (2020), es un programa libre que permite editar y distribuir el código fuente.

**HTML:** es una herramienta de marcado utilizada para crear páginas web. El lenguaje de marcas de hipertexto, también conocido como lenguaje de marcas de hipertexto, son siglas.

**PHP:** es un lenguaje de código abierto muy popular, particularmente para el desarrollo web, que se puede incorporar en HTML.

**JavaScript:** es un lenguaje orientado a objetos y interpretado de primera clase. Se usa principalmente en el desarrollo de páginas web, pero también en muchos entornos fuera del navegador.

**MariaDB:** MariaDB Server es una de las bases de datos relacionales de código abierto más conocidas, creada por los desarrolladores originales de MySQL y garantiza que permanezca de código abierto.

**PhpMyAdmin:** phpMyAdmin es una herramienta de software gratuita basada en PHP que se creó para administrar MySQL en línea. La interfaz de usuario permite la gestión de bases de datos, tablas, columnas, relaciones, índices, usuarios, permisos y más a través de una amplia gama de operaciones en MySQL y MariaDB.

### **3.7. Energía nuclear**

#### **3.7.1. Átomo de uranio**

El átomo de uranio es un átomo con 92 protones en su núcleo. Su símbolo químico es U y su número de protones es 92, lo que significa que tiene 92 protones en su núcleo y 92 electrones en su corteza en un estado neutro. Es un elemento metálico de la serie de los

actínidos en la tabla periódica. El uranio es conocido esencialmente por su uso como combustible en reactores nucleares y en la fabricación de armas nucleares debido a su capacidad para fisionarse y liberar grandes cantidades de energía. También se utiliza en aplicaciones médicas, como en la radioterapia para el tratamiento del cáncer, y en la datación radiométrica para determinar la edad de materiales geológicos. El isótopo más común de uranio encontrado en la naturaleza es el uranio-238, que es relativamente estable, pero también existen isótopos como el uranio-235, que es fisible y se utiliza en la mayoría de las aplicaciones nucleares.

### **A. Átomo estable y radiactivo**

Un átomo radiactivo es aquel que experimenta una desintegración nuclear espontánea, donde los núcleos inestables se descomponen en otros elementos, liberando radiación durante este proceso. Esta descomposición puede implicar la emisión de partículas alfa, beta o gamma. Los átomos radiactivos poseen núcleos inestables y tienen una tendencia natural a descomponerse con el tiempo hasta alcanzar un estado más estable.

Por otro lado, un átomo estable es aquel cuyo núcleo no experimenta desintegración espontánea. En otras palabras, no emite radiación y permanece en su estado original indefinidamente bajo condiciones normales. Los átomos estables tienen núcleos que están en un estado de equilibrio entre las fuerzas nucleares que mantienen unidos los protones y neutrones y las fuerzas repulsivas que actúan entre los protones.

En resumen, la diferencia entre un átomo radiactivo y uno estable radica en la estabilidad de su núcleo: los átomos radiactivos son inestables y se desintegran espontáneamente, mientras que los átomos estables no experimentan este proceso y permanecen en su estado original.

### **B. Isótopos estables**

Los isótopos estables son aquellas variantes de un elemento que tienen el mismo número de protones en su núcleo (lo que determina su identidad química) pero diferentes

números de neutrones. Esto representa que los isótopos estables no experimentan desintegración radioactiva y permanecen en su estado original indefinidamente bajo condiciones normales. Algunos ejemplos de isótopos estables incluyen:

1. Carbono-12: Es el isótopo más abundante del carbono y constituye aproximadamente el 98.9% del carbono presente en la naturaleza.
2. Carbono-13: Otro isótopo estable del carbono, presente en una proporción mucho menor que el carbono-12, alrededor del 1.1%.
3. Oxígeno-16 Es el isótopo más común del oxígeno y constituye aproximadamente el 99.76% del oxígeno presente en la naturaleza.
4. Oxígeno-18: Otro isótopo estable del oxígeno, presente en una proporción mucho menor que el oxígeno-16.
5. Hierro-56: Es el isótopo más estable y más abundante del hierro en la naturaleza, representando alrededor del 91.7% del hierro presente en la Tierra.
6. Plomo-204: Es el isótopo más abundante del plomo y no es radiactivo.

Estos son solo algunos ejemplos de isótopos estables. La mayoría de los elementos tienen múltiples isótopos estables y sus proporciones relativas pueden variar.

### **3.7.2. Fisión nuclear**

Es un proceso en el que el núcleo de un átomo pesado, como el plutonio o el uranio, se divide en núcleos más pequeños, liberando calor y radiación. Este proceso puede ocurrir de forma espontánea en ciertos isótopos, como el uranio-235, o puede ser inducido por la colisión de neutrones con el núcleo del átomo, lo que provoca la fisión.

Cuando un átomo pesado, como el uranio-235, absorbe un neutrón, se vuelve inestable y se divide en dos o más núcleos más pequeños, llamados productos de fisión, y varios neutrones adicionales. Estos neutrones adicionales pueden ser liberados y colisionar con otros átomos de uranio-235, lo que provoca una reacción en cadena, donde cada colisión libera más

neutrones y más energía. Esta reacción en cadena es la base de la fisión nuclear y es controlada en los reactores nucleares para generar energía de manera controlada. La fisión nuclear libera vapor de agua, que es generado por turbinas conectadas a generadores eléctricos para generar electricidad. Aunque la fisión nuclear es una fuente de energía eficiente y poderosa, también presenta desafíos y preocupaciones, incluida la gestión segura de los desechos nucleares y los riesgos relacionados con la proliferación y los accidentes nucleares. No obstante, sigue siendo un componente crucial del suministro de energía en varios países. Las principales formas de obtener energía nuclear mediante fisión son:

**a. Generación de Electricidad:** Este es el uso más reconocido y difundido de la energía nuclear. Las centrales nucleares emplean la fisión nuclear para producir calor, el cual posteriormente se transforma en electricidad a través de turbinas y generadores.

**b. Propulsión Nuclear:** En aplicaciones espaciales y navales, se utiliza la energía nuclear para propulsar naves y submarinos. Los reactores nucleares proporcionan una fuente de energía duradera y potente para estas aplicaciones.

**c. Producción de Isótopos:** La fisión nuclear se utiliza para producir isótopos radiactivos para uso médico, industrial y de investigación. Estos isótopos tienen aplicaciones en medicina nuclear, radioterapia, análisis de materiales y más.

**d. Desalinización de Agua:** Se utiliza para impulsar plantas desalinizadoras, que convierten agua de mar en agua potable. Este proceso requiere grandes cantidades de energía, y la energía nuclear puede proporcionarla de manera eficiente.

**e. Calefacción Urbana:** En algunas ciudades, se utiliza la energía nuclear para la calefacción urbana a través de sistemas de calefacción central. El calor generado por la fisión nuclear se distribuye a través de una red de conductos para calentar edificios y agua.

### **3.7.3. Fabricación de la bomba atómica**

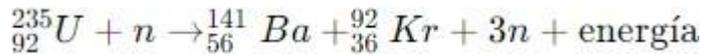
La fabricación de una bomba atómica implica una serie de procesos altamente especializados y complejos. Aquí hay un resumen general de los pasos involucrados en la fabricación de una bomba atómica:

1. Obtención de material fisible: El primer paso es obtener material fisible adecuado para la bomba. Esto generalmente implica enriquecer uranio o producir plutonio, ambos materiales que pueden ser utilizados como combustible en una bomba atómica.
2. Diseño de la bomba: Los científicos y expertos en armas nucleares diseñan el dispositivo explosivo en sí, teniendo en cuenta la geometría precisa, la cantidad y disposición del material fisible, y los sistemas de detonación necesarios.
3. Fabricación de componentes: Se fabrican los diferentes componentes necesarios para la bomba, que pueden incluir el núcleo de uranio o plutonio, los explosivos convencionales utilizados para iniciar la reacción de fisión, y los sistemas de detonación, entre otros.
4. Ensamblaje: Una vez que se han fabricado todos los componentes, se ensamblan para formar la bomba completa. Este proceso debe llevarse a cabo con extrema precisión y cuidado para garantizar que la bomba funcione correctamente.
5. Pruebas: Antes de su despliegue, las bombas atómicas suelen someterse a pruebas exhaustivas para asegurar su funcionamiento adecuado. Esto puede implicar pruebas en laboratorios y pruebas de detonación en áreas designadas.

Es importante tener en cuenta que la fabricación de armas nucleares es un proceso altamente regulado y restringido a nivel internacional. La proliferación nuclear y el impulso de armas nucleares están sujetos a tratados y acuerdos internacionales destinados a prevenir su propagación y uso indebido. Sin embargo, a lo largo de la historia, varias naciones han desarrollado y desplegado armas nucleares para su disuasión y defensa.

#### **A. Bomba atómica de Hiroshima**

La bomba atómica que explotó en Hiroshima el 6 de agosto de 1945 fue apodada "Little Boy". Era una bomba de fisión nuclear que utilizaba uranio-235 como material fisible. La ecuación que describe la reacción de fisión nuclear que ocurrió en la explosión de Little Boy es la siguiente:



En esta ecuación:

${}_{92}^{235}\text{U}$  es el isótopo de uranio-235, el cual absorbe un neutrón.

"n" representa un neutrón.

${}_{56}^{141}\text{Ba}$  es el bario-141, uno de los efectos de fisión.

${}_{36}^{92}\text{Kr}$  es el kriptón-92, otro producto de fisión.

"3n" son los tres neutrones adicionales que se liberan como productos de fisión.

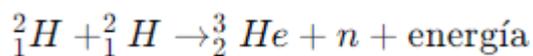
La energía liberada es una gran cantidad de energía en forma de calor y radiación, la cual causa la explosión devastadora.

Esta reacción de fisión libera una cantidad enorme de energía, que es lo que causó la explosión nuclear en Hiroshima. Es importante destacar que esta ecuación es una simplificación de la reacción completa y no tiene en cuenta los detalles más complejos del proceso de fisión nuclear y la liberación de energía.

#### 3.7.4. Fusión nuclear

Es el proceso en el que dos núcleos atómicos ligeros se unen para formar un núcleo más pesado y liberar energía. Este proceso es el que alimenta al sol y otras estrellas, donde se fusiona el hidrógeno para formar helio.

La siguiente es la ecuación fundamental que explica la reacción de fusión nuclear entre dos núcleos de deuterio (un isótopo de hidrógeno) para formar helio-3:



En esta ecuación:

${}_{1}^{2}\text{H}$  es un átomo de deuterio.

"n" representa un neutrón.

${}_{2}^{3}\text{He}$  es un átomo de helio-3, el cual se forma como producto de la fusión.

La energía liberada es una gran cantidad de energía en forma de calor y radiación.

La fusión nuclear es una fuente de energía potencialmente muy poderosa y prometedora, ya que la fusión de átomos ligeros para formar átomos más pesados libera mucha más energía que la fisión nuclear, y los materiales utilizados son más abundantes y seguros. No obstante, la fusión nuclear todavía enfrenta desafíos técnicos significativos para lograr un equilibrio entre la generación de energía y la sostenibilidad del proceso. Los científicos e ingenieros están trabajando en proyectos de fusión nuclear en todo el mundo con el objetivo de desarrollar una fuente de energía limpia y casi ilimitada para el futuro.

### **A. Aplicaciones de la fusión nuclear**

Es un proceso que tiene el potencial de ser una fuente de energía limpia, segura y prácticamente ilimitada. Aunque aún no se ha desarrollado un reactor de fusión comercialmente viable, se están realizando investigaciones y proyectos en todo el mundo para desarrollar tecnologías de fusión que puedan proporcionar una fuente de energía sostenible en el futuro. Algunas posibles aplicaciones de la fusión nuclear incluyen:

1. Producción de energía: La aplicación más importante de la fusión nuclear sería la generación de electricidad. Un reactor de fusión funcionando exitosamente podría suministrar energía limpia y abundante sin generar emisiones de gases de efecto invernadero ni residuos nucleares de larga duración. Esto podría ayudar a abordar los desafíos asociados con el cambio climático y la seguridad energética.
2. Propulsión espacial: La fusión nuclear podría utilizarse para propulsar naves espaciales de manera más eficiente que los sistemas de propulsión química convencionales. Esto podría permitir misiones espaciales más rápidas y de mayor alcance, incluidos viajes tripulados a Marte y exploración interplanetaria.
3. Producción de isótopos: La fusión nuclear también podría utilizarse para producir isótopos radiactivos para aplicaciones médicas, industriales y científicas. Por ejemplo, la producción de

isótopos de helio-3 y tritio en un reactor de fusión podría tener numerosas aplicaciones, como el diagnóstico y tratamiento del cáncer, la fabricación de dispositivos de detección de humedad y la investigación en física de partículas.

4. Desalinización del agua: la fusión nuclear podría utilizarse para impulsar plantas de desalinización de agua, proporcionando una fuente sostenible de agua potable en regiones donde escasea el agua dulce.

5. Producción de hidrógeno: La fusión nuclear puede producir cantidades significativas de hidrógeno, un combustible limpio que se puede utilizar en celdas de combustible y otras aplicaciones de transporte y almacenamiento de energía.

En síntesis, la fusión nuclear tiene el potencial de cambiar la sociedad y muchas áreas de la tecnología al proporcionar una fuente de energía segura, limpia y prácticamente inagotable. Los avances en la investigación y el desarrollo de la fusión nuclear están avanzando rápidamente, y se espera que en el futuro pueda convertirse en una realidad, aunque aún quedan muchos desafíos técnicos por resolver.

### **3.7.5. Fabricación de la bomba de hidrógeno**

La bomba de hidrógeno, llamada también bomba termonuclear o de fusión, constituye un tipo de arma nuclear que aprovecha la fusión nuclear para liberar una cantidad significativa de energía. A diferencia de las bombas atómicas estándar, que dependen de la fisión nuclear, las bombas de hidrógeno emplean la energía liberada por la fusión de núcleos ligeros, como el deuterio y el tritio, para provocar una explosión de mayor intensidad.

La fabricación de una bomba de hidrógeno implica una serie de pasos altamente especializados y complejos. Aunque los detalles específicos pueden variar según el diseño de la bomba y el país que la fabrique, los pasos generales pueden incluir los siguientes:

**1. Obtención de materiales:** Se obtienen los materiales necesarios para la bomba, como el deuterio y el tritio, que son isótopos del hidrógeno utilizados en la fusión nuclear, así como los explosivos convencionales necesarios para detonar la bomba.

**2. Diseño y desarrollo:** Se lleva a cabo el diseño y desarrollo detallado de la bomba de hidrógeno. Esto implica la planificación precisa de la geometría y disposición de los materiales fisionables y fusibles, así como de los sistemas de detonación y otros componentes necesarios para la bomba.

**3. Fabricación de componentes:** Se fabrican los diferentes componentes de la bomba, incluidos los núcleos de deuterio y tritio, los explosivos convencionales, los mecanismos de detonación y cualquier otro componente necesario.

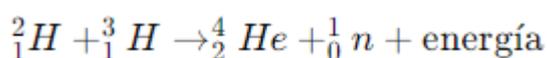
**4. Ensamblaje:** Una vez fabricados, los componentes se ensamblan para formar la bomba completa. Este proceso requiere una precisión extrema y se lleva a cabo en instalaciones altamente seguras y controladas.

**5. Pruebas y calibración:** Antes de su despliegue, las bombas de hidrógeno suelen someterse a pruebas y calibraciones exhaustivas para asegurar su funcionamiento adecuado. Esto puede incluir pruebas de detonación en áreas designadas y simulaciones en laboratorio.

Es importante tener en cuenta que la fabricación de armas nucleares, incluidas las bombas de hidrógeno, está altamente regulada y sujeta a tratados internacionales destinados a prevenir la proliferación nuclear y el uso indebido de armas nucleares.

### **Ecuación de la bomba de hidrógeno**

La bomba de hidrógeno, también conocida como bomba termonuclear, utiliza la fusión nuclear libera una enorme cantidad de energía. En una bomba de hidrógeno, la principal reacción nuclear es la fusión de núcleos de deuterio y tritio, lo cual produce helio y un neutrón. La ecuación básica que describe esta reacción de fusión termonuclear es la siguiente:



En esta ecuación:

${}^2_1\text{H}$  representa un átomo de deuterio.

${}^3_1\text{H}$  representa un átomo de tritio.

${}^4_2\text{He}$  representa un átomo de helio-4, que es el producto final de la fusión.

${}^1_0n$  representa un neutrón liberado como producto de la fusión.

La energía liberada es una gran cantidad de energía en forma de calor y radiación.

Es importante tener en cuenta que, en una bomba de hidrógeno, la reacción de fusión se inicia mediante la detonación de una bomba de fisión, que proporciona las condiciones extremas de temperatura y presión necesarias para iniciar y mantener la fusión termonuclear. La energía liberada por la fisión nuclear actúa como un "gatillo" para la reacción de fusión en el núcleo de la bomba de hidrógeno.

### **3.8. Área de ciencia y tecnología**

Aparecen en una variedad de facetas de la vida humana y juegan un papel importante en el desarrollo del conocimiento y la cultura de nuestra sociedad. Han transformado nuestra forma de vida y cómo entendemos el universo. Ante esta situación, los ciudadanos deben poder cuestionar, buscar información confiable, sistematizar, analizar, explicar y tomar decisiones basadas en conocimientos científicos, así como en factores sociales y ambientales. Además, es fundamental que los ciudadanos utilicen la ciencia para aprender y comprender continuamente lo que ocurre a su alrededor.

Enfoque que apoya el desarrollo de habilidades en ciencia y tecnología. El MINEDU (2016) afirma que el campo de la ciencia y la tecnología se basa en un enfoque científico y técnico que fomenta la investigación y la alfabetización mediante la construcción activa del conocimiento. Este enfoque se fundamenta en la curiosidad, la observación y las preguntas que los estudiantes se plantean al interactuar con su entorno. Al explorar la realidad, los estudiantes expresan, discuten y comparten sus ideas sobre el mundo, contrastándolas con el conocimiento científico. Estas habilidades les permiten profundizar en nuevos conocimientos, resolver problemas y tomar decisiones fundamentadas en la ciencia. Además,

comprenden las ventajas y limitaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad.

El Ministerio de Educación propone que los estudiantes "hagan ciencia y tecnología" en la escuela mediante el uso de técnicas científicas y tecnológicas que fomenten la investigación, el razonamiento, el análisis, la imaginación y la creación, así como el trabajo en equipo. Esto fomenta la curiosidad y la creatividad, así como la capacidad de pensar críticamente y detenidamente.

Competencia: Utiliza conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo para explicar el mundo físico.

Cada estudiante tiene la capacidad de elaborar representaciones tanto del mundo natural como del artificial, así como de comprender el conocimiento científico acerca de los sucesos y fenómenos naturales, sus causas, y sus interrelaciones con otros fenómenos. Al crear este entorno, es factible evaluar y generar debates en contextos relacionados con la ciencia y la tecnología. Estos debates incitan a las personas a dialogar y tomar decisiones, lo que contribuye a mejorar la calidad de vida y el entorno ambiental.

Esta habilidad ayuda a los estudiantes a comprender mejor cómo se construye el conocimiento científico y cómo interactúan observaciones y teorías, las cuales son guiadas por interrogantes, que impulsan todo el proceso.

A través de la aplicación del software educativo energía nuclear, se pretende desarrollar la competencia antes mencionada y así permitir que los estudiantes se desenvuelvan en las capacidades de *Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo* y *Evalúa las implicancias del saber y quehacer científico y tecnológico*.

Según MINEDU (2016), implica la combinación de dos habilidades.

**a. Comprende y aplica información sobre los seres vivos, la materia y la energía, la biodiversidad, la tierra y el universo:** Cuando conecta varios conceptos y los aplica a nuevas

situaciones, demuestra su capacidad para adaptarse. Esto permite crear representaciones tanto del mundo natural como del mundo artificial. Cuando los estudiantes explican, ejemplifican, aplican, justifican, comparan, contextualizan y generalizan sus conocimientos, esto se demuestra.

**b. Analiza los efectos de la investigación y el trabajo científico y tecnológico:** Para adoptar una postura crítica o tomar decisiones informadas, reconoce los cambios que el conocimiento científico o el progreso tecnológico han causado en la sociedad. Para mejorar la calidad de vida y proteger el medio ambiente a nivel local y global, se utilizan conocimientos locales y evidencia empírica y científica.

En la actualidad, la educación utiliza herramientas digitales para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ello, esta investigación implementa un software educativo llamado "Energía Nuclear" en el área de Ciencia y Tecnología para mejorar el aprendizaje. Este enfoque busca desarrollar la competencia de explicar el mundo físico, basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo, combinando estas áreas con diversas capacidades.

### **3.9. Aprendizaje y software educativo.**

A través de ejercicios que incluyen elementos diseñados para captar la atención de los estudiantes, el software educativo influye en el desarrollo de habilidades. Las representaciones animadas facilitan la construcción de conocimientos y la reflexión.

Según Squires y McDougall (2001), el software educativo es útil para mejorar el conocimiento de los estudiantes. Según Cataldi (2000), es una herramienta que ayuda a los educadores y orientadores a mejorar el proceso de enseñanza. En este sentido, el software educativo desempeña un papel importante en el aprendizaje de los estudiantes al mejorar el proceso de enseñanza.

## **4. Definición de términos básicos**

### **4.1. Aprendizaje**

El aprendizaje es un cambio relativamente duradero en el comportamiento, el pensamiento o las emociones de una persona que surge de la experiencia y la interacción consciente con su entorno y otras personas. Tenemos la capacidad de transformar nuestras percepciones y deducciones en conocimiento, desde la infancia hasta la madurez, registrando, analizando, razonando y valorando nuestras experiencias. Minedu, 2014

### **4.2. Software educativo**

Cualquier programa computacional cuyas características funcionales y estructurales apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje se denomina software. Según Pere (2002), citado por Zulma Cataldi, los términos programas educativos y programas didácticos se pueden usar como sinónimos de software educativo. Estos términos se refieren específicamente a programas educativos, excluyendo cualquier software comercial que, aunque pueda aplicarse a la educación y tenga una finalidad didáctica, no fue creado específicamente para ese propósito. Según Cabero en su obra "La tecnología educativa en la enseñanza y el aprendizaje," el software educativo se define como "programas de ordenador diseñados específicamente para ser utilizados como herramientas didácticas, es decir, con fines educativos, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje" (Cabero, 2001, p. 45).

### **4.3. Software educativo energía nuclear (SEEN)**

El software educativo energía nuclear es una herramienta interactiva valiosa que permite optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Ciencia y tecnología haciendo eficaz y eficiente.

### **4.4. Ciencia y tecnología**

El área de Ciencia y Tecnología, según MINEDU (2016), se basa en un enfoque científico y técnico que promueve la investigación y la alfabetización mediante la construcción

activa del conocimiento. Este enfoque se fundamenta en la curiosidad, la observación y las preguntas que los estudiantes formulan al interactuar con el mundo.

#### **4.5. Energía nuclear**

La energía nuclear es una forma de energía que se libera del núcleo de los átomos, compuesto por protones y neutrones. Esta energía se puede generar de dos formas: mediante la fisión, cuando los núcleos atómicos se dividen en varias partes, o mediante la fusión, cuando se unen (IAEA, 2023).

La energía nuclear tiene diversas aplicaciones en la sociedad, entre las cuales se destacan:

1. **Generación de electricidad:** Esta es una de las aplicaciones más importantes de la energía nuclear. Las plantas nucleares utilizan la energía liberada durante la fisión nuclear para producir electricidad de manera segura y eficiente.
2. **Medicina nuclear:** Se utiliza en diagnósticos y tratamientos médicos, como en la radioterapia para combatir el cáncer, en pruebas de imagenología como la tomografía por emisión de positrones (PET) y en estudios de órganos internos con isótopos radioactivos.
3. **Agricultura:** La energía nuclear se emplea en técnicas como la radiación gamma para controlar plagas, mejorar la calidad de los alimentos y aumentar la productividad agrícola.
4. **Investigación científica:** Los reactores nucleares también se utilizan en la investigación científica para estudiar materiales, analizar componentes y compuestos químicos, y entender mejor la física de partículas.

Estas son solo algunas de las aplicaciones más comunes de la energía nuclear, que demuestran su versatilidad y beneficios en diferentes ámbitos.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 1. Caracterización y contextualización de la investigación

##### 1.1. Descripción del perfil de la institución educativa o red educativa

San Fernando es más que una institución educativa; es un ambiente familiar donde un equipo de profesionales comprometidos a asegurarse de que los estudiantes se integren correctamente en su vida social, académica y personal.

**Misión:** Lograr que nuestros estudiantes manejen información científica, tecnológica y humana actualizada, estimulando y potenciando las capacidades de observación, análisis y síntesis cultivando los valores éticos.

**Visión:** Ser reconocidos como una institución que ofrece una educación camino a la excelencia educativa, diseñada para que nuestros estudiantes desarrollen las habilidades, conocimientos, actitudes y valores para que se conviertan en científicos de éxito en Medicina y puedan enfrentar con éxito los desafíos de nuestros tiempos.

Situada en el Jr. Santa María, cuadra 4, en la provincia y región de Cajamarca, se encuentra la I.E. Pr. "San Fernando". La infraestructura se compone de dos edificios de cinco pisos y un patio, con accesos a través de la vía de emergencia sur 555 y Jr. Santa María, cuadra 4. Cuenta con una población escolar de 800 estudiantes en sus tres niveles para el año académico. La I.E. Pr. "San Fernando" ha brindado una educación de primer nivel y especializada en la preparación para la medicina humana a lo largo de sus 28 años de fundación. Ha obtenido los primeros puestos en exámenes de admisión en universidades de prestigio y ha destacado en las Olimpiadas Nacionales Escolares de Matemática.

##### 1.2. Breve reseña histórica de la institución educativa o red educativa

En septiembre de 1988, se inauguró la I.E. Pr. "San Fernando" de menores, creada mediante la resolución subregional sectorial N° 0098-94-RENO-DSRED-IV del 18 de

febrero de 1994, ubicada en Jr. Guadalupe N° 167, en Cajamarca, y dedicada a la educación secundaria. Su fundador fue William Ramón Aguilar Jave.

En 1995, el fundador solicitó la ampliación de servicios educativos para incluir la Educación Primaria de Menores. Esta ampliación fue aprobada mediante la resolución subregional sectorial N° 0259-95-RENOM-DSRED-IV del 16 de marzo de 1995, ubicándose en Jr. José Sabogal N° 625, en Cajamarca, y abarcando desde el primer hasta el sexto grado de primaria. La Profesora Octavila Luzmila Oliva Gallardo fue nombrada subdirectora.

En 1998, se solicitó una nueva ampliación para incluir la Educación Inicial, aprobada mediante la resolución subregional sectorial N° 0076-98-RENOM-DSRED-IV del 29 de enero de 1998, situada en Jr. José Sabogal N° 623, en Cajamarca. La Profesora Tula Antonieta Paredes Canto, con título pedagógico N° 86546-G, fue nombrada directora de Educación Inicial.

### **1.3. Características socioeconómicas y demográficas**

La institución recibió 800 estudiantes en los niveles inicial, primario y secundario durante el año académico 2022-2023. La mayoría de los estudiantes son de la provincia de Cajamarca, pero también hay estudiantes de otras provincias como Bambamarca, Celendín, San Marcos y de distritos como Llacanora, Baños del Inca y Jesús. Los padres de familia son profesionales, empresarios y también agricultores y ganaderos.

### **1.4. Características ambientales y culturales**

En 1986, el Consejo para la Educación, la Ciencia y la Cultura de la OEA de los Estados Unidos afirmó que en Cajamarca, Perú, se llevó a cabo un importante encuentro entre los conquistadores europeos y la civilización Inca, con respecto a sus características culturales. El patrimonio cultural, histórico, técnico y artístico de Cajamarca, desarrollado por una civilización histórica, es uno de los principales centros de expresión cultural de América. De igual manera, la ciudad de Kahamalka, un monumento histórico, debe ser preservado y protegido adecuadamente para las generaciones actuales y futuras, ya que se considera un área

de desarrollo integrado. Debido a esto, Kahamalka ha sido designada como 'Patrimonio Histórico y Cultural Americano'.

Debido a su elevada altitud (entre 2300 y 3500 metros sobre el nivel del mar), Cajamarca cuenta con un clima cálido y seco, con días soleados y noches frías. De diciembre a marzo se produce la temporada de lluvias, que tiene una temperatura promedio anual de 15,6 °C, debido al fenómeno de El Niño, que se encuentra en las zonas tropicales del norte de Perú. A pesar de que algunas ciudades de la zona tienen un clima tropical, Cajamarca se encuentra cerca de la costa y la selva, así como cerca del ecuador, teniendo uno de los mejores climas de la Sierra peruana. No cuenta con picos nevados, pero sí bosques subtropicales húmedos en la parte oriental y bosques subtropicales y tropicales secos en la parte occidental, que contribuye a la alta tasa de plantación en la provincia.

## **2. Hipótesis de la investigación**

### **2.1. Hipótesis general**

La aplicación del SEEN mejora el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.

### **2.2. Hipótesis específicas**

H1. La aplicación, Átomo del Uranio, mejora las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.

H2. La aplicación, Fisión nuclear, mejora las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.

H3. La aplicación, Fabricación de la Bomba Atómica, mejora las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.

H4. La aplicación, Fusión Nuclear, mejora las capacidades A y B de la competencia C, del área

de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.

H5. La aplicación, Fabricación de la Bomba Hidrógeno, mejora las capacidades A y B, de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.

### **3. Variables de la investigación**

**Variable independiente:** Aplicación del Software educativo energía nuclear.

**Variable dependiente:** Aprendizaje en el área de ciencia y tecnología.

## 4. Matriz de operacionalización de variables

### 4.1. Matriz de operacionalización de la variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS /INSTRUMENTOS
VI: Aplicación del software educativo energía nuclear	Los softwares educativos son programas de computadora diseñados específicamente para ser utilizados como herramientas didácticas, con el propósito de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Pere Marqués, 2021)	La aplicación SEEN se medirá a través de cinco dimensiones: Átomo de uranio, fisión nuclear, fabricación de la bomba atómica, fusión nuclear y fabricación de la bomba de hidrógeno, la que se evidenciará en una lista de cotejo.	Módulo 1: Átomo de Uranio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diferenciar un átomo radiactivo de uno estable.</li> <li>▪ Distinguir entre isótopos estables e inestables.</li> <li>▪ Identificar isótopos estables.</li> <li>▪ Observar la energía emitida.</li> </ul>	<b>Técnica:</b> Observación. <b>Instrumento:</b> Lista de cotejo.
			Módulo 2: Fisión Nuclear.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar la formación y propiedades.</li> <li>▪ Representar la ecuación donde los núcleos inestables pesados reaccionan con neutrones.</li> <li>▪ Determinar la energía liberada.</li> <li>▪ Observar la estructura de protones y neutrones.</li> </ul>	
			Módulo 3: Fabricación de la Bomba Atómica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar la formación y propiedades.</li> <li>▪ Identificar la desintegración del <math>^{235}\text{U}</math>.</li> <li>▪ Reconocer la emisión de positrones del <math>^{235}\text{U}</math>.</li> <li>▪ Determinar la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> mediante bombardeo de neutrones.</li> <li>▪ Establecer la ecuación correspondiente a la bomba atómica.</li> <li>▪ Determinar la formación de la energía liberada.</li> </ul>	
			Módulo 4: Fusión Nuclear.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elabora la ecuación cuando reacciona <math>^1\text{H}</math> en la formación del núcleo del <math>^4\text{He}</math>.</li> <li>▪ Identifica la energía liberada.</li> <li>▪ Describe los mecanismos como se llega a formar el <math>^4\text{He}</math> y la energía liberada.</li> <li>▪ Establece relaciones.</li> </ul>	
			Módulo 5: Fabricación de la Bomba de Hidrógeno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establece la ecuación posible cuando reacciona el <math>^6\text{Li}</math> con <math>^1\text{n}</math>.</li> <li>▪ Determina la cantidad de energía liberada.</li> </ul>	

### 4.2. Matriz de operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS /INSTRUMENTOS
<p>VD:</p> <p>Aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología</p>	<p>El aprendizaje implica un cambio relativamente duradero en el comportamiento, pensamiento o emociones de una persona, resultado de la experiencia y su interacción consciente con su entorno y con otras personas. Desde la infancia hasta la madurez, somos capaces de registrar, analizar, razonar y evaluar nuestras experiencias, convirtiendo nuestras percepciones y deducciones en conocimiento (MINEDU, 2014)</p>	<p>El aprendizaje de la energía nuclear en el área de Ciencia y Tecnología se enfoca en la competencia de explicar el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo. Esta competencia integra dos capacidades principales (Currículo Nacional, 2016).</p>	<p>Comprende y aplica información sobre los seres vivos, la materia y la energía, la biodiversidad, la tierra y el universo..</p> <p>Evalúa las implicancias del saber y quehacer científico y tecnológico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explicar la formación y las propiedades de un átomo radiactivo.</li> <li>▪ Inferir sobre la energía que emite.</li>   <li>▪ Explica cómo los átomos radiactivos a través de reacciones nucleares dan origen a átomos más livianos.</li> <li>▪ Elabora la ecuación cuando los núcleos pesados se convierten en núcleos livianos.</li> <li>▪ Explicar la formación y propiedades de la fisión nuclear.</li> <li>▪ Representar mediante una ecuación la conversión de un núcleo pesado en dos o más núcleos más ligeros y estables, provocada por el bombardeo de neutrones.</li> <li>▪ Explica la formación y propiedades de la bomba de <sup>235</sup>U.</li> <li>▪ Establece diferencias entre el núcleo <sup>235</sup>U, <sup>92</sup>Kr y <sup>141</sup>Ba</li> <li>▪ Sustenta cualitativa y cuantitativamente a través de ecuaciones la reacción nuclear <sup>235</sup>U, <sup>92</sup>Kr y <sup>141</sup>Ba.</li> <li>▪ Identifica la formación de los nuevos núcleos más livianos.</li>   <li>▪ Justifica los mecanismos como la energía de la fisión nuclear se puede utilizar en beneficio de la vida de los seres humanos.</li> <li>▪ Explica la formación termonuclear del <sup>2</sup>H y <sup>3</sup>He en la formación del <sup>4</sup>He y las grandes cantidades de energía que se desprende.</li> <li>▪ Establece relaciones entre la energía de la fisión y fusión.</li> <li>▪ Explica la elaboración de la bomba de hidrógeno y las grandes de energía que libera.</li>   <li>▪ Utiliza evidencia científica para respaldar su posición ética sobre el uso de energía nuclear en el uso de la vida diaria, considerando su impacto en la sociedad y el medio ambiente.</li> </ul>	<p><b>Técnica:</b> Prueba</p> <p><b>Instrumento:</b> Prueba de conocimientos</p>

## **5. Población y muestra**

### **5.1. Población**

Es el conjunto completo de elementos o individuos que son objeto de estudio en una investigación particular. Para esta investigación la población de estudio estaba constituida por 54 estudiantes del Tercer Grado del nivel secundario de la I.E.Pr. “San Fernando” Cajamarca año 2023, de los cuales el tercer grado A corresponde al grupo experimental con 27 estudiantes y el tercer grado B corresponde al grupo control con 27 estudiantes; según la nómina de matrícula 2023.

### **5.2. Muestra**

Es un subconjunto de individuos o elementos extraídos de una población mayor que se utiliza para hacer inferencias o estimaciones sobre la población completa.

La muestra de estudio estaba conformada por 27 estudiantes de tercer grado A de secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando” Cajamarca, 2023. Asimismo, se aplicó la técnica del muestreo no probabilístico, eligiendo a la sección A para el grupo experimental y la sección B para el grupo control.

## **6. Unidad de análisis**

En esta investigación, la unidad de análisis estaba compuesta por cada uno de los estudiantes de tercer grado de educación secundaria de las secciones A y B de la I.E.Pr. “San Fernando”, quienes conformaron la muestra.

## **7. Métodos de investigación**

### **7.1. Método científico**

Es una técnica sistemática y empírica para investigar fenómenos, adquirir nuevo conocimiento o corregir e integrar conocimientos previos. Se basa en la observación, la formulación de preguntas, la generación de hipótesis, la experimentación y el análisis de datos para llegar a conclusiones válidas.

Se utilizó como método principal el método científico, ya que se emplearon la observación sistemática, las mediciones y la formulación de hipótesis. Además, se utilizaron como métodos complementarios el método estadístico, el método hipotético-deductivo y el método analítico-sintético.

## **7.2. Método estadístico**

Consiste en una variedad de métodos para procesar datos de investigación cualitativos y cuantitativos. Este manejo de datos tiene como objetivo verificar una o más consecuencias comprobables derivadas de la hipótesis general de la investigación dentro del marco de los hechos. Para verificar la consecuencia en cuestión, el diseño del estudio determina las características de los procedimientos estadísticos utilizados.

## **7.3. Método hipotético-deductivo**

Un enfoque para encontrar raíces en la necesidad de crear hipótesis que expliquen el origen de las leyes y teorías científicas fue propuesto por Martínez (2012). Argumentó que las hipótesis científicas son creadas por la creatividad humana en lugar de la observación directa. Se formulan como hipótesis para determinar si se pueden explicar los hechos o fenómenos naturales, independientemente de su aceptación o rechazo.

En la presente investigación, se formuló una hipótesis y, tras la recolección y análisis de datos de la variable dependiente, se llegaron a conclusiones.

## **7.4. Método analítico-sintético**

El análisis se define como el procedimiento de dividir un fenómeno en sus partes constituyentes para observar sus causas y efectos de manera secuencial con el objetivo de alcanzar su naturaleza. El análisis es crucial debido a la necesidad de comprender la naturaleza de los componentes del objeto de estudio, lo que nos permite describirlo y explicarlo con mayor detalle. Según Lopez, Ramírez, Zuluaga y Ortiz (2010), la síntesis sin análisis es una creación especulativa que no puede reflejar la realidad. Para conocer la realidad, es necesario observarla y estudiarla en toda la complejidad de sus aspectos, ya que no se puede adivinar.

## **8. Tipos de investigación**

### **8.1. Por finalidad**

Esta investigación es de tipo aplicada, ya que su propósito es resolver problemas prácticos específicos utilizando los hallazgos y teorías desarrollados en la investigación básica. La investigación aplicada se lleva a cabo en diversos campos como la ingeniería, la medicina, la educación y las ciencias sociales, entre otros. Su objetivo principal es llevar los descubrimientos científicos a un punto donde puedan ser explotados para satisfacer una necesidad específica, lo que a menudo incluye el perfeccionamiento de nuevos productos, procesos o tecnologías.

### **8.2. Por su alcance temporal**

Longitudinal es un tipo de estudio de investigación que implica la observación repetida de los mismos sujetos durante un período de tiempo prolongado debido a su alcance temporal. Este enfoque se utiliza para identificar cambios y desarrollos en las variables de interés a lo largo del tiempo. Esto permite a los investigadores observar las dinámicas de los cambios y los factores que pueden influir en estos cambios.

La investigación longitudinal es particularmente útil en estudios de desarrollo humano, donde se pueden seguir a los individuos desde la infancia hasta la adultez para estudiar cómo ciertos factores afectan su desarrollo a lo largo del tiempo. Este tipo de estudio es diferente de los estudios transversales, que observan a diferentes sujetos en un solo punto en el tiempo.

### **8.3. Por su profundidad**

Por su profundidad, el estudio de tipo explicativo se enfoca en identificar las causas y efectos de los fenómenos examinando las relaciones entre las variables. Busca explicar por qué y cómo ocurren ciertos eventos, proporcionando una comprensión profunda y detallada de los mecanismos subyacentes.

Este enfoque implica la formulación de hipótesis que luego se prueban a través de métodos científicos, como experimentos, estudios de casos y análisis estadísticos. La

investigación explicativa se utiliza comúnmente en ciencias como la sociología, la psicología y las ciencias políticas para investigar problemas complejos y desarrollar teorías que pueden ser aplicadas en situaciones prácticas. (se manipuló la variable independiente en condiciones rigurosamente controladas).

#### **8.4. Por su enfoque de la investigación**

Por su carácter de medida, cuantitativa es una metodología de investigación que se concentra en la recolección y análisis de datos numéricos para identificar patrones, relaciones y tendencias. Este tipo de investigación utiliza herramientas estadísticas y matemáticas para medir y analizar variables de manera objetiva. Los métodos comunes incluyen encuestas, cuestionarios y experimentos controlados, donde los resultados se expresan en cifras y se analizan mediante técnicas estadísticas.

En la investigación cuantitativa, los datos recopilados pueden representarse visualmente mediante gráficos, diagramas y tablas, lo que facilita la interpretación de los resultados. Este es ampliamente utilizado en diversas disciplinas, como las ciencias sociales, la economía, la salud y el marketing, para obtener información precisa y generalizable sobre una población o fenómeno específico. (utilizó las técnicas estadísticas para la obtención de resultados).

#### **9. Diseño de la investigación**

Se utilizó un diseño cuasiexperimental con pretest y posttest, con dos grupos intactos evaluados simultáneamente en la variable dependiente. Uno de los grupos recibió el tratamiento experimental, mientras que el otro grupo continuó realizando sus tareas o actividades normales. Las variables de cada sujeto se registran o miden en este formato tanto antes como después de la aplicación del tratamiento. El siguiente es el esquema:

GE(I):  $Y_1$  ---X--- $Y_2$

GC(I):  $Y_3$  ---X'--- $Y_4$

Donde:

GE: Grupo de ensayo

GC: Aplicación de la variable independiente (uso de software educativo).

X: No se ha realizado ningún tratamiento experimental.

Primera prueba de Y1 y Y2

Postest: Y3 y Y4

## **10. Técnicas e instrumentos de recopilación de información**

Córdova (2014) define el método como "un conjunto de procedimientos organizados para recopilar datos precisos que permiten medir una variable o simplemente conocer una variable". Además, describe el dispositivo como "el soporte físico (material: papel, cartón, etc.) que utiliza el investigador para recopilar y registrar datos o información". Para aplicar las técnicas de recolección de datos, se utilizarán los siguientes métodos e herramientas.

### **10.1. Técnicas**

Se utilizó una prueba escrita para la variable dependiente, que es el aprendizaje en ciencia y tecnología. Se utilizó la observación como variable independiente para el Software Educativo Energía Nuclear.

### **10.2. Instrumentos**

- La prueba de conocimientos (pretest y postest) es la variable dependiente.
- La lista de cotejo es necesaria para la variable independiente.

## **11. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información**

En la presente investigación, tras la recopilación de datos, se aplicaron técnicas de estadística descriptiva y, dentro de la estadística inferencial, la prueba de hipótesis correspondiente.

Además, se utilizaron los siguientes programas de software: Microsoft Excel, el paquete estadístico "Statistical Package for Social Sciences" (SPSS, versión 26.0 para Windows) y MINITAB (versión 16.2).

## **12. Validez y confiabilidad**

Para validar los instrumentos, se sometieron a una prueba de consistencia interna conocida como prueba de confiabilidad, la cual se apoyó en una prueba piloto utilizando el método del coeficiente Alpha de Cronbach; es una medida de confiabilidad utilizada en investigación para evaluar la consistencia interna de un conjunto de ítems o preguntas que conforman una escala o instrumento de medición. Este coeficiente es especialmente útil cuando se trata de evaluar la consistencia de un cuestionario o prueba que busca medir una determinada variable latente, como actitudes, creencias o habilidades, además es una herramienta valiosa para asegurar que las escalas utilizadas en un estudio son coherentes y consistentes en la medición de la variable de interés, lo que contribuye a la validez de los resultados obtenidos. Una vez superada esta prueba, los instrumentos se sometieron al examen de consistencia externa, para ello se optó por el método de "Juicio de expertos".

El Alfa de Cronbach es un coeficiente de consistencia interna que mide la fiabilidad de una escala de múltiples ítems. Este coeficiente, introducido por Lee J. Cronbach en 1951, se utiliza comúnmente en psicometría y otras ciencias sociales para evaluar la fiabilidad de un conjunto de datos de prueba.

El Alfa de Cronbach se calcula tomando la media de todas las posibles correlaciones entre ítems de una escala y ajustando estos valores según el número de ítems en la escala. Su valor oscila entre 0 y 1, donde valores más cercanos a 1 indican una mayor consistencia interna y, por ende, una mayor fiabilidad de la escala.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 1. Resultados por dimensiones de las variables de estudio

**Tabla 1**

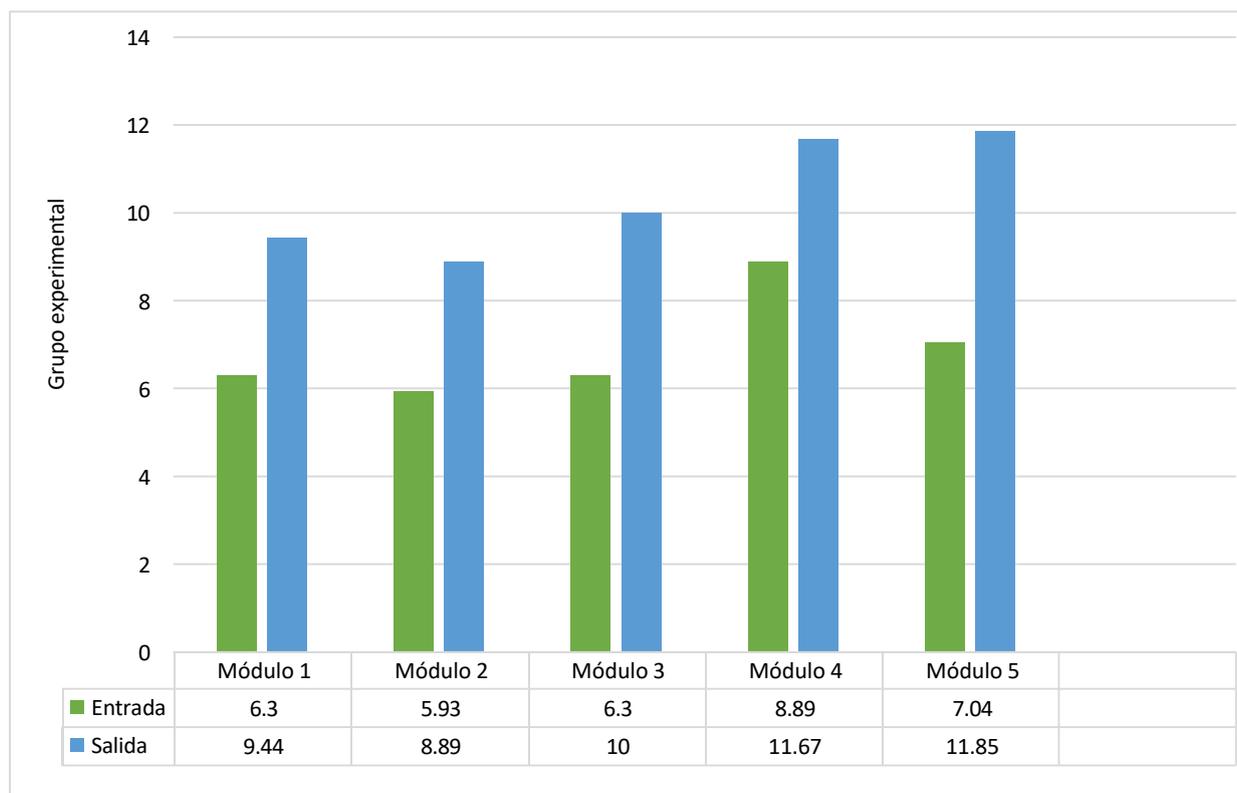
Resumen estadístico por dimensiones – Entrada y Salida (Grupo Experimental).

	Módulo 1		Módulo 2		Módulo 3		Módulo 4		Módulo 5	
	Átomo de uranio		Fisión Nuclear		Fabricación de la bomba atómica		Fusión Nuclear		Fabricación de la bomba de Hidrógeno	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
N	27		27		27		27		27	
Media	6.3	9.44	5.93	8.89	6.3	10.00	8.89	11.67	7.04	11.85
Desv. Estándar	2.63	5.25	2.42	4.24	2.97	4.39	4.46	4.80	2.86	5.40
Incremento	49.84%		49.91%		58.73%		31.27%		68.32%	

*Nota.* Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 1**

Promedio por módulos (Grupo experimental).



*Nota.* Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2023).

**Análisis y discusión:** La tabla 1 muestra que el análisis se realizó a 27 estudiantes del tercer grado de la sección A, evaluándolos en conocimientos, habilidades y destrezas en cinco módulos. Se observaron mejoras en los resultados en el siguiente orden decreciente: módulo 5, módulo 3, módulo 2, módulo 1 y módulo 4, con incrementos del 68.32%, 58.73%, 49.91%, 49.84% y 31.27%, respectivamente.

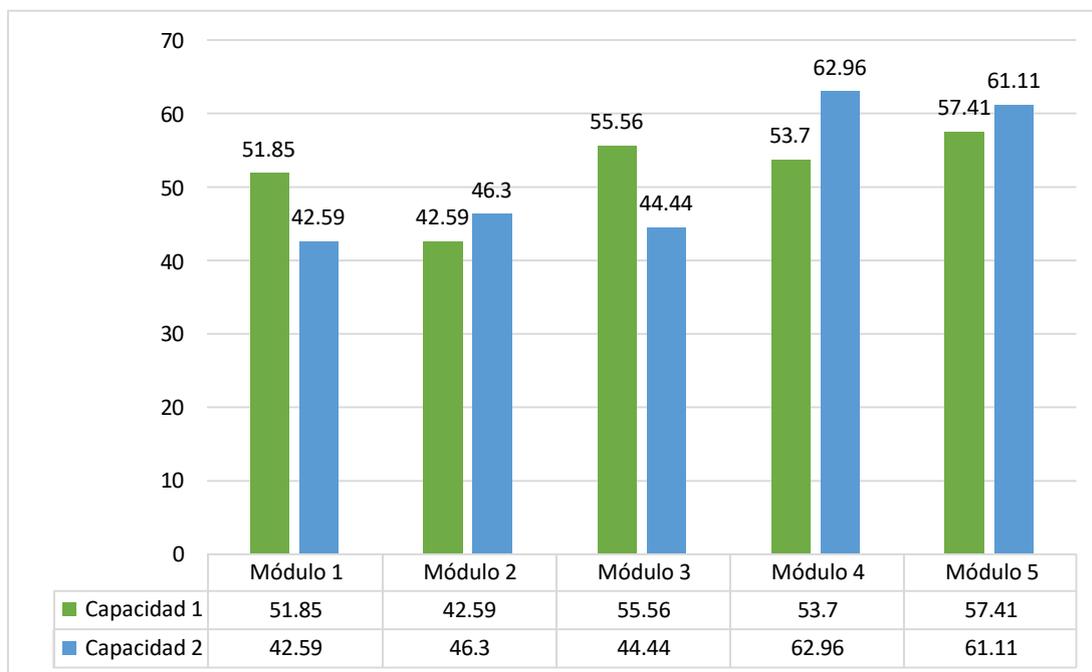
Además, se observa un mayor porcentaje de los resultados en el módulo 5, con un 68.32% de incremento y el de menor porcentaje es para el módulo 4 con 31.27% de incremento, como se puede visualizar en la figura 1.

Al analizar el efecto de la aplicación del SEEN en sus 5 módulos, se comprobó lo siguiente: módulo 1, Átomo de uranio, tuvo un efecto de (49.84%); el módulo 2, Fisión Nuclear, adquirió un efecto de (49.91%); el módulo 3, Fabricación de la bomba atómica, poseyó un efecto de (58.73%); el módulo 4, Fusión Nuclear, obtuvo un efecto de (31.27%); y el módulo 5, Fabricación d la bomba de Hidrógeno, mantuvo un efecto de (68.32%) en el aprendizaje del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca.

Los resultados de esta investigación coinciden con los de Guamán (2019), quien sostiene que la aplicación de un software educativo mejora el aprendizaje en los estudiantes. Asimismo, se alinean con los hallazgos de Quispe (2022), quien concluye que la adecuada implementación del software educativo GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes de quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo en la ciudad de Caraz, Huaylas, Ancash, 2021.

En base a los resultados obtenidos, se puede afirmar que la aplicación del SEEN mejoró el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando” en Cajamarca.

**Figura 2**  
Resultados por capacidades (Grupo Experimental)



*Nota.* Datos tomados de los resultados del Postest. Fuente: Elaboración propia (2023)

**Análisis y discusión:** Según la figura 2, después de aplicar el postest al grupo experimental, se encontró que el módulo 1: Átomo de uranio tiene un impacto del 51.85%, el módulo 2: Fisión Nuclear del 42.59%, el módulo 3: Fabricación de la bomba atómica del 55.56%, el módulo 4: Fisión Nuclear del 53.7% y el módulo 5: Fabricación de la bomba de Hidrógeno del 57.41% en la capacidad de comprender y usar conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.

Asimismo, el módulo 1: Átomo de uranio tiene un impacto del 42.59%, el módulo 2: Fisión Nuclear del 46.3%, el módulo 3: Fabricación de la bomba atómica del 44.44%, el módulo 4: Fisión Nuclear del 62.96% y el módulo 5: Fabricación de la bomba de Hidrógeno del 61.11% en la capacidad de evaluar las implicancias del conocimiento y las prácticas científicas y tecnológicas.

Los resultados de esta investigación coinciden con los hallazgos de Pisco (2019), quien aplicó un software educativo llamado GEOGEBRA para mejorar el aprendizaje de la función exponencial en estudiantes de Matemática e Informática de la Universidad Nacional de

Cajamarca. Pisco demostró que el software GEOGEBRA mejoró significativamente el aprendizaje de la función exponencial, mostrando un efecto significativo en todas las dimensiones evaluadas.

Además, este estudio demostró que el uso del SEEN, que consta de cinco módulos, tuvo un impacto positivo en las dimensiones de aprendizaje de la competencia antes mencionada, así como en la evaluación del impacto de los conocimientos y trabajos científicos y tecnológicos en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando" en Cajamarca.

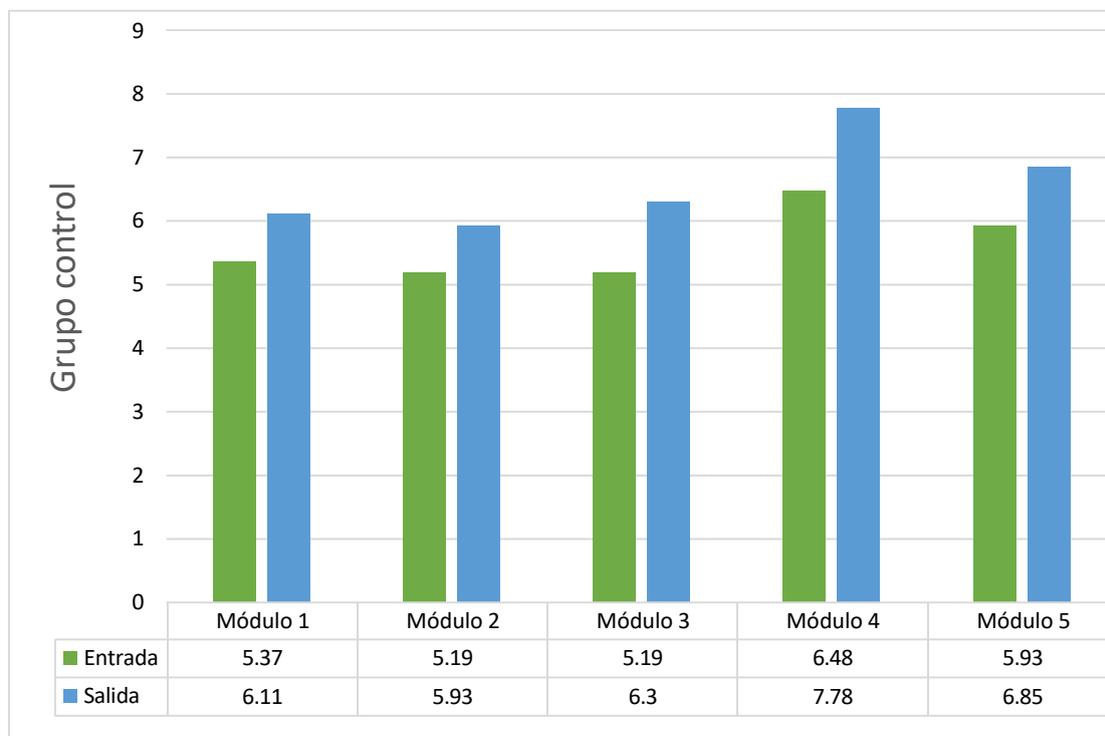
En su programa de educación secundaria, el MINEDU (2016) establece que los estudiantes del VII ciclo de educación básica regular, que han completado el tercer año de secundaria, deben desarrollar la capacidad de interpretar el mundo físico basándose en su conocimiento de los organismos, la materia y la energía, la biodiversidad, la Tierra y el Universo. Estos estudiantes están en la capacidad de explicar cualitativa y cuantitativamente la desintegración nuclear de los núcleos, que absorben o liberan energía mientras conservan su masa, y evaluar los efectos ambientales y sociales del uso de sustancias inorgánicas.

**Tabla 2**  
*Resumen estadístico por dimensiones – Entrada y Salida (Grupo Control).*

	Módulo 1		Módulo 2		Módulo 3		Módulo 4		Módulo 5	
	Entrada	Salida								
N	27		27		27		27		27	
Media	5.37	6.11	5.19	5.93	5.19	6.3	6.48	7.78	5.93	6.85
Desv. Estándar	1.33	2.53	0.96	2.42	0.96	2.97	2.53	4.24	1.98	3.15
Incremento	13.78%		14.26%		21.39%		20.06%		15.51%	

*Nota.* Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 3**  
Promedio por módulos (Grupo control).



Nota. Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2023).

### **Análisis y discusión**

Después de aplicar el postest en el grupo control sin el software educativo, se obtuvieron datos de los 5 módulos: En el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, el módulo 1 tuvo un impacto del 13.78%, el módulo 2 del 14.26%, el módulo 3 del 21.39%, el módulo 4 del 20.06% y el módulo 5 del 15.51%.

Los resultados del postest del grupo control indican que la falta de SEEN en el grupo control no tuvo un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencia y tecnología.

Mantilla (2023), quien concluyó que el software educativo Algebrator mejoró significativamente el aprendizaje en el grupo experimental en las ecuaciones cuadráticas en los estudiantes de segundo grado de la institución educativa privada "Roosevelt" en Cajamarca.

## 2. Resultados totales de las variables de estudio

**Tabla 3**

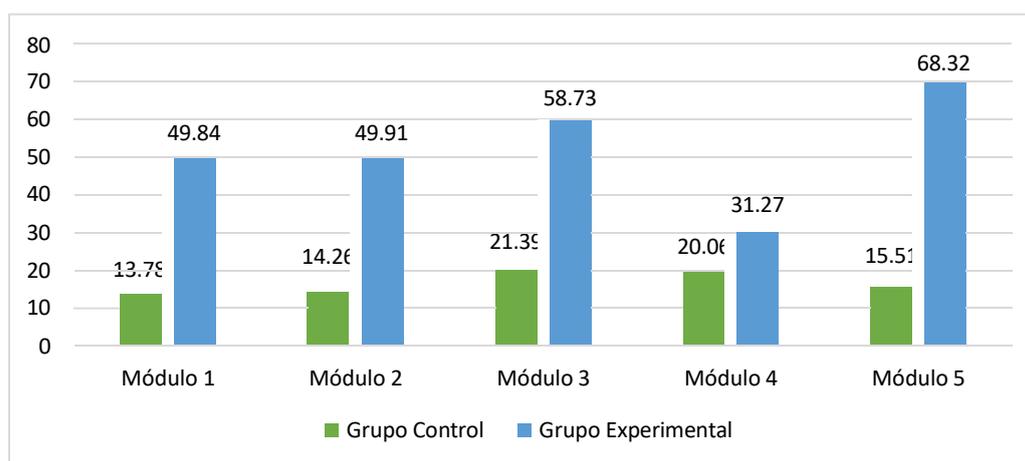
Resultados a nivel global Grupo Experimental Vs Grupo Control

	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 3	Módulo 4	Módulo 5
	Átomo de uranio	Fisión Nuclear	Fabricación de la bomba atómica	Fusión Nuclear	Fabricación de la bomba de Hidrógeno
Exp. G	20.48	24.96	29.37	24.97	23.58
Control G	13.78	14.26	21.39	20.06	15.51

Nota. Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2023).

**Figura 4**

Resultado a nivel global Grupo Experimental Vs Grupo Control



Nota. Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2023).

**Análisis y discusión:** Como se muestra en la tabla 3 y la figura 4, los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando" en Cajamarca descubrieron que la aplicación del SEEN mejoró el aprendizaje en el área de ciencia y tecnología. Estos hallazgos coinciden con los de Tocas (2023), quien concluyó que los estudiantes de segundo grado "B" de la escuela secundaria mejoraron el aprendizaje de la función lineal con la aplicación de software GeoGebra.

Finalmente, los resultados de esta investigación, que analizó tanto al grupo experimental como al grupo de control, revelaron que la aplicación de SEEN tuvo un impacto significativo en el grupo experimental, mientras que en el grupo de control no hubo ningún impacto. Por lo tanto, se concluyó que la aplicación SEEN mejora el aprendizaje de los estudiantes en ciencia y tecnología.

### 3. Prueba de hipótesis

#### 3.1. Hipótesis general

H1: Los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando" en Cajamarca, 2023, encuentran que la aplicación SEEN mejora su aprendizaje en el campo de la ciencia y la tecnología.

H0: Los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IEP "San Fernando" no encuentran que la aplicación del SEEN mejore su aprendizaje en el campo de la ciencia y la tecnología. Cajamarca, el año 2023.

Para probar las hipótesis, primero se examinó la normalidad de los datos obtenidos con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk porque la muestra era menor a 50 individuos. A través de esta prueba, se determinó la distribución de la muestra asumiendo que:

H0: Los datos siguen una distribución normal ( $p > 0.05$ )

H1: Los datos no siguen una distribución normal ( $p < 0.05$ )

**Tabla 4**  
*Prueba de normalidad de la hipótesis general*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia: antes - después 3 A	0.853	27	0.001
Diferencia: antes - después 3 B	0.645	27	0.000

Nota: datos tomados del pretest y Postest. Fuente: elaboración propia (2023)

**Análisis:** La tabla 4, nos presenta los resultados de la prueba de Normalidad, apreciándose que según el criterio de Shapiro Wilk (muestras pequeñas) los datos de los grupos experimental y control se distribuyen según la ley no Normal, ya que su valor  $p < 0.05$ , Luego aplicaremos para la contrastación de hipótesis la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney para muestras independientes.

**Tabla 5**

*Prueba de hipótesis: U de Mann - Whitney: antes y después (Grupo experimental - Grupo control)*

	Prueba U de Mann-Whitney	gl	Sig. Asintótica
Modulo 1: Antes - después	2.419	1	0.012
Modulo 2: Antes - después	2.702	1	0.010
Modulo 3: Antes - después	3.909	1	0.048
Modulo 4: Antes - después	6.019	1	0.014
Modulo 5: Antes - después	4.903	1	0.027

*Nota.* Datos tomados de los resultados del antes y después.

**Análisis:** Debido a que todos los ensayos emparejados tienen un p-valor inferior a 0,05, se rechaza la hipótesis nula, según los resultados de la prueba de U de Mann Whitney para muestras independientes, que se muestran en la Tabla 5. Esto demuestra que hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias pre y pos-ensayo. Gracias a la implementación del SEEN, los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IEP "San Fernando" en Cajamarca experimentaron un impacto positivo en su aprendizaje en el campo de la ciencia y la tecnología.

Estos resultados coinciden con la investigación de Mantilla (2023), que afirma que los estudiantes de segundo grado de secundaria mejoraron significativamente el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas con el software educativo Algebrator.

En este caso, la aplicación del SEEN mejoró el aprendizaje de los estudiantes de tercer grado de secundaria de la IEP San Fernando de Cajamarca en el campo de la ciencia y la tecnología, lo que demuestra que el uso de un software educativo

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

1. La aplicación del SEEN mejoró significativamente el aprendizaje, lo que se demostró por los promedios generales: en el grupo experimental, el aprendizaje aumentó un 51,61% en comparación con el grupo de control y un 17% en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la IEP "San Fernando", Cajamarca, 2021.
2. La implementación del SEEN (Módulo 1: Átomo de uranio) tuvo un impacto del 51.85% en la capacidad 1 y del 42.59% en la capacidad 2 del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, en 2023. La implementación del SEEN (Módulo 2: Fisión nuclear) tuvo un impacto del 42.59% en la capacidad 1 y del 46.3% en la capacidad 2 del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la IEP "San Fernando", Cajamarca, en 2023.
4. La implementación del SEEN (Módulo 3: Fabricación de bombas) tuvo un impacto del 55.56% en la capacidad 1 y del 44.44% en la capacidad 2 del área de ciencia y tecnología en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la IEP "San Fernando", Cajamarca, en 2023.
5. La implementación del SEEN (Módulo 4: Fusión nuclear) tuvo un impacto del 53.7% en la capacidad 1 y del 62.96% en la capacidad 2 del área de ciencia y tecnología en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la IEP "San Fernando", Cajamarca, en 2023.
6. En los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando" en Cajamarca, 2023, la implementación del SEEN (Módulo 5: Fabricación de bombas de hidrógeno) tuvo un impacto del 57.41% en la capacidad 1 y del 61.11% en la capacidad 2 del área de ciencia y tecnología.

## RECOMENDACIONES

1. Al director de la Unidad de Gestión Educativa (UGEL) Cajamarca, se le recomienda promover e implementar una política de incentivos para que los docentes integren software educativo en sus programaciones curriculares, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.
2. Al director de la Institución Educativa Privada “San Fernando” de Cajamarca, se le sugiere incluir en su proyecto curricular institucional y en las programaciones curriculares el uso de software educativo en el área de Ciencia y Tecnología, como una contribución a la práctica pedagógica para el desarrollo de aprendizajes significativos en los estudiantes.
3. Al director y a los docentes del área de Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Privada “San Fernando” de Cajamarca, se les recomienda aplicar en sus actividades de aprendizaje el software de energía nuclear con los estudiantes, para lograr el desarrollo de la competencia mencionada, que implica la combinación de diversas capacidades.
4. A los docentes de Educación Superior en Ciencias Naturales, específicamente en Biología y Química, se les sugiere considerar la aplicación del software de energía nuclear en las actividades de aprendizaje con los estudiantes, en el curso de química nuclear. Esto permitirá comprender y establecer las bases científicas de la obtención de energía por fisión y fusión nuclear. Aunque la energía nuclear por fusión aún se encuentra en etapas de investigación y desarrollo, tiene un gran potencial para proporcionar una fuente de energía limpia y sostenible en el futuro.
5. Al director del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) es la institución encargada de promover y desarrollar la ciencia y tecnología nuclear en el Perú utilizar el software energía nuclear cuando ofrece programas de formación y capacitación en ciencia y tecnología nuclear para estudiantes, investigadores y profesionales interesados en el campo.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Bermeo Chimbo, E. F. (2019). *Aplicación del software educativo JClic para fortalecer la comprensión lectora en la unidad educativa “La Inmaculada” en Educación General Básica* [Trabajo de titulación, Universidad Nacional De Educación]
- Bijarro, F. (2002). *Desarrollo estratégico para la investigación científica*.
- Cabero, J., & Duarte, A. (2000). *Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia*.
- Cabero, J. (2001). *La tecnología educativa en la enseñanza y el aprendizaje*. Editorial Síntesis.
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Argentina: UNLP.
- Cedeño RR, Velázquez GVA, González MRM, et al (2020). Impact of audiovisual media educational software in the Dentistry career. *Correo Científico Médico*. 2021;25(2):.
- Córdoba Baldeón, I. (2014). *El proyecto de investigación cuantitativa*. Lima: San Marcos.
- Crock, C. (1988). *Aprendizaje Colaborativo*. Madrid.
- Crook, D. (2002). Educational Studies and Teacher Education. *British Journal of Educational Studies*, 50(1), 57-75 ([PhilPapers](#)) ([PhilPapers](#)).
- <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3096>
- Ferreres , V., & Gonzales A. (2006). *Evaluación para la mejora de los centros docentes: construcción del conocimiento*. Madrid.
- Flores, J. (25 de 08 de 2015). *Acerca de nosotros: Código Facilito*.
- <https://codigofacilito.com/articulos/que-es-html>
- GIMP. (2020). *Acerca de nosotros: GIMP*. <https://www.gimp.org/>
- Gutierrez Segura, F. C. (2024), *La herramienta educativa digital educaplay y el aprendizaje de la gramática inglesa en los estudiantes del 3º grado de la I.E. “Gonzalo Pacífico Cabrera Bardales”, Matara, año 2022*. [Trabajo de titulación, Universidad Nacional De Educación].

[http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/6873/Tesis\\_59593.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/6873/Tesis_59593.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Guamán Azas, E. G. (2019). *Software Educativo y su incidencia en el desarrollo de habilidades matemáticas* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato].  
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30860/1/1804731592\\_Evelyn\\_Gissell\\_Guaman\\_Azas.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30860/1/1804731592_Evelyn_Gissell_Guaman_Azas.pdf)

Hernández Sampiere, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México.

IAEA. (2023). *Organismo Internacional de Energía Atómica*.  
<https://www.iaea.org/es/newscenter/news/que-es-la-energia-nuclear-la-ciencia-de-la-energia-nucleoelectrica>

Mantilla De La Cruz, A. (2024). *Aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2º grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023*. [Tesis de Titulación, Universidad Nacional de Cajamarca]

MaríaDB Server. (2020). *Acerca de nosotros: MaríaDB Server*. <https://mariadb.org/>

Marías, J. (2006). *Auguste Comte: Discurso sobre el espíritu positivo*.  
<http://biblio3.url.edu.gt/Libros/comte/discurso.pdf>

MDN. (2020). *Acerca de nosotros: Mozilla*.  
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>

MINEDU. (2014). *Aprendizajes. ¿Cómo aprenden?* <http://www.minedu.gob.pe/p/politicas-aprendizajes-comoaprenden.html>

MINEDU. (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*.

Mollan Epiquien, M. (2023). *Software educativo Hot Potatoes en la comprensión lectora, quinto grado, Primaria, I.E.P. “Alfred Nobel”, Chachapoyas, 2021*. [Tesis de Titulación, Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza De Amazonas].

Noel. (2016). *Acerca de nosotros: Asociación LiGNUx*. <https://linux.com/synfig-es-la->

herramienta-de-animación-y-de-graficos-vectoriales-de-código-libre-y-  
multiplataforma/

- Oswald´ Seidler, K., & Vogelgesang, K. (2020). *Acerca de: Apache Friends*.  
<https://www.apachefriends.org/es/index.html>
- Paper, S. (1982). *Desafío de la mente. computadoras y educación* . Argentina: Galápagos.
- Paper, S. (1987). *Desafío de la mente. computadoras y educación*. Argentina: Galápagos.
- Paper, S. (1993). *The Children's Machine*. New York: Basic Books.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books,
- Peiró, R. (2021). Teoría de Piaget. *Economipedia*.
- Pere Marqués, G. (2021). *El software educativo*. Barcelona.
- PHP Group. (2020). *Acerca de nosotros: PHP Group*. <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Phpmyadmin. (2020). *Acerca de nosotros: Phpmyadmin*. <https://www.phpmyadmin.net/>
- Pisco Goicochea, E. L. (2019). *Aplicación del software educativo GEOGEBRA en el aprendizaje de la función exponencial, de los estudiantes de la especialidad de matemática e informática de la facultad de educación UNC-2018 [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Cajamarca]*.
- Quispe Sucacahua, E. O. (2022). *Influencia del software educativo Geogebra en la enseñanza aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E Dos de Mayo de la ciudad de Caraz, 2021. [Tesis de Grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]*.
- Reynaga. (2015). *El método estadístico*.
- Saldarriaga, P. (2021). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea.
- Spiro, R. J. (1987). *Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the non-linear and multidimensional traversal of complex subject matter*.

- Spiro, R. J., & Jehng, J. C. (1991). *Cognitive flexibility and hypertext theory: A complex interaction*.
- Spiro, R. J., Coulson, R. L., Feltovich, P. J., & Anderson, D. K. (1992). *Cognitive flexibility theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains*.
- Squires, D., & McDougall, A. (1997). *Cómo elegir y utilizar software educativo: Guía para el profesorado*. Madrid: Moata.
- Soto Ballesteros, S. L. (2024). *La influencia de la aplicación Etoys para desarrollar la escritura de textos en su lengua materna en los estudiantes de la Institución Educativa N.º 64126 de la provincia de Atalaya*. [Tesis de Título, Universidad Católica Sedes Sapientiae]
- Tocas Palma, G. E. (2024). *Influencia de la aplicación del software Geogebra en el aprendizaje de la función lineal de los estudiantes de segundo grado “B” de educación secundaria de la Institución Educativa “Felipe Huamán Poma De Ayala”, El Tambo-Bambamarca, 2023*. [Tesis de Título, Universidad Nacional de Cajamarca]
- Tornero De La Cruz, H. R. (2023). *Uso del aula virtual como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje del idioma inglés en estudiantes de primero a quinto del nivel secundario de la Institución Educativa Santa Luisa De Marillac De Pisco, 2020*. [Tesis de Especialidad, Universidad José Carlos Mariátegui]

## **APÉNDICES Y ANEXOS**

## Apéndice 01

### Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA/INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
<b>PROBLEMA PRINCIPAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS PRINCIPAL</b>	<b>Variable Independiente (X):</b>  Software educativo energía nuclear.	Módulo 1: Átomo de Uranio.	-Diferencia, átomo radiactivo de un estable. -Identifica y observa el $^{235}\text{U}$ natural. -Diferencia isótopo estable de inestable. -Observar la energía que emite.	<b>Técnica:</b> Observación <b>Instrumento:</b> Lista de cotejo	Métodos: Deductivo-inductivo Observación Estadístico  Unidad de análisis: Estudiantes del Tercer Grado de secundaria Población: 98 Muestra: 30  Diseño: Cuasi-experimental  GE(I): $Y_1 \text{---} X \text{---} Y_2$ GC(I): $Y_3 \text{---} X' \text{---} Y_4$  <b>Técnicas:</b> Observación Prueba de conocimientos
¿Cuál es el efecto de la aplicación del SEEN en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando"-Cajamarca, 2023?	Determinar los efectos que produce la aplicación SEEN en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando"-Cajamarca, 2023.	La aplicación del SEEN mejora el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del tercer de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando"-Cajamarca, 2023.		Módulo 2: Fisión Nuclear.	Identifica la formación y las características. Representa la ecuación en la que los neutrones interactúan con núcleos inestables pesados. - Determina la cantidad de energía que se libera. Observa la estructura de los protones y los neutrones.		
				Módulo 3: Fabricación de la Bomba Atómica.	Determina la formación y las características. -Detecta la fragmentación del $^{235}\text{U}$ . Identificar la emisión de positrones de $^{235}\text{U}$ . - Utiliza el bombardeo de neutrones para encontrar la ecuación de la conversión del $^{235}\text{U}$ en $^{92}\text{Kr}$ y $^{141}\text{Ba}$ . - Crea la ecuación para la bomba atómica. Determine el proceso de liberación de energía.		
				Módulo 4: Fusión Nuclear.	-Elabora la ecuación cuando reacciona $^1\text{H}$ en la formación del núcleo del $^4\text{He}$ . -Identifica la energía liberada.		
				Módulo 5: Fabricación de la Bomba de Hidrógeno.	-Establece la ecuación posible cuando reacciona el $^6\text{Li}$ con $^1\text{n}$ . -Determina la cantidad de energía liberada.		
<b>PROBLEMAS DERIVADOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>					
a. ¿Cuál es el efecto de la aplicación del , Átomo de uranio, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando"-Cajamarca, 2023?	a. Determinar el efecto de la aplicación del Átomo de uranio, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando"-Cajamarca, 2023.	a. La aplicación del Átomo de uranio, mejora en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando"-Cajamarca, 2023					

<p><b>b.</b> ¿Cuál es el efecto de la aplicación de Fisión nuclear, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023?</p>	<p><b>b.</b> Determinar el efecto de la aplicación de Fisión nuclear, en las capacidades de la competencia indicada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.</p>	<p><b>b.</b> La aplicación de Fisión nuclear, mejora en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.</p>	<p><b>Variable dependiente (Y):</b></p> <p>Aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología</p>	<p>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, Materia y energía, biodiversidad, tierra y universo</p>	<p>Describe la formación y características de un átomo radiactivo.          Analiza la energía que libera.          Explica cómo los átomos radiactivos, mediante reacciones nucleares, generan átomos más ligeros.          Elabora la ecuación correspondiente cuando los núcleos pesados se transforman en núcleos ligeros.          Detalla la formación y características de la fisión nuclear.          Representa mediante una ecuación la conversión de un núcleo pesado en dos o más núcleos ligeros más estables por medio del bombardeo de neutrones.          Explica la formación y propiedades de la bomba de <math>^{235}\text{U}</math>.          Establece diferencias entre el núcleo <math>^{235}\text{U}</math>, <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math>          Sustenta cualitativa y cuantitativamente a través de ecuaciones la reacción nuclear <math>^{235}\text{U}</math>, <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math>.          Identifica la formación de los nuevos núcleos más livianos.          Justifica los mecanismos como la energía de la fisión nuclear se puede utilizar en beneficio de la vida de los seres humanos.          Explica la formación termonuclear del <math>^2\text{H}</math> y <math>^3\text{He}</math> en la formación del <math>^4\text{He}</math> y las grandes cantidades de energía que se desprende.          Establece relaciones entre la energía de la fisión y fusión.          Explica la elaboración de la bomba de hidrógeno y las grandes de energía que libera</p>	<p>Técnica:          Prueba escrita          Instrumento: Pre test y pos test</p>	
<p><b>c.</b> ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la Fabricación de la bomba atómica, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023?</p>	<p><b>c.</b> Determinar el efecto que tiene la Fabricación de la bomba atómica en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.</p>	<p><b>c.</b> La aplicación de Fabricación de la bomba atómica mejora en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.</p>			<p>Evalúa las implicancias del saber y quehacer científico y tecnológico</p> <p>Justifica su posición ética sobre el uso de radioisótopos trazadores en el diagnóstico médico, utilizando evidencia científica y considerando su impacto en la sociedad y el medio ambiente.</p>		
<p><b>d.</b> ¿Cuál es el efecto de la aplicación del Fusión nuclear, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2023?</p>	<p><b>d.</b> Determinar el efecto de la aplicación de Fusión nuclear, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.</p>	<p><b>d.</b> La aplicación de Fusión nuclear, mejora en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.</p>					
<p><b>e.</b> ¿Cuál es el efecto de la aplicación de Fabricación de la bomba de hidrógeno, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023?</p>	<p><b>e.</b> Determinar el efecto que tiene la aplicación de Fabricación de la bomba de hidrógeno, en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.</p>	<p><b>e.</b> La aplicación de Fabricación de la bomba de hidrógeno, mejora las en las capacidades A y B de la competencia C, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”-Cajamarca, 2023.</p>					

## Apéndice 2

### PRUEBA DE ENTRADA

Pre test del software educativo energía nuclear (SEEN) en el rendimiento académico.

Apellidos y nombres: ..... Grados: Tercero: "A" y "B"

Sección: ..... FECHA: C/ / /

PREGUNTAS	RESOLUCIÓN
<p style="text-align: center;"><b>Modulo uno</b></p> <p><b>01.</b> Determina si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) y selecciona la alternativa que muestra la secuencia correcta. La energía nuclear se obtiene de:</p> <p>I. Un elemento neutro donde el número de protones es igual al de electrones.</p> <p>II. La fisión y la fusión nuclear.</p> <p>III. Los átomos son inseparables.</p> <p>A) FFF B) VFF C) FVF D) VVF E) VVV</p>	
<p><b>02.</b> Describa la formación y características proporcionadas por las afirmaciones:</p> <p>La fusión nuclear está relacionada con la bomba de hidrógeno, mientras que la fisión nuclear está relacionada con la bomba atómica. La fisión nuclear produce más contaminación radiactiva que la explosión atómica.</p> <p>-Los núcleos pesados se forman al fusionarse (reacción termonuclear). ¿Cuántas son verdaderas?</p> <p>A) 0      B) 1      C) 2      D) 3      E) 4</p>	
<p><b>03.</b> ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones sobre la fisión nuclear son correctas?</p> <p>I. Es la base de la bomba atómica, cuyo impacto ambiental es muy grave debido a la generación de "lluvia radiactiva".</p> <p>II. En Chernobyl (Rusia), en abril de 1986, un accidente provocó la explosión de parte de un reactor de fusión nuclear.</p> <p>III. Es una reacción en cadena, donde los neutrones liberados y luego ralentizados para convertirse en neutrones lentos, causan nuevas fisiones de los núcleos de uranio en la masa crítica.</p> <p>IV. El único núcleo fisionable de importancia práctica es el uranio-235. Una de sus reacciones es:</p> ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{38}^{90}\text{Sr} + {}_{54}^{143}\text{Xe} + 3{}_0^1\text{n}$ <p>A) II y III      B) I y IV      C) III y IV      D) I y III      E) NA</p>	
<p><b>04.</b> Identifica respecto a la fisión nuclear:</p> <p>-Se da en núcleos pesados superior a 200 UMA</p> <p>-Se producen uno o más neutrones</p> <p>-Hahn y Stransman consiguieron la fisión del U</p> <p>-Enrique Fermi descubrió la fisión nuclear</p> <p>-Es escisión de núcleos inestables</p> <p>-Lise Meiner lo bautizo con Fisión Nuclear</p> <p>NO SON GENUINAS EN NÚMERO EXCEPTO:</p> <p>A) 6      B) 5      C) 4      D) 3      E) NA</p>	

<p style="text-align: center;"><b>Modulo dos</b></p> <p><b>05.</b> Sustenta que «El planeta azul» recibe <math>4,18 \times 10^3</math> Joules de energía anualmente, en forma de luz que proviene del sol. Si se diera la captación total de ésta energía. Determine en cuantos kilogramos aumentaría la masa de la tierra.</p> <p>A) <math>4,6 \times 10^{-3}</math>      B) <math>4,7 \times 10^{-5}</math>      C) <math>4,6 \times 10^{-6}</math>  D) <math>8,6 \times 10^{-3}</math>      E) NA</p>	
<p><b>06.</b> Explica en la elaboración de la bomba de hidrógeno a través de las siguientes ecuaciones:</p> <p>1. <math>{}^6_4\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow 2 {}^4_2\text{He}</math>  2. <math>{}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H}</math>  3. <math>4 {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2 {}^0_{-1}\beta + \text{energía}</math></p> <p>Son ciertas:</p> <p>A) 2 y 3      B) 1 y 3      C) Solo 3      D) 2 y 1      E) 1 y 2</p>	
<p><b>07.</b> Justifica el proceso en donde se divide un núcleo pesado para formar núcleos más pequeños y uno o más neutrones:</p> <p>A) Fusión nuclear      B) Fisión nuclear  C) Reacción química      D) Efecto fotoeléctrico      E) Hidrólisis</p>	
<p><b>08.</b> Un mol de núcleos de helio pesan 4,0020 g; un mol de protones pesan 1,0085 g y un mol de neutrones pesan 1,0075 g; si estos datos son aproximados. ¿qué cantidad de energía aproximada, se liberará en la formación de un mol de núcleos de helio?</p> <p>A) <math>3,60 \times 10^{21}</math> E      B) <math>9,08 \times 10^{20}</math> E      C) <math>2,70 \times 10^{19}</math> E  D) <math>9,07 \times 10^{21}</math> E      E) <math>1,83 \times 10^{21}</math> E</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Modulo tres</b></p> <p><b>09.</b> Respecto a la fisión nuclear, indicar verdadero (V) o falso (F) las siguientes proposiciones:</p> <p>I. Los núcleos producidos son contaminantes del medio ambiente  II. Es el fundamento o base teórica de la bomba atómica  III. Consiste en la ruptura de núcleos pesados produciendo nuevos núcleos de masas menores  IV. Son controlables y la energía liberada puede ser utilizada posteriormente</p> <p>A) VVVV      B) FVVV      C) FFVV      D) VVFF      E) VVVV</p>	
<p><b>10.</b> Un electrón y un positrón al chocar mutuamente, sus masas se transforman totalmente en energía. Si la masa del electrón es <math>9,1 \times 10^{-31}</math> kg, la energía librada es pJ, es:</p> <p>A) 0,1112      B) 0,1638      C) 0,6138      D) 0,8133      E) 0,914</p>	
<p><b>11.</b> Explica que en un reactor nuclear se usa como combustible elementos cuyo número atómico son muy alto como uranio o plutonio dentro de un recipiente. Al agotarse el material, queda elementos de menor número atómico y altamente radiactivos como yodo, estroncio, etc.</p> <p>¿Qué tipo de proceso se lleva a cabo?</p> <p>A) Fusión nuclear      B) Desintegración alfa  C) Desintegración beta      D) Fisión nuclear</p>	

E) Fusión y fisión nuclear	
<p><b>12.</b> Sustenta que en una explosión nuclear se liberan <math>1,26 \times 10^{14}</math> J de energía, luego de esta explosión se recogieron 1,3 g de material radiactivo. La masa inicial, en gramos, del material radiactivo de la bomba, es:</p> <p>A) 2,7    B) 2,4    C) 2,2    D) 1,4    E) 1,2</p>	
<b>Módulo 4</b>	
<p><b>13.</b> La energía nuclear se dice que se almacena en el núcleo de un átomo. Los átomos son las partículas en las que puede dividirse un elemento químico sin perder sus propiedades. Cada átomo tiene dos tipos de partículas unidas en su núcleo: neutrones y protones. La fuerza que une a los neutrones y protones se conoce como energía nuclear. Determine la relación adecuada:</p> <p>I. Átomo radiactivo                      a. División de núcleos  II. Fisión nuclear                            b. Unión de núcleos  III. Fusión nuclear                         c. Uranio</p> <p>A) I-b, II-c, III-a                          B) I-b, II-a, III-c  C) I-a, II-a, III-c                          D) I-a, II-c, III-b  E) I-a, II-b, III-c</p>	
<p><b>14.</b> Los átomos experimentan una pequeña pérdida de ..... durante la fisión o fusión nuclear. Como lo demostró Albert Einstein con su ecuación <math>E=mc^2</math>, esta masa que se .... se convierte en una gran cantidad de .....</p> <p>A) masa, energía, nuclear  B) energía, energía, atómica  C) energía, masa, calorífica  D) masa, masa, energía  E) materia, masa, energía</p>	
<p><b>15.</b> Justifica en un análisis comparativo de los siguientes fragmentos, luego, indique la opción que le corresponde:</p> <p>La fusión nuclear es una reacción nuclear en la que dos núcleos de átomos livianos se combinan porque necesitan formar un núcleo más pesado, habitualmente liberando partículas y grandes cantidades de energía durante el proceso.</p> <p>A) Cierto-cierto.    B) Falso-Cierto.  C) Cierto-cierto, con relación de causa a efecto.  D) Cierto-falso  E) Cierto-falso, sin relación de causa a efecto.</p>	
<p><b>16.</b> Justifica respecto a las reacciones nucleares artificiales:</p> <p>1. La fusión nuclear necesita bajas temperaturas para que la reacción se produzca.</p>	

<p>2. La fisión genera una reacción en cadena.  3. Son reacciones exotérmicas.  4. Implica modificación del núcleo atómico.  5. En una reacción nuclear no existe cambio en el número de protones.  SON CIERTAS:  A) 1, 3 y 4 B) 2, 3 y 4 C) 2, 3 y 5 D) 2, 4 y 5 E) 3,4 y 5</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Modulo 5</b></p> <p><b>17. Identifica dadas las afirmaciones:</b>  -Mientras que la fisión nuclear está asociada a la bomba de uranio, la fusión nuclear lo está a la bomba de hidrógeno  -La fisión nuclear deja más “basura radiactiva” que la bomba atómica.  -La reacción termonuclear se unen núcleos ligeros para generar núcleos pesados. ¿Cuántos son falsas?  A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4</p>	
<p>18. Describe los procesos necesarios para que ocurra una reacción de fusión, enfatizando la importancia de alcanzar altos niveles de energía que permiten que los núcleos se aproximen a distancias muy pequeñas donde la fuerza de atracción nuclear supere la fuerza de repulsión electrostática. Para lograrlo, es necesario cumplir los requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usar aceleradores de partículas o calentar a temperaturas extremadamente altas para obtener la energía requerida.</li> <li>2. Garantizar que el plasma permanezca confinado y monitoreado a altas temperaturas en la cavidad de un reactor de fusión durante el tiempo necesario para que ocurra la reacción.</li> <li>3. Conseguir una densidad de plasma adecuada para que los núcleos estén lo suficientemente cerca entre sí y puedan llevar a cabo las reacciones de fusión. ¿Cuál es la ordenación lógica?</li> </ol> <p>A) 3-2-1 B) 1-2-3 C) 2-1-3 D) 3-1-2 E) 2-3-1</p>	
<p><b>19. Sustenta en la reacción total en uno de los mecanismos (ciclo protón – protón), que se considera responsable de la energía del sol</b></p> $4\,{}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + 2\,{}_{-1}^0\beta + \text{energía}$ <p>es:  Calcular la energía desprendida por cada núcleo de helio formado.  Datos: H = 1, 00782 u.m.a He = 4, 0026 uma  A) 26, 72 MeV. B) 21, 24 MeV. C) 27, 36 MeV.  D) 41, 36 MeV. E) 25, 71 MeV.</p>	
<p><b>20. Explica que en las bombas de hidrógeno usan.....En lugar de dividir grandes átomos, combinan pequeños átomos, como hidrógeno, a fin de..... un poder nuclear mucho más grande cientos de veces más .....</b></p> <p>A) fisión, reducir, poderoso  B) fusión, disminuir, energía  C) radiactividad, aumentar, energía  D) fusión, liberar, poderoso  E) transmutación, comprimir, poderoso</p>	

## Apéndice 2

### PRUEBA DE SALIDA

Prueba de salida del software educativo energía nuclear (SEEN) en el rendimiento académico.

Apellidos y nombres: ..... Grados: Tercero: "A" y "B"

Sección: ..... FECHA: C/ / /

PREGUNTAS	RESOLUCIÓN
<b>Modulo uno</b>	
<p>01. Determina si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) y selecciona la alternativa que muestra la secuencia correcta. La energía nuclear se obtiene de:</p> <p>I. Un elemento neutro es aquel en el que la cantidad de protones es igual al número de electrones.</p> <p>II. La fisión y la fusión nuclear.</p> <p>III. Los átomos son indestructibles.</p> <p>A) FFF B) VFF C) FVF D) VVF E) VVV</p>	
<p>02. Un electrón y un positrón al chocar mutuamente, sus masas se transforman totalmente en energía. Si la masa del electrón es <math>9,1 \times 10^{-31}</math> kg, la energía librada, es:</p> <p>A) 0,1112 B) 0,1638 C) 0,6138 D) 0,8133 E) NA</p>	
<p>03. En una explosión nuclear se liberan <math>1,26 \times 10^{14}</math> J de energía, luego de esta explosión se recogieron 1,3 g de material radiactivo. La masa inicial, en gramos, del material radiactivo de la bomba, es:</p> <p>A) 2,7 B) 2,4 C) 2,2 D) 1,4 E) 1,2</p>	
<p>04. Si la masa del electrón se transforma totalmente en energía, ¿qué cantidad de energía debe liberarse? (masa <math>e = 9,1 \times 10^{-28}</math>g)</p> <p>A) <math>2,7 \times 10^{-8}</math> erg B) <math>2,7 \times 10^{-7}</math> erg C) <math>9,0 \times 10^{-20}</math> erg D) <math>8,2 \times 10^{-8}</math> erg E) <math>8,2 \times 10^{-7}</math> erg</p>	
<b>Modulo dos</b>	
<p>05. Sustenta que «El planeta azul» recibe <math>4,18 \times 10^3</math> Joules de energía anualmente, en forma de luz que proviene del sol. Si se diera la captación total de ésta energía. Determine en cuantos kilogramos aumentaría la masa de la tierra.</p> <p>A) <math>4,6 \times 10^{-3}</math> B) <math>4,7 \times 10^{-5}</math> C) <math>4,6 \times 10^{-6}</math> D) <math>8,6 \times 10^{-3}</math> E) NA</p>	
<p>06. Explica en la elaboración de la bomba de hidrógeno a través de las siguientes ecuaciones:</p> <p>1. <math>{}^6_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow 2 {}^4_2\text{He}</math></p> <p>2. <math>{}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H}</math></p> <p>3. <math>4 {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2 {}^0_{+1}\beta + \text{energía}</math></p> <p>Son ciertas:</p> <p>A) 2 y 3 B) 1 y 3 C) Solo 3 D) 2 y 1 E) 1 y 2</p>	
<p>07. Justifica el proceso en donde se divide un núcleo pesado para formar núcleos más pequeños y uno o más neutrones:</p> <p>A) Fusión nuclear B) Fisión nuclear C) Reacción química D) Efecto fotoeléctrico E) Hidrólisis</p>	
<p>08. Una mol de núcleos de helio pesa 4,0020 g; un mol de protones pesan 1,0085 g y un mol de neutrones pesan 1,0075 g; si estos datos son aproximados. ¿qué cantidad de energía aproximada, se liberará en la formación de un mol de núcleos de helio?</p>	

<p>A) <math>3,60 \times 10^{21}</math> E    B) <math>9,08 \times 10^{20}</math> E    C) <math>2,70 \times 10^{19}</math> E  D) <math>9,07 \times 10^{21}</math> E    E) <math>1,83 \times 10^{21}</math> E</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Modulo tres</b></p> <p><b>09.</b> Respecto a la fisión nuclear, indicar verdadero (V) o falso (F) las siguientes proposiciones:</p> <p>I. Los núcleos producidos son contaminantes del medio ambiente  II. Es el fundamento o base teórica de la bomba atómica  III. Consiste en la ruptura de núcleos pesados produciendo nuevos núcleos de masas menores  IV. Son controlables y la energía liberada puede ser utilizada posteriormente</p> <p>A) VVVV    B) FVVV    C) FFVV    D) VVFF    E) VVVV</p>	
<p><b>10.</b> El 6 de agosto de 1945, explotó «La pequeña niña» en Hiroshima, donde se convirtió un gramo de materia en energía. ¿La energía liberada fue?</p> <p>A) <math>7,17 \times 10^5</math>    B) <math>7,18 \times 10^5</math>    C) <math>7,19 \times 10^5</math>  D) <math>7,20 \times 10^{10}</math>    E) NA</p>	
<p><b>11.</b> Explica que en un reactor nuclear se usa como combustible elementos cuyo número atómico son muy alto como uranio o plutonio dentro de un recipiente. Al agotarse el material, queda elementos de menor número atómico y altamente radiactivos como yodo, estroncio, etc.</p> <p>¿Qué tipo de proceso se lleva a cabo?</p> <p>A) Fusión nuclear    B) Desintegración alfa  C) Desintegración beta    D) Fisión nuclear  E) Fusión y fisión nuclear</p>	
<p><b>12.</b> Sustenta que en una explosión nuclear se liberan <math>1,26 \times 10^{14}</math> J de energía, luego de esta explosión se recogieron 1,3 g de material radiactivo. La masa inicial, en gramos, del material radiactivo de la bomba, es:</p> <p>A) 2,7    B) 2,4    C) 2,2    D) 1,4    E) 1,2</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Modulo cuatro</b></p> <p>13. La energía nuclear se define como la que se encuentra en el núcleo de un átomo. Los átomos son las partículas pequeñas en las que puede dividirse un elemento químico sin perder sus propiedades. Los neutrones y los protones se mantienen unidos en el núcleo de cada átomo. La fuerza que une a los neutrones y protones se conoce como energía nuclear. Determine la relación adecuada.</p> <p>I. Átomo radiactivo    a. División de núcleos  II. Fisión nuclear    b. Unión de núcleos  III. Fusión nuclear    c. Uranio</p> <p>A) I-b, II-a, III-c    B) I-b, II-a, III-c  C) I-a, II-c, III-b    D) I-c, II-b, III-a  E) I-b, II-c, III-a</p>	
<p><b>14.</b> En los átomos una pequeña hay una pérdida de ..... durante la fisión o la fusión. Como descubrió Albert Einstein con ecuación <math>E=mc^2</math>, esta .... pérdida se transforma en una gran cantidad de .....</p> <p>A) masa, energía, nuclear  B) energía, energía, atómica  C) energía, masa, calorífica  D) masa, masa, energía  E) materia, masa, energía</p>	
<p><b>15.</b> Justifica en un análisis comparativo de los siguientes fragmentos, luego,</p>	

<p>indique la opción que le corresponde:</p> <p>La fusión nuclear es una reacción nuclear en la que dos núcleos de átomos ligeros se combinan para formar un núcleo más pesado, generalmente liberando partículas y grandes cantidades de energía durante el proceso.</p> <p>A) Cierto-cierto. B) Falso-cierto.  C) Cierto-cierto, con relación de causa a efecto.  D) Falso-falso  E) Cierto-falso, sin relación de causa a efecto.</p>	
<p><b>16.</b> En la fisión nuclear de 500,0 g de una sustancia radiactiva se desprenden - <math>9 \times 10^{13} \text{J}</math> de energía. Entonces, la masa final, en gramos, de los productos de la reacción es:</p> <p>A) 497,9 B) 498,0 C) 498,9 D) 499,0 E) 499,9</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Modulo cinco</b></p> <p><b>17.</b> Identifica dadas las afirmaciones:</p> <p>-Mientras que la fisión está asociada a la bomba de uranio, la fusión está a la bomba de hidrógeno  -La fisión deja más “basura radiactiva” que la bomba atómica.  -La reacción termonuclear se unen núcleos ligeros para generar núcleos grandes.  ¿Cuántos son apócrifas?</p> <p>A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4</p>	
<p><b>18.</b> En una reacción nuclear se desprende <math>9 \times 10^9</math> ergios. ¿Qué cantidad de materia, en gramos, habría sido transformada en energía?</p> <p>A) <math>1,0 \times 10^{-12}</math> B) <math>3,0 \times 10^{-2}</math> C) <math>3,0 \times 10^2</math>  D) <math>1,0 \times 10^{12}</math> E) <math>1,0 \times 10^{28}</math></p>	
<p><b>19.</b> Sustenta en la reacción total en uno de los mecanismos (ciclo protón - protón), que se considera responsable de la energía del sol es:</p> $4 {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + 2 {}_+1^0\beta + \text{energía}$ <p>Calcular la energía desprendida por cada núcleo de helio formado.  Datos: H = 1, 00782 u.m.a He = 4, 0026 uma</p> <p>A) 26, 72 MeV. B) 21, 24 MeV. C) 27, 36 MeV.  D) 41, 36 MeV. E) 25, 71 MeV.</p>	
<p><b>20.</b> Explica que en las bombas de hidrógeno usan ..... En lugar de dividir grandes átomos, combinan pequeños átomos, como hidrógeno, a fin de ..... un poder nuclear mucho más grande cientos de veces más .....</p> <p>A) fisión, reducir, poderoso  B) fusión, disminuir, energía  C) radiactividad, aumentar, energía  D) fusión, liberar, poderoso  E) transmutación, comprimir, poderoso</p>	

## Apéndice 4

### Sesiones de la aplicación del SEEN

#### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1

##### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución Educativa Privada : "San Fernando"  
 1.2. Área : Ciencia y Tecnología  
 1.3. Grado y sección : Tercero: A  
 1.4. Duración : 2 Horas  
 1.5. Fecha : 18/08/2023  
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.  
 1.7. Grupo : Experimental

##### II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: "ÁTOMO RADIOACTIVO Y ESTABLE"

##### III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	Explica a partir de SEEN (Software educativo de energía nuclear) la diferencia de un átomo radioactivo de uno estable.  Identifica los átomos radioactivos de uno estable y reconoce sus propiedades, como la emisión de partículas y energía.	Presenta gráficos y dibujos de los átomos radioactivos y estables que conoce.  Informe de elementos radioactivos y estables.  Resuelve 3 de problemas de admisión.	Lista de cotejo.
	Capacidad B	Fundamenta las implicancias éticas, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías de los átomos radioactivos y estables.	Elabora un organizador visual con muestras de átomos radioactivos y estables en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo.
<b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b> Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.	Gestiona información del entorno virtual.	Utiliza de manera responsable las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para interactuar con la información sobre átomos radiactivos y estables. 40	Tres problemas de admisión desarrollaron utilizando técnicas de búsqueda de información.	Ficha de observación.

ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES		
Enfoque Ambiental	Justicia y solidaridad	Dispuesto a evaluar los efectos y costos ambientales de las acciones y actividades diarias y actuar en beneficio de todos, así como de los sistemas, instituciones y recursos compartidos de los que todos dependemos.	Se evidencia una actitud de cambio de hábitos en el uso diario de diferentes elementos.	Guía de evaluación de de cualidades.

### III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Motivación</b></p> <p>El maestro saluda a la clase y les recuerda las normas de convivencia y la grado de conservar la higiene personal y ambiental.</p> <p><b>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</b></p> <p>El profesor utiliza el SEEN para mostrar a los estudiantes elementos químicos sin nombre, desafiándolos a identificar y reconocer el tipo de materia que están observando.</p> <p><b>2. Crear un conflicto cognitivo</b></p> <p>Usando la técnica de lluvia de ideas, se plantean las siguientes preguntas:</p> <p>¿Puedes identificar qué tipo de átomos estás observando?</p> <p>¿Cómo denominarías la materia que estás viendo?</p> <p>¿Qué tipos de elementos componen el aire, el agua que bebemos, y nuestro propio cuerpo?</p> <p>¿Cuál es la importancia de seleccionar y relacionar estos elementos entre sí?</p> <p>¿Cómo llamarías al proceso de distinguir las cosas que nos rodean?</p> <p>Los estudiantes responden a la pregunta final sobre elementos químicos.</p> <p><b>3. Despertar el interés del estudiante por el aprendizaje nuevo</b></p> <p>Identificar y dirigir la motivación intrínseca de los estudiantes para aprender, manteniendo esta motivación durante toda la clase.</p>	<p>- Notebook inteligentes con pizarra táctil digital interactiva.</p> <p>Computer</p> <p>-Plumones electrónicos</p>	5'
	<p><b>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos</b></p> <p>Se ratifica el tema: "Átomo Radioactivo y estable"</p>		<p>Presenta a través del SEEN una pregunta de admisión</p>

<p><b>DESARROLLO</b></p>	<p>El maestro establece una relación entre el conocimiento cotidiano (empírico) y el conocimiento científico. Como estrategia, utiliza un organizador visual que muestra átomos radiactivos y estables, acompañado de una pregunta de admisión de la UNPRG 2023 I.</p> <p><b>2. Una armonía beneficiosa entre los conocimientos mencionados</b></p> <p>El docente expone el enunciado I, donde se definen y diferencian los términos "átomo estable" y "átomo radioactivo".</p> <p>El profesor explica el enunciado II, que define y diferencia: las partes de un átomo radioactivo y estable, presenta SEEN y define átomo radioactivo y estable.</p> <p>El profesor explica el enunciado III donde se pueden ver las partes de un átomo.</p> <p>El profesor explica el enunciado IV, que define y diferencia; un átomo estable y radioactivo.3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</p> <p>Es importante recordar que el nuevo conocimiento no es una entidad aislada dentro de un área curricular, sino que forma parte de un sistema más amplio. En este contexto, el profesor relaciona y distingue entre los diferentes tipos de átomos radiactivos y estables.</p> <p><b>4. Participar en la solución de problemas</b></p> <p>Los estudiantes, habiendo avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y habiendo revisado nuevos contenidos de aprendizaje, ahora tienen la oportunidad de aplicar estos conocimientos a nuevas situaciones, siguiendo la línea constructivista. El profesor, además, les proporciona preguntas de admisión de su módulo para que los estudiantes las resuelvan, revisa sus resultados y ayuda a solucionar las preguntas que presentan mayor dificultad. Los estudiantes desarrollan nuevas formas de aplicación para los distintos tipos de átomos radiactivos y estables y crean sus propios problemas en sus cuadernos.</p>	<p>de UNPRG 2018 I</p> <p>-Participación individual.</p>	<p>35'</p> <p>5'</p> <p>10'</p>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>1. Obtener información cualitativa del proceso</b> El estudiante crea un organizador visual.</p> <p><b>2. Fomentar la metacognición</b> Los estudiantes reflexionan sobre el proceso de aprendizaje, reconocen y corrigen sus errores, y se vuelven capaces de enseñar a otros. La evaluación formativa se llevará a cabo mediante una lista de cotejo para verificar el progreso en el logro de los desempeños de los estudiantes. El maestro anuncia una serie de ítems para comprobar el avance de los estudiantes, tales como:</p> <p>¿Identificas los tipos de átomos que conoces?</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p>

	<p>¿Cómo aprendí a identificar los tipos de átomos radiactivos y estables?</p> <p>¿Qué métodos empleé para obtener mis resultados?</p> <p>¿Qué conclusiones y resultados saqué de esta experiencia?</p> <p>¿Tengo la información necesaria para crear clasificaciones de átomos radiactivos y estables nuevas?</p> <p>¿Puedo enseñar a un compañero este contenido?</p> <p>3. Establecer conexiones entre el nuevo conocimiento y otras disciplinas</p> <p>Dado que los estudiantes crean y redactan un organizador visual de los átomos radiactivos y estables que se les muestran, el tema de seleccionar y rotular muestras de materia está relacionado con el área de comunicación.</p> <p>4. El beneficio del conocimiento</p> <p>Aquí se identifican los recursos se consideran principales por su funcionalidad directa y su utilidad como base para otros conocimientos que se aplican a la solución de problemas concretos en la vida.</p>		<p>5'</p> <p>5'</p>
--	---	--	---------------------

#### IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Notebook Inteligente  
 Plumones que son interactivos  
 Módulos impresos con contenido y dificultades de admisión  
 Libreta de apuntes del alumno  
 Proyector multifunción  
 Cámara con memoria USB de Logitech



Transmisor de diapositivas William Ramón Aguilar Jave

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 2

### I. DATOS INFORMATIVOS

#### II. TÍTULO

Título: "ISÓTOPOS ESTABLES E INESTABLES"

#### III. PROPÓSITO

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	Explica a partir de SEEN Isótopos estables e inestables.  Evalúa las implicancias del uso de los isótopos estables e inestables que representan los elementos químicos en la vida diaria.	Presenta gráficos y dibujos de los isótopos estables e inestables que existen.  Informe de isotopos estables e inestables que usa en los laboratorios.  Resuelve 3 de problemas de admisión.	Lista de cotejo
	Capacidad B	Sustenta las implicaciones éticas, sociales y ambientales del conocimiento científico y las tecnologías relacionadas con los isótopos estables e inestables de los elementos en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual con fotos de isótopos estables e inestables que se usan en los laboratorios en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
<b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b> Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.	Gestiona información del entorno virtual.	Aprovecha correctamente TIC para interactuar con la información sobre los isótopos estables e inestables.	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas de admisión.	Ficha de observación
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES OBSERVABLES</b>	Se evidencia cambio de actitud en el uso de diferentes tipos de isótopos estables e inestables.	Guía de evaluación de cualidades
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	Compromiso para evaluar los impactos y costos ambientales de las acciones y actividades diarias, y actuar en beneficio de todas las personas, así como de los sistemas, instituciones y recursos compartidos de los que todos dependemos.		

### III. MOMENTOS

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
	<p><b>Motivación</b></p> <p>El docente comienza la clase saludando y recordando a los estudiantes las normas de convivencia, así como la importancia de mantener la higiene personal y la del entorno.</p>		



<p><b>CIERRE</b></p>	<p>reconocen sus errores y los corrigen. Se vuelven capaces de enseñar a otras personas. La evaluación formativa se llevará a cabo mediante una lista de cotejo para verificar el progreso en el logro de los desempeños de los estudiantes. El docente formula una serie de preguntas para comprobar este progreso, tales como:</p> <p>¿Identificas los tipos de isótopos?          ¿Cómo aprendí a identificar los tipos de isótopos estables e inestables?          ¿Qué procedimientos utilicé para obtener mis conclusiones?          ¿Qué deducciones obtuve de esta actividad?          ¿Tengo suficiente información para elaborar nuevas clasificaciones de isótopos estables e inestables?          ¿Puedo enseñar este contenido a un compañero?</p> <p><b>Relacionar el nuevo conocimiento con otras disciplinas</b>          "Diferenciamos radioisótopos o átomos radiactivos y sus partes" está relacionado con el área de comunicación, ya que los estudiantes construyen y escriben un resumen de los isótopos estables e inestables que utilizan en su vida diaria.</p> <p><b>Utilidad del conocimiento</b>          Aquí se identifican los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) esenciales por su funcionalidad directa y su utilidad como base para otros conocimientos, aplicables a la resolución de problemas concretos en la vida diaria.</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p>
----------------------	---	---	---------------------

Pizarra Notebook Inteligente  
 Plumones que son interactivos  
 Módulos impresos con contenido y dificultades de admisión  
 Cuaderno de trabajo del alumno  
 Proyector multifunción  
 Cámara con memoria USB de Logitech



William Ramón Aguilar Jave

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 3

## I. DATOS INFORMATIVOS

## II. TÍTULO

Título: "FISIÓN NUCLEAR"

## III. PROPÓSITO

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	Identifica y diferencia a partir de SEEN la formación y propiedades de la fisión nuclear.  Evalúa las implicancias del uso de la fisión nuclear en las ciencias de la salud.	Presenta gráficos y dibujos de la fisión nuclear.  Informe de la formación y propiedades de la fisión nuclear.  Resuelve 3 de problemas de admisión.	Lista de cotejo
	Capacidad B	Sustenta las implicaciones éticas, sociales y ambientales del conocimiento científico y las tecnologías relacionadas con el uso de la fisión nuclear en la medicina y en la vida de las personas.	Crea un organizador visual sobre la formación y propiedades de la fisión nuclear en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
<b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b> Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.	Gestiona información del entorno virtual.	Para diferenciar la fisión nuclear, utiliza responsablemente las TIC.	Utilización de las TIC para buscar información y desarrollar tres problemas de admisión.	Ficha de observación
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES OBSERVABLES</b>		
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	Compromiso para evaluar los impactos y costos ambientales de las acciones y actividades diarias, y actuar en beneficio de todas las personas, así como de los sistemas, instituciones y recursos compartidos de los que todos dependemos.	Se observa un cambio de actitud al comprender la formación y propiedades de la fisión nuclear.	Guía de evaluación de cualidades

## III. MOMENTOS

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
<b>INICIO</b>	<p><b>Motivación</b> El maestro comienza la clase saludando y recordando a los estudiantes las normas de convivencia y la necesidad de mantener la limpieza personal y del entorno.</p> <p><b>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</b> El profesor utiliza el SEEN para mostrar a los educandos cómo los átomos de elementos químicos en fisión nuclear emiten positrones, ayudándolos a identificar y reconocer los tipos de elementos que están observando.</p> <p><b>2. Producir un conflicto cognitivo</b></p>	-Pizarra digital interactiva SMART NOTEBOOK	5'

	<p>utiliza la técnica de lluvia de ideas, se plantean las siguientes preguntas:          ¿Identificas qué tipo de fisión nuclear estás observando?          ¿Cómo denominarías lo que estás observando?          ¿Qué diferencias existen entre la fisión y la fusión nuclear?          ¿Cuál es la importancia de seleccionar y relacionar estas diferencias?          ¿Qué nombre tendría el proceso de diferenciación?          Los educandos se expresan a la última pregunta: comentan propiedades de la fisión.</p> <p><b>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje</b>          Identificar y orientar la motivación intelectual de los educandos hacia la adquisición de nuevos conocimientos, manteniendo esta motivación durante toda la clase.</p>	<p>-Computadora          -Plumones digitales          -Puntero</p>	<p>5´</p> <p>5´</p>
<b>DESARROLLO</b>	<p><b>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos</b>          Se confirma el tema: "Fisión nuclear".          El profesor establece una conexión entre el conocimiento cotidiano (empírico) y el conocimiento científico, utilizando como estrategia un organizador visual con información sobre la fisión nuclear y una pregunta de admisión de la UNMSM 2019 I.</p> <p><b>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados</b>          El maestro explica en el ítem I las propiedades de la fisión nuclear.          El maestro explica en el ítem II las diferencias entre fusión y fisión nuclear.          El maestro explica en el ítem III la formación de la fisión nuclear.          El maestro explica en el ítem IV la conversión en la fisión nuclear.</p> <p><b>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</b>          Es importante recordar que el nuevo conocimiento no es una entidad aislada dentro del área curricular, sino que forma parte de un sistema más amplio.          En este contexto, el profesor identifica y diferencia la fisión nuclear.</p> <p><b>4. Participar en la resolución de problemas</b>          Los educandos han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han revisado nuevos contenidos de aprendizaje. Siguiendo la línea constructivista, ahora es el momento de aplicar estos conocimientos a nuevas situaciones de aprendizaje. El docente señala la página del módulo donde se encuentran preguntas de admisión para que los estudiantes las resuelvan, revisa sus respuestas y ayuda a solucionar las preguntas que presentan mayor dificultad. Los estudiantes desarrollan nuevas formas de aplicación de la fisión nuclear y crean sus propios problemas en sus cuadernos.</p>	<p>Presenta en el smart notebook una pregunta de admisión de la UNMSM 2019 I</p> <p>-Participación individual o grupal</p>	<p>5´</p> <p>35´</p> <p>5´</p> <p>10´</p>
<b>CIERRE</b>	<p><b>1. Obtener una información cualitativa del proceso</b>          El estudiante crea un organizador visual.</p> <p><b>2. Fomentar la metacognición</b>          Los estudiantes reflexionan sobre el proceso de aprendizaje, reconocen y corrigen sus errores, y se vuelven capaces de enseñar a otros. La evaluación formativa se realizará mediante una lista de cotejo para verificar el progreso en el logro de los desempeños de los estudiantes. El docente formula una serie de preguntas para comprobar este progreso, tales como:</p> <p>¿Identificas las propiedades de la fisión nuclear?          ¿Cómo aprendí sobre la formación de la fisión nuclear?</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de</p>	<p>5´</p> <p>5´</p>

	<p>¿Qué ideas utilicé para obtener mis resultados?          ¿Qué conclusiones obtuve de esta actividad?          ¿Tengo suficiente información para elaborar nuevas clasificaciones de fisión nuclear?          ¿Puedo enseñar este contenido a un compañero?</p> <p><b>3.Relacionar el nuevo conocimiento con otras disciplinas</b>          "Fisión nuclear". Diferenciamos la fusión y la fisión nuclear desde diferentes perspectivas, y los estudiantes construyen y redactan un mapa conceptual sobre la formación y propiedades de la fisión nuclear, y cómo afecta la vida diaria.</p> <p><b>Utilidad del conocimiento</b>          Aquí se identifican los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) esenciales por su funcionalidad directa y su utilidad como base para otros conocimientos, aplicables a la resolución de problemas concretos en la vida diaria.</p>	cotejo.	5'  5'
--	--	---------	--------------

#### IV. RECURSOS Y MATERIALES

Notebook Inteligente  
 Plumones que son interactivos  
 Módulos impresos con contenido y dificultades de admisión  
 libreta de trabajo del alumno  
 Proyector multifunción  
 Cámara con memoria USB de Logitech



William Ramón Aguilar Jave

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 4

## I. DATOS INFORMATIVOS

## II. TÍTULO

Título: "DETERMINAMOS LA ECUACIÓN DE LA FISIÓN NUCLEAR"

## III. PROPÓSITO

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	<p>Analizar y describir a partir de SEEN la formación y estructura de la ecuación de la fisión nuclear.</p> <p>Evalúa los resultados del uso de la fisión nuclear en las ciencias de la salud.</p>	<p>Presenta gráficos y dibujos de la ecuación de la fisión nuclear.</p> <p>Informe de la determinación de la fisión nuclear.</p> <p>Resuelve 3 de problemas de admisión.</p>	Lista de cotejo
	Capacidad B	Fundamenta las implicancias éticas, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías del uso de la fisión nuclear en la Medicina y en la vida de las personas.	Elabora un diagrama visual de la ecuación de la fisión nuclear en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
<b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b> Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.	Gestiona información del entorno virtual.	Utiliza responsablemente las TIC para interactuar con la fisión nuclear.	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas de admisión.	Ficha de observación
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES OBSERVABLES</b>		
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	Compromiso para evaluar los impactos y costos ambientales de las acciones y actividades diarias, y actuar en beneficio de todas las personas, así como de los sistemas, instituciones y recursos compartidos de los que todos dependemos.	Se clarifica el cambio de actitud al determinar la ecuación de la fisión nuclear.	Guía de evaluación de cualidades

## III. MOMENTOS

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
<b>INICIO</b>	<p><b>Motivación</b> El maestro comienza la clase saludando a los estudiantes y recordándoles las condiciones de convivencia y la importancia de mantener la limpieza personal y del entorno.</p> <p><b>Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</b> El profesor utiliza el SEEN para mostrar a los estudiantes cómo los átomos de elementos químicos en fisión nuclear emiten positrones, ayudándolos a identificar y reconocer los elementos observados en la ecuación.</p> <p><b>Producir un conflicto cognitivo</b></p>	-	5'

	<p>Utiliza la técnica de lluvia de ideas, se plantean las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué tipo de ecuación están observando?          ¿Cómo denominarías lo que estás viendo?          ¿Qué tipos de materiales fisionables existen en la ecuación?          ¿Cuál es la importancia de seleccionar y relacionar estos elementos entre sí?          ¿Qué nombre darías al proceso de diferenciación?</p> <p>Los educandos contestan a la última pregunta: Representa la ecuación donde los núcleos inestables pesados reaccionan con neutrones.</p> <p>Motivar el interés del educando por el nuevo aprendizaje</p> <p>Reconocer y orientar la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la adquisición de nuevos conocimientos, manteniendo esta motivación durante toda la clase</p>		5'
<b>DESARROLLO</b>	<p><b>Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos</b></p> <p>Se confirma el tema: "Determinamos la ecuación de la fisión nuclear". El profesor establece una conexión entre el conocimiento cotidiano (empírico) y el conocimiento científico, utilizando como estrategia un organizador visual con información sobre la ecuación de fisión nuclear y una pregunta de admisión de la UNMSM 2020 I.</p> <p><b>Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados</b></p> <p>El profesor explica:</p> <p>Enunciado I: Elementos en la ecuación de la fisión nuclear.          Enunciado II: Núcleos inestables pesados en la ecuación.  <b>Enunciado III: Reacción con los neutrones en la fisión nuclear.</b>          El maestro explica en el enunciado IV Condiciones específicas para su reacción.</p> <p><b>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</b></p> <p>Tenemos en cuenta que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área, sino es parte de todo un engranaje.</p> <p>El maestro en este problema representa la ecuación donde los núcleos inestables pesados reaccionan con neutrones.</p> <p><b>4. Participar en la resolución de problemas</b></p> <p>Los educandos tienen la oportunidad de aplicar la línea constructivista a nuevas situaciones de aprendizaje ahora que han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje. El instructor indica la página de su módulo donde se encuentran las preguntas de admisión para que los estudiantes las resuelvan; comprueban sus respuestas y solucionan las preguntas más difíciles. Los estudiantes crean métodos innovadores para aplicar la ecuación de fisión nuclear.</p> <p>Los educandos escriben problemas en sus propios cuadernos.</p>	-Participación individual o grupal	5'  35'  5'  10'
<b>CIERRE</b>	<p><b>1. Obtención información cualitativa del proceso</b></p> <p>El maestro crea un organizador visual.</p> <p><b>2. Fomentar la metacognición</b></p> <p>Los educandos razonan sobre los pasos que han seguido para aprender, reconocen sus errores y los corrigen. Adquieren la capacidad de enseñar a otras personas. La evaluación integral se realizará mediante una lista de cotejo para verificar el progreso en el logro de los desempeños.</p> <p>El maestro presenta interrogantes para comprobar este progreso, tales como:</p> <p>¿Puedes describir la ecuación de fisión nuclear y sus componentes clave?          ¿Cómo explicarías la liberación de neutrones adicionales en la ecuación de fisión nuclear?          ¿Por qué son esenciales los neutrones en la reacción de la ecuación de fisión nuclear?</p>	-Técnica: observación  -Lista de cotejo.	5'  5'

	<p>¿Puedes comparar los productos de la fisión nuclear con los de otros materiales fisionables?</p> <p>¿Puedes enseñar este contenido a un compañero?</p> <p><b>3. Relacionar el nuevo conocimiento con otras áreas</b></p> <p>El tema: "Ecuación de la fisión nuclear". Los educandos determinan la ecuación de fisión nuclear y redactan un organizador visual sobre los principales elementos involucrados, la energía emitida y cómo afecta la vida diaria.</p> <p><b>4. Utilidad del conocimiento</b></p> <p>Aquí se identifican los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados esenciales por su funcionalidad directa y su utilidad como base para otros conocimientos, aplicables a la resolución de problemas concretos en la vida diaria.</p>		<p>5'</p> <p>5'</p>
--	---	--	---------------------

#### IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Notebook Inteligente  
 Plumones que son interactivos  
 Módulos impresos con contenido y dificultades de admisión  
 Libreta de apuntes del alumno  
 Proyector multifunción  
 Cámara con memoria USB de Logitech



William Ramón Aguilar Jave

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 5

## I. DATOS INFORMATIVOS

## II. TÍTULO

Título: "DETERMINAMOS LA ENERGÍA QUE LIBERA LA FISIÓN NUCLEAR"

## III. PROPÓSITO

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	<p>Determinamos la energía que libera la fisión nuclear a partir del SEEN.</p> <p>Evalúa las implicancias del uso de la fisión nuclear en las ciencias de la salud.</p>	<p>Presenta gráficos y dibujos de la energía liberada por la fisión nuclear.</p> <p>Informe de la energía liberada por la fisión nuclear.</p> <p>Resuelve 3 de problemas propuestos.</p>	Lista de cotejo
	Capacidad B	Fundamenta las implicancias éticas, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías del uso de la fisión nuclear en la Medicina y en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la energía que libera la fisión nuclear en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
<b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b> Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.	Gestiona información del entorno virtual.	Utiliza responsablemente las TIC para interactuar con la fisión nuclear.	Uso de las Tics para la indagación de averiguación para el desarrollo de tres problemas propuestos.	Ficha de observación
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES OBSERVABLES</b>	Se evidencia cambio de actitud al determinar la energía liberada por la fisión nuclear.	Guí de a evaluación de cualidades
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	voluntad de evaluar los efectos y costos ambientales de las acciones y actividades diarias y actuar en beneficio de todos, así como de los sistemas, instituciones y recursos compartidos de los que todos dependemos.		

## III. MOMENTOS

MOMENTOS	SECUENCIA	RECURSOS	TIEMPO
<p style="text-align: center;"><b>INICIO</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Motivación</b></p> <p>El docente inicia la clase saludando y recordando a los estudiantes las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene personal y del entorno.</p> <p style="text-align: center;"><b>1. Activar los conocimientos o recobro de saberes previos</b></p> <p>Utiliza el SEEN, el maestro muestra a los estudiantes la energía liberada por la fisión nuclear, permitiéndoles identificar y reconocer qué tipo de elementos están viendo.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. Promover un conflicto cognitivo</b></p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga:  ¿Puede describir la energía liberada durante una fisión nuclear?  ¿Qué término utilizaría para referirse a lo que está ocurriendo en el proceso de fisión nuclear?  ¿En qué categoría clasificaría la energía liberada en una fisión nuclear?  ¿Por qué es importante seleccionar y relacionar las diferentes formas de energía liberadas durante la fisión nuclear?</p> <p>Los educandos responden a la última pregunta: Determina la energía liberada en la fisión nuclear.</p> <p style="text-align: center;"><b>3.</b> El interés de los educandos por el nuevo aprendizaje debe fomentarse. Identificar y dirigir la motivación intelectual de los estudiantes para adquisición de nuevos conocimientos y mantener esa motivación durante todo el curso de clases.</p>	<p>Smart notebook</p> <p style="text-align: center;">-Laptop</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p>	<p style="text-align: center;">5'</p> <p style="text-align: center;">5'</p> <p style="text-align: center;">5'</p>
<p style="text-align: center;"><b>DESARROLLO</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>1. Comparación entre los conocimientos previos y los nuevos</b></p> <p>Se confirma el tema: "Determinamos la energía liberada en la fisión nuclear".</p> <p>El profesor conecta el conocimiento cotidiano (empírico) con el conocimiento científico y, como estrategia, utiliza un organizador visual con información sobre la energía liberada en la fisión nuclear y una pregunta de admisión de la UNMSM 2017-I.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. Componenda integradora entre los conocimientos aludidos</b></p> <p>El maestro explica:</p> <p>Ítem I: Las propiedades del núcleo en la fisión nuclear.</p>	<p>Exhibe en el smart notebook una pregunta de admisión de la UNMSM 2017 I</p>	<p style="text-align: center;">5'</p> <p style="text-align: center;">35'</p>

	<p>Ítem II: La formación de productos durante la fisión nuclear.</p> <p>Enunciado III: La emisión de energía como resultado de la fisión nuclear.</p> <p>Ítem IV: Las diferencias clave entre isótopos relevantes en el proceso de fisión nuclear.</p> <p><b>3.Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</b></p> <p>Es importante recordar que el nuevo conocimiento no es una entidad aislada, sino parte de un sistema más amplio. En este contexto, el profesor determina la energía liberada en una fisión nuclear.</p> <p><b>4.Participar en la solución de problemas</b></p> <p>Los estudiantes han explorado nuevos conceptos y revisado nuevos contenidos de aprendizaje. Ahora es el momento de aplicar estos conocimientos a nuevas situaciones de aprendizaje, siguiendo la línea constructivista. El instructor indica la página del módulo donde se encuentran los problemas propuestos para que los estudiantes los resuelvan, revisen sus respuestas y ayuden a solucionar las preguntas más difíciles. Los estudiantes crean sus propios problemas en sus cuadernos y desarrollan nuevas formas de aplicar la energía liberada en la fisión nuclear.</p>	<p>-Participación individual o grupal</p>	<p>5'</p> <p>10'</p>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>1.obtener datos cualitativos del proceso</b> <b>El alumno crea un organizador visual.</b></p> <p><b>2. Promover la metacognición.</b></p> <p>Los estudiantes consideran los pasos que tomaron para aprender, registran sus dificultades y los modifican. Tienen la habilidad de enseñar a los demás. Para evaluar el progreso en el logro de los estudiantes, se utilizará una lista de cotejo para la evaluación formativa.</p> <p>El maestro hace una serie de preguntas para evaluar el progreso de los estudiantes, como:</p> <p>¿Puede identificar los factores que influyen en la cantidad de energía liberada durante la fisión nuclear?</p> <p>¿Cómo logró comprender la relación entre la fisión nuclear y la liberación de energía?</p> <p>¿Qué estrategias utilizó para determinar la magnitud de la energía liberada en una reacción de fisión nuclear específica?</p> <p>¿Cuáles fueron los resultados y conclusiones clave que extrajo al investigar la energía liberada en la fisión nuclear?</p> <p>¿Considera que tiene suficiente información para comparar y contrastar la energía liberada en diferentes procesos de fisión nuclear?</p> <p>¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p> <p><b>3. Correlación del nuevo conocimiento y demás áreas</b></p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p>

	<p>Determinamos la energía liberada por la fisión nuclear.</p> <p>Determinamos la energía liberada por la fisión nuclear en diferentes procesos, donde los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual, de los principales tipos de energía liberada que existen en una fisión nuclear.</p> <p><b>4. Beneficio del conocimiento</b></p> <p>Se identifican los recursos esenciales por su funcionalidad directa y su utilidad como base para otros conocimientos, que se aplican a la solución de problemas concretos en la vida diaria.</p>		
--	---	--	--

#### IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Notebook Smart

Plumones que pueden interactuar

Módulos impresos que contienen contenido y tienen dificultades para admitirlo

Libreta de trabajo del estudiante

Proyector con múltiples funciones



Cámara USB de Logitech William Ramón Aguilar Jave

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 6

## I. DATOS INFORMATIVOS

## II. TÍTULO

Título: "FORMACIÓN Y PROPIEDADES DE LA BOMBA ATÓMICA".

## III. PROPÓSITO

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	<p>Determinamos la formación y propiedades de la bomba atómica a partir del SEEN.</p> <p>Evalua los efectos de la formación y las características de la bomba atómica en las ciencias de la salud.</p>	<p>Presenta gráficos y dibujos de la formación y propiedades de la bomba atómica.</p> <p>Informe de la formación y propiedades de la bomba atómica.</p> <p>Resuelve 3 de problemas propuestos.</p>	Lista de cotejo
	Capacidad B	Fundamenta las implicancias éticas, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías en la fabricación de la bomba atómica en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la formación y propiedades de la bomba atómica en su cuaderno de trabajo.	
<b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b> Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.	Gestiona información del entorno virtual.	Utiliza responsablemente las TIC para interactuar en la formación y propiedades de una bomba atómica.	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas propuestos.	Ficha de observación
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES OBSERVABLES</b>	Se evidencia cambio de actitud al determinar la formación y propiedades de la bomba atómica.	Guía de evaluación de cualidades
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	Voluntad de evaluar los efectos y costos ambientales de las acciones y actividades diarias y actuar en beneficio de todos, así como de los sistemas, instituciones y recursos compartidos de los que todos dependemos.		

## III. MOMENTOS

MOMENTOS	SECUENCIA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Motivación</b></p> <p>El docente inicia la clase saludando a los estudiantes y recordándoles las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene personal y del entorno.</p> <p><b>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</b></p> <p>El maestro utiliza el SEEN para ilustrar a los estudiantes la formación y propiedades de la bomba atómica. A medida anima a los estudiantes a identificar y reconocer el tipo de núcleos que están observando en el contexto de la fisión nuclear y las propiedades de la bomba atómica.</p> <p><b>2. Producir un conflicto cognitivo</b></p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga:</p> <p>¿Puede identificar la naturaleza y composición de los núcleos involucrados en la formación de una bomba atómica?</p> <p>¿Cómo describiría el proceso de formación de la bomba atómica, teniendo en cuenta la estructura de los núcleos?</p> <p>¿Cuáles son los aspectos clave que se presentan durante la formación de una bomba atómica?</p> <p>¿Por qué es importante comprender la estructura y composición específica de los núcleos en el contexto de la bomba atómica?</p> <p>¿Cómo se podría denominar el proceso de diferenciación que ocurre durante la formación de una bomba atómica en relación con la variación en las propiedades nucleares?</p> <p>Los educandos responden a la última pregunta: Formación y propiedades de la bomba atómica.</p> <p><b>3. Fomentar el interés del educando por el nuevo conocimiento</b></p> <p>Identificar y dirigir la motivación intelectual de los estudiantes hacia la adquisición de nuevos conocimientos, manteniendo esta motivación durante toda la clase.</p>	<p>- smart notebook</p> <p>-Laptop</p> <p>-Marcadores digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p>
DESARROLLO	<p><b>1. Combinación de conocimientos previos y nuevos</b></p> <p>El tema "Formación y propiedades de la bomba atómica" está confirmado. El profesor utiliza un organizador visual con información sobre la formación y propiedades de la bomba atómica y una pregunta de ingreso de la UNMSM 2018-I para establecer una conexión entre el conocimiento cotidiano (empírico) y el conocimiento científico.</p> <p><b>2. Componenda integradora entre los conocimientos citados</b></p> <p>El maestro explica:</p> <p>Enunciado I: La estructura y formación de la bomba atómica.</p> <p>Enunciado II: Las características nucleares esenciales en la construcción de la bomba.</p> <p>Enunciado III: Las propiedades clave que influyen en la eficacia de la bomba atómica.</p>	<p>-Participación individual o grupal</p>	<p>5'</p>



Módulos impresos que contienen contenido y tienen dificultades para admitirlo  
La libreta de trabajo del estudiante  
Proyector con múltiples funciones  
Cámara USB de Logitech



William Ramón Aguilar Jave

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 7

### I. DATOS INFORMATIVOS

### II. TÍTULO

Título: " IDENTIFICA LA DESINTEGRACIÓN Y EMISIÓN DE POSITRONES DE  $^{235}\text{U}$ ".

### III. PROPÓSITO

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	<p>Aplicando el SEEN identifica la desintegración y emisión de positrones de <math>^{235}\text{U}</math>.</p> <p>Identifica las implicancias de la desintegración y emisión de positrones de <math>^{235}\text{U}</math> en las ciencias de la salud.</p>	<p>Presenta gráficos y dibujos de la desintegración y emisión de positrones de <math>^{235}\text{U}</math>.</p> <p>Resuelve 3 de problemas propuestos.</p>	Lista de cotejo
	Capacidad B	Sustenta las implicaciones éticas, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías relacionadas con la desintegración y emisión de positrones del $^{235}\text{U}$ en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la desintegración y emisión de positrones de $^{235}\text{U}$ en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
<p><b>COMPETENCIA</b></p> <p>Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.</p>	Gestiona información del entorno virtual.	Aprovecha responsablemente las TIC para interactuar en la desintegración y emisión de positrones de $^{235}\text{U}$ .	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas propuestos.	Ficha de observación
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES OBSERVABLES</b>		
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	voluntad de evaluar los efectos y costos ambientales de las acciones y actividades diarias y actuar en beneficio de todos, así como de los sistemas, instituciones y recursos	Se evidencia cambio de actitud al identificar la desintegración y emisión de positrones de $^{235}\text{U}$ ..	Guía de evaluación de cualidades

		compartidos de los que todos dependemos.		
--	--	--	--	--

### III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Motivación</b></p> <p>La sesión comienza con el maestro saludando a los estudiantes y recordándoles las normas de convivencia, así como la importancia de mantener la higiene personal y ambiental.</p> <p><b>1. Activación de conocimientos previos</b></p> <p>El profesor utiliza el SEEN para mostrar a los alumnos la desintegración y emisión de positrones del <math>^{235}\text{U}</math>, sin revelar qué tipo de núcleos están observando, con el objetivo de que los estudiantes los identifiquen y reconozcan.</p> <p><b>2. Generación de conflicto cognitivo</b></p> <p>Utilizando la técnica de lluvia de ideas, se plantean las siguientes interrogantes:</p> <p>¿Cómo se identifica el tipo de desintegración que experimenta el U-235 cuando ocurre la emisión de positrones?</p> <p>¿Cuáles son las características distintivas que permiten reconocer la desintegración y emisión de positrones del U-235?</p> <p>¿Existe alguna propiedad específica en los átomos durante el proceso de desintegración del U-235 que facilite su identificación?</p> <p>¿Cuál es el método o técnica utilizado para distinguir visualmente la desintegración y emisión de positrones del U-235?</p> <p>¿En qué aspectos se diferencian los átomos de U-235 antes y después de la emisión de positrones durante su proceso de desintegración?</p> <p>Los educandos responden a la última pregunta: Identifica la desintegración y emisión de positrones de <math>^{235}\text{U}</math>.</p> <p>Estimular el entusiasmo del educando por el nuevo conocimiento implica identificar y orientar su motivación intrínseca hacia la construcción de ese aprendizaje. Esta motivación persiste a lo largo de toda la sesión.</p>	<p>-smart notebook</p> <p>-Laptop</p>	5'
	<p><b>1. Comparación entre los conocimientos previos y los nuevos</b></p> <p>Se reitera el tema: "Identificación de la desintegración y emisión de positrones de <math>^{235}\text{U}</math>".</p> <p>El profesor establece una conexión entre el conocimiento empírico cotidiano y el conocimiento científico, utilizando como estrategia un organizador visual que</p>		5'



<p><b>CIERRE</b></p>	<p>educandos, tales como:</p> <p>¿Puedes identificar los cambios específicos en la estructura del átomo de <math>^{235}\text{U}</math> durante el proceso de desintegración y emisión de positrones?</p> <p>¿Describe cómo lograste aprender a reconocer la desintegración y emisión de positrones en el <math>^{235}\text{U}</math> durante la lección?</p> <p>¿Cuáles fueron las estrategias que utilizaste para distinguir la desintegración y emisión de positrones en el <math>^{235}\text{U}</math> de otros procesos nucleares?</p> <p>¿Qué resultados y conclusiones obtuviste al estudiar la desintegración y emisión de positrones en el <math>^{235}\text{U}</math>?</p> <p>¿Consideras que ahora posees la información suficiente para identificar la desintegración y emisión de positrones en el <math>^{235}\text{U}</math> en comparación con otros procesos nucleares?</p> <p>¿Logras enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p> <p><b>3. Correlación del nuevo conocimiento con otras áreas</b></p> <p>“Identifica la desintegración y emisión de positrones de <math>^{235}\text{U}</math>”</p> <p>Identificamos la desintegración y emisión de positrones de <math>^{235}\text{U}</math> con otros átomos, que está relacionada con al área de comunicación porque los educandos elaboran y redactan un organizador visual, de los principales temas en la desintegración y emisión de positrones de <math>^{235}\text{U}</math>.</p> <p><b>4. Beneficio del conocimiento</b></p> <p>En este contexto se reconocen los elementos (conocimientos, habilidades y actitudes) que se consideran fundamentales debido a su función directa, ya que sirven como base para otros conocimientos y contribuyen a abordar desafíos específicos que surgen en la vida cotidiana.</p>	<p>observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p>
----------------------	--	---	---------------------

#### IV. RECURSOS Y MATERIALES

Notebook Smart

Plumones que pueden interactuar

Módulos impresos que contienen contenido y tienen dificultades para admitirlo

La libreta del educando

Proyector con múltiples funciones

Cámara USB de Logitech Pasador de diapositivas.



William Ramón Aguilar Jave

### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 8

#### I. DATOS INFORMATIVOS

#### II. TÍTULO

Título: "DETERMINAMOS LA ECUACIÓN DE LA CONVERSIÓN DEL  $^{235}\text{U}$  EN  $^{92}\text{Kr}$  Y  $^{141}\text{Ba}$  POR BOMBARDEO DE NEUTRONES."

#### III. PROPÓSITO

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	<p>Analizar y describir a partir de SEEN la formación y estructura de la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> por bombardeo de neutrones.</p> <p>Evalúa las implicancias del uso de la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> por bombardeo de neutrones en las ciencias de la salud.</p>	<p>Presenta gráficos y dibujos de la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> por bombardeo de neutrones.</p> <p>Informe de la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> por bombardeo de neutrones r.</p> <p>Resuelve 3 de problemas de admisión.</p>	Lista de cotejo
	Capacidad B	<p>Fundamenta las implicancias éticas, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías del uso de la fisión nuclear en la Medicina y en la vida de las personas.</p>	<p>Elabora un organizador visual de la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> por bombardeo de neutrones en su cuaderno de trabajo.</p>	Lista de cotejo
<p><b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b></p> <p>Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.</p>	<p>Gestiona información del entorno virtual.</p>	<p>Aprovecha responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para interactuar responsablemente con la fisión nuclear.</p>	<p>Uso de las Tics para la indagación de información para el desarrollo de tres problemas de admisión.</p>	Ficha de observación
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES OBSERVABLES</b>	<p>Se evidencia cambio de actitud al determinar la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> por bombardeo de neutrones y sus consecuencias en la vida diaria.</p>	Guía de evaluación de cualidades
	Justicia y	<p>Estar dispuesto a analizar las consecuencias ambientales y los costos asociados a nuestras acciones diarias, y tomar medidas en favor del</p>		

Enfoque ambiental	solidaridad	bienestar de todos, así como de los sistemas, instituciones y recursos compartidos en los que todos confiamos y nos apoyamos..		
-------------------	-------------	--	--	--

### III. MOMENTOS

MOMENTOS	SECUENCIA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Motivación</b></p> <p>El profesor inicia la sesión saludando a los estudiantes y recordándoles las reglas de convivencia, además de resaltar la importancia de mantener la higiene tanto a nivel personal como ambiental.</p> <p><b>1. Impeler los conocimientos o recobro de saberes previos</b></p> <p>El maestro muestra al educando a través del SEEN como los átomos de elementos de fisión nuclear emiten positrones, los identifiquen y reconozcan que clase de elementos están viendo en la ecuación.</p> <p><b>2. Generar una disonancia cognitiva</b></p> <p>Mediante la técnica de lluvia de ideas, se plantean las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué características identificas en la ecuación que estamos examinando?</p> <p>¿Cómo describirías el fenómeno que estamos analizando?</p> <p>¿Cuáles son los elementos fisionables presentes en esta ecuación?</p> <p>¿Por qué es importante establecer relaciones entre estos elementos?</p> <p>¿Cómo denominarías el proceso de diferenciación que estamos llevando a cabo?</p> <p>Los estudiantes responden a la última pregunta: Identificamos la ecuación de conversión de <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> mediante el bombardeo de neutrones.</p> <p><b>3. Motivar el interés de los estudiantes por el nuevo aprendizaje</b></p> <p>Identificar y dirigir la motivación intrínseca de los estudiantes para crear nuevos conocimientos y mantener esta motivación durante toda la clase.</p>	<p>-Smart notebook</p> <p>-Ordenador</p> <p>-Marcadores digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Controlador de diapositivas</p>	<p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p>
	<p><b>1. Comparación entre conocimientos anteriores y nuevos</b></p> <p>Se reafirma el tema: "Identificación de la ecuación de conversión de <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> mediante el bombardeo de neutrones".</p>	<p>Presenta en el smart notebook una pregunta de</p>	<p>5'</p>

<p><b>DESARROLLO</b></p>	<p>El maestro establece una relación entre el conocimiento previo (empírico) y el conocimiento científico al presentar un organizador visual con información sobre la ecuación de conversión de <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> por bombardeo de neutrones, junto con una pregunta de admisión de la UNI 2017 I.</p> <p><b>2. Integración reconciliadora entre los conocimientos mencionados</b></p> <p>El profesor detalla en el enunciado I los elementos de la ecuación.</p> <p>El profesor explica en el enunciado II la presencia de núcleos inestables en la ecuación.</p> <p>El profesor describe en el enunciado III la reacción inducida por el bombardeo de neutrones en la ecuación.</p> <p>El profesor expone en el enunciado IV las condiciones específicas para dicha reacción.</p> <p>Organización sistemática del nuevo conocimiento en un producto concreto</p> <p>Es crucial entender que el nuevo conocimiento no está aislado del conjunto de conocimientos de un área curricular, sino que forma parte de un todo interconectado.</p> <p>El profesor en este ejercicio representa la ecuación de conversión de <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> mediante el bombardeo de neutrones.</p> <p>Participación en la resolución de problemas</p> <p>Los educandos han progresado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado aspectos del aprendizaje. Siguiendo el enfoque constructivista, ahora es el momento de aplicar estos conocimientos a nuevas situaciones de aprendizaje.</p> <p>El maestro señala la página de su material donde se encuentran las interrogantes de admisión para que los educandos las resuelvan; luego, verifica sus respuestas y ayuda con las que presentan mayores dificultades.</p> <p>Los estudiantes generan nuevas formas de aplicar la ecuación de conversión de <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> por bombardeo de neutrones.</p> <p>Los estudiantes crean sus propios problemas en sus cuadernos.</p>	<p>admisión de la UNI 2017 I</p> <p>-Pizarra smart notebook</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Laptop</p> <p>-Video tutorial</p> <p>-Proyector multimedia</p> <p>-Participación individual o grupal</p>	<p>35´</p> <p>5´</p> <p>10´</p>
	<p><b>1. Obtener una información cualitativa del proceso</b></p> <p>El educando diseña un organizador visual.</p> <p><b>2. Originar la meta cognición</b></p> <p>Los alumnos analizan los pasos que han seguido durante el proceso de aprendizaje, identifican los errores que han cometido y los corrigen. Además, son capaces de transmitir sus conocimientos a otras personas. Se utilizará una lista de cotejo como método de evaluación formativa para verificar el avance en el logro de los objetivos. El profesor plantea una serie de interrogantes con el fin de evaluar el progreso de los educandos,</p>		<p>5´</p> <p>5´</p>

<p><b>CIERRE</b></p>	<p>tales como:</p> <p>¿Puede describir la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> por bombardeo de neutrones y sus componentes clave?</p> <p>¿Cómo puede explicar la liberación de neutrones adicionales en de la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math>?</p> <p>¿Por qué los neutrones son esenciales para la reacción en de la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math>?</p> <p>¿Puede comparar los productos de la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> con los de otros materiales fisionables?</p> <p>¿Logras enseñar este contenido a un amigo tuyo?</p> <p><b>3. Correlación del nuevo conocimiento con otras áreas</b></p> <p>“Determinamos la ecuación de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> por bombardeo de neutrones”</p> <p>Determina la reacción de la conversión del <math>^{235}\text{U}</math> en <math>^{92}\text{Kr}</math> y <math>^{141}\text{Ba}</math> por bombardeo de neutrones y componen un organizador visual, de los principales elementos que intervienen, así como la energía que se emite y cómo afectaría en la vida diaria.</p> <p><b>4. Beneficio del conocimiento</b></p> <p>En este contexto se reconocen los recursos, que abarcan conocimientos, habilidades y actitudes, que se consideran fundamentales debido a su función directa y utilidad como base para adquirir otros conocimientos. Estos recursos son necesarios para abordar y resolver situaciones problemáticas específicas que surgen en la vida cotidiana.</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p>
----------------------	---	---	---------------------

#### IV. RECURSOS Y MATERIALES

Notebook Inteligente

Plumones que son interactivos

Módulos impresos con contenido y dificultades de ingreso

Libreta de trabajo del alumno

Proyector multifunción

Cámara con memoria USB de Logitech



William Ramón Aguilar Jave

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 9

## I. DATOS INFORMATIVOS

## II. TÍTULO

Título: "DETERMINAMOS LA ECUACIÓN DE LA BOMBA ATÓMICA Y LA ENERGÍA LIBERADA".

## III. PROPÓSITO

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	Determinamos la ecuación de la bomba atómica y la energía liberada a partir del SEEN.  Evalúa las implicancias de la ecuación de la bomba atómica y de la energía liberada, en las ciencias de la salud.	Presenta gráficos y dibujos de la ecuación de la bomba atómica y de la energía liberada.  Informe de la bomba atómica y de la energía liberada.  Resuelve 3 de problemas propuestos.	Lista de cotejo
	Capacidad B	Fundamenta las implicancias éticas, sociales y climáticas del conocimiento científico y de las tecnologías en la fabricación de la bomba atómica en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la ecuación de la bomba atómica y de la energía liberada en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
<b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b> Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.	Gestiona información del entorno virtual.	Aprovecha responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para interactuar en la formación y propiedades de la bomba atómica.	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas propuestos.	Ficha de observación
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES OBSERVABLES</b>		
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	Preparación para analizar las repercusiones y gastos medioambientales derivados de las acciones y rutinas diarias, y tomar medidas en favor del bienestar colectivo, tanto de las personas como de los sistemas, instituciones y recursos compartidos en los que todos confiamos.	Se evidencia cambio de actitud al determinar la ecuación de la bomba atómica y de la energía liberada.	Guía de evaluación de cualidades

## III. MOMENTOS

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
<b>INICIO</b>	<p><b>Motivación</b></p> <p>El inicio de la sesión educativa es marcado por el saludo del profesor y un recordatorio sobre las reglas de convivencia, así como la relevancia de mantener tanto la higiene personal como la ambiental.</p> <p><b>1. Iniciar los conocimientos o recobro de saberes previos</b></p> <p>El profesor utiliza el SEEN para ilustrar a los estudiantes la ecuación de la bomba atómica y de la energía liberada. A medida anima a los estudiantes a identificar y reconocer el tipo de núcleos que están observando en el contexto de la fisión nuclear.</p> <p><b>2. Generar un problema cognitivo</b></p> <p>Utiliza la técnica lluvia de ideas se pregunta:</p> <p>¿Cuáles son los componentes fundamentales de la ecuación que describe la liberación de energía en una bomba atómica y cómo se relacionan entre sí?</p> <p>¿Puede explicar la importancia del concepto <math>E=mc^2</math> en la determinación de la energía liberada durante una reacción nuclear en una bomba atómica?</p> <p>¿Cómo se determina la cantidad exacta de energía liberada en una reacción de fisión nuclear, y cuál es el papel de la masa perdida en este cálculo?</p> <p>¿Cuáles son los factores clave que impactan la eficiencia de la conversión de masa en energía durante una explosión nuclear y cómo se pueden controlar o mejorar?</p> <p>Los estudiantes responden a la última pregunta: La ecuación de la bomba atómica y de la energía liberada.</p> <p>Fomentar el entusiasmo del estudiante hacia el nuevo conocimiento, incentivando su motivación interna para participar activamente en la construcción del aprendizaje. Este estímulo motivacional perdura a lo largo de toda la sesión educativa.</p>	<p>Pizarra táctil interactiva digital para cuaderno inteligente. Ordenador. Marcadores digitales. Ratón inalámbrico. Control remoto de presentaciones.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p>
<b>DESARROLLO</b>	<p><b>1. Comparación entre conocimientos anteriores y nuevos</b></p> <p>Se reafirma el tema: "Determinamos la ecuación de la bomba atómica y la energía liberada".</p> <p>El profesor establece una conexión entre el conocimiento cotidiano (empírico) y el conocimiento científico, utilizando un organizador visual que presenta la ecuación de la bomba atómica y la energía liberada, junto con una pregunta de admisión de la UNMSM 2018 I.</p> <p><b>2. Integración armoniosa de los conocimientos abordados</b></p> <p>El profesor detalla en el primer enunciado la estructura y formación de la bomba atómica. En el segundo enunciado, expone las características nucleares fundamentales en la construcción de la bomba. En el tercer enunciado, explica las propiedades cruciales que afectan la eficacia de la bomba atómica.</p> <p><b>3. Aplicar nuevos conocimientos a un producto específico</b></p> <p>Debemos recordar que el nuevo conocimiento no es una isla en el conjunto de conocimientos de un área curricular, sino que forma parte de un engranaje más amplio.</p> <p>El maestro en este problema determina la Formación y propiedades de la bomba atómica.</p>	<p>- Libro electrónico inteligente Pizarra - Laptop - Video tutorial - Proyector multimedia</p> <p>-Participación individual o grupal</p>	<p>5'</p> <p>35'</p> <p>5'</p>

	<p>4. Los estudiantes, después de explorar nuevos conocimientos y reconsiderar los contenidos de aprendizaje, están ahora en la etapa constructivista de aplicarlos a situaciones de aprendizaje adicionales. El profesor proporciona a los estudiantes la ubicación de los problemas propuestos en su material de curso, los cuales los estudiantes deben resolver. Luego, el profesor revisa las respuestas de los estudiantes y aborda aquellas que presentan mayores dificultades. Los estudiantes desarrollan nuevas estrategias para abordar la determinación de la ecuación de la bomba atómica y la liberación de energía. También crean sus propios problemas en sus cuadernos.</p>		10'
<b>CIERRE</b>	<p>El estudiante crea un organizador visual para adquirir una comprensión cualitativa del proceso.</p> <p>Los estudiantes realizan una reflexión sobre los pasos seguidos para aprender, identifican y corrigen errores, y desarrollan la capacidad de enseñar a otros. La evaluación del progreso del desempeño de los estudiantes se llevará a cabo mediante una lista de verificación. Además, el docente plantea una serie de preguntas para evaluar el progreso de los estudiantes.</p> <p>¿Puede ubicar en la tabla periódica los elementos relacionados con la ecuación de la bomba atómica?</p> <p>¿Cuáles fueron los métodos clave utilizados para determinar la ecuación de la bomba atómica y calcular la energía liberada?</p> <p>¿Qué estrategias específicas se emplearon para entender la relación entre la formación de la bomba atómica y la cuantificación precisa de la energía liberada?</p> <p>¿Cuáles son los resultados más significativos obtenidos al explorar la determinación de la ecuación de la bomba atómica y la energía liberada?</p> <p>¿Considera tener la información suficiente para diferenciar la formación de la bomba atómica de otros procesos nucleares, específicamente en términos de la ecuación y la energía liberada?</p> <p>¿Logras enseñar este contenido a un amigo tuyo?</p> <p><b>3. Concordancia del nuevo conocimiento con otras áreas</b></p> <p>El tema: "Determinamos la ecuación de la bomba atómica y la energía liberada".</p> <p>Determinamos la formación y estructura de la bomba atómica con diferentes átomos, están conexas con el área de comunicación porque los educandos elaboran y redactan un diagrama visual de los principales elementos de la bomba atómica que usan en su vida diaria.</p> <p>En esta sección se reconocen los elementos (conocimientos, habilidades y actitudes) que se consideran fundamentales debido a su utilidad práctica como base para la resolución de problemas específicos que surgen en la vida cotidiana..</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p>

#### IV. RECURSOS Y MATERIALES

Recursos y materiales disponibles incluyen una Smart notebook, marcadores interactivos, módulos impresos con contenido y problemas de admisión, cuadernos de trabajo para los estudiantes, y una data.

Cámara Logitech

USB

controlador de diapositivas.



William Ramón Aguilar Jave

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 10

## I. DATOS INFORMATIVOS

## II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: "DETERMINAMOS LA ECUACIÓN DE LA FUSIÓN NUCLEAR CUANDO REACCIONA  $^1\text{H}$  EN LA FORMACIÓN DEL NÚCLEO DEL  $^4\text{He}$ "

## III. PROPÓSITO

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	<p>Establecemos a partir de SEEN la ecuación de la fusión nuclear cuando reacciona <math>^1\text{H}</math> en la formación del núcleo del <math>^4\text{He}</math>.</p> <p>Valora las implicancias del uso de la fusión nuclear en las ciencias de la salud.</p>	<p>Muestra gráficos y dibujos de la ecuación de la fusión nuclear cuando reacciona <math>^1\text{H}</math> en la formación del núcleo del <math>^4\text{He}</math>.</p> <p>Informe de la ecuación de la fusión nuclear.</p> <p>Resuelve 3 problemas de admisión.</p>	Lista de cotejo
	Capacidad B	<p>Expone las ramificaciones éticas, sociales y medioambientales del conocimiento científico y tecnológico relacionado con la aplicación de la fusión nuclear en campos como la Medicina y su influencia en la vida cotidiana de las personas.</p>	<p>Confecciona un organizador visual de la ecuación de la fisión nuclear en su cuaderno de trabajo.</p>	Lista de cotejo
<b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b> Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.	Gestiona información del entorno virtual.	Utiliza de manera responsable las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para involucrarse adecuadamente con el tema de la fisión nuclear.	Usa las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas de admisión.	Ficha de observación
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES OBSERVABLES</b>		
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	Está dispuesto a valorar las repercusiones y gastos medioambientales de las acciones diarias, tomando medidas en favor del bienestar de todos, así como de los sistemas, instituciones y recursos compartidos en los que todos confiamos.	Se evidencia cambio de actitud al determinar la ecuación de la fusión nuclear.	Guía de evaluación de cualidades

## III. MOMENTOS

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Motivación</b></p> <p>El profesor inicia la sesión dando la bienvenida y reiterando las reglas de convivencia, además de resaltar la importancia de mantener tanto la higiene personal como la del entorno.</p> <p><b>1. Remover los conocimientos o recuperación de saberes previos</b></p> <p>El profesor utiliza el SEEN para mostrar a los educandos ejemplos de átomos de elementos químicos involucrados en reacciones de fusión nuclear. A través de estas muestras, los estudiantes aprenden a identificar y reconocer qué clase de elementos están presentes en las ecuaciones relacionadas con la fusión nuclear.</p> <p><b>2. Generar una disonancia cognitiva</b></p> <p>Mediante una sesión de lluvia de ideas, se plantean las siguientes preguntas:</p> <p>¿Puedes identificar el tipo de ecuación que estamos observando?          ¿Cómo describirías lo que estás viendo?          ¿Qué tipos de materiales fusibles están presentes en esta ecuación?          ¿Cuál es la relevancia del <math>^1\text{H}</math> en esta ecuación y cómo se relaciona con el <math>^4\text{He}</math>?          ¿Qué nombre tendría el proceso donde el <math>^1\text{H}</math> forma el <math>^4\text{He}</math>?</p> <p>Los educandos responden a la última pregunta: "Determinamos la ecuación de la fusión nuclear cuando reacciona <math>^1\text{H}</math> en el producto del núcleo del <math>^4\text{He}</math>".</p> <p>3. Fomentar el interés de los estudiantes por el nuevo aprendizaje implica reconocer y guiar su motivación interna hacia la construcción de ese conocimiento. Esta motivación perdura a lo largo de toda la sesión de clase.</p>	<p>-Smart notebook          -Tablet          -Plumones digitales          -Mause inalámbrico.          -Controlador de diapositivas.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p>
DESARROLLO	<p>1. Se presenta un enfrentamiento entre los conocimientos existentes y los nuevos, centrándose en el tema de determinar la ecuación de la fusión nuclear al reaccionar <math>^1\text{H}</math> en la formación del núcleo de <math>^4\text{He}</math>. El profesor establece una conexión entre el conocimiento común y el científico, utilizando un organizador visual que incluye la información sobre la ecuación de la fusión nuclear, junto con una pregunta de admisión de la UNMSM 2017 I.</p> <p><b>2. Componenda integradora entre los conocimientos mencionados</b></p> <p>El facilitador explica en el ítem I elementos en la ecuación de fusión nuclear.          El facilitador explica en el ítem II núcleos Fusionables en acción.          El guía explica en el ítem III ecuaciones y elementos clave en la fusión Nuclear.          El guía explica en el enunciado IV desglosando la ecuación de la fusión nuclear Simplificada.</p> <p><b>3. Es crucial organizar el conocimiento recién adquirido en una forma tangible y aplicable.</b></p> <p>Es importante recordar que este nuevo conocimiento no existe de forma aislada, sino que se integra dentro de un sistema más amplio</p>	<p>-Participación individual o grupal</p>	<p>5'</p> <p>35'</p> <p>5'</p>

	<p>de conocimientos en un área particular de estudio. En este contexto, el profesor ilustra la ecuación de la fusión nuclear, específicamente cuando el <math>^1\text{H}</math> reacciona para formar el núcleo del <math>^4\text{He}</math>.</p> <p>4. En cuanto a la participación en la solución de problemas, los educandos han avanzado en la indagación de nuevos conocimientos y han reevaluado conceptos de aprendizaje. Siguiendo un enfoque constructivista, ahora tienen la oportunidad de aplicar estos conocimientos a situaciones de aprendizaje adicionales. El docente proporciona recursos en su módulo para que los educandos resuelvan preguntas de admisión, luego revisa y ayuda a abordar las dificultades encontradas. Asimismo, los estudiantes desarrollan nuevas formas de aplicar la ecuación de la fusión nuclear y crean problemas relacionados en sus cuadernos.</p>		10'
<b>CIERRE</b>	<p>1. Elaborar un diagrama visual es el primer paso para obtener una comprensión cualitativa del proceso por parte del estudiante.</p> <p>2. Fomentar la metacognición implica que los estudiantes reflexionen sobre el proceso de aprendizaje, reconozcan sus errores y los corrijan. Además, deben estar capacitados para transmitir este conocimiento a otros. La evaluación formativa se llevará a cabo mediante una lista de verificación para monitorear el progreso en el logro de los objetivos de aprendizaje de los educandos. El maestro formula una serie de preguntas para evaluar el avance de los estudiantes, tales como:</p> <p>¿Cuál es la ecuación básica que representa la fusión nuclear del <math>^1\text{H}</math> para formar el <math>^4\text{He}</math>?</p> <p>¿Cuántos protones y neutrones tienen el núcleo de deuterio (<math>^2\text{H}</math>), un paso clave en la fusión nuclear?</p> <p>¿Puede identificar los elementos y su cantidad en la ecuación de fusión nuclear?</p> <p>¿Puede explicar en términos simples el papel del tritio (<math>^3\text{H}</math>) en la reacción de fusión nuclear del hidrógeno para formar helio?</p> <p>¿Podrías enseñar este contenido a un amigo?</p> <p>3. La conexión entre el nuevo conocimiento y otras disciplinas "Determinamos la ecuación de fusión nuclear cuando reacciona <math>1\text{H}</math> en la formación del núcleo de <math>4\text{He}</math>".</p> <p>Determina la ecuación de la fusión nuclear y crea un organizador visual que incluya los principales componentes involucrados, la energía emitida y cómo afectaría la vida diaria.</p> <p>4. En esta sección se reconoce la importancia de los recursos en su funcionalidad directa, ya que sirven como base para adquirir otros conocimientos que permiten abordar problemas específicos que surgen en la vida cotidiana.</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p>

#### IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pantalla Notebook. Marcadores digitales interactivos. Módulos impresos con contenido y ejercicios de ingreso. Cuadernos de trabajo para los estudiantes. Proyector de medios audiovisuales. Cámara Logitech Dispositivo de almacenamiento USBPasador de diapositivas.



William Ramón Aguilar Jave

### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 11

#### I. DATOS INFORMATIVOS

#### II. TÍTULO

Título: "MECANISMOS PARA LLEGAR A FORMAR EL  ${}^4\text{He}$  Y LA ENERGÍA QUE LIBERA"

#### III. PROPÓSITO

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	<p>Establecemos a partir de SEEN mecanismos para llegar a formar el <math>{}^4\text{He}</math> y la energía que libera.</p> <p>Valora las implicancias de la formación del <math>{}^4\text{He}</math> y la energía que libera en las ciencias de la salud.</p>	<p>Muestra gráficos y dibujos de los mecanismos para llegar a formar el <math>{}^4\text{He}</math> y la energía que libera</p> <p>Informe de los mecanismos para llegar a formar el <math>{}^4\text{He}</math> y la energía que libera.</p> <p>Resuelve 3 de problemas de admisión.</p>	Lista de cotejo
	Capacidad B	<p>Justifica las consecuencias éticas, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías relacionadas con la aplicación de la fusión nuclear en el campo de la medicina y en la vida cotidiana de las personas.</p>	<p>Fabrica un organizador visual de los mecanismos para llegar a formar el <math>{}^4\text{He}</math> y la energía que libera en su cuaderno de trabajo.</p>	
<p><b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b></p> <p>Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.</p>	Gestiona información del entorno virtual.	<p>Utiliza de manera consciente las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para participar de manera responsable en la interacción con la fusión nuclear.</p>	<p>Uso de las Tics para la búsqueda de indagación para el desarrollo de tres problemas de admisión.</p>	Ficha de observación
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES OBSERVABLES</b>	<p>Se evidencia cambio de actitud al observar los mecanismos que se usan para formar el <math>{}^4\text{He}</math> y la energía que se libera.</p>	<p>Guía de evaluación de cualidades</p>
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	<p>Está dispuesto a analizar las repercusiones y gastos medioambientales de las acciones diarias, y a tomar medidas en favor del bienestar de todos, así como de los sistemas, instituciones y recursos compartidos en los que todos confiamos.</p>		

## III. MOMENTOS

MOMENTOS	SECUENCIA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p align="center"><b>Motivación</b></p> <p>El profesor inicia la sesión dando la bienvenida y reiterando las reglas de convivencia, además de resaltar la importancia de mantener tanto la higiene personal como la del entorno.</p>		5'
	<p align="center"><b>1. Impulsar los conocimientos o recuperación de saberes previos</b></p> <p>El profesor utiliza el SEEN para mostrar a los educandos ejemplos de mecanismos para llegar a formar el <math>^4\text{He}</math> y la energía que libera. A través de estas muestras, los estudiantes aprenden a identificar y reconocer qué clase de elementos están presentes en las ecuaciones relacionadas con esta.</p>		5'
	<p align="center"><b>2. Originar un conflicto cognitivo</b></p> <p>Mediante una lluvia de ideas, se plantean las siguientes preguntas:          ¿Puede identificar el tipo de ecuación que estamos analizando?          ¿Cómo describiría lo que estamos observando?          ¿Qué tipo de energía se está generando en esta ecuación?          ¿Por qué es importante comprender los procesos que conducen a la formación de <math>^4\text{He}</math> y cómo se relaciona esto con la energía liberada?          ¿Cómo se podría denominar el proceso de discernir? Los educandos responden a la última pregunta: "Los procesos involucrados en la formación de <math>^4\text{He}</math> y la energía liberada".</p> <p align="center"><b>3. Originar el interés del educando por el nuevo aprendizaje</b></p> <p>Identificar y guiar la motivación intrínseca de los estudiantes para crear nuevos aprendizajes. Toda la clase está motivada.</p>		5'
DESARROLLO	<p align="center"><b>1. Comparación entre los conocimientos previos y los nuevos</b></p> <p>Se ratifica el tema: "Mecanismos para llegar a formar el <math>^4\text{He}</math> y la energía que libera"</p> <p>El educador establece un correlato entre el conocimiento empírico y el conocimiento científico, y como estrategia, ubica un diagrama visual con información sobre los mecanismos para formar el <math>^4\text{He}</math> y la energía que libera, y una interrogación de admisión de la UNMSM 2017 I.</p> <p align="center"><b>2. Mediación integradora entre los conocimientos citados</b></p> <p>El maestro expone en el ítem I elementos en la</p>	Presenta en el smart notebook una pregunta de admisión de la UNMSM 2017 I	5'  35'

	<p>formación de <math>{}^4\text{He}</math> y la energía que libera.</p> <p>El facilitador expone en el ítem II ecuaciones clave para la fusión nuclear y la formación de <math>{}^4\text{He}</math> con su energía asociada.</p> <p>El guía expone en el ítem III la acción de núcleos fusionables en la creación de <math>{}^4\text{He}</math> y la liberación de energía.</p> <p>El guía explica en el enunciado IV se simplifica la ecuación de fusión nuclear, brindando una comprensión concisa de la formación de <math>{}^4\text{He}</math> y la energía liberada.</p> <p><b>3.Consolidar el nuevo conocimiento en un producto tangible</b></p> <p>Es esencial comprender que el conocimiento recién adquirido no está aislado de otros conocimientos dentro de un área de estudio, sino que forma parte de un sistema interconectado. En este contexto, el profesor ilustra los procesos involucrados en la formación de <math>{}^4\text{He}</math> y la energía liberada.</p> <p><b>4.Participación activa en la resolución de problemas</b></p> <p>Los estudiantes han progresado en la exploración de nuevos conceptos y han reconsiderado sus enfoques de aprendizaje. Siguiendo el enfoque constructivista, es el momento de aplicar este conocimiento a nuevas situaciones educativas. El profesor proporciona a los estudiantes preguntas de admisión en su módulo para resolver, luego revisa y aborda las respuestas más desafiantes. Además, los estudiantes desarrollan nuevos enfoques para la formación de <math>{}^4\text{He}</math> y la energía liberada, así como crean sus propios problemas en sus cuadernos.</p>	<p>-</p> <p>Participación individual o grupal</p>	<p>5'</p> <p>10'</p>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>1. Conseguir una información cualitativa del proceso</b></p> <p>El estudiante elabora un organizador visual.</p> <p><b>2.Fomentar la metacognición</b></p> <p>Los estudiantes reflexionan sobre el proceso de aprendizaje, identifican los errores que hayan cometido y los corrigen. Además, adquieren la habilidad de transmitir este conocimiento a otras personas. Para evaluar su progreso, se utilizará una lista de cotejo que permitirá verificar el logro de los objetivos de aprendizaje. El docente plantea una serie de preguntas para evaluar el avance de los estudiantes, tales como:</p> <p>¿Cómo se lleva a cabo la fusión nuclear para formar <math>{}^4\text{He}</math>, y cuál es la cantidad de energía liberada en este proceso?</p> <p>¿Cuáles son los elementos clave implicados en la formación de <math>{}^4\text{He}</math>, y cómo contribuyen a la liberación de energía durante la fusión nuclear?</p> <p>¿Puede describir de manera resumida los núcleos fusionables en acción durante el proceso de formación de <math>{}^4\text{He}</math> y la energía asociada?</p> <p>¿Cuáles son los aspectos esenciales de las ecuaciones relacionadas con la fusión nuclear para la creación de <math>{}^4\text{He}</math>, y cómo se relacionan con la energía liberada en este fenómeno?</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p>

	<p>¿Consigues enseñar este contenido a un amigo tuyo?</p> <p><b>3. Concordancia del nuevo conocimiento con otras áreas</b></p> <p>El tema: "Mecanismos para llegar a formar el <math>^4\text{He}</math> y la energía que libera"</p> <p>Determina los mecanismos para llegar a formar el <math>^4\text{He}</math> y la energía que libera y redactan un organizador visual, de los principales elementos que intervienen así como la energía que se emite y cómo afectaría en la vida diaria .</p> <p><b>4. Beneficio del conocimiento</b></p> <p>En este contexto, se reconocen los elementos fundamentales, que incluyen conocimientos, habilidades y actitudes, que se consideran esenciales debido a su funcionalidad. Estos elementos sirven como base para la adquisición de otros conocimientos y para abordar problemas específicos que surgen en la vida cotidiana.</p>		
--	--	--	--

#### IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pantalla interactiva Smart notebook. Marcadores digitales. Material impreso con contenido y ejercicios de admisión. Cuaderno de actividades de los educandos. Proyector multimedia. Cámara Logitech. Dispositivo de almacenamiento USB y Pasador de diapositivas.



William Ramón Aguilar Jave

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 12

## I. DATOS INFORMATIVOS

## II. TÍTULO

Título: "FABRICACIÓN DE LA BOMBA DE HIDROGENO Y LA ECUACIÓN POSIBLE CUANDO REACCIONA EL  ${}^6\text{LI}$  CON  ${}^1\text{N}$ ."

## III. PROPÓSITO

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	Determinamos a partir de SEEN la fabricación de la bomba de hidrogeno y la ecuación posible cuando reacciona el ${}^6\text{LI}$ con ${}^1\text{N}$ .  Valora las implicancias de la fabricación de la bomba de hidrogeno en las ciencias de la salud.	Muestra gráficos y dibujos de la fabricación de la bomba de hidrogeno y la ecuación posible cuando reacciona el ${}^6\text{LI}$ con ${}^1\text{N}$ .  Informe de la fabricación de la bomba de hidrogeno y la ecuación posible cuando reacciona el ${}^6\text{LI}$ con ${}^1\text{N}$ a.  Resuelve 3 problemas de admisión.	Lista de cotejo
	Capacidad B	Fundamenta las implicancias éticas, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías del uso de la fusión nuclear en la Medicina y en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la fabricación de la bomba de hidrogeno y la ecuación posible cuando reacciona el ${}^6\text{LI}$ con ${}^1\text{N}$ en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
<b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b> Se mueve en entornos virtuales creados por las TIC.	Gestiona información del entorno virtual.	Utiliza responsablemente las TIC para interactuar con la fusión nuclear.	Usa las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas de admisión.	Ficha de observación
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES OBSERVABLES</b>	Se evidencia cambio de actitud al observar la fabricación de la bomba de hidrogeno y como afecta al medio ambiente.	Guía de evaluación de cualidades
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	Preparación para analizar las consecuencias ambientales y económicas de las acciones diarias, y tomar medidas en favor del bienestar colectivo, incluyendo sistemas, instituciones y recursos compartidos en los que todos confiamos.		

## III. MOMENTOS

MOMENTOS	SECUENCIA	RECURSOS	TIEMPO
<b>INICIO</b>	<p><b>Motivación</b></p> <p>El profesor inicia la sesión dando la bienvenida y reiterando las reglas de convivencia, además de resaltar la importancia de mantener tanto la higiene personal como la del entorno.</p> <p><b>1. Reactivar conocimientos previos</b></p> <p>El docente emplea el SEEN para exhibir ejemplos de la fabricación de la bomba de hidrógeno y las posibles ecuaciones cuando el <math>{}^6\text{LI}</math> reacciona con <math>{}^1\text{N}</math>. A través de estas demostraciones, los estudiantes aprenden a identificar y reconocer los elementos presentes en las ecuaciones relacionadas.</p> <p><b>2. Generar un conflicto cognitivo</b></p> <p>Usando la técnica de lluvia de ideas, se plantean las siguientes preguntas:</p> <p>¿Puede reconocer qué tipo de ecuación están observando?</p> <p>¿Cómo describiría lo que están observando?</p> <p>¿Qué tipo de energía se libera en la ecuación?</p> <p>¿Por qué es importante entender la ecuación cuando el <math>{}^6\text{LI}</math> reacciona con <math>{}^1\text{N}</math> y cómo se relaciona con la energía liberada?</p> <p>¿Cómo se denominaría el proceso de diferenciación? Los estudiantes responden a la última pregunta: "La fabricación de la bomba de hidrógeno y la posible ecuación cuando el <math>{}^6\text{LI}</math> reacciona con <math>{}^1\text{N}</math>".</p> <p>3. Estimular el interés del educando por el nuevo aprendizaje Identificar y dirigir la motivación intelectual de los educandos hacia la construcción del nuevo aprendizaje. Esta motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.</p>	<p>- Notebook inteligente con pizarra digital interactiva y táctil Computer</p> <p>-Plumones digitales - Mause sin cable</p> <p>Mostrar diapositivas.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p>
<b>DESARROLLO</b>	<p><b>1. Comparación entre los conocimientos previos y los nuevos</b></p> <p>Se ratifica el tema: "La fabricación de la bomba de hidrogeno y la ecuación posible cuando reacciona el <math>{}^6\text{LI}</math> con <math>{}^1\text{N}</math>"</p> <p>El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico y como estrategia muestra un diagrama visual con la información sobre la fabricación de la bomba de hidrogeno y la ecuación posible cuando reacciona el <math>{}^6\text{LI}</math> con <math>{}^1\text{N}</math> y una pregunta de admisión de la UNMSM 2017 I.</p> <p><b>2. Mediación integradora entre los conocimientos mencionados</b></p> <p>El facilitador explica en el enunciado I elementos en la fabricación de la bomba de hidrogeno y la ecuación posible cuando reacciona el <math>{}^6\text{LI}</math> con <math>{}^1\text{N}</math>.</p> <p>El facilitador explica en el enunciado II ecuaciones clave para la fabricación de la bomba de hidrogeno y la reacción del <math>{}^6\text{LI}</math> con <math>{}^1\text{N}</math>.</p> <p>El facilitador explica en el enunciado III la acción de núcleos fusionables en la creación de la bomba de hidrogeno y la ecuación posible cuando reacciona el <math>{}^6\text{LI}</math> con <math>{}^1\text{N}</math>.</p> <p>El guía explica en el enunciado IV se simplifica la ecuación de la bomba de hidrogeno, brindando una comprensión concisa de la reacción del <math>{}^6\text{LI}</math> con <math>{}^1\text{N}</math>.</p>	<p>Presenta en el smart notebook una pregunta de admisión de la UNMSM 2017 I</p> <p>-Pizarra smart notebook</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Laptop</p> <p>-Video tutorial</p> <p>-Proyector multimedia</p> <p>-Participación individual o grupal</p>	<p>5'</p> <p>35'</p> <p>5'</p> <p>10'</p>

	<p><b>3. Organizar el nuevo conocimiento en un resultado concreto</b> Es importante tener en cuenta que el conocimiento recién adquirido no existe de manera aislada en el conjunto de saberes de una disciplina, sino que forma parte de un sistema interconectado. En este contexto, el profesor representa los procesos para alcanzar la formación del <math>4\text{He}</math> y la energía que se libera.</p> <p><b>4. Participar en la resolución de problemas</b> Los educandos han progresado en la exploración de nuevos conocimientos y han reconsiderado aspectos del aprendizaje. Siguiendo la perspectiva constructivista, ahora tienen la oportunidad de aplicar estos conocimientos a diferentes situaciones de aprendizaje. El docente señala la sección de su módulo que contiene preguntas de admisión para que los estudiantes las resuelvan; luego, revisa sus respuestas y aborda aquellas que presentan mayores desafíos. Además, los estudiantes desarrollan nuevos enfoques para la fabricación de la bomba de hidrógeno y la posible ecuación cuando el <math>{}^6\text{Li}</math> reacciona con <math>{}^1\text{N}</math>, y crean sus propios problemas en sus cuadernos.</p>		
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>1. Adquirir una comprensión cualitativa del proceso</b> El educando crea un organizador visual para representar la información.</p> <p><b>2. Fomentar la metacognición</b> Los estudiantes reflexionan sobre los pasos seguidos durante el aprendizaje, identifican errores y los corrigen. También son capaces de transmitir este conocimiento a otros. La evaluación formativa se llevará a cabo mediante una lista de verificación para monitorear el progreso en el logro de competencias de los educandos. Además, el docente plantea una serie de preguntas para evaluar el avance de los estudiantes, tales como: ¿Qué es una <b>bomba de hidrógeno</b> y cómo se diferencia de las bombas atómicas convencionales? ¿Cuál es el propósito principal de una bomba de hidrógeno en términos militares y tecnológicos? ¿Cómo funciona una bomba de hidrógeno en comparación con una bomba atómica? ¿Cuál es la importancia de la <b>fusión nuclear</b> en la liberación de energía en una bomba de hidrógeno ¿Cuál es la ecuación que representa la reacción entre <math>{}^6\text{Li}</math> y <math>{}^1\text{N}</math> para formar productos nucleares? ¿Logras enseñar este contenido a un amigo tuyo?</p> <p><b>3. Correspondencia del nuevo conocimiento con otras áreas</b> "La fabricación de la bomba de hidrogeno y la ecuación posible cuando reacciona el <math>{}^6\text{Li}</math> con <math>{}^1\text{N}</math>" Determina los mecanismos para llegar a La fabricación de la bomba de hidrogeno y la ecuación posible cuando reacciona el <math>{}^6\text{Li}</math> con <math>{}^1\text{N}</math> y elaboran un organizador visual, de los principales elementos que intervienen, así como la energía que se emite y cómo afectaría en la vida diaria.</p> <p><b>4. Importancia del conocimiento</b> En este contexto se reconocen los elementos fundamentales que se consideran esenciales debido a su funcionalidad directa, siendo</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p>

	una base fundamental para la adquisición de otros conocimientos que permiten abordar situaciones específicas que surgen en la vida cotidiana.		
--	---	--	--

**IV. RECURSOS Y MATERIALES**

Smart notebook

marcadores interactivos

Módulos impresos de con contenidos y problemas de admisión

Libreta de apuntes

Multimedia

Cámara Logitech

USB

Controlador de diapositivas.



William Ramón Aguilar Jave

## Apéndice 5

### Validación del Pre y Postest

Mi nombre es Jorge Segundo Ponce Gonzales y mi DNI es 17931143. He obtenido mi título de magíster en la Universidad Nacional de Trujillo. Soy consciente de que he leído y analizado las 20 preguntas de la prueba de entrada y salida correspondiente a la Tesis de Segunda de Especialidad titulada: "Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la IEP "San Fernando", Cajamarca, 2023".

Estas son las divisiones de las preguntas de entrada y salida:

#### Dimensiones:

Módulo 1: Átomo de Uranio.

Módulo 2: Fisión Nuclear.

Módulo 3: Fabricación de la Bomba Atómica

Módulo 4: Fusión nuclear.

Módulo 5: Fabricación de la Bomba de Hidrógeno.

#### Indicadores:

Define la distinción entre un átomo radiactivo y uno estable.

Explica la diferencia entre un isótopo estable y uno inestable.

Reconoce la formación y características de los átomos.

Ilustra la ecuación en la cual los núcleos pesados e inestables reaccionan con neutrones.

Calcula la energía liberada en la reacción.

Identifica la formación y propiedades de los productos de la reacción.

Reconoce el proceso de desintegración del 235U.

Identifica la emisión de positrones del 235U.

Calcula la ecuación de conversión del 235U en 92K y 141Ba mediante bombardeo de neutrones.

Establece la ecuación de la reacción en una bomba atómica.

Determina la energía liberada durante la formación de la reacción.

Desarrolla la ecuación cuando el 1H reacciona para formar el núcleo de 4He.-Identifica la energía liberada.

-Describe los mecanismos como se llega a formar el  ${}^4\text{He}$  y la energía liberada.

-Establece la ecuación posible cuando reacciona el  ${}^6\text{Li}$  con  ${}^1_0\text{n}$ .

-Determina la cantidad de energía liberada.

El instrumento corresponde a la tesis "Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2023"

Después de evaluar cada ítem y hacer las correcciones pertinentes, los resultados son los siguientes.

PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA		
Nº preguntas revisadas	Nº de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca 08 agosto del 2023

Apellidos y Nombres del evaluador: Dr. Carlos Enrique Moreno Huamán



Firma del evaluador:

Mg. Jorge Segundo Ponce Gonzales

DNI: 17931143

### FICHA DE EVALUACION

**Apellidos y nombres del Evaluador:** Mg. Jorge Segundo Ponce Gonzales

**Título:** Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2023.

**Autor:** William Ramón Aguilar Jave.

**Fecha:** 08 de agosto 2023

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Referencias del problema, objetivo e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión / indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	apropiado	inapropiado	apropiado	inapropiado	apropiado	inapropiado	apropiado	inapropiado
1	x		x		X		x	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	



Firma del evaluador:

Mg. Jorge Segundo Ponce Gonzales

DNI: 17931143

### Validación del Pre y Postest

Mi nombre es Rosel Burga Cabrera y mi DNI es 26612952. He obtenido mi doctorado en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Piura. Soy consciente de que he leído y revisado las 20 preguntas de la prueba de entrada y salida correspondiente a la Tesis de Segunda Especialidad titulada: "Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la IEP "San Fernando", Cajamarca, 2023".

Estas son las divisiones de las preguntas de entrada y salida:

#### Dimensiones:

Módulo 1: Átomo de Uranio.

Módulo 2: Fisión Nuclear.

Módulo 3: Fabricación de la Bomba Atómica

Módulo 4: Fusión nuclear.

Módulo 5: Fabricación de la Bomba de Hidrógeno.

#### Indicadores:

- Establece las distinciones entre un átomo que es radiactivo y uno que es estable.
- Define la diferencia entre un isótopo que es estable y otro que es inestable.
- Reconoce y describe la formación y las características de los elementos.
- Ilustra la ecuación que muestra la reacción de los núcleos pesados e inestables con neutrones.
- Calcula la cantidad de energía liberada durante la reacción.
- Determina la formación y las propiedades de los productos de la reacción.
- Identifica el proceso de desintegración del  $^{235}\text{U}$ .
- Reconoce la emisión de positrones por parte del  $^{235}\text{U}$ .
- Calcula la ecuación que representa la conversión del  $^{235}\text{U}$  en  $^{92}\text{Kr}$  y  $^{141}\text{Ba}$  mediante el bombardeo de neutrones.
- Formula la ecuación correspondiente a la bomba atómica.
- Determinar la formación de la energía liberada.
- Elabora la ecuación cuando reacciona  $^1\text{H}$  en la formación del núcleo del  $^4\text{He}$ .
- Identifica la energía liberada.
- Describe los mecanismos como se llega a formar el  $^4\text{He}$  y la energía liberada.
- Establece la ecuación posible cuando reacciona el  $^6\text{L}$  con  $^1\text{n}$ .
- Determina la cantidad de energía liberada.

El dispositivo es el resultado de la investigación titulada "Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de ciencia y tecnología en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IEP "San Fernando" en Cajamarca, 2023".

Los siguientes son los resultados después de evaluar cada elemento y realizar las correcciones necesarias. Después de evaluar cada ítem y hacer las correcciones pertinentes, los resultados son los siguientes.

PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA		
Nº preguntas revisadas	Nº de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca 08 agosto del 2023

Apellidos y Nombres del evaluador: **Dr. Rosel Burga Cabrera**



FIRMA DEL EVALUADOR: **Dr. Rosel Burga Cabrera**

DNI 26612952

### FICHA DE EVALUACION

El evaluador es el Dr. Burga Cabrera Rosel.  
 Título: Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de ciencia y tecnología en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IEP "San Fernando" en Cajamarca, 2023.  
 El autor es William Ramón Aguilar Jave. **Fecha:** 08 de agosto 2023

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Referencias del problema, objetivo e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión / indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	apropiado	inapropiado	apropiado	Inapropiado	apropiado	inapropiado	apropiado	inapropiado
1	x		x		x		x	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	



.....  
**Dr. Rosel Burga Cabrera**

DNI: 26612952

### Validación del Pre y Postest

Mi nombre es José Camillo Micha Ortiz y mi DNI es 26637229. He obtenido mi doctorado en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Piura. Soy consciente de que he leído y revisado las 20 preguntas de la prueba de entrada y salida correspondiente a la Tesis de Segunda Especialidad titulada "Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.P. "San Fernando", Cajamarca, 2023", dirigida por el estudiante William Ramón Aguilar Jave. Las preguntas de entrada y salida estas distribuidas en:

#### Dimensiones:

- Módulo 1: Átomo de Uranio.
- Módulo 2: Fisión Nuclear.
- Módulo 3: Fabricación de la Bomba Atómica
- Módulo 4: Fusión nuclear.
- Módulo 5: Fabricación de la Bomba de Hidrógeno.

#### Indicadores:

- Establece las distinciones entre un átomo que es radiactivo y uno que es estable.
- Define la diferencia entre un isótopo que es estable y otro que es inestable.
- Reconoce y describe la formación y las características de los elementos.
- Ilustra la ecuación que muestra la reacción de los núcleos pesados e inestables con neutrones.
- Calcula la cantidad de energía liberada durante la reacción.
- Determina la formación y las propiedades de los productos de la reacción.
- Identifica el proceso de desintegración del  $^{235}\text{U}$ .
- Reconoce la emisión de positrones por parte del  $^{235}\text{U}$ .
- Calcula la ecuación que representa la conversión del  $^{235}\text{U}$  en  $^{92}\text{Kr}$  y  $^{141}\text{Ba}$  mediante el bombardeo de neutrones.
- Formula la ecuación correspondiente a la bomba atómica.

Determine el proceso de liberación de energía.

La ecuación se crea cuando 1H reacciona para formar el núcleo de 4He.

Observa la energía liberada.

Describe cómo se forman el 4He y la energía liberada.

-Establece la ecuación posible cuando el 6L responde con 1n.

- Determina cuánta energía se libera.

El dispositivo es el resultado de la investigación titulada "Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de ciencia y tecnología en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IEP "San Fernando" en Cajamarca, 2023".

PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA		
Nº preguntas revisadas	Nº de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100%

ugar y Fecha: Cajamarca 21 abril del 2021

Apellidos y Nombres del evaluador: **José Camillo Micha Ortiz**



FIRMA DEL EVALUADOR: **Dr. José Camilo Micha Ortiz**

DNI: 26637229

### FICHA DE EVALUACION

El evaluador es el Dr. José Camilo Micha Ortiz.

Título: Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de ciencia y tecnología en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IEP "San Fernando" en Cajamarca, 2023  
El autor es William Ramón Aguilar Jave. **Fecha:** 06 de agosto 2023

N o	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Referencias del problema, objetivo e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión / indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	apropiado	inapropiado	apropiado	inapropiado	Apropiado	inapropiado	apropiado	inapropiado
1	x		x		X		x	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	



**Dr. José Camillo Micha Ortiz**

DNI: 26637229

### Validación de listas de cotejo

Mi nombre es César E. Alvarez Iparraguirre y mi DNI es 17871524. He obtenido el título de Doctor en Ciencias de la Universidad Nacional de Cajamarca. He descubierto que he leído y analizado las 13 listas de cotejo relacionadas con la Tesis de Segunda Especialidad titulada "Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.P. "San Fernando", Cajamarca, 2023", escrita por el maestrista William Ramón Aguilar Jave.

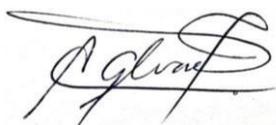
El dispositivo es el resultado de la investigación titulada "Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de ciencia y tecnología en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IEP "San Fernando" en Cajamarca, 2023".

Los resultados después de evaluar cada componente y aplicar las correcciones correspondientes son:

LISTAS DE COTEJO		
Nº listas revisadas	Nº de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca 06 agosto del 2023

Apellidos y Nombres del evaluador: Dr. César E. Alvarez Iparraguirre



Firma del evaluador: Dr. César E. Alvarez Iparraguirre  
DNI 17871524

**Validación de listas de cotejo**

Mi nombre es Rosel Burga Cabrera y mi DNI es 26612952. He obtenido mi doctorado en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Piura. Soy consciente de que he leído y revisado las 13 listas de cotejo relacionadas con la Tesis de Segunda Especialidad titulada "Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2023", dirigida por el estudiante William Ramón Aguilar Jave.

Desues de la evaluación de cada ítem y realizada las modificaciones verificadas, resulta lo que a continuación se detalla:

LISTAS DE COTEJO		
Nº listas revisadas	Nº de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca 06 de agosto del 2021

Apellidos y Nombres del evaluador: **Dr. Rosel Burga Cabrera**



FIRMA DEL EVALUADOR: **Dr. Rosel Burga Cabrera**

DNI 26612952

### Validación de listas de cotejo

Mi nombre es José Camillo Micha Ortiz y mi DNI es 26637229. He obtenido mi doctorado en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Piura. He descubierto que he leído y analizado las 13 listas de cotejo relacionadas con la Tesis de Segunda Especialidad titulada "Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2023", del estudiante: William Ramón Aguilar Jave. Los resultados de la evaluación de cada elemento y la implementación de las correcciones correspondientes son los siguientes:

LISTAS DE COTEJO		
N° listas revisadas	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca 06 de agosto del 2023

Apellidos y Nombres del evaluador: **José Camillo Micha Ortiz**



FIRMA DEL EVALUADOR: **Dr. José Camilo Micha Ortiz**  
DNI: 26637229

## Apéndice 6

### Confiabilidad de los Instrumentos

Aplicación del software educativo de energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.P. “San Fernando”, Cajamarca, 2023.

Alfa de Cronbach – SPSS v. 25.0

#### Sumario de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	26	100,0
	Excluido	0	0.0
	Total	26	100,0

#### Estadística de confiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.850	2

### CONFIABILIDAD

Se creó una base de datos en Microsoft Excel y luego se procesaron con el programa estadístico SPSS 25.0. El coeficiente alfa de Cronbach de 0.850 para las preguntas de entrada y salida y los cinco módulos demostró una gran consistencia interna del instrumento, lo que indica que congrega las condiciones necesarias para llegar a conclusiones válidas y pertinentes.



Firma del evaluador: Dr. Jorge Segundo Ponce Gonzales

DNI:17931143

## Apéndice 7

### LISTA DE COTEJO N° 2

**Responsable de la aplicación:** William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

**Grado:** Tercero      **Sección:** A

N°	Estudiantes	Competencia	C			
		Capacidad	A			
		Desempeño	Define átomo radiactivo		Diferencia átomo neutro de radiactivo	
			SI	NO	SI	NO
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						

1. Datos del autor:

Nombres y Apellidos: WILLIAM RAMÓN AGUILAR JAVE

DNI/Otros N°: 26733383

Correo electrónico: waguilar\_epg@unc.edu.pe

Teléfono: 979331533

2. Grado académico o título profesional

Bachiller  Título profesional  Segunda especialidad

Maestro  Doctor

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis  Trabajo de investigación  Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

Título: APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO ENERGÍA NUCLEAR EN EL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA "SAN FERNANDO" - CAJAMARCA, 2023.

Asesor: Dr. CÉSAR ENRIQUE ALVAREZ IPARRAGUIRE

Jurados: PRESIDENTE: DR. CARLOS ENRIQUE MORENO HUAMÁN  
SECRETARIO: M. CS. ELMER LUIS PISCO GOLCOCHEA  
VOCAL: DR. CÉSAR AUGUSTO GARRIDO JAEGER

Fecha de publicación: 31 / 05 / 2024

Escuela profesional/Unidad:

ESCUELA PROFESIONAL DE PERFECCIONAMIENTO DOCENTE.

4. Licencias

Bajo los siguientes términos autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Con la autorización de depósito de mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Cajamarca una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación, en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de la UNC, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Nacional de Cajamarca podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.



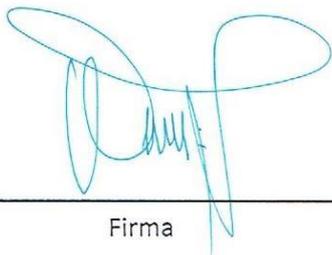
Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas. La Universidad Nacional de Cajamarca consignará el nombre del(los) autor(es) del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

No autorizo

  
\_\_\_\_\_  
Firma

31 / 05 / 2014  
\_\_\_\_\_  
Fecha