

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO RADIOISÓTOPOS
TRAZADORES 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, 2021**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: EDUCACIÓN SUPERIOR

Presentada por:

Bachiller: WILLIAM RAMÓN AGUILAR JAVE

Asesor:

Dr. ROSEL BURGA CABRERA

Cajamarca – Perú

2022

COPYRIGHT © 2022 by
WILLIAM RAMÓN AGUILAR JAVE
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS APROBADA:

**APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO RADIOISÓTOPOS
TRAZADORES 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, 2021**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: EDUCACIÓN SUPERIOR

Presentada por:

Bachiller: WILLIAM RAMÓN AGUILAR JAVE

JURADO EVALUADOR

Dr. Rosel Burga Cabrera
Asesor

Dr. Iván León Castro
Jurado Evaluador

M.Cs. Elmer Pisco Goicochea
Jurado Evaluador

Mg. Jorge Ponce Gonzáles
Jurado Evaluador

Cajamarca – Perú

2022



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDUC/D
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las *9 am* horas, del día 10 de junio de dos mil veintidos, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. IVAN LEÓN CASTRO, M.Cs. ELMER PISCO GOICOCHEA, Mg. JORGE PONCE GONZALES**, y en calidad de Asesor el **Dr. ROSEL BURGA CABRERA** Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada : **APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO RADIOISÓTOPOS TRAZADORES EN EL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SAN FERNANDO", CAJAMARCA, 2021**, presentada por el **Bachiller en Educación con Mención en Educación Superior. AGUILAR JAVE WILLIAM RAMÓN**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó... *APROBAR* con la calificación de *DISCUTIDO (18)* la mencionada Tesis; en tal virtud, el **Bachiller en Educación con Mención en Educación Superior. AGUILAR JAVE WILLIAM RAMÓN**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, con Mención en **EDUCACIÓN SUPERIOR**.

Siendo las *10 am* horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

.....
Dr. Rosel Burga Cabrera
Asesor

.....
Dr. Ivan León Castro
Jurado Evaluador

.....
M.Cs. Elmer Pisco Goicochea
Jurado Evaluador

.....
Mg. Jorge Ponce Gonzales
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

"A ti, Dios mío, por darme la vida y una hermosa familia: mi amada esposa Josefina y mis hijos Marlyn y Harold, además de las oportunidades para salir adelante".

AGRADECIMIENTO

Agradezco en forma muy especial al Dr. Rosell Burga Cabrera, quien me ha brindado su apoyo y conocimientos en forma desinteresada, como asesor, para la realización del presente trabajo de investigación.

Asimismo, a todo el personal docente del Institución Educativa Privada "San Fernando" de Cajamarca, por brindarme el apoyo durante todo el proceso de aplicación de la investigación.

Epígrafe

“Cuando un niño aprende a programar, el proceso de aprendizaje es transformado. Se vuelve más activo y auto-dirigido. En particular, el conocimiento se adquiere para un propósito personal reconocible. El niño hace algo con él. El nuevo conocimiento es una fuente de poder y se experimenta como tal desde el momento en que empieza a elaborarse en la mente del niño.”

Seymour Papert

ÍNDICE

Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice.....	viii
Lista de tablas	xii
Lista de figuras.....	xiii
Lista de abreviaturas	xiv
Resumen.....	xv
Abstract	xvi
Introducción	xvii
CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
2.1. Problema principal	3
2.2. Problemas derivados	4
3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
3.1. Justificación teórica	4
3.2. Justificación práctica.....	5
3.3. Justificación metodológica.....	5
4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
4.1. Epistemológica.....	6
4.2. Espacial	6
4.3. Temporal	6
5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
5.1. Objetivo general.....	7
5.2. Objetivo específico	7

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	8
1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.1. A nivel Internacional.....	8
1.2. A nivel nacional	9
1.3. A nivel local.....	10
2. MARCO EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
3. MARCO TEÓRICO-CIENTÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN	14
3.1. Teorías que sustentan el objeto de estudio.....	14
3.1.1. Teoría del construccionismo de Seymound Paper	14
3.1.2. Teoría de SPIRO	19
3.1.3. Teoría de Crook	20
3.1.4. Teoría de Jean Piaget	20
3.2. Software Educativo de Radioisótopos Trazadores (SERT)	21
3.2.1. Módulo 1: Átomo radiactivo.....	24
3.2.1.1. ¿Qué es un núcleo estable?	24
3.2.1.2. Núcleos estables e inestables	24
3.2.1.3. ¿Qué es núcleo inestable o núcleo radiactivo?	24
3.2.1.4. Radioisótopos o radísotopos.	25
3.2.1.5. Aplicaciones médicas de los radiotrazadores	26
3.2.2. Módulo 2: Emisión de positrones	26
3.2.2.1. Origen de un positrón.....	26
3.2.2.2. Positrón.	26
3.2.2.3. Protones.....	27
3.2.2.4. Neutrones.	27
3.2.3. Módulo 3: Carbono-11.....	28
3.2.3.1. Carbono 11.....	28

3.2.4. Módulo 4: Fluor-18.....	29
3.2.4.1. Fluor-18.....	29
3.2.5. Módulo 5: Formación de fotones e imágenes de células malignas.....	31
3.2.6. Herramientas digitales utilizadas para el desarrollo del software educativo.	32
3.3. Aprendizaje	33
3.3.1. Área de ciencia y tecnología	34
3.4. Aprendizaje y software educativo.....	36
3.5. Definición de términos básicos	36
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....	38
1. CARACTERIZACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
1.1. Descripción del perfil de la institución educativa.....	38
1.2. Breve reseña histórica de la institución educativa	39
1.3. Características demográficas y socioeconómicas	39
1.4. Características culturales y ambientales.	40
2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	41
2.1. Hipótesis principal	41
2.2. Hipótesis específicas	41
3. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	41
4. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	42
4.1. Matriz de operacionalización de la variable independiente	42
4.2. Matriz de operacionalización de la variable dependiente	43
5. POBLACIÓN Y MUESTRA	44
5.1. Población:	44
5.2. Muestra:	44

6. UNIDAD DE ANÁLISIS	44
7. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	45
7.1. El método estadístico	45
7.2. Método hipotético-deductivo	45
7.3. El método analítico- sintético	45
8. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	46
9. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	46
10. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	47
11. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	47
12. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	47
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	48
1. RESULTADOS POR DIMENSIONES DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO.....	48
2. RESULTADOS TOTALES DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO	53
3. PRUEBA DE HIPÓTESIS	54
CONCLUSIONES.....	56
RECOMENDACIONES	57
LISTA DE REFERENCIAS	58
APÉNDICES Y ANEXOS.....	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Población del Tercer Grado de la I.E.Pr. "San Fernando".....	44
Tabla 2	Muestra del Tercer Grado de la I.E.Pr. San Fernando.....	44
Tabla 3	Resumen estadístico por dimensiones - Entrada y Salida (Grupo experimental)	48
Tabla 4	Resumen estadístico por dimensiones (Grupo control)	50
Tabla 5	Resultados a nivel global - Grupo Experimental Vs Grupo control	53
Tabla 6	Prueba de hipótesis T de student: antes y después (Grupo experimental)....	54
Tabla 7	Prueba de hipótesis T de student: antes y después (Grupo control)	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Promedio por módulos (Grupo experimental).....	48
Figura 2	Resultados por capacidades (Grupo Experimental)	50
Figura 3	Promedios por módulos (Grupo control).....	52
Figura 4	Resultado a nivel global Grupo Experimental Vs Grupo Control.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS

FDG: Flúor Deoxi Glucosa.

HTML: HyperText Markup Language por sus siglas en inglés o Lenguaje de marcado de hipertexto.

I.E.Pr.: Institución Educativa Privada.

JS: Javascript, dialecto del estándar ECMAScript.

keV: Kiloelectronvoltio.

MINEDU: Ministerio de Educación.

PET: Tomografía por emisión de positrones.

PHP: Acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor.

SERT: Software educativo de radioisótopos trazadores.

UGEL: Unidad de Gestión Educativa.

XAMPP: Acrónimo: X (para los diferentes sistemas operativos), Apache, MariaDB/MySQL, PHP, Perl.

¹¹C: Carbono-11

¹⁸F: Fluor-18

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de establecer los efectos que produce la aplicación del SERT 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, 2021. El estudio que se realizó, pertenece al tipo de investigación explicativa, con un diseño cuasiexperimental, con “pre y postest” y una muestra de 52 estudiantes: 26 para el grupo experimental y 26 como grupo de control. Además, la técnica que se utilizó para medir el aprendizaje del área de ciencia y tecnología, fue prueba (Pre y Postest). Los resultados de la investigación demostraron que, la aplicación del SERT tuvo efectos positivos 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, 2021. Por dimensiones de la variable de estudio se obtuvo lo siguiente: el módulo 1: Átomo radioactivo tiene un efecto de (14,8%), el módulo 2: Emisión de positrones (45,3%), el módulo 3: Carbono-11 (34,2%), el módulo 4: Fluor-18 (25,32%) y el módulo 5: Formación de fotones y células malignas (25,13%) en la dimensión *Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos materia y energía, biodiversidad, tierra y universo*. y el módulo 1: Átomo radioactivo tiene un efecto de (12,3%), el módulo 2: Emisión de positrones (46,1%), el módulo 3: Carbono-11 (19,9%), el módulo 4: Fluor-18 (17,58%) y el módulo 5: Formación de fotones y células malignas (21,03%) en la dimensión *Evalúa las implicancias del saber y quehacer científico y tecnológico*. del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021. De esta manera se demuestra que, los objetivos se cumplieron y que la hipótesis ha sido confirmada.

Palabras clave: Software educativo, Radioisótopos trazadores, Aprendizaje, Ciencia y Tecnología

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the objective of establishing the effects produced by the application of the SERT in the academic performance of the area of Science and Technology in the students of the Third Grade of secondary school of the I.E.Pr. San Fernando de Cajamarca. The applied study corresponds to the type of explanatory research with a quasi-experimental design with "pre and post-test" with a sample of 52 students, 26 for the experimental group and 26 for the control group. In addition, the technique that was used to measure the academic performance of the science and technology area was a test (Pre and Post-test). The results of the research show that the application of the SERT has positive effects on the academic performance of the area of science and technology in the students of the Third Grade of secondary school of the I.E.Pr. San Fernando de Cajamarca. By dimensions of the study variable, module 1: Radioactive Atom has an effect of (14.8%), module 2: Emission of positrons (45.3%), module 3: Carbon-11 (34.2%), module 4: Fluorine-18 (25.32%) and module 5: Formation of photons and malignant cells (25.13%) in the Comprises dimension and uses knowledge about living beings, matter and energy, biodiversity, earth and the universe. and module 1: Radioactive Atom has an effect of (12.3%), module 2: Positron Emission (46.1%), the module 3: Carbon-11 (19.9%), module 4: Fluor-18 (17.58%) and module 5: Formation of photons and malignant cells (21.03%) in the dimension Evaluates the implications of the knowledge and scientific and technological in the area of Science and Technology of the students of the Third Grade of secondary school of the I.E.Pr. San Fernando de Cajamarca. In this way it is shown that the objectives were met and that the hypothesis has been confirmed.

Keywords: Educational software, Tracer radioisotopes, Academic performance, Science and Technology

INTRODUCCIÓN

Las razones que motivaron a llevar a cabo el trabajo de investigación, es la no existencia de una herramienta didáctica, como un software educativo, donde se pueda apreciar la importancia de los radioisótopos trazadores, debido a la emisión de positrones que puedan asociar a diferentes tipos de moléculas que adquieren nuestro organismo. Software que permita, cumplir funciones muy importantes, como brindarnos información del mal funcionamiento de nuestros principales órganos, detectando enfermedades como el cáncer de cerebro y tiroides o o las puedan prevenir, esto se da a través de una tomografía por emisión de positrones.

Por lo tanto, la investigación tuvo como objetivo general establecer los efectos que produce la aplicación del SERT 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, 2021. Para entender con mayor claridad las variables de la investigación, se planteó verificar la hipótesis: La aplicación del SERT 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, 2021.

La Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021, aportó evidencias positivas después de su tratamiento estadístico. Esto permite que se aplique en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los diferentes sistemas educativos, en el Perú y en especial donde se llevó a cabo el trabajo de investigación.

Los radioisótopos trazadores en el Perú presentan escasa literatura y muy pocos profesionales conocen la real importancia que tiene y tendrá. Estos plantean soluciones concretas sobre medicina, agricultura, recursos naturales e industria. En el organismo

identifican el correcto funcionamiento de los órganos, de no ser así, brindan información muy importante para su posterior tratamiento; es decir, un diagnóstico certero para los profesionales en medicina a través de la tomografía por emisión de positrones.

Los aprendizajes de los radioisótopos trazadores en el área de Ciencia y Tecnología propiciaron que, los estudiantes valoren la importancia que cumplen sobre la vida, adquieran confianza en sí mismos, sean capaces de resolver problemas, se comuniquen y razonen en una forma abstracta y concreta.

En tal contexto, la elaboración y aplicación de un software educativo de radioisótopos trazadores buscó responder la difícil y compleja situación por la que atraviesa la educación en el Perú; ya que hoy en día y más aún en el futuro, educar es la tarea de acompañar a un ser humano en el proceso de originar estructuras propias internas, socioemocionales y cognitivas, para que logre desarrollar el máximo de sus potencialidades, además, es un desarrollo permanente de aprendizaje de cada ser humano en la sociedad. Desde la primera infancia, el aprendizaje del ser racional, se inicia con la actuación y participación, no sólo al mirar pasivamente sino al interactuar con su medio. Es decir, lo que pretende este nuevo software es profundizar la formación científica humanística y el cultivo de valores.

Asimismo, el SERT es una herramienta didáctica que tuvo como objetivo, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes, evidenciar los átomos radioactivos, sus propiedades, diferencias entre átomos estables e inestables, la energía y acoplamiento a moléculas orgánicas para cumplir diferentes funciones dentro de nuestro organismo y aplicaciones en nuestra vida diaria cotidiana.

Por lo tanto, el título de este estudio es: Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021, tuvo como finalidad desarrollar actividades significativas que permitieron en el proceso de

enseñanza – aprendizaje determinar; átomos inestables, emisión positrónica, el estudio del carbono 11, del fluor 18 y la formación de fotonos originando imágenes; de la forma más real, fácil de entender; estas nuevas experiencias a través de las herramientas interactivas didácticas fueron vividas por los estudiantes.

La estructura del presente estudio se constituye de cuatro capítulos que a se describen brevemente:

En el Primer Capítulo, se da a conocer el Problema de la Investigación, que comprende: la identificación, contextualización, delimitación, justificación y formulación, para llevar a cabo el trabajo experimental.

En el Segundo Capítulo, se hace referencia al Marco Teórico del trabajo, que constituye la base de la investigación.

En el Tercer Capítulo, corresponde al Marco metodológico, que sirve de guía explicativa y donde se da a conocer detalladamente todas las acciones realizadas en el tiempo de la elaboración de trabajo de investigación.

En el Cuarto Capítulo, se dan a conocer los resultados y discusión de la investigación, mediante el proceso estadístico respectivo que determino la validación y confirmación de la Hipótesis de trabajo.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones extraídas de los resultados del trabajo de investigación, así como las referencias y anexos.

EL AUTOR

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema

La escasa bibliografía y al no encontrarse trabajos de investigación, específicamente, sobre la aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores en el aprendizaje, es un problema en los sistemas educativos a nivel global en los distintos países y mucho más en los tiempos de virtualidad donde todo el trabajo se desarrolla desde una computadora.

En Perú, el Programa Nacional de Educación Básica define el perfil académico y la graduación que se espera que alcancen los estudiantes como efecto de su educación básica, en concordancia con los objetivos y principios de la educación en Perú, establecidos en el proyecto educativo nacional y los objetivos de la educación básica.

Los Estándares Académicos para I.E.Pr. “San Fernando” de Cajamarca, desde 2019, se define en el Programa Nacional de Educación Básica, teniendo en cuenta lo especificado de los estudiantes y su entorno, en el marco de los proyectos educativos institucionales, modelos de servicios formativos con propuestas pedagógicas de diferentes opciones, adquiriendo en cuenta los buenos argumentos y otros incluso, buen financiamiento, presenta marchas y contramarchas, lo cual genera una falta de dirección o rumbo definido, provocando una acentuada variedad en las propuestas educativas de los niveles con que cuenta.

No es, por lo tanto, una excepción la enseñanza de los radioisótopos trazadores en un contexto tan variado en iniciativas y propuestas metodológicas, aunque es importante reconocer, que todo lo hasta ahora avanzado, no ha podido desligarse del método constructorista y algunos casos haciendo uso de la multimedia tradicional.

Las Instituciones Educativas privadas y públicas, realizan una enseñanza de los radioisótopos trazadores, principalmente teórica, aislada de los aspectos experimentales,

con métodos conductistas y algunos casos no se enseña este tópico en el Área de Ciencia y Tecnología por la falta de información y bibliografía, convirtiendo a los estudiantes, fieles servidores de recetas y fórmulas para el planeamiento de problemas, lejos de darle una actividad a los radioisótopos trazadores para desarrollo comunitario, sin poder usarla para la vida misma.

Urge pues, enfrentar con un cambio de rumbo, la enseñanza de los radioisótopos trazadores en nuestro país, y en particular del área de Ciencia y tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca. Los radioisótopos trazadores son átomos radiactivos inestables que implican cambios en los núcleos atómicos que emiten grandes cantidades de energía, estos ponen en práctica nuevas formas de aplicación de la energía en la medicina nuclear en beneficio del bienestar de la población y desarrollo nacional e inicio de exportaciones y proporciona servicios a distintos sectores de la producción.

En la actualidad se tiene conocimiento que no existe una herramienta de software educativo de radioisótopos trazadores para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la I.E.Pr. “San Fernando” y en particular en el Tercer Grado de Secundaria donde se llevó a cabo la ejecución de esta propuesta, ésta consta de las siguientes etapas por parte del investigador:

- a) Crear y elaborar el SERT.
- b) Aplicar el SERT en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”.

Todo ello, fue motivo por el cual se trabajo la presente investigación y tuvo por finalidad aportar evidencias prácticas reales a favor de la aplicación del SERT.

El SERT es una nueva corriente que cuenta con una serie de aportes de teorías educativas modernas, las cuales proponen una variedad de estrategias para el desarrollo de

aprendizajes, en muchas áreas de la tarea educativa, y lo que se pretendió fue establecer en qué medida puede favorecer la aplicación del SERT en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer grado de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.

La investigación actual ha demostrado la comprensión científica de cómo la aplicación del SERT produjo efectos positivos y significativos en la calidad del aprendizaje en los estudiantes, y garantiza de esta forma el perfil de egreso normado en el programa curricular de Educación Secundaria del ciclo VII y el reto de formar estudiantes de excelencia en la I.E.Pr. “San Fernando”.

ACLARACIÓN: Para la presente formulación del problema, objetivos e hipótesis, se tuvo en cuenta la siguiente diversificación:

COMPETENCIA: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo. Se nota: C

CAPACIDADES: Se representó de la siguiente forma:

A: Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.

B: Evalúa las implicancias del saber y quehacer científico y tecnológico.

2. Formulación del problema:

2.1. Problema principal

¿Cuál es el efecto de la aplicación del SERT 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, 2021?

2.2. Problemas derivados

- P1.** ¿Cuál es el efecto de la aplicación del Módulo 1: Átomo radiactivo, en las capacidades A y B, de la competencia mencionada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021?
- P2.** ¿Cuál es el efecto de la aplicación del Módulo 2: Emisión de positrones, en las capacidades A y B, 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, 2021?
- P3.** ¿Cuál es el efecto de la aplicación del Módulo 3: Carbono-11, en las capacidades A y B, de la competencia descrita, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021?
- P4.** ¿Cuál es el efecto de la aplicación del Módulo 4: Fluor-18, en las capacidades A y B, de la competencia manifestada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021?
- P5.** ¿Cuál es el efecto de la aplicación del Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas, en las capacidades A y B, de la competencia señalada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021?

3. Justificación de la investigación

3.1. Justificación teórica

La presente investigación tuvo como propósito aportar al conocimiento existente sobre la utilización de un software educativo innovador denominado SERT como herramienta para mejorar el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca.

Los resultados logrados de la investigación servirán como referencia para futuras investigaciones de tipo explicativas en el ámbito de la pedagogía y al mismo tiempo ser fuente de consulta de docentes interesados en el uso de herramientas tecnológicas de enseñanza y otras personas interesadas en el tema.

3.2. Justificación práctica

La aplicación del SERT sirvió a los docentes y la institución educativa privada “San Fernando”, pues motivó el cambio de metodología en la enseñanza de los radioisótopos trazadores, por tanto, contribuyó a mejorar las prácticas al interior del aula de clase, cumpliendo con las necesidades y demandas educativas en competencias y habilidades científicas; además, posibilitó cambios en la manera de pensar y actuar de los estudiantes, respondiendo a las necesidades de un mundo globalizado.

La investigación tiene implicaciones importantes para la reforma del plan de estudios, el desarrollo de textos modernos de química y el desarrollo de estrategias de enseñanza más útiles para estudiantes y profesores.

3.3. Justificación metodológica

El presente trabajo de investigación es significativo, ya que evidencia una nueva herramienta interactiva denominada SERT, la cual determinó el incremento del nivel de aprendizaje de los radioisótopos trazadores. También, se logró que el aprendizaje obtenido por los estudiantes sea aplicable a la vida diaria y la importancia de prevención en la salud de los seres humanos.

El escaso y casi nulo conocimiento del SERT, hace que el presente trabajo de investigación sea original en su género. Es decir, nuevo como materia de estudio, de interés para estudiantes en etapa escolar o universitaria, que generará conocimiento válido y confiable.

4. Delimitación de la investigación

4.1. Epistemológica

El trabajo de investigación está bajo el paradigma positivista el cual se caracteriza por ser el más práctico y universal, ya que toda la información que se recogió tuvo enfoque cuantitativo y se utilizó el método matemático-estadístico en sus modos de estadística descriptiva y estadística inferencial.

Los radioisótopos trazadores son átomos inestables y reactivos usados en radiofarmacología, procesos industriales, monitoreo ambiental, biorremediación. Se elaboran en reactores de investigación científica, aceleradores, convertidores nucleares y generadores de radioisótopos.

Los radioisótopos trazadores son sustancias que tienen propiedades atómicas, nucleares, físicas, químicas o biológicas que pueden ayudar a monitorear, determinar o controlar el comportamiento de otros procesos químicos, físicos, bioquímicos o biológicos. Los radiómetros se utilizan abundantemente para diagnosticar reactores nucleares industriales, por ejemplo, calculando el flujo de líquidos, sólidos y gases.

4.2. Espacial

Este trabajo de investigación fue realizado en el Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, ubicada en el Jr. Santa María cuadra 4.

4.3. Temporal

El trabajo de investigación se realizó en el año 2021.

Fecha inicio de 05 de enero del 2021

Fecha de término 30 de diciembre del 2021

5. Objetivos de la investigación

5.1. Objetivo general

Determinar los efectos que produce la aplicación del SERT 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, 2021.

5.2. Objetivo específico

- O1.** Determinar el efecto de la aplicación del Módulo 1: Átomo radiactivo, en las capacidades A y B, de la competencia mencionada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.
- O2.** Determinar el efecto de la aplicación del Módulo 2: Emisión de positrones, en las capacidades A y B, 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, 2021.
- O3.** Determinar el efecto que tiene la aplicación del Módulo 3: Carbono-11, en las capacidades A y B, de la competencia descrita, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.
- O4.** Determinar el efecto que tiene la aplicación el Módulo 4: Fluor-18, en las capacidades A y B, de la competencia manifestada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.
- O5.** Determinar el efecto que tiene la aplicación del Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas, en las capacidades A y B, de la competencia señalada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.

MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la investigación

Debido a lo novedoso de la presente investigación que relaciona contenidos de radioisótopos trazadores en el área de Ciencia y Tecnología en el nivel secundaria de la Educación Básica Regular, con la aplicación de software educativo de los radioisótopos trazadores, no se han encontrado trabajos de investigación, pero se consideran algunos trabajos de investigación que tienen cierta relación en las variables de estudio.

1.1. A nivel Internacional

Guamán (2019), en su tesis de maestría denominada “Software educativo y su incidencia en el desarrollo de habilidades matemáticas”, presentada ante la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, cuyo objetivo fue desarrollar un software educativo que ayude en el proceso de habilidades matemáticas; investigación de tipo explicativa y descriptiva, concluye que:

Se consiguió socializar a los estudiantes el software educativo desarrollado, en donde se evidencia que tal aplicativo ayudó a mejorar las habilidades matemáticas, esto se evidencia en los resultados obtenidos por el instrumento de evaluación.

El autor afirma que el desarrollo de un software educativo mejora las habilidades del área trabajada. Al usar esta técnica, los maestros tienen la posibilidad de llevar la idea a sus estudiantes en las discusiones sobre cada interacción y hacerles cuestiones para explorar su trascendencia con alusión al Software escogido para la investigación. Por consiguiente, el diseño de un programa con estas propiedades da monumentales esperanzas en la enseñanza de Ciencia y Tecnología del mañana y, como resultado, puede hacer del aprendizaje de la ciencia una importante vivencia tecnológica y social.

1.2. A nivel nacional

Carreño (2018), en su tesis de maestría denominada “Aplicación del software educativo JCLIC como recurso didáctico para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes de 4° grado de la I.E. Anglo Americano Víctor García Hoz-2018”, presentada ante la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, cuyo objetivo fue determinar la incidencia de la aplicación del software educativo Jcllic como recurso didáctico en la comprensión lectora, es una investigación correlacional en la cual llega a la siguiente conclusión:

Las evidencias obtenidas demostraron que utilizar el software educativo Jcllic como herramienta didáctica mejoró la comprensión lectora de los estudiantes del Grado A de la IE “Angloamericana Víctor García Hoz”-2018. Esto se reflejó en los resultados, ya que el 55,6% de los estudiantes de control mostraron una mejora en la comprensión lectora. Por ende, el diseño de un software con estas características ofrece grandes esperanzas para la educación en Ciencia y Tecnología del mañana y, como consecuencia, puede hacer del aprendizaje de la ciencia una relevante experiencia tecnológica y social.

Encalada y Delgado (2018), en su tesis de maestría, denominada “El uso de software educativo cuadernia en el proceso de enseñanza-Aprendizaje y en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to. año de secundaria de la Institución Educativa N°5143 “Escuela de Talentos”, Callao 2015”, presentada ante la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, cuyo objetivo fue determinar el nivel de influencia del uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y aprendizaje de las Matemáticas

Se trata de un diseño cuasi experimental con un grupo experimental y un grupo control con pruebas de entrada y salida.

El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje y aprendizaje de las matemáticas.

Roa (2017), en su tesis de maestría titulada, “Aplicación de un software educativo utilizando la herramienta flash y el aprendizaje del inglés en los alumnos de la Institución Educativa Nuestra Señora la Antigua sede Sorca Abajo del Municipio de Nuevo Colon Boyacá, año 2016”, presentada ante la Universidad Privada Norbert Wiener, cuyo objetivo fue determinar la medida en que la aplicación de un software educativo que utiliza la herramienta flash influye en el aprendizaje del, en su investigación pre experimental llega a una de las siguientes conclusiones:

El valor de la prueba $Z = - 8,033$ indica que existe una diferencia significativa entre los medios de aprendizaje en el pre y post test y $p = 0,000 < 0.05$, lo que nos permite afirmar que la aplicación de software educativo utilizando herramientas flash tiene un efecto significativo en el aprendizaje del idioma inglés de los estudiantes.

En tal sentido, numerosos han sido los investigadores que han incursionado en el estudio del software educativo y constantemente surgen otros que, acertadas en una dirección, han ido agregando términos y clasificaciones, aportando argumentos importantes del software educativo que lo identifican y diferencian de los recursos educativos, para esto se realiza una sistematización de estos conceptos, aplicando métodos deductivos e inductivos, el análisis y la síntesis, entre otros.

1.3. A nivel local

Pisco (2019), en su tesis de maestría denominada “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”, presentada ante la Universidad Nacional de Cajamarca, cuyo fin fue determinar si el uso del software educativo GeoGebra mejorará significativamente el nivel de aprendizaje de

funciones exponenciales en estudiantes de matemática e informática de la Facultad de Educación en la Universidad mencionada, cuya investigación fue aplicada y explicativa con diseño pre experimental; manifiesta como conclusión que:

El uso del software educativo GeoGebra, ha mejorado significativamente el aprendizaje exponencial de los estudiantes de la carrera de Matemáticas e Informática de la Facultad de Educación de la UNC. Así lo evidencian los resultados de las pruebas de inferencia “t” de Student aplicadas a las calificaciones obtenidas, en las pruebas de evaluación pre y post prueba, en cuanto al aprendizaje de la función exponencial, determinaron que hubo una influencia significativa de GeoGebra software educativo, además, observamos que en todas las dimensiones el comportamiento es el mismo, en la medida en que se evidencia una mejora en la dimensión Matematiza Situaciones con una diferencia de 1,535 puntos, así mismo, comunica y representa ideas matemáticas 1,628 puntos, para elabora y usa estrategias 2.977 puntos y argumentar y razona generando ideas matemáticas 1,093 puntos.

Chávez (2016), en su tesis de maestría denominada “Uso del Software Educativo Tortugarte y Desarrollo de Capacidades del Área de Matemática en los Estudiantes del Cuarto Grado de la Institución Educativa “Virgen de la Candelaria” de Poyunte - Celendín, 2014”, presentada ante la Universidad Nacional de Cajamarca, cuyo objetivo general fue determinar la influencia del software educativo Tortugarte en las capacidades del área de Matemática en los; llegó a las siguientes conclusiones:

1. El grupo Experimental y de Control donde no se aplicó el software en las capacidades mencionadas se ubicó en la escala en inicio (intervalo de 1 a 10 en el nivel vigesimal).
2. El uso del software educativo Tortugarte en actividades de aprendizaje amigables en diálogo y colaboración continua: docente-alumno y alumno-alumno; demostraron atracción, creatividad, plena motivación, alegría y satisfacción en el proceso de

descubrimiento o construcción del conocimiento matemático.

Vigo (2016), en su tesis de maestría denominada “Software Educativo XMIND para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes de cuarto grado de secundaria de la I.E. "Mariano Melgar"Chim-chim chuquipuquio-Baños del Inca-Cajamarca, 2014”, presentada ante la Universidad Nacional de Cajamarca, cuyo objetivo fue determinar la influencia de los organizadores visuales diseñados con el software educativo Xmind en el mejoramiento de la comprensión lectora, tratándose de una investigación aplicada y explicativa con un diseño pre experimental; llega al siguiente resultado:

El uso del programa para la utilización de los organizadores visuales diseñados con el software educativo Xmind mejora la comprensión lectora de los estudiantes de la Institución Educativa Pública “Mariano Melgar” de Chim Chim Chuquipuquio-Baños del Inca-Cajamarca 2014; puesto que en el pre test el 77% de estudiantes estuvo en el nivel de logro en inicio, el 23% en proceso y ningún estudiante alcanzó el nivel logrado, mientras que en el post test se evidenció que el 23% alcanzó el nivel de logro proceso; y el 77% de estudiantes alcanzaron un nivel logrado. Es decir, el efecto que permanecen ocasionando los adelantos informáticos sobre el planeta educativo se ve en crecimiento por la presión ejercida por el planeta del trabajo, que cada vez requiere y demanda una más grande formación en varios campos, empero con más hincapié en el de la informática. Frente a este caso es inminente la necesidad de que los programas profesores de formación y superación, a cualquier grado, tengan que integrar los programas educativos en su contenido. Por tal fundamento se hace indispensable hacer entender a nuestros propios educadores el valor de su aplicación, lo que no debería ser observado como un medio de educación o un instrumento de trabajo usado en la educación, sino como un eslabón esencial para aumentar la calidad del proceso educativo.

2. Marco epistemológico de la investigación

La investigación que se realizó corresponde al paradigma positivista, porque los enunciados científicos son autónomos de los fines y de los valores de los sujetos, y al enfoque cuantitativo, pues utilizará técnicas cuantitativas como la estadística descriptiva e inferencial (Gordillo, 2016). Lo vertido, tiene el siguiente sustento teórico:

A. Paradigma positivista: Ferreres (2006), define como todo entendimiento científico que se inspira sobre la vivencia de los sentidos solo puede avanzarse por medio de la observación y el experimento, asociados al procedimiento científico. Asimismo, este paradigma, se basa en las teorías filosóficas de Augusto Comte (1844), como mencionó Julián Marías (2006) su traducción del Discurso Sobre el Positivismo, donde precisa, a manera de reacción o modo de razonar que se atiene a lo positivo o cualidad que tiene solamente esos hechos que tienen la posibilidad de captarse de manera directa por los sentidos y someterse a verificación experimental, conocido como racionalista, normativo, cuantitativo y realista.

Considera la inducción y corrobora las leyes y teorías como ciencias auténticas Bijarro (2002). Este paradigma utiliza básicamente la metodología cuantitativa, es decir, nada es permitido si no es adecuadamente cuantificable, expresado matemáticamente y con relación a las variables de estudio. El investigador debe ser objetivo e independiente del objetivo de la investigación.

La realidad se puede captar mediante el uso de herramientas de investigación como experimentos y cuestionarios. El objetivo de este estudio positivista es proporcionar explicaciones que conduzcan a la controlabilidad y previsibilidad.

Enfoque cuantitativo: Para Hernández (2014), el enfoque cuantitativo, representa un conjunto de procesos sistemáticos, críticos, empíricos y probatorios en su esfuerzo para generar conocimientos. Este enfoque utiliza la recopilación de datos

para probar hipótesis establecidas en mediciones numéricas y exámenes estadísticos para crear patrones de comportamiento y comprobar teorías.

En acuerdo con este enfoque existe un entorno objetivo único. Se cree que el mundo está fuera de los investigadores y hay una realidad por conocer y puede hacerse a través de la mente.

3. Marco teórico-científico de la investigación

3.1. Teorías que sustentan el objeto de estudio

Las teorías relacionadas con el objeto de estudio son: teoría del construccionismo de Seymour Papert, teoría de Spiro, la teoría de Crook y la teoría de Jean Piaget.

3.1.1. Teoría del construccionismo de Seymour Papert

Se fundamenta en la teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget. Su idea principal es que, si el conocimiento es una construcción del sujeto activo, el mejor procedimiento de alcanzar dicha construcción es construyendo alguna cosa y es en este punto donde se hace uso de las computadoras y el lenguaje Logo como herramientas para construir.

Dos temas importantes que dieron forma a su programa de investigación sobre computadoras y educación son ayudar a los niños a aprender a usar bien las computadoras y cambiar la forma en que aprenden todo lo demás aprendiendo a usar las computadoras.

Sobre el significado aludido del término construccionismo (constructivismo y juego de construcción), indica un fundamento básico es que la construcción elaborada "en la cabeza de la gente" generalmente se hace de una forma que es fundamentalmente útil cuando se basa en una construcción más abierta. De tal modo, que se puede mostrar, discutir, inspeccionar, admirar; como un castillo de arena, una casa de Lego, una sociedad, un programa de computadora, un verso o una teoría sobre el universo (Papert, 1993).

Concluyó que, si el objetivo es que los niños construyan conocimiento por sí mismos, esto no puede suceder a partir de fórmulas abstractas o en carencia de materiales que

sustenten tal construcción, antes argumenta que la cultura tiene el compromiso de facilitar los recursos obligatorios para apoyar la construcción del aprendizaje.

En ese sentido, sugiere que es posible diseñar “objetos para pensar”. Su pretensión procura significar, un “objeto para razonar”, crear un mecanismo que pueda ser usado por un sujeto para poder pensar sobre diferentes cosas. Para ello, utilizamos la propia estructura del objeto. Un modelo de lo que llama, un ente para pensar, es la tortuga, como cursor o punto evidente de la pantalla y se direcciona a través del teclado, dentro del lenguaje Logo de programación, elaborado por el propio pensador. La tortuga es un “objeto” a través del cual los niños se identificarse. Simultáneamente, debe seguir ciertas reglas de escritura y ciertos principios matemáticos, es capaz de pertenecer juntamente al mundo individual del niño y al universo de la matemática.

La tortuga se puede utilizar para explicar ambas preocupaciones. Primero, identifique un agregado de ideas matemáticas poderosas que no están destinadas a expresarse al niño. Segundo, la creación de tortugas para ser migradas existe en el entorno del niño y puede entrar en contacto con ideas (Papert, 1987).

Desde el planteamiento de la posibilidad de crear "objetos de pensamiento", Papert cree que es posible "encarnar" "formalmente".

En otras palabras, para quienes les resulta difícil realizar operaciones formales, operaciones concretas (objetos y transformaciones mentalmente expresadas) y soporte material

En base a estas afirmaciones, plantea lo siguiente, las computadoras vienen a cuestionar las ideas imperantes acerca de quienes logran aprender los diversos sucesos y en qué edades. Estas preguntas están dirigidas principalmente a las personas que han dilucidado estáticamente la teoría del desarrollo de Piaget. Clasifica a los niños como pensadores intuitivos, concretos o formales y utilícelos para proporcionarles conocimientos que

"coincidan" con su posición en la clasificación. Este uso de la teoría de las etapas otorga el privilegio de llegar al momento del equilibrio, perjudica el proceso de desequilibrio y la construcción gradual de las estructuras intelectuales, y es una restricción para el niño más que para ser utilizado para criarlo. camisa de fuerza.

En este contexto, el autor propone las computadoras y los lenguajes de logos como herramientas educativas con excelentes características (interactividad, velocidad, visualización de transformaciones, expresividad, etc.), logrando dos efectos simultáneamente. La carrera de construcción de conocimiento, esto significa utilizar la construcción del sujeto (desarrollo cognitivo) y este procedimiento de construcción material como entrada de los propios pensamientos (metacognición) y como una comparación de aprendizaje útil para cavilar y aprender sobre otros eventos.

Al hacerlo, propone dar a los niños de hoy el objeto de pensamiento más amplio y dar a las escuelas de hoy las semillas del cambio cultural.

Papert propone en *Desafío a la Mente* los principios matemáticos como ideas que iluminan y facilitan el proceso de aprendizaje:

“Primero, asocia lo que has aprendido con lo que ya sabes”.

Segundo, toma uno nuevo y hazlo tuyo: rehazlo, juega con él, construye con él, y agrega más adelante: “Un ambiente de aprendizaje interactivo sobre la base de computadoras donde los prerrequisitos estén incorporados al sistema y donde los estudiantes puedan convertirse en arquitectos activos, constructores de su propio aprendizaje” (Papert, 1982).

Para entender lo que él cree que es una estructura adecuada para la cultura informática, el autor se remite a la metáfora de imitar la forma en que los niños aprenden a hablar. En otras palabras, estás inmerso en una cultura como aprender francés en Francia. Significa que al menos los maestros están completamente relacionados de la cultura en la cual se desea mantener y desarrollar. De todo ello, la importancia crucial en su formación y papel

dentro del aula. Además, la importancia de ser competente, en la reflexión pedagógica.

3.1.1.1. El aprendizaje de Papert

Un buen material apunala el aprendizaje del construccionismo. Pero eso no es todo. Igualmente, importante es el entorno educativo o el contexto social en el que tiene lugar la construcción del conocimiento (es decir, el aprendizaje). Un buen ambiente en el aula tiene como objetivo maximizar tres factores: elección, diversidad y afinidad.

Además, la teoría construccionista asume que el aprendizaje es más poderoso cuando los estudiantes se involucran en la construcción de productos que tienen un significado personal.

Pero uno no puede decir lo que es importante para otro. En este sentido, la elección es efectiva. Cuantas más opciones tengas para construir o diseñar, más dedicación e inversión personal pondrás en tus tareas. Y cuanto más puedan los estudiantes identificar y conectarse con las tareas, más probable es que asocien el nuevo conocimiento con algo que ya existe. Para Piaget, es "asimilación del conocimiento". Además, estos elementos de conexión y participación personal ayudan a que la experiencia de aprendizaje sea profunda, significativa y duradera.

La diversidad es importante para el entorno de aprendizaje de dos maneras: habilidad y estilo. El entorno del aula afecta a personas de todos los niveles, desde principiantes hasta profesionales. Esto puede significar mezclar diferentes grupos de edad en el mismo salón de clases. Cuando los estudiantes están al mismo nivel, a menudo se estancan y carecen de ideas para guiar su trabajo. En entornos más diversos, las personas sin experiencia tienen más libertad para adquirir conocimientos al conectarse con otras personas con niveles de habilidad más altos. Los presentadores experimentados perfeccionan sus habilidades y conocimientos ayudando y explicando a los demás. Y varios artefactos estimulan la imaginación creativa de todos.

Las ideas se toman prestadas mutuamente y se decoran con un proceso de polinización alogénico vibrante y emocionante.

Complejidad de estilo significa que, no existe una manera correcta de crear productos significativos. Por ejemplo, hay algunos que prefieren planear lo que quieren hacer. Después de pensar, ponen manos a la obra, al revisar el plan a lo largo de la tarea. Esta es muy a menudo una forma muy eficiente de trabajar, pero no es la única. Otras personas prefieren trabajar sin un plan preestablecido y se embarcan en una especie de “diálogo” con su construcción. Hacen un proceso, luego retroceden para mirarlo con perspectiva, antes de decidir cuál será el próximo paso, a los primeros se llaman planificadores, a los segundos experimentadores. Ambos estilos son válidos, deben ser aceptados y respetados. Los niños tienden a ser planificadores y las niñas a ser experimentadoras, aunque no siempre es así. Históricamente las escuelas han valorado el estilo formal y abstracto de los planificadores y no el estilo informal y concreto de los experimentadores. Afortunadamente considerables docentes están tratando de romper este estereotipo. Hace algunas generaciones, en las escuelas, se forzaba a los zurdos a escribir con su mano derecha. Asimismo, obligar a un experimentador a proceder como planificador (o viceversa) es dañino.

Finalmente, un buen entorno de aprendizaje debe estar centrado en el estudiante, ser amigable, acogedor e inspirador, o estar libre de presiones de tiempo tanto como sea posible. La creatividad no puede ser influenciada por el reloj. Necesitas tiempo para pensar, hablar, soñar, caminar y explorar. También debe separar el período de arranque y el período de reinicio. Atascarse y aflojarse; y no hacer nada (que parece ser el caso). Además, un buen entorno de aprendizaje debe proporcionar a los estudiantes tiempo y espacio para realizar un trabajo constructivo, conocer y entablar relaciones con otras personas con intereses similares. De esta forma, incluso la satisfacción y la frustración que forma parte del aprendizaje constructivista se comparte con otros que muy probablemente se consideren amigos cercanos:

aquellos a los que él ama y nosotros amamos.

3.1.1.2. Lenguaje de programación llamada Logo

En el período de 1970, diseñó un lenguaje de programación denominado Logo. Esto permite que los niños usen las matemáticas como material de construcción para crear animaciones, diseños, juegos, música, simulaciones y más en sus computadoras.

Más recientemente, a mitades de los 80, miembros de su equipo del Instituto Tecnológico de Massachusetts desarrollaron el LEGO TC Logo con el conocido juguete de construcción Lego.

LOGOTC. Logo admite a los niños registrar las estructuras construidas con Lego. Los niños programan a sus computadoras para hacer a sus construcciones tengan movimiento, hablen, se prendan o manifiesten a varios estímulos. Los “comportamientos” de estos programadores logran ser complejos.

Con LEGO TC Logo, los niños elaboran tres ejemplos de construcción:

1. Construyen arreglos utilizando elementos de LEGO.
2. Programan en computadora.
3. Como resultado de estas actividades, construyen conocimiento en su mente

Además, con LEGOTC Logo, los niños pueden aprender más sobre ciencia y diseño convirtiéndose en científicos e ingenieros, al igual que aprender matemática.

Esto es muy distinto de simplemente aprender sobre matemática y ciencia.

3.1.2. Teoría de SPIRO

Considera el aprendizaje básico en diferentes contextos como una parte integral del significado. Desarrollaron la teoría de la flexibilidad cognitiva. El ambiente de aprendizaje debe ser flexible y caracterizado por representar un mismo conocimiento de diferentes maneras, aprendiendo de una variedad de proposiciones.

El autor, considera que los ordenadores son la herramienta ideal para permitir una

percepción flexible, considerando como más adecuados los sistemas hipertextuales y donde la información se organiza de forma no lineal, pudiendo cada usuario utilizar la información de forma personal y creativa

El entorno de aprendizaje debe ser flexible y capaz de presentar el mismo conocimiento de diferentes maneras, se aprende desde la variedad de las propuestas. (Cabero y Duarte, 2000).

3.1.3. Teoría de Crook

Destaca las características sociales y de estatus de la cognición, se opone a la noción de conocimiento como una lista de representaciones y almacenes mentales, y considera que las distinciones siempre se hacen en el contexto de interactuar con los aprendices generar y resaltar oportunidades limitadas para la transferencia de conocimiento (Crock, 1998).

3.1.4. Teoría de Jean Piaget

La teoría de Piaget explica y trata de describir la forma y estructura del conocimiento, y cómo se desarrolla y contribuye al arreglo del sujeto al entorno (Saldarriaga, 2021).

En opinión de Piaget, el conocimiento es el resultado de la interacción entre el sujeto y el objeto, explica, el conocimiento no está ni en el objeto ni en el sujeto, sino en la interrelación entre ambos. Como tal, el aprendizaje está conformado por las etapas de desarrollo por las que pasará la elaboración del conocimiento.

Según Peiró (2021), las etapas del desarrollo cognitivo se detallan:

- A. Sensorio-motora:** Etapa del desarrollo cognitivo desde el nacimiento hasta los dos años. El período de descubrimiento por parte del niño para obtener información específica sobre las personas que lo rodean.
- B. Pre-operacional:** El período dura de dos años a siete años. Durante este período de aprendizaje, cuando entra en juego el aspecto educativo, las relaciones con los

amigos, el niño extiende su mapa mental ya que inicia a tener un amplio círculo social.

C. Operaciones concretas: Incluye niños entre siete y once años. Estas experiencias y aprendizajes continúan creciendo con la adición de nuevas situaciones para los niños.

D. Operaciones formales: Va desde la adolescencia hasta la edad adulta. Esta es la etapa donde se crea un mapa mental basado en la experiencia externa y el aprendizaje personal.

Piaget dejó claro su estudio desde el inicio cuando mencionó que los niños son exploradores que necesitan investigar y experimentar lo que les rodea para conocer y comprender lo que se encuentra en su entorno.

En la presente investigación al aplicarse el software educativo de radioisótopos trazadores se logró en los estudiantes tengan experiencias vividas de la realidad y lograr un aprendizaje personal útil en su vida cotidiana.

3.2. Marco Conceptual.

3.2.1. Software Educativo de Radioisótopos Trazadores (SERT)

- a) Squires y McDougall (1997), considera como Software Educativo a “aquel que se maneja en contextos educativos, esté o no específicamente diseñados para este uso” (p.14).
- b) Software Educativo como “programas de computadora para la educación”. Según Pere (1996), “son programas informáticos creados con un propósito específico que se utilizan como ayuda didáctica, es decir, para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje”. Asimismo, Begoña (1997), sostiene “cualquier producto realizado con una finalidad educativa”. Como también Ceja (2000), determina que “son programas creados con un propósito específico para ser utilizados como materiales de instrucción; es decir, facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, basado en la manera tradicional presencial, como en las

modalidades flexible y a distancia.”.

Un software educativo puede dirigirse a distintos públicos de procedimientos muy diferentes y proporciona un ambiente de trabajo más o menos sensible a la situación del alumno y más o menos rico en interoperabilidad. En educación se promueve el uso de la tecnología educativa hacia la mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo la transmisión del conocimiento de una manera más amena, interactiva, inclusiva y proactiva.

Sánchez (1999), lo define como cualquier programa de computadora que tenga particularidades estructurales y funcionales que apunten el proceso de enseñanza, aprendizaje y gestión.

Rodríguez (2000) La define como aplicación informática, apoyada en una estrategia pedagógica bien fija, apoyando directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, formando una herramienta eficaz para el desarrollo educativo de la humanidad en el próximo siglo.

Labañino (2001), Lo establece como una aplicación informática diseñada sobre todo como un medio, integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Muguía y Castellanos (2006) Asume que es una colección de recursos informáticos, diseñados para su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Valoradas las teorías anteriormente registradas; el SERT, creado y elaborado, es un programa didáctico con propiedades y funciones que tienen como propósito, al aplicarlo, de incrementar el aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de los radioisótopos trazadores, es único en su género.

Los radioisótopos trazadores, también conocidos como trazadores radiactivos, tienen propiedades duales. Las moléculas tienen propiedades y se distribuyen en el cuerpo en cierto sentido, pero se incorporan artificialmente radioisótopos emisores de positrones. Vuelcan este material en varios lugares para permitir la detección y verificación de los resultados del

proceso.

Las aplicaciones médicas de los radiotrazadores, se ilustran mediante la tomografía de emisión de positrones (TEP).

La TEP se utiliza para el diagnóstico clínico de muchas enfermedades.

En la aplicación del módulo 4, el flúor inestable emite un positrón que recorre unos cuantos centímetros, una vez que está inyectado en el paciente, hace una coalición con los electrones y de esta forma genera dos fotones gama en una misma dirección, pero en sentidos opuestos, esto se produce en todo cuerpo. Por lo tanto, en un anillo detector, se puede descubrir en 360° de acuerdo a nuestra conveniencia. Y siempre van de a dos, entonces van a mostrar los rayos que tienen la misma dirección, pero el sentido inverso y el equipo va a predecir de dónde proviene esto. En consecuencia, va a reconstruir para identificar los focos tumorales en todo el cuerpo.

El flúor se combina con una sustancia afín a un determinado tumor, en este caso la glucosa es el principal sustrato de los tumores.

Los tumores son grandes consumidores de glucosa, entonces se inyecta al paciente una prima de glucosa que viene a ser el flúor de oxiglucosa, las células no discriminan en su primer paso de la vía metabólica, no excluyen esta glucosa de esta pseudoglucosa, la asimilan como si fuera glucosa. Pero una vez que está dentro de las células, quedan atrapadas y es en ese momento que se aprovechan los rayos gama para determinar los focos tumorales.

El 90% de los tumores del PET colabora en tal proceso. Hay un 10% de tumores que su metabolismo no está basado específicamente en glucosa, sino en aminoácidos. Entonces hay tomografía por emisión de positrones utilizando estos compuestos.

Uno de los estudios más inquietantes es el estudio del cerebro, que obedece de la glucosa para lograr la mayor parte de su energía.

Los fenómenos en cómo metaboliza este azúcar o cómo lo utiliza el cerebro, pueden

indicar una enfermedad como el cáncer, epilepsia, Parkinson o esquizofrenia.

La aplicación del SERT en el proceso de enseñanza aprendizaje se organiza en los siguientes módulos:

3.2.1.1. Módulo 1: Átomo radiactivo

A. ¿Qué es un núcleo estable?

Los núcleos ligeros $Z \leq 20$ es cuando la razón n/p es aproximadamente igual a la unidad.

Los núcleos más estables son: ${}^4_2\text{He}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{40}_{20}\text{Ca}$, ${}^{208}_{82}\text{Pb}$

B. Núcleos estables e inestables

Existen 272 núclidos estables que cumplen con las siguientes reglas de estabilidad nuclear:

Un núcleo estable posee generalmente un número par de protones y/o neutrones, así tenemos:

Z	N	Núclidos estables
par	par	160
par	impar	56
impar	par	52
impar	impar	4
	Total	272

Cuando el número atómico y el número de protones son pares los núcleos son estables.

C. ¿Qué es núcleo inestable o núcleo radiactivo?

Son inestables en los siguientes casos:

Si $Z < 20$

a. Cuando la relación de neutrones a protones es mayor que uno: $n / p > 1$

Logra su estabilidad emitiendo partículas negativas o beta, con lo cual los neutrones se convierten en protones.



b. Cuando la relación de neutrones a protones es menor que uno: $n / p < 1$

Logra su estabilidad por emisión de positrones o captura de electrones del nivel de energía más cercano al núcleo.

Si $Z > 83$

Son inestables o radiactivos

Logran estabilidad cuando emiten rayos alfa generalmente

D. Radioisótopos o radisotopos.

Son radionúclidos, o átomos formados por isótopos radiactivos. Y son radioisótopos porque tienen núcleos inestables (debido al equilibrio de neutrones y protones) y emiten energía y partículas a medida que pasan de su morfología a otras más estables.

Una forma inestable de elemento que emite radiación a medida que se desintegra y se convierte en más estable

Un radioisótopo se llama isótopo radiactivo. Esto significa que el isótopo en cuestión emite radiaciones en forma de energía.

Un radiohílido es un isótopo radiactivo de un elemento químico que se puede presentar en forma natural o sintetizar en el laboratorio.

Observar la energía que emite.

a. Energía de los hílidos inestables.

La energía liberada por el cambio en los núcleos de los átomos se puede detectar utilizando el instrumento de laboratorio denominado Geiger o una película fotográfica. La energía se emite fundamentalmente en energía, radiación o rayos alfa, beta y rayos gamma.

b. Radiotrazadores

Los radiotrazadores son de naturaleza doble. Por un lado, las moléculas tienen la propiedad de estar distribuidas de una manera particular en el cuerpo, pero son los radioisótopos emisores de rayos gamma incorporados artificialmente los que permiten su detección y por ende la detección de los resultados. Los procesos que conducen a esta sustancia se depositan

en varios lugares.

c. Radiofármaco

Cada fármaco radiofarmacéutico suele constar de dos partes: un radionúclido y el fármaco.

d. El radionúclido

La parte que emite la radiación detectada por un dispositivo específico (cámara gamma o PET).

E. Aplicaciones médicas de los radiotrazadores

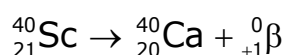
Los radiotrazadores se utilizan generalmente como instrumento de diagnóstico en medicina. Estos hálidos instables se incorporan a compuestos que normalmente se administran al paciente por vía intravenosa.

El uso de estos isótopos para el diagnóstico se basa en la capacidad de los compuestos radiactivos para localizarse y concentrarse en el órgano o tejido bajo prueba.

3.2.1.2. Módulo 2: Emisión de positrones

A. Origen de un positrón.

Si se emite un positrón, el núcleo hijo permanecerá con igual número de masa, pero con una unidad menor de su número atómico.



B. Positrón.

- Símbolo: ${}_{+1}^0\text{e}$
- Descubridor: Carl David Anderson.
- Carga: $+1,6 \times 10^{-19} \text{ c}$
- Masa: $9,108 \times 10^{-28} \text{ g}$
- Sinónimo: electrones positivos o antielectrón.

Anticipada por Paul Dirac en 1928 y posteriormente fue descubierta en 1932 por el físico estadounidense Anderson mientras filmaba rastros de rayos cósmicos en una cámara de

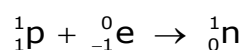
niebla.

Un positrón es una partícula que posee la misma masa que un electrón y carga opuesta. Los isótopos de carbono-11 son destruidos por la emisión de positrones.

Al emitir positrones reduce el número atómico de 6 a 5, positrones convierte los protones en neutrones, lo que reduce el número atómico del núcleo en uno.

La captura de electrones es la captura de electrones de la nube de electrónica que rodea el núcleo.

- La captura de electrones, tiene el efecto de convertir un protón en un neutrón:



C. Protones.

- Símbolo: ${}^1_1\text{H}$ o ${}^1_1\text{p}$
- Descubridor: Rutherford (antiguamente se creía a Proust)
- Carga: $+1,602 \times 10^{-19}$ c (Goldstein)
- Masa: $1,672 \times 10^{-24}$ g (Wein) = 1,0073 uma
- Carga relativa: +1
- Tiempo de vida: infinito
- A la masa de ${}^1_1\text{p}$ se lo considera como unidad de masa atómica.
- Constituidos: 3 quarks; dos quarks up (arriba) y un quark down (abajo)
- Carga neta: $+2/3 + 2/3 - 1/3 = +1$

D. Neutrones.

- Símbolo: ${}^1_0\text{H}$
- Descubridor: James Chadwick.
- Carga: neutra (0)
- Masa: $1,675 \times 10^{-24}$ g = 1,0087 uma
- Constituidos: 3 quarks; dos quarks down y un quark up

- Carga neta: $+2/3 - 1/3 - 1/3 = 0$
- Tiempo de vida = 1000 s = 16,66 minutos
- Los neutrones y positrones fueron predichos por el peruano Santiago Antunez de Mayolo que le puso por nombre “Elemento neutro”

3.2.1.3. Módulo 3: Carbono-11

A. Carbono 11.

B. Elemento químico: Carbono

- Carbono-11 (^{11}C)

C. Propiedades

- Isótopo radiactivo del carbono.
- Vida media o duración de semidesintegración: decae en un periodo de semidesintegración de 20 minutos y 48 segundos.

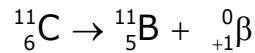
Tipo de radiación y energías:

- Emisor de positrones 99,79%.
- Captura electrónica 0,21%
- Mediante la emisión de positrones alcanzando una máxima energía de 960 KeV.
- Previciones y efectos secundarios: Sólo los resultantes de los efectos de las radiaciones ionizantes.
- Principal uso médico: Diagnóstico
- Clase: PET

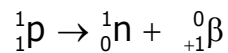
D. Aplicaciones

- La glucosa se marca con ^{11}C .
- El paciente se coloca en un dispositivo complejo que mide las emisiones de positrones y crea imágenes de computadora de los órganos que contienen los compuestos emitidos.

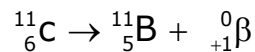
- La naturaleza de esta imagen proporciona indicios acerca de la presencia de una enfermedad o de otra anomalía, y ayuda a los científicos médicos a comprender cómo una enfermedad específica afecta la actividad del cerebro.
- El isótopo del carbono-11 se desintegra por emisión de positrones.



- La emisión de positrones reduce el número atómico de 6 a 5.
- La emisión de positrones convierte los protones en neutrones, lo que reduce el número atómico del núcleo en uno.



- La siguiente ecuación muestra la conversión del carbono 11 en boro 11 con la emisión de un positrón.



3.2.1.4. Módulo 4: Fluor-18

A. Fluor-18.

B. Elemento químico: Fluor

C. Propiedades

- Obtención: en ciclotron bombardeando con protones.
- Decae a ${}^{18}\text{O}$ estable

Reducción de la cantidad en la masa a la mitad o vida media: 109,77 minutos

Emisión de positrones 97%.

Registro electrónico 3%.

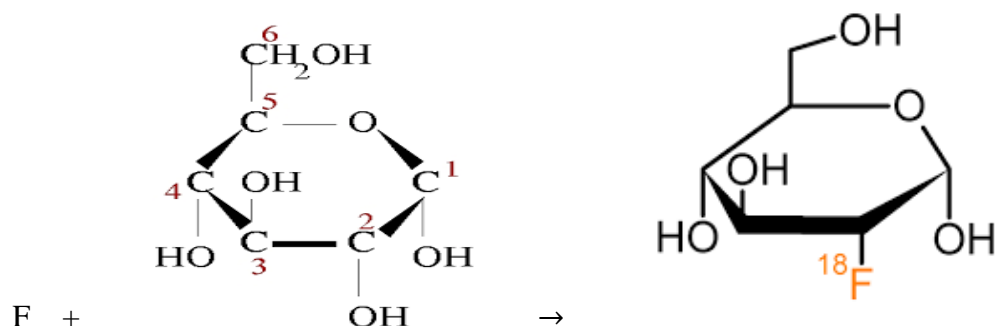
Precauciones y efectos secundarios

Sólo los provocados por la acción de las radiaciones ionizantes.

Principales aplicaciones médicas: diagnóstico.

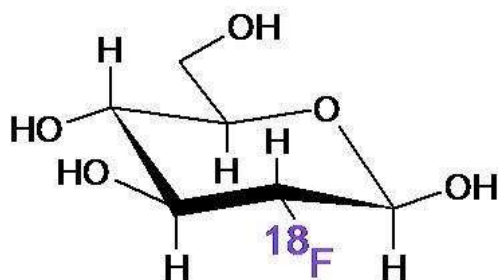
Tipo: PET

D. Ecuación de la reacción del ^{18}F con la glucosa.



a. Flúor de oxiglucosa

Flúor Deoxi Glucosa(FDG), es un análogo de la glucosa y por ende es usado como trazador para evaluar el metabolismo de ésta.



b. Fluor-18 FDG. Normalidad en su Distribución.

La fluorodesoxiglucosa (FDG) es un análogo de la glucosa y, por lo tanto, se utiliza como marcador para evaluar su metabolismo. Es decir, se acumula especialmente en lugares donde el consumo de glucosa es alto. Por tanto, estos tejidos son tan metabólicamente activos que su asociación es mayor que la de los tejidos normales, pero no sólo se fijan en el tumor. FDG se une a F-18 y se inyecta en la vena periférica. Cuando ingresa a la célula a través del mismo mecanismo de transporte que la glucosa, la hexocinasa la fosforila a F-18, FDG-6P y luego la degrada la enzima glucosa-6-fosfatasa. Por lo tanto, los órganos con baja actividad de fosfatasa G-6 acumulan FDG-6P en proporción a la tasa de glucólisis a nivel celular. Los órganos que regularmente almacenan FDG-6P en diversos grados incluyen el hígado, los riñones, los intestinos, los músculos proporcionales al ejercicio (que deben evitarse al menos

12 horas antes de la prueba) y unos tumores malignos. El cerebro también acumula F-18FDG en diversos grados, generalmente en el estado posprandial, debido a su alta tasa metabólica y al uso de dextrosa a modo sustrato, tino, fundamentalmente en niños, médula ósea, tiroides y miocardio.

3.2.1.5. Módulo 5: Formación de fotones e imágenes de células malignas.

El flúor inestable emite un positrón y recorre unos cuantos centímetros, una vez que está inyectado en el paciente, hace una coalición con los electrones. De esta forma, genera dos fotones gama (rayos gama) en una misma dirección, pero en sentidos opuestos. Esto se produce en todo cuerpo.

Por lo tanto, en un anillo detector, se puede detectar en 360° de acuerdo a nuestra conveniencia. Los reveladores van de a dos y manifiestan los rayos que tienen la misma dirección. Sin embargo, el sentido opuesto y el equipo conducen a adivinar de dónde proviene esto. En tal sentido, reconstruyen para identificar los focos tumorales, en todo el cuerpo.

El flúor se combina con una sustancia afín a un determinado tumor. En este caso la glucosa es el principal sustrato de los tumores. Estos son grandes consumidores de glucosa, entonces se inyectan al paciente una prima de glucosa que es flúor de oxiglucosa, las células no discriminan en su primer paso de la vía metabólica, no discriminan esta glucosa de esta seudoglucosa, la asimilan como si fuera glucosa. Pero una vez que está dentro de las células quedan atrapadas y es en ese momento donde se aprovechan los rayos gama para determinar los focos tumorales.

El 90% de los tumores, el PET ayuda. Hay un 10% de tumores que su metabolismo no está basado específicamente en glucosa, sino en aminoácidos. Entonces hay tomografía por emisión de positrones en la cual se utilizan tales compuestos.

Establece la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro

del cuerpo humano. Estos elaboran la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y lo representa en la computadora.

Cuando un positrón es emitido desde un isótopo, choca con un electrón en una reacción de aniquilación de positrones, liberándose la energía electromagnética en forma de dos rayos gamma con energía de 511 keV y emitidos en un ángulo de 180° en sentido opuesto. Estos rayos son captados por los múltiples detectores de la cámara PET.

3.2.2. Herramientas digitales utilizadas para el desarrollo del software educativo.

A. XAMPP: Se define como una comercialización de Apache totalmente gratis y realizable de instalar que incluye MariaDB, PHP y Perl. El programa de instalación de XAMPP está diseñado para ser muy fácil de instalar y usar. (Oswald y Vogelgesang, 2020)

B. Synfig: Synfig Studio, una aplicación que edita gráficos vectoriales y también es una herramienta de animación, todo bajo una licencia de código abierto. (Noel, 2016)

C. Atom: un editor de código fuente abierto compatible con complementos para MacOS, Linux y Windows. Escrito en Node.js e integrado en GitControl desarrollado por GitHub. (Cabana, 2017)

D. Gimp: Se considera como un editor de iconografías multiplataforma aprovechable para GNU/Linux, OS X, Windows y otros sistemas operativos. Y como software libre, puede modificar su código fuente y tratar sus cambios (GIMP, 2020)

E. HTML: Se conoce como un lenguaje marcado se utiliza para el desarrollo de sitios web. Estos son los acrónimos del lenguaje de marcado de hipertexto, o lenguaje de marcado de hipertexto (Flores, 2015)

F. PHP: PHP (abreviatura recursiva de PHP: preprocesador de hipertexto) es un lenguaje de código abierto muy popular, principalmente adecuado para el desarrollo web, y puede integrarse en HTML (PHP Group, 2020)

G. JS: JavaScript es el lenguaje de secuencias de comandos de páginas web más conocido, un lenguaje orientado a objetos de interpretación ligero con una funcionalidad de primera clase, pero también se usa en muchos entornos que no son de navegador. (MDN, 2020)

H. MariaDB: MariaDB Server es una de las bases de datos relacionales de código accesible más populares. Está hecho por los desarrolladores nuevos de MySQL y se garantiza que continuará siendo de código abierto (MaríaDB Server, 2020)

I. Phpmaydmin: PhpMyAdmin herramienta de software libre escrita en PHP destinada a administrar MySQL en la web. phpMyAdmin admite una extensa gama de procedimientos en MySQL y MariaDB. Los procedimientos de uso habitual (trabajo de bases de tablas, datos, columnas, índices, relaciones, interesados, autorizaciones, etc.) se pueden ejecutar desde la interfaz de interesado (Phpmyadmin, 2020).

3.2.3. Aprendizaje

En el mejor de los casos, si el aprendizaje se conceptualiza a partir de su evaluación, entonces es necesario considerar no solo el logro individual del estudiante, sino también las formas en que es influenciado por el grupo de pares: aula o escuela.

El rendimiento está en función de la conducta de evaluación del docente con los estudiantes en el proceso de aprendizaje, cabe recordar que toda conducta está relacionada con la interacción del sistema de personalidad con el “espacio vital” (Diéguez y Rico, 1992)

Asimismo, Cominetti y Ruiz (1997) en su publicación titulada Algunos factores del rendimiento las expectativas y el género, en el que se preguntó qué variables influyen o explican el grado de atribución del logro, es de particular interés porque muestra el efecto de un conjunto de sesgos, actitudes y comportamientos que pueden ser beneficiosos o en detrimento del quehacer escolar y sus resultados”, asimismo, “el desempeño académico de los estudiantes es mejor cuando los docentes declaran que el nivel y comportamiento del

grupo está en un nivel acorde.

3.2.4. Área de ciencia y tecnología

La ciencia y la tecnología existen en diferentes contextos de la actividad humana y ocupan una posición importante en el desarrollo del conocimiento y la cultura en nuestra sociedad. Cambiaron nuestra noción del universo y nuestra forma de vida. Ante esta situación, los ciudadanos necesitan ser capaces de cuestionarse, buscar información creíble, sistematizar, analizar, explicar y tomar decisiones basadas en conocimientos científicos, factores sociales y ambientales. Los ciudadanos también necesitan utilizar el conocimiento científico para aprender y comprender constantemente lo que sucede a su alrededor.

3.2.4.1. Enfoque que respalda el desarrollo de las competencias en el área de Ciencia y Tecnología

El área de ciencia y tecnología según MINEDU (2016), se basa en un enfoque científico y técnico de investigación y alfabetización basado en la construcción activa de conocimiento basado en la curiosidad, la observación y las preguntas que los estudiantes realizan cuando interactúan con el mundo. Al hacerlo, exploran la realidad. Expresan, hablan y comparten sus ideas sobre el mundo. Contrastarlos con el conocimiento científico. Estas habilidades les admiten ahondar y construir nuevos conocimientos, solucionar situaciones y tomar medidas con base científica. También puede comprender las ventajas y limitaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad. A través de este enfoque, el Ministerio de Educación propone que los estudiantes tengan la ocasión de “hacer ciencia y tecnología” desde la Institución donde estudian y aprendan a aplicar procesos de ciencia y tecnología que los motiven a examinar, inferir, razonar, imaginar e innovar. Trabajando en equipo. No solo para fomentar su curiosidad y creatividad. También desarrolla el pensamiento crítico y reflexivo.

En la competencia “C” cada estudiante es capaz de comprender el conocimiento científico asociado con los hechos y fenómenos de la naturaleza, sus causas y su relación con

otros fenómenos, y de crear representaciones de los mundos natural y artificial. Con el surgimiento de este mundo, es posible evaluar y construir discusiones en situaciones donde se discute la aplicación de la ciencia y la tecnología. Estos conducen a la participación en temas sociales, el discurso y la toma de decisiones, mejorando la calidad de vida y la protección del medio ambiente.

Esta competencia lleva a los estudiantes a tener una visión más apropiada de la construcción del conocimiento científico; así como, la interacción entre observaciones y teorías, las mismas que son guiadas por las interrogantes, en la cual movilizan todo el proceso.

A través de la aplicación del software educativo radioisótopos trazadores, se desarrolla la competencia antes mencionada y así permitir que los estudiantes se desenvuelvan en las capacidades.

Ella implica la combinación de dos capacidades según MINEDU (2016)

- a. Capacidad A:** Es posible un rendimiento flexible. Es decir, cuando se establecen relaciones entre diferentes conceptos y te mueves hacia una nueva situación. Esto hace posible crear representaciones de los mundos natural y artificial. Esto es evidente cuando los estudiantes explican, explican, aplican, justifican, comparan, contextualizan y generalizan conocimientos.
- b. Capacidad B:** Crítico para identificar los cambios provocados por el conocimiento científico o el desarrollo tecnológico en la sociedad, para optimizar la calidad de vida y preservar el medio ambiente local, teniendo en cuenta el conocimiento local, la evidencia empírica y científica Tomar una buena posición o tomar una decisión.

Hoy en día la educación hace uso de herramientas digitales para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje, es por eso que la presente investigación aplica un software educativo llamado radioisótopos trazadores en el área de ciencia y tecnología para mejorar el

aprendizaje que implica el desarrollo de la competencia antes mencionada conjuntamente con la combinación de sus capacidades.

3.2.5. Aprendizaje y software educativo

El software educativo influye en el desarrollo de habilidades a través de ejercicios que incluyen elementos que llaman la atención de los estudiantes. Promover la construcción de conocimiento y la reflexión a través de pantallas animadas.

Squires y McDougall (2001), mencionan que, el software educativo ayuda a mejorar el conocimiento de los estudiantes sobre los enfoques educativos. Cataldi (2000), manifiesta, es una herramienta que facilita el proceso educativo para educadores y orientadores. Como tal, el software educativo juega un papel importante en el aprendizaje de los estudiantes, ya que es una herramienta que mejora la calidad del proceso educativo. (Cisneros y Carrasco, 2018)

4. Definición de términos básicos

4.1. Radioisótopos.

Es la forma inestable de un elemento que emite radiación para transformarse en una forma más estable. La radiación se puede rastrear fácilmente y causar cambios en la sustancia que la recibe. Estos atributos especiales hacen que los radioisótopos sean útiles en la medicina, la industria y otras esferas (Atómica, 2020)

4.2. Aprendizaje.

“El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en el comportamiento, el pensamiento o los afectos de toda persona, a consecuencia de la experiencia y de su interacción consciente con el entorno en que vive o con otras personas. Desde la infancia hasta la madurez, tenemos la aptitud de registrar, analizar, razonar y valorar nuestras experiencias, convirtiendo nuestras percepciones y deducciones en conocimiento” (MINEDU, 2014)

4.3. Software Educativo.

El software es un programa de computadora cuyas características funcionales y estructurales apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje. En relación, Pere Marqués (2002), citado por Zulma Cataldi, afirma que, “Se puede usar como sinónimos de software educativo: los términos programas educativos y programas didácticos, centrado su definición en aquellos programas que fueron creados con fines didácticos, en la cual excluye todo software del ámbito empresarial que se pueda aplicar a la educación, aunque tenga una finalidad didáctica pero que no fueron realizados específicamente para ello” (Cataldi, 2000).

4.4. Tomografía por emisión de positrones.

Procedimiento para inyectar una pequeña cantidad de glucosa radiactiva (azúcar) por vía intravenosa y usar un escáner para crear una imagen computarizada detallada del área del cuerpo que está absorbiendo glucosa. Además, las células cancerosas a menudo absorben más glucosa que las células normales. Las imágenes, también conocidas como PET, se utilizan para identificar dichas células. (Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU, 2013)

MARCO METODOLÓGICO

1. Caracterización y contextualización de la investigación

1.1. Descripción del perfil de la Institución Educativa

San Fernando, es más que una Institución Educativa, es un entorno familiar, un equipo de profesionales; velan para que los estudiantes se integren bien, tanto en su vida personal como social y académica.

Visión: "Brindar una educación camino a la excelencia educativa, diseñada para desarrollar las conocimientos, habilidades, actitudes y valores para que nuestros estudiantes ingresen a Centros de Educación Superior Científica de prestigio y se conviertan en científicos de éxito en Medicina y puedan encarar con éxito los desafíos de nuestro tiempo".

Misión: San Fernando, tiene como misión hacer de nuestra organización un ambiente cordial de buenas actitudes y buena convivencia para educar a nuestros niños y jóvenes dentro de un ecodesarrollo, en tres planos:

Plano de Conocimientos: Manejamos la Información científica (nuestros alumnos a diario se encuentran con la ciencia, tecnológica y humana actualizada).

Plano de Habilidades: Estimulamos, desarrollamos y potenciamos el talento y las capacidades de observación, análisis y síntesis para interactuar en el medio creativamente, demostrando adaptación y dominio de la realidad en base a una exigencia y disciplina del desarrollo intelectual.

Plano de Actitudes: Cultivamos los valores éticos y cristianos para fortalecer la voluntad, aprendiendo a manejar la autonomía y llegar a ser personas libres y responsables.

La I.E. Pr. "San Fernando", se ubica en el jr. Santa María cuadra 4, provincia y región de Cajamarca, su infraestructura está constituida por dos edificios de cinco pisos y un patio. Tiene dos accesos: por la vía de evitamiento sur 555 y Jr. santa María cuadra 4, su población escolar para el año académico es de 620 estudiantes en sus tres niveles, entre sus fortalezas a

lo largo de sus 25 años de fundación, la I.E. Pr. “San Fernando”, se encuentra al servicio de Cajamarca, brindando una educación integral al más alto nivel y se ha especializado en una preparación exclusiva a Medicina Humana se ha obtenido en los exámenes de admisión, en universidades de prestigio, los primeros puestos. También en las Olimpiadas Nacionales Escolares de Matemática.

1.2. Breve reseña histórica de la Institución Educativa

En setiembre de 1988, se apertura la I.E. Pr. “San Fernando” de menores, creada con resolución sub regional sectorial N° 0098– 94–RENOM–DSRED-IV del 18 de febrero de 1994, ubicada en el Jr. Guadalupe N° 167 de la ciudad de Cajamarca, atendiendo al nivel secundario, siendo su fundador el señor William Ramón Aguilar Jave.

El año 1995, el fundador solicita la ampliación de servicios educativos para atender Educación Primaria de Menores. Creada con resolución sub regional sectorial N° 0259–95–RENOM–DSRED-IV el 16 de marzo de 1995, ubicado en el Jr. José Sabogal N° 625 de la ciudad de Cajamarca, atendiendo al nivel primario de primero a sexto grado y nombrar como sub directora a la Profesora Octavila Luzmila Oliva Gallardo.

En el año 1998, el fundador solicita ampliación de servicios educativos para atender Educación Inicial creada con resolución sub regional sectorial N° 0076–98–RENOM–DSRED-IV el 29 de enero de 1998, ubicado en el Jr. José Sabogal N° 623 de la ciudad de Cajamarca, asimismo nombrar como directora de Educación Inicial a la Profesora Tula Antonieta Paredes Canto con título pedagógico N° 86546–G.

1.3. Características demográficas y socioeconómicas

En el año académico 2020 - 2021, contó con 620 estudiantes matriculados en sus tres niveles de inicial, primaria y secundaria.

La población estudiantil está constituida principalmente por estudiantes que radican en la provincia de Cajamarca, así como también de otras provincias como Bambamarca,

Celendín, San Marcos y distritos de: Llacanora, Baños del Inca y Jesús.

Los padres de familia son profesionales, empresarios, así también, dedicados a la ganadería y agricultura.

1.4. Características culturales y ambientales.

En cuanto a sus características culturales, el Consejo para la Educación, la Ciencia y la Cultura de la OEA de los Estados Unidos declaró en 1986: "Hubo un encuentro decisivo entre los colonialistas europeos y la civilización Inca en la ciudad de Cajamarca en Perú. La localidad de Cajamarca es un patrimonio histórico, cultural, técnico y artístico americano desarrollado por una civilización histórica. Es uno de los ejes de expresión. Del mismo modo, la ciudad de Kahamalka como complejo monumental histórico debe ser debidamente preservada y protegida para las generaciones actuales y futuras, y Kahamalka es ahora un área de aplicación de los supuestos de desarrollo integrado. Con estas consideraciones, Kahamalka ha sido declarado "Patrimonio Histórico y Cultural Americano".

Ubicada en la región quechua por su altitud (2300-3500 msnm), Cajamarca tiene un clima cálido y seco. Está soleado durante el día. Pero hace frío por la noche. Dado que la temporada de lluvias es de diciembre a marzo, la temperatura media anual es de 15,6 °C, lo que también concuerda con el fenómeno periódico del niño, que es propio de las regiones tropicales del norte del Perú. Sin embargo, algunas ciudades tienen un clima tropical. También está cerca tanto de la costa como de la selva, sin mencionar el ecuador, lo que lo convierte en uno de los mejores climas del sector Sierra del Perú. No hay un pico nevado, pero hay bosques subtropicales húmedos hacia la vertiente oriental y bosques subtropicales/tropicales secos hacia la vertiente occidental, lo que hace que la provincia de Sierra tenga la tasa de plantación más alta.

2. Hipótesis de la investigación

2.1. Hipótesis principal

La aplicación del SERT 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, 2021.

2.2. Hipótesis específicas

H1. La aplicación del Módulo 1: Átomo radiactivo, mejora las capacidades A y B, de la competencia mencionada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.

H2. La aplicación el Módulo 2: Emisión de positrones, mejora las capacidades A y B, 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, 2021.

H3. La aplicación el Módulo 3: Carbono-11 mejora las capacidades A y B, de la competencia descrita, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.

H4. La aplicación del Módulo 4: Fluor-18, mejora las capacidades A y B, de la competencia manifestada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.

H5. La aplicación del Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas, mejora las capacidades A y B, de la competencia señalada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.

3. Variables de la investigación

3.1. Variable independiente:

Software educativo de los radioisótopos trazadores.

3.2. 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: Software educativo de los radioisótopos trazadores	El software educativo es un programa de computadora creado con el propósito específico de ser utilizado como una herramienta educativa y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.(Pere ,1996).	La aplicación de Software Educativo de emisión de positrones se medirá a través de cinco dimensiones: Átomo radiactivo, emisión de positrones, carbono-11, fluor-18 y formación de fotones e imagen de células malignas, la que se evidenciará en una lista de cotejo.	Módulo 1: Átomo radiactivo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferencia, átomo radiactivo de un estable. ▪ Diferencia isótopo estable de inestable. ▪ Identifica isótopos estables. ▪ Observar la energía que emite. 	
			Módulo 2: Emisión de positrones.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la formación y propiedades. ▪ Representa la ecuación donde los protones se convierten en neutrones. ▪ Determina la energía que libera. ▪ Observar la estructura de protones y neutrones. 	
			Módulo 3: Carbono-11.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determina la formación y propiedades. ▪ Identifica la desintegración del 11C. ▪ Identifica la emisión de positrones de 11C. ▪ Determina la ecuación de la conversión del 11C en 10B por emisión de positrones. ▪ Establece la ecuación cuando reacciona con la glucosa. ▪ Determinar la formación del carbonoxiglucosa. 	Técnica: Observación. Instrumento: Lista de cotejo.
			Módulo 4: Fluor-18.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elabora la ecuación cuando reacciona con la glucosa. ▪ Identifica la fluor de oxiglucosa. ▪ Describe los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET. ▪ Establece relaciones. 	
			Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas (PET).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establece la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano y éstos elaboran la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora. 	

4.2. Matriz de operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS /INSTRUMENTOS
VD: Aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología	El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en el comportamiento, los pensamientos o las emociones de una persona como resultado de la experiencia, el entorno en el que vive o la interacción consciente con los demás. Desde la infancia hasta la madurez, tenemos la capacidad de registrar, analizar, razonar, valorar y traducir percepciones y conclusiones en conocimiento (MINEDU, 2014)	El aprendizaje de los radioisótopos trazadores, en el área de Ciencia y Tecnología, se considera centrado en la competencia: explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo; que combina dos capacidades. (Currículo Nacional, 2016)	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo. Evalúa las implicancias del saber y quehacer científico y tecnológico.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica la formación y propiedades de un átomo radiactivo. ▪ Infiere sobre la energía que emite. ▪ Explica cómo los átomos radiactivos a través de reacciones nucleares dan origen a positrones. ▪ Elabora la ecuación cuando los protones se convierten en neutrones. ▪ Explica la formación y propiedades de los radioisótopos trazadores. ▪ Representa con una ecuación la conversión de un átomo radiactivo en un estable por la emisión de positrones. ▪ Explica la formación y propiedades de los radioisótopos trazadores 11C y 18F. ▪ Establece diferencias entre los radiotrazadores 11C y 18F ▪ Sustenta cualitativa y cuantitativamente a través de ecuaciones la reacción del 11C y 18F con la glucosa. ▪ Identifica la formación de los nuevos compuestos. ▪ Justifica los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para hacerse una PET. ▪ Explica la reacción de los positrones con los electrones dentro del ser humano y forman los fotones. ▪ Establece relaciones entre la energía del fotón y la imagen. ▪ Explica como los fotones elaboran la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora. ▪ Fundamenta su posición ética, empleando evidencia científica, respecto al uso de los radioisótopos trazadores en el diagnóstico médico, teniendo en cuenta su impacto en la sociedad y el ambiente. 	<p>Técnica: Prueba</p> <p>Instrumento: Prueba de conocimientos</p>

5. Población y muestra

5.1. Población:

Para esta investigación la población de estudio estuvo constituida por 98 estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando” Cajamarca año 2021.

Tabla 1

Población del Tercer Grado de la I.E.Pr. “San Fernando”

<i>Secciones</i>	<i>Nº de estudiantes</i>
A	26-Grupo experimental
B	26-Grupo control
C	26

Nota. Datos tomados de la nómina de matrícula 2021.

Fuente: Elaboración propia (2022).

5.2. Muestra:

La muestra de estudio estuvo constituida por 52 estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando” Cajamarca, 2021 (26 de la sección A y 26 de la sección B). Asimismo, se aplicó la técnica del muestreo no probabilístico, eligiendo a las secciones que van a formar el grupo experimental y de control, según el siguiente cuadro:

Tabla 2

Muestra del Tercer Grado de la I.E.Pr. San Fernando.

<i>Secciones</i>	<i>Nº alumnos</i>	<i>Condición</i>
A	26	Experimental
B	26	Control
Total		52

Nota. Datos tomados de la nómina de matrícula 2021.

Fuente: Elaboración propia (2022).

6. Unidad de análisis

En esta investigación la unidad de análisis quedó organizada por cada uno de los estudiantes de tercer grado de educación secundaria, sección A y B de la I.E.Pr. “San Fernando” los cuales conformaron la muestra.

7. Métodos de investigación

Se empleó como método general al método científico, porque se usó la observación sistemática, se realizaron mediciones, se formuló la hipótesis, y como métodos complementarios al método estadístico, al método hipotético-deductivo y el método analítico-sintético.

7.1. El método estadístico

Se fundamenta en una serie de procedimientos de procesamiento de datos de investigación cualitativa y cuantitativa. Este manejo de datos tiene por objeto verificar, como parte del hecho, una o más consecuencias comprobables inferidas de la hipótesis general de la investigación. Las características utilizadas en el procedimiento estadístico dependen del plan de estudio seleccionado para probar los resultados detectables del problema. (Reynaga, 2015).

7.2. Método hipotético-deductivo

Martínez (2012), presentó como un método para encontrar sus raíces en la necesidad de desarrollar hipótesis para explicar el origen de las leyes y teorías científicas. Sostuvo que las hipótesis científicas no surgen de la observación, sino de la creación del cerebro humano, hecha en forma de conjetura, para ver si los hechos o fenómenos de la naturaleza pueden ser explicados, les guste o no. (p. 80).

En la vigente investigación se planteó una hipótesis que luego de la recolección con análisis de datos de la variable dependiente se logró llegar a las conclusiones que aquí se muestran.

7.3. El método analítico- sintético

Martínez (2012), con la idea de comprender su naturaleza, definimos cómo separar las partes del fenómeno que se estudia observando en secuencia sus causas y efectos. La importancia del análisis radica en que para comprender la esencia del objeto de estudio es

necesario conocer la naturaleza de esa parte. Esto nos permite conocerlo, explicarlo y explicarlo con más detalle. (p. 89).

Lopera, Ramírez, Zuluaga, y Ortiz (2010), menciona que la síntesis sin análisis es el producto de la imaginación, la creación especulativa y el ingenio que no logra reproducir la realidad. La realidad no se puede adivinar (no existe la divulgación científica), y para conocerla hay que observarla y estudiar toda su complejidad. (p. 4).

8. Tipo de investigación

Por su finalidad fue de tipo aplicada, (se determinó el uso del SERT en el aprendizaje del área de ciencia y tecnología); por su alcance temporal, longitudinal; por su profundidad, de tipo explicativa (se manipuló la variable independiente en condiciones rigurosamente controladas); y por su carácter de medida, cuantitativa (utilizo las técnicas estadísticas para la obtención de resultados).

9. Diseño de la investigación

La investigación consideró un diseño cuasiexperimental con pretest y posttest, se tuvo dos grupos intactos, se evaluó a la par en la variable dependiente. Asimismo, a uno de ellos se le aplica el método experimental y el otro continua con las tareas o actividades habituales. Es decir, es un formato donde se toman, de cada sujeto, registros o medidas antes y después de la aplicación del tratamiento. Cuyo esquema es el siguiente:

$$GE(I): Y_1 \text{ --- } X \text{ --- } Y_2$$
$$GC(I): Y_3 \text{ --- } X' \text{ --- } Y_4$$

Donde:

GE: Grupo experimental **GC:** Grupo control

X: Aplicación de la variable independiente (uso del software).

X': Sin tratamiento experimental.

Y₁, Y₂: Pretest

Y₃, Y₄: Posttest

10. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Cordova (2013), define a la técnica como, “un conjunto de procedimientos organizados para recolectar datos correctos que conllevan a medir una variable o simplemente a conocer una variable” (p. 48). Conceptualiza el instrumento como, “el soporte físico (material: papel, cartón, etc.) que utiliza el investigador para recolectar y registrar datos o información. La aplicación de las técnicas de acopio de datos se materializó a través de las siguientes técnicas e instrumentos” (p. 49)

10.1. Técnicas

- Para la variable dependiente se utilizó la prueba escrita.
- Para la variable independiente se utilizó la observación.

10.2. Instrumentos

- Para la variable dependiente: prueba de conocimientos (pretest y postest)
- Para la variable independiente: lista de Cotejo

11. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

En la presente investigación, luego de la recolección informativa se aplicó las técnicas: estadística descriptiva y dentro de la estadística inferencial, la prueba de hipótesis respectiva.

Se utilizó el software: Excel de Microsoft, el programa estadístico “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS, versión 26.0 para Windows) y el MINITAB (versión 16.2).

12. Validez y confiabilidad

Para la eficacia de los instrumentos, estos se sometieron al examen de consistencia interna denominada prueba de confiabilidad, que se apoyó en una prueba piloto, por el método del coeficiente Alpha de Cronbach. Superada esta prueba, los instrumentos se sometieron al examen de consistencia externa, para ello se optó por el método de “Juicio de expertos”.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

13. Resultados por dimensiones de las variables de estudio

Tabla 3

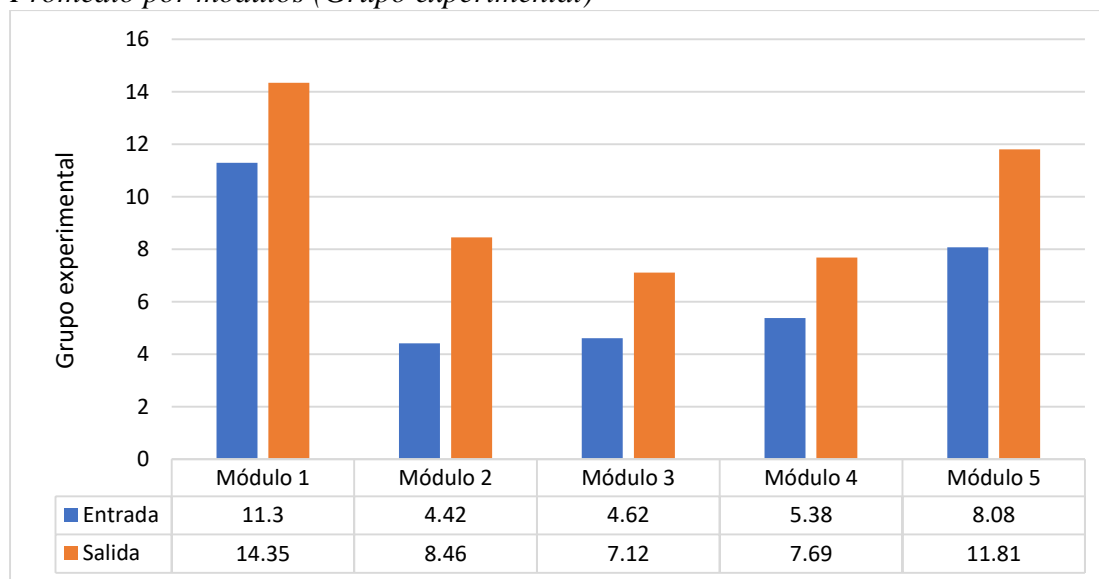
Resumen estadístico por dimensiones - Entrada y Salida (Grupo experimental)

	Módulo 1		Módulo 2		Módulo 3		Módulo 4		Módulo 5	
	Átomo radiactivo		Emisión de positrones		Carbono11		Fluor18		Formación de fotones e imagen de células malignas (PET)	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
N	26		26		26		26		26	
Media	11.30	14.35	4.42	8.46	4.62	7.12	5.38	7.69	8.08	11.81
Desv. Estándar	3.44	3.47	5.163	7.452	4.883	6.659	4.455	6.961	7.222	7.935
Incremento	27.10%		91.40%		54.10%		42.90%		46.16%	

Nota. Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 1

Promedio por módulos (Grupo experimental)



Nota. Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2022).

Análisis y discusión

Según la tabla 3, podemos indicar, el análisis fue a 26 estudiantes del tercer grado sección A, a quienes se evaluaron conocimientos, habilidades y destrezas en cinco módulos,

apreciándose mejoras los resultados se determinaron en un orden decreciente: módulo 2, módulo 3, módulo 5, módulo 4 y módulo 1 con incrementos de 91.4%, 54.10%, 46.16%, 42.90%, y 27.10% respectivamente.

Además, se observa el destacamiento de los resultados en el módulo 2, con un 91.4% de incremento, que implica el de menor puntaje en el módulo 1 con 27.10% de incremento, como también se puede visualizar en la figura 1.

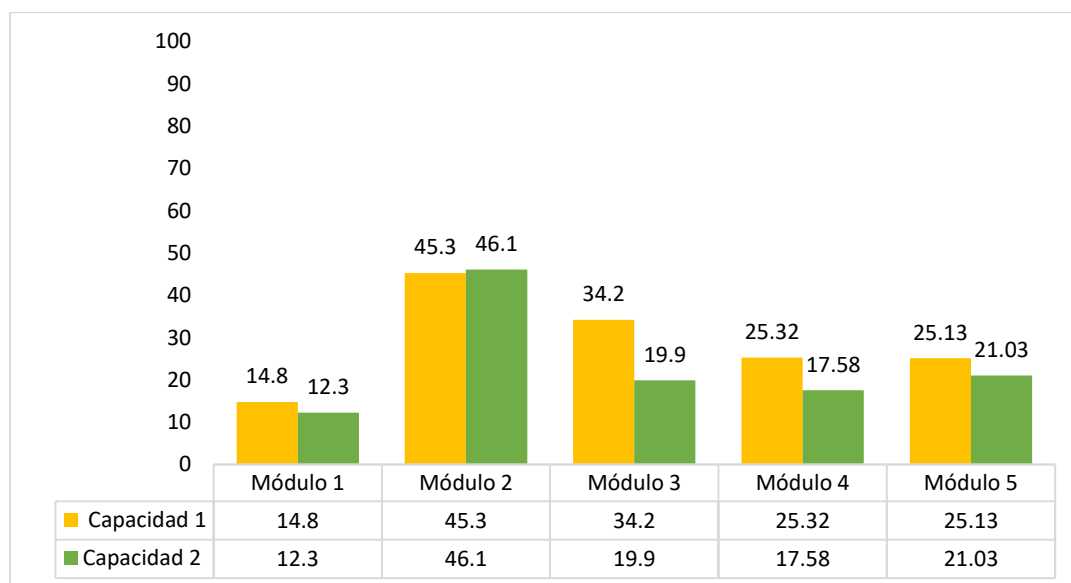
Al analizar el efecto de la aplicación del SERT en sus 5 módulos, se determinó lo siguiente: módulo 1, Átomo radioactivo, tuvo un efecto de (27.10%); el módulo 2, Emisión de positrones, adquirió un efecto de (91.40%); el módulo 3, Carbono-11, poseyó un efecto de (54.10%); el módulo 4, Formación de fotones e imagen de células malignas, obtuvo un efecto de (42.90%); y el módulo 5, mantuvo un efecto de (46.16%) 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 encontrados en la presente investigación coinciden con Guamán (2019), quien afirma que, la aplicación de un software educativo mejora el aprendizaje en los estudiantes.

Asimismo, coincide con los resultados de la investigación hecha por Encalada y Delgado (2018), quienes afirman, el uso del software educativo Cuadernia se influye significativamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria.

Encontrados estos resultados, se puede afirmar que la aplicación del SERT tiene un efecto positivo 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.

Figura 2
Resultados por capacidades (Grupo Experimental)



Nota. Datos tomados de los resultados del Postest. Fuente: Elaboración propia (2022).

Análisis y discusión

Según la figura 2 después de aplicar el postest en el grupo experimental se obtuvo que el módulo 1: Átomo radioactivo tiene un efecto de (14,8%), el módulo 2: Emisión de positrones tiene un efecto de (45,3%), el módulo 3: Carbono-11 tiene un efecto de (34,2%), el módulo 4: Fluor-18 tiene un efecto de (25,32%) y el módulo 5: Formación de fotones y células malignas tiene un efecto de (25,13%) en la capacidad A.

Asimismo, el módulo 1: Átomo radioactivo tiene un efecto de (12,3%), el módulo 2: Emisión de positrones tiene un efecto de (46,1%), el módulo 3: Carbono-11 tiene un efecto de (19,9%), el módulo 4: Fluor-18 tiene un efecto de (17,58%) y el módulo 5: Formación de fotones y células malignas tiene un efecto de (21,03%) en la capacidad B.

Los resultados encontrados en esta investigación concuerdan con la investigación realizada por Pisco (2019), donde él aplicó un software educativo denominado GEOGEBRA en el aprendizaje de la función exponencial de los estudiantes de la especialidad de Matemática e informática de la Universidad Nacional de Cajamarca y logró demostrar que el software educativo GEOGEBRA mejoro significativamente el aprendizaje de la función

exponencial; asimismo se evidencia que existe un efecto significativo en cada una de las dimensiones planteadas.

En este estudio también se demostró que la aplicación del software educativo SERT que consta de 5 módulos ha tenido un efecto positivo en las dimensiones de Aprendizaje y uso del conocimiento sobre organismos, materia, energía, biodiversidad, la Tierra y el Universo y evaluar el impacto de los conocimientos y trabajos científicos y tecnológicos del conocimiento en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca.

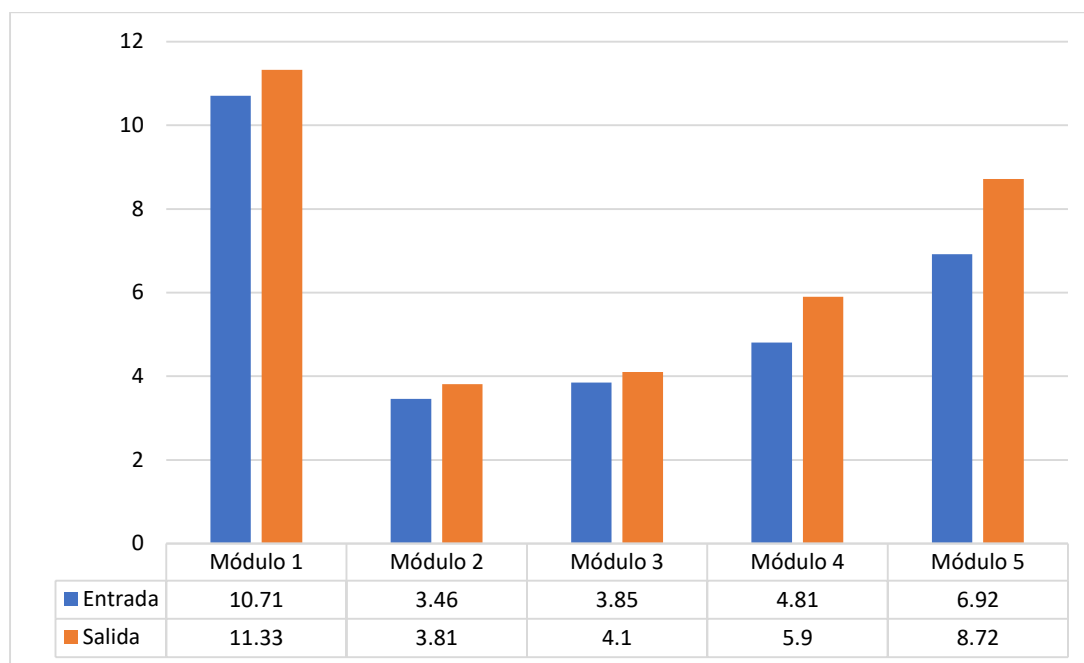
Por su parte Minedu (2016) en el programa de educación secundaria se refiere a los estudiantes que se encuentran en el VII ciclo de educación básica continua, es decir, han concluido el tercer año de educación secundaria al desarrollar la capacidad de interpretar el mundo físico a partir del conocimiento de los organismos, la materia y la energía, la biodiversidad, el la tierra y el universo deben explicar cualitativa y cuantitativamente qué sustancias producen al formar o romper enlaces entre átomos que absorberán o liberarán energía conservando su masa, y evaluar los impactos ambientales y sociales del uso de sustancias inorgánicas.

Tabla 4
Resumen estadístico por dimensiones (Grupo control)

	Módulo 1		Módulo 2		Módulo 3		Módulo 4		Módulo 5	
	Átomo radiactivo		Emisión de positrones		Carbono11		Fluor18		Formación de fotones e imagen de células malignas (PET)	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
N	26		26		26		26		26	
Media	10.71	11.33	3.46	3.81	3.85	4.1	4.81	5.9	6.92	8.72
Desv. Estándar	4.27	4.28	5.435	6.555	4.315	5.578	4.996	5.844	6.177	6.433
Incremento	5.79%		10.12%		6.49%		22.66%		26.01%	

Nota. Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 3
Promedios por módulos (Grupo control)



Nota. Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2022).

Análisis y discusión

Después de la aplicación del Postest en el grupo control, en el cual no se aplicó el software educativo; se obtuvo los siguientes datos, a partir de los 5 módulos: el módulo 1, Átomo radioactivo, tuvo un efecto de (5,79%); el módulo 2, Emisión de positrones, poseyó un efecto de (10,12%); el módulo 3, Carbono-11, adquirió un efecto de (6,49%); el módulo 4, Fluor- 18, alcanzó un efecto de (22,66%); y el módulo 5, Formación de fotones e imagen de células malignas, logró un efecto de (26,01%) 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.

En los resultados recogidos en el Postest del grupo control se puede valorar que son poco significativos, es decir, la no aplicación del SERT en el grupo control, no ha tenido efecto significativo sobre el aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencia y tecnología. Estos resultados concuerdan con Chávez (2016), donde él al no aplicar el software educativo Tortugarte tuvo resultados poco significativos, de esta manera se afirma que en ambas

investigaciones al no aplicar un determinado software no existe resultados significativos para lograr mejorar el aprendizaje.

14. Resultados totales de las variables de estudio

Tabla 5

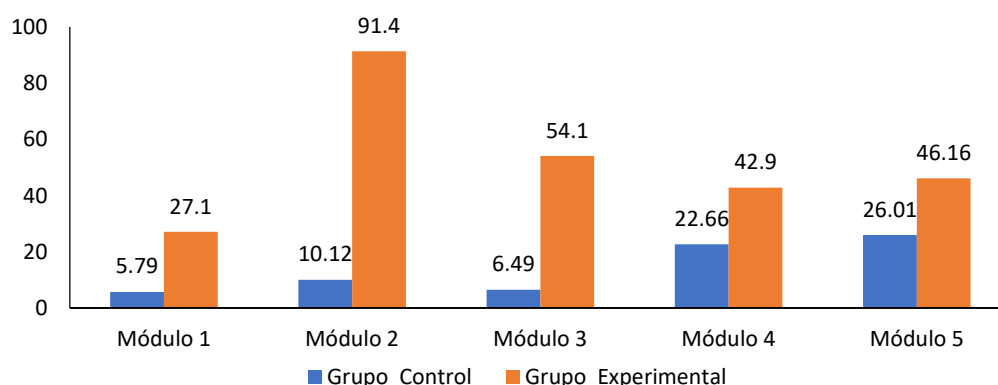
Resultados a nivel global - Grupo Experimental Vs Grupo control

	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 3	Módulo 4	Módulo 5
	Átomo radiactivo	Emisión de positrones	Carbono11	Fluor18	Formación de fotones e imagen de células malignas (PET)
G. Exp	27.10	91.40	54.10	42.90	46.16
G. control	5.79	10.12	6.49	22.66	26.00

Nota. Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 4

Resultado a nivel global Grupo Experimental Vs Grupo Control



Nota. Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2022).

Análisis y discusión.

De acuerdo a la tabla 5 y figura 3 se determinó que, en el grupo experimental los resultados han mejorado el aprendizaje de los estudiantes, ya que la aplicación del SERT tuvo un efecto positivo 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 coinciden con Chávez (2016), donde él aplica un software educativo a un grupo experimental y al grupo control no aplica ningún tipo de software y obtiene como resultado que la aplicación del software de aprendizaje Tortugarte en las actividades de aprendizaje fue amigable en constante diálogo y colaboración. Profesores-Estudiantes y

Alumnos-Estudiantes. para mostrar encanto, creatividad, completa motivación, diversión y satisfacción en el proceso de descubrimiento o al construir los conocimientos matemáticos.

Finalmente, los resultados de esta investigación, en la cual se trabajó con un grupo experimental y de control, demostraron que al aplicar el SERT, tuvo efectos significativos en el grupo experimental, ello no ocurrió en el grupo control. Entonces se llega a la conclusión siguiente, la aplicación del SERT mejora en el aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencia y tecnología.

15. Prueba de hipótesis

Tabla 6

Prueba de hipótesis T de student: antes y después (Grupo experimental)

	Diferencia emparejada	Desv Estándar	Intervalo de confianza diferencia al 95%		T	gl	Sig. (bilateral)
			Inferior	Superior			
			MÓDULO 1: ANTES - DESPUÉS - 3A	2.619			
MÓDULO 2: ANTES - DESPUÉS - 3A	1.346	5.578	-0.907	3.599	1.231	25	0.010
MÓDULO 3: ANTES - DESPUÉS - 3A	2.500	6.042	0.060	4.940	2.110	25	0.035
MÓDULO 4: ANTES - DESPUÉS - 3A	2.115	5.509	-0.110	4.340	1.958	25	0.031
MÓDULO 5: ANTES - DESPUÉS - 3A	3.846	6.214	1.336	6.356	3.156	25	0.004

Nota. Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2022).

Análisis y discusión

En la tabla 6, la prueba de hipótesis T de Student, nos indica la existencia de diferencias significativas entre los módulos 1,2,3,4 y 5, es decir, la aplicación del software académico radioisótopos trazadores en sus 5 módulos, a los estudiantes de la I.E. Priv “San Fernando”, tuvo sustancial efectividad, ya que el p –valor, < 0.05.

Después de realizar la prueba de hipótesis, de cada uno de los módulos aplicados, se logra afirmar que, la aplicación del SERT tuvo efectos positivos, y evidencia un mejor aprendizaje en el área de ciencia y tecnología.

Estos resultados concuerdan con Carreño (2018), donde afirma que, la aplicación de

un software estadístico mejora el nivel de comprensión lectora. En relación a la aplicación del SERT, mejora el aprendizaje en el área de ciencia y tecnología de los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, demostró que, la aplicación de un software logra ser efectivo en el aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 7

Prueba de hipótesis T de student: antes y después (Grupo control)

	Diferencias emparejadas						
	Diferencia emparejada	Desv Estándar	Intervalo de confianza diferencia al 95%		T	gl	Sig. (bilateral)
			Inferior	Superior			
MÓDULO 1: ANTES - DESPUÉS – 3B	3.050	2.495	1.96	4.12	5.85	25	0.007
MÓDULO 2: ANTES - DESPUÉS – 3B	4.038	7.351	1.069	7.008	2.801	25	0.023
MÓDULO 3: ANTES - DESPUÉS – 3B	2.500	6.671	-0.194	5.194	1.911	25	0.048
MÓDULO 4: ANTES - DESPUÉS – 3B	2.308	6.816	-0.445	5.061	1.726	25	0.047
MÓDULO 5: ANTES - DESPUÉS – 3B	1.731	8.117	-1.548	5.009	1.087	25	0.028

Nota. Datos tomados de los resultados del Pre y Postest. Fuente: Elaboración propia (2022).

Análisis y discusión

En la tabla 7, la prueba de hipótesis T de Student, del grupo de control donde no se aplicó el Software Educativo de Radioisotopos trazadores nos indica que p – valor, < 0.05, han tenido menor efectividad en comparación con grupo experimental.

En los resultados obtenidos en la muestra control, se puede evidenciar una ligera mejora; pero a diferencia de la muestra experimental la mejora es mucho mayor, de esto se deduce que al no aplicar el software educativo en el grupo control tiene efectos poco significativos, lo mismo ocurrió con la investigación realizada por Chávez (2016) donde en el grupo control con el que trabajo tuvo resultados poco efectivos al no aplicar el software educativo Tortugarte y en esta investigación ocurrió al no aplicar el software educativo Radioisotopos trazadores.

CONCLUSIONES

1. La aplicación del SERT tuvo efectos positivos, se evidenció, a través de los promedios generales, un incremento del aprendizaje: en el grupo experimental, un 55,33% y grupo de control, 14,21% del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.
2. La aplicación del SERT (Módulo 1: Átomo radiactivo) tuvo un efecto de (14, 8%) en la capacidad A y un efecto de (12,3%) en la capacidad B del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.
3. La aplicación del SERT (Módulo 2: Emisión de positrones) tuvo un efecto de (45,3%) en la capacidad A y un efecto de (46,1%) en la capacidad B del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.
4. La aplicación del SERT (Módulo 3: Carbono-11) tuvo un efecto de (34,2%) en la capacidad A y un efecto de (19,9%) en la capacidad B del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.
5. La aplicación del SERT (Módulo 4: Fluor-18) tuvo un efecto de (25,32%) en la capacidad A y un efecto de (17,58%) en la capacidad B del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.
6. La aplicación del SERT (Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas) tuvo un efecto de (25,13%) en la capacidad A y un efecto de (21,03%) en la capacidad B del área de Ciencia y Tecnología de los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.

RECOMENDACIONES

1. Al director de la Unidad de Gestión Educativa (UGEL) Cajamarca, se recomienda que impulse e implemente una política de incentivo a los docentes para que inserten en sus programaciones curriculares el uso de un software educativo en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.
2. Al director de la Institución Educativa Privada “San Fernando” de Cajamarca, considerar en sus programaciones curriculares el uso de un software educativo en el área de Ciencia y Tecnología, como un aporte a la práctica pedagógica para el desarrollo de aprendizajes significativos, en cada uno de los estudiantes.
3. Al director y docentes del área de Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Privada “San Fernando” de Cajamarca, para que apliquen el software educativo radioisótopos trazadores, con los estudiantes y se logre el desarrollo de la competencia antes mencionada, que implica la combinación de capacidades A y B.
4. A los docentes de Educación Superior de Ciencias de la Salud, considerar la aplicación del software educativo radioisótopos trazadores con los estudiantes, en el curso de diagnóstico por imágenes, que permitirá entender y sentar las bases científicas de formación de imágenes por tomografía de emisión de positrones.

LISTA DE REFERENCIAS

- Carreño Rodríguez, C. A. (2018). *Aplicación del software educativo JCLIC como recurso didáctico para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes de 4° grado de la I.E. Anglo Americano Víctor García Hoz-2018 [Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]*. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9129>
- Atómica. (2020). *Radioisótopos*. Obtenido de <https://www.iaea.org/es/temas/radioisotopos>
- Begoña Gros, S. (1997). *Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Madrid.
- Bijarro, F. (2002). *Desarrollo estratégico para la investigación científica*. México.
- Cabana, J. (14 de 08 de 2017). *Acerca de nosotros: Seidor DRAUTA*. Obtenido de <https://www.drauta.com/atom-un-ide-para-el-desarrollador-web>
- Cabero, J., & Duarte, A. (2000). *Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia*.
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Argentina: UNLP.
- Ceja Mena, L. (2000). *Nuevos ambientes de aprendizaje en el desarrollo del alumno en la UPIICSA*.
- Chávez Zamora, P. E. (2016). *Uso del software educativo tortugarte y desarrollo de capacidades del área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa "Virgen de la Candelaria"-Celendín, 2014[Tesis de maestría, Universidad Nacional de Cajamarca]*. Celendín.
- Cisneros, W., & Carrasco, P. (2018). *Software educativo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del segundo grado en matemática en una institución educativa secundaria[Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]*.
- Códova Baldeón, I. (2013). *El proyecto de investigación cuantitativa*. Lima: San Marcos.

- Cominetti, R., & Ruiz, G. (1997). *Algunos factores de rendimiento: Las expectativas y el género*.
- Cordova, A. (2013). *Evaluación educativa: Formas de evaluación educativa*. España: Académica Española.
- Crock, C. (1998). *Aprendizaje colaborativo*. Madrid.
- Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU. (2013). *Instituto Nacional del Cáncer*. Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/exploración-por-tomografia-con-emisión-de-positrones>
- Diéguez, J., & Rico, S. (1992). *Lenguaje y rendimiento académico: Un estudio en educación secundaria*. España: Salamanca.
- Encalada Díaz, I. A., & Delgado Alva, R. (2018). *El uso de software educativo cuadernia en el proceso de enseñanza-Aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes de 5to. de secundaria de la I. E. N°5143, 2015. [Tesis de maestría, Universidad Inca Garcilazo de la Vega]*. Obtenido de <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3096>
- Fernández, R., & Delavaut, M. (2008). *Educación y Tecnología : Un binomio excepcional*. Munro.
- 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*. Obtenido de <https://codigofacilito.com/articulos/que-es-html>
- GIMP. (2020). *Acerca de nosotros: GIMP*. Obtenido de <https://www.gimp.org/>
- Gordillo LLontop, M. J. (2016). *Aplicación del programa "FísicaLab" para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del centro Pre universitario de la*

- Universidad Nacional de Cajamarca-CEPUNC en la asignatura de física, año 2016-III [Tesis de Maestría, Universidad San Pedro]* . Obtenido de 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 Tecnica de Ambato]*. Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30860/1/1804731592_Evelyn_Gissell_Guaman_Azas.pdf
- Hernández Sampiere, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México.
- Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento*. México.
- Labañino Rizzo, C. (2001). *Ideas básicas para el trabajo con las SofTareas*. La habana: Pueblo y educación.
- Labrada, S. (2020). *Cuadernos de educación y desarrollo*. Obtenido de El software educativo un medio de enseñanza eficiente: <http://www.eumed.net/rev/ced/29/sml.htm>
- Lopera Echevarría, J., Ramírez Gómez, C., Zuluaga Aristizábal, M., & Ortiz Venegas, J. (2010). *El método analítico como método natural*. Roma.
- MaríaDB Server. (2020). *Acerca de nosotros: MaríaDB Server*. Obtenido de <https://mariadb.org/>
- Marías, J. (2006). *Auguste Comte: Discurso Sobre el Espiritu Positivo*. Obtenido de biblio3.: <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/comte/discurso.pdf>
- Martínez Ruiz, H. (2012). *Metodología de la investigación*. México: CENGAGE Learning.
- MDN. (2020). *Acerca de nosotros: Mozilla*. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>

- MINEDU. (2014). *Aprendizajes. ¿Cómo aprenden?* Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/p/politicas-aprendizajes-comoaprenden.html>
- MINEDU. (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Lima.
- Muguía Álvarez, D., & Castellanos Rodríguez, K. (2006). *Software Educativo*. Obtenido de plusformacion: https://plusformacion.com/Recursos/r/Software-educativo-0?quicktabs_ofertas_relacionadas_quicktab=3
- Noel. (2016). *Acerca de nosotros: Asociación LiGNUx*. Obtenido de <https://lignux.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*. Obtenido de <https://www.apachefriends.org/es/index.html>
- Papert, S. (1982). *Desafío de la mente. Computadores y educación*. Galápagos.
- Papert, S. (1987). *Desafío de la mente*. Argentina: Galápagos.
- Papert, S. (1993). *The Children's Machine*. New York: Basic books.
- Peiró, R. (2021). Teoría de Piaget. *Economipedia*.
- Pere Marqués, G. (1996). *El software Educativo*. BARCELONA.
- PHP Group. (2020). *Acerca de nosotros: PHP Group*. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Phpmyadmin. (2020). *Acerca de nosotros: Phpmyadmin*. Obtenido de <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]*. Cajamarca.
- Reynaga. (2015). *El método estadístico*.

- Roa Martínez, Á. M. (2017). *Aplicación de un software educativo utilizando la herramienta flash y el aprendizaje del Inglés en los alumnos de la I. E. Nuestra Señora la Antigua sede Sorca de Nuevo Colon Boyacá, 2016.*[Tesis de maestría, Universidad Privada Norbert Wiener].
- Rodriguez, L. (2000). *Tecnología educativa*. Madrid España: Ediciones Fausto.
- Saldarriaga, P. (2021). *La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea*.
- Sánchez, J. (1999). *Construyendo y aprendiendo con el computador*. Santiago de Chile.
- Squires, D., & McDougall, A. (1997). *Cómo elegir y utilizar software educativo: Guía para el profesorado*. Madrid: Moata.
- Squires, D., & McDougall, A. (2001). *Cómo elegir y utilizar software educativo*.
- Valeiras, B. (2006). *Las tecnologías de la información y comunicación integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias*. España.
- Vigo Chahuara, D. E. (2016). *Software Educativo XMIND para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes de cuarto grado de secundaria de la I.E. "Mariano Melgar"Chim-chim chuquipuquio-Baños del Inca-Cajamarca,2014* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Cajamarca]. Lima.
- Zambrano, S. (2009). *Diseño de un software educativo para lograr el aprendizaje de ángulos en los alumnos del 8vo grado de la "U.E. colegio parroquial Padre Seijas en Naguanagua"*. Venezuela: Carabobo.

APÉNDICES Y ANEXOS

Apéndice 01

Prueba de entrada y salida

Prueba de entrada antes y después de aplicar el software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021.

Apellidos y Nombres: Grados: Tercero: "A" y "B"

Sección: FECHA: C/ / /

PREGUNTAS	RESOLUCIÓN
<p style="text-align: center;">MÓDULO 1</p> <p>01. Marque la opción que presenta la relación genuina después de determinar si la propuesta es genuina (V) o apócrifa (F). I. En un átomo neutro el número de carga nuclear positivo está en igual número que el de electrones. II. Las partes del mal llamado átomo son la envoltura nuclear y su núcleo. III. Los átomos son indivisibles. A) VFV B) VFF C) FVF D) VVF E) VVV</p>	
<p>02. En un átomo la diferencia de los cuadrados de A y Z es 105. Si los neutrones suman 7, calcular el valor de la siguiente ecuación:</p> $\phi = \sqrt{\frac{A + \sqrt{Z}}{15 - \sqrt{A - Z} - 3}}$ <p>A) 1 B) 2 C) 4 D) 3 E) 0</p>	
<p>03. Un elemento posee tres isotopos cuyos números de A son números consecutivos, si la media aritmética de sus números de A es 16 y el hílido más liviano posee siete neutrones, ¿Cuál será la suma de los neutrones de los otros dos? A) 16 B) 17 C) 20 D) 15 E) 1</p>	
<p>04. Señale la opción que presenta la sucesión genuina después de establecer si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), con respecto a los radioisótopos o también radisótopo: I. Presentan un núcleo atómico inestable. II. Emiten energía y partículas cuando cambia de esta forma a una más estable. III. Tienen un periodo de desintegración o semivida características. A) FFF B) VFF C) FVF D) VVF E) VVV</p>	
<p style="text-align: center;">MÓDULO 2</p> <p>05. Dadas las siguientes propuestas referidas a los núcleos estables. I. En núcleos ligeros si $Z \leq 20$ es cuando la razón n/p es aproximadamente igual a la unidad. II. Generalmente presentan un número par de protones y neutrones. III. Entre los principales tenemos: ${}^4_2\text{He}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ Son correctas: A) solo I B) solo II C) solo III D) I y III E) I, II y III</p>	
<p>06. En la siguiente transmutación nuclear:</p> ${}^{299}_{88} \rightarrow {}^{213}_{83} X + x\alpha + y\beta$ <p>EL número de partículas alfa y beta emitidas respectivamente son: A) 2 y 3 B) 3 y 4 C) 4 y 3 D) 4 y 1 E) 5 y</p>	
<p>07. Dadas las siguientes proposiciones referidas a los núcleos inestables o radiactivos. I. Si $Z < 20$, cuando la relación de neutrones a protones es mayor que uno: n /</p>	

<p>$p > 1$ II. Si $Z < 20$, cuando la relación de neutrones a protones es menor que uno: $n / p < 1$. Si $Z > 83$, son inestables o radiactivos y logran estabilidad cuando emiten rayos alfa generalmente Son correctas: A) solo I B) solo II C) solo III D) I y III E) I, II y III</p>	
<p>08. Los positrones, electrones positivos o antielectrón, fueron predichos por Paul Dirac en el año de 1928, para luego ser descubierta en el año 1932 1932 por el físico estadounidense Anderson mientras filmaba rastros de rayos cósmicos en una cámara de niebla. Un positrón es un corpúsculo que tiene la misma masa que un electrón y carga opuesta. Una de las reacciones que ocurre en su formación es:</p> ${}^1_1p \rightarrow {}^1_0n + {}^0_{+1}\beta$ <p>Respecto de esta reacción, es correcto afirmar que:</p> <p>1) La reacción se lleva a cabo cuando cuando la relación de neutrones a protones es menor que uno: $n / p < 1$ 2) Los protones se convierten en neutrones. 3) Se forma un neutrón cuando se emite un positrón. 4) Se forma electrones. 5) Se forma protones. A) 1, 2 y 5 B) 1, 3 y 4 C) 2 y 4 D) 3 y 4 E) 1, 2 y 3</p>	
<p style="text-align: center;">MÓDULO 3</p> <p>09. Indique la relación correcta luego de determinar si la proposición es genuina (V) o falsa (F). I. Si se emite un positrón, el núcleo hijo permanecerá con igual número de masa, pero con una unidad menor de su número atómico. II. Cuando la relación de neutrones a protones es mayor que uno: $n / p > 1$, logra su estabilidad emitiendo partículas negativas o beta, con lo cual los neutrones se convierten en protones. III. Cuando la relación de neutrones a protones es menor que uno: $n / p < 1$, logra su estabilidad por emisión de positrones o captura de electrones del nivel de energía más cercano al núcleo. A) FVF B) VFF C) FFV D) VFV E) VVV</p>	
<p>10. ¿Cuál de los siguientes enunciados es FALSO con respecto al átomo de carbono-11? A) Decae con un periodo de semidesintegración de 20 minutos y 48 segundos. B) Emisor de positrones 99,79% C) El isótopo del carbono-11 se desintegra por emisión de positrones: ${}^11_6C \rightarrow {}^11_5B + {}^0_{+1}\beta$ D) El paciente es colocado en un instrumento complejo que mide la emisión de positrones y construye una imagen por computadora del órgano en el que se localiza el compuesto emisor. E) El carbono-11 no reacciona con la glucosa y no forma carbonoxiglucosa.</p>	
<p>11. Uno de los términos más útiles para estimar la velocidad a la que decaen los nucleidos es la vida media radiactiva. La vida media se define como el tiempo que tarda un isótopo en particular en perder la mitad de su desintegración radiactiva. Determine la relación correcta vida media-elemento: I. 12 horas en el plasma a. Flúor-18 II. 20,24 minutos b. Carbono-11 III. 109,7 minutos c. Iodo-131 A) I-a, II-c, III-b B) I-b, II-a, III-c C) I-c, II-a, III-b D) I-c, II-b, III-a E) I-a, II-b, III-c</p>	

Son correctas:

A) solo I B) solo II C) solo III D) I y III E) I, II y III

18. Describe los mecanismos de la formación de imágenes en el PET.

¿Cuál es la ordenación lógica?

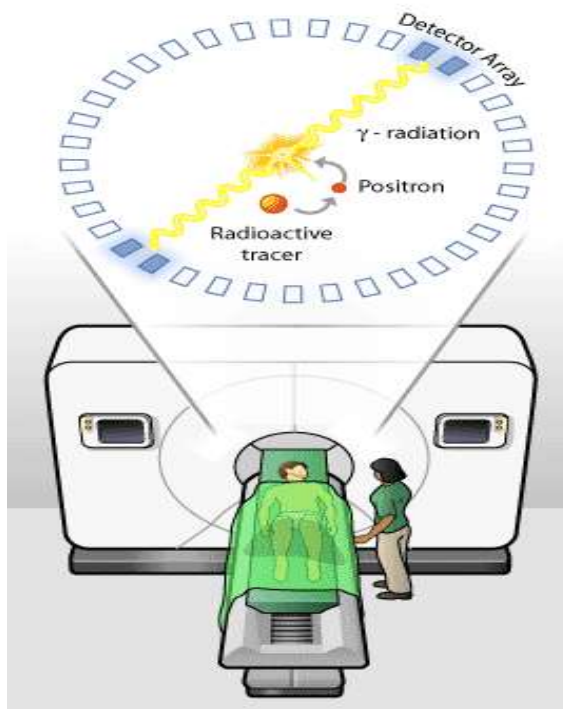
1) Fundamenta en la detección de la emisión de REM como la consecuencia de choque o aniquilación entre los positrones que salen los radiohílidos y los electrones del cuerpo.

2) Cuando tanto el electrón como el positrón desaparecen, se generan dos fotones que se mueven en la misma dirección y en direcciones opuestas.

3) Dos cristalinicos de centelleo se manejan como detectores. Estos deben estar alineados, es decir, colocados en un ángulo de 180°.

A) 3-2-1 B) 1-2-3 C) 2-1-3 D) 3-1-2 E) 2-3-1

19. En la siguiente imagen, determine usted el enunciado falso es:



A) Establece la reacción de los positrones con los electrones.

B) Formación los fotones (radiación gama) dentro del cuerpo humano.

C) Elaboración de imágenes de las células malignas, a través del tomógrafo.

D) Una computadora crea una imagen de la actividad o proceso.

E) No representa el uso se radiotrazadores.

20. La señal es y procesada y se obtiene una imagen que nos informa de la distribución del radionúclido emisor en el del paciente o del animal de experimentación.

A) captada, tridimensional, organismo

B) captada, bidimensional, organismo

C) reproducida, plana, cuerpo

D) tumoral, precisa, brazo

E) procesada, tridimensional, organismo

Apéndice 2

Validación del Pre y Postest

Yo César E. Alvarez Iparraguirre identificado con DNI N° 17871524, con Grado Académico de Dr. En Ciencias de la Universidad Nacional de Cajamarca. Hago constatar que he leído y analizado las 20 preguntas de la prueba de entrada y salida correspondiente a la Tesis de Maestría: "Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021", del maestrista: William Ramón Aguilar Jave

Las preguntas de entrada y salida estas distribuidas en:

Dimensiones:

Módulo 1: Átomo radiactivo.

Módulo 2: Emisión de positrones.

Módulo 3: Carbono-11.

Módulo 4: Fluor-18.

Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas (PET).

Indicadores:

-Diferencia, átomo radiactivo de un estable.

-Observar la energía que emite.

-Identifica la formación y propiedades.

-Representa la ecuación donde los protones se convierten en neutrones.

-Determina la energía que libera.

-Observar la estructura de protones y neutrones.

-Determina la formación y propiedades.

-Establece la ecuación cuando reacciona con la glucosa.

-Determinar la formación del carbonoxiglucosa.

-Elabora la ecuación cuando reacciona con la glucosa.

- Identifica la fluor de oxiglucosa.

-Describe los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET.

-Establece relaciones.

-Establece la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano y éstos elaboran la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.

El instrumento corresponde a la tesis "Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021"

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

PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA		
N° preguntas revisadas	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca 21 abril del 2021

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



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

FICHA DE EVALUACION

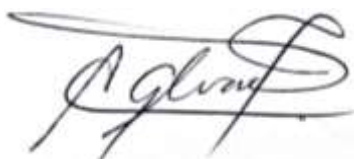
Apellidos y nombres del Evaluador: Dr. César E. Alvarez Iparraguirre

Título: Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021

Autor: William Ramón Aguilar Jave

Fecha: 21 de abril 2021

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: Dr. César E. Alvarez Iparraguirre
DNI 17871524

Validación del Pre y Postest

Yo Rosel Burga Cabrera identificado con DNI N° 26612952, con Grado Académico de Dr. en Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Piura. Hago constar que he leído y revisado las 20 preguntas de la prueba de entrada y salida correspondiente a la Tesis de Maestría: "Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021", del maestrista: William Ramón Aguilar Jave

Las preguntas de entrada y salida estas distribuidas en:

Dimensiones:

Módulo 1: Átomo radiactivo.

Módulo 2: Emisión de positrones.

Módulo 3: Carbono-11.

Módulo 4: Fluor-18.

Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas (PET).

Indicadores:

-Diferencia, átomo radiactivo de un estable.

-Observar la energía que emite.

-Identifica la formación y propiedades.

-Representa la ecuación donde los protones se convierten en neutrones.

-Determina la energía que libera.

-Observar la estructura de protones y neutrones.

-Determina la formación y propiedades.

-Establece la ecuación cuando reacciona con la glucosa.

-Determinar la formación del carbonoxiglucosa.

-Elabora la ecuación cuando reacciona con la glucosa.

- Identifica la fluor de oxiglucosa.

-Describe los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET.

-Establece relaciones.

-Establece la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano y éstos elaboran la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.

El instrumento corresponde a la tesis "Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021"

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 21 abril del 2021

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



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

DNI 26612952

FICHA DE EVALUACION

Apellidos y nombres del Evaluador: Dr. Burga Cabrera Rosel

Título: Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021

Autor: William Ramón Aguilar Jave

Fecha: 21 de abril 2021

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

Yo José Camillo Micha Ortiz, identificado con DNI N° 26637229, con Grado Académico de Dr. en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Piura. Hago constar que he leído y revisado las 20 preguntas de la prueba de entrada y salida correspondiente a la Tesis de Maestría: "Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021", del maestrista: William Ramón Aguilar Jave

Las preguntas de entrada y salida estas distribuidas en:

Dimensiones:

Módulo 1: Átomo radiactivo.

Módulo 2: Emisión de positrones.

Módulo 3: Carbono-11.

Módulo 4: Fluor-18.

Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas (PET).

Indicadores:

-Diferencia, átomo radiactivo de un estable.

-Observar la energía que emite.

-Identifica la formación y propiedades.

-Representa la ecuación donde los protones se convierten en neutrones.

-Determina la energía que libera.

-Observar la estructura de protones y neutrones.

-Determina la formación y propiedades.

-Establece la ecuación cuando reacciona con la glucosa.

-Determinar la formación del carbonoxiglucosa.

-Elabora la ecuación cuando reacciona con la glucosa.

- Identifica el flúor de oxiglucosa.

-Describe los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET.

-Establece relaciones.

-Establece la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano y éstos elaboran la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.

El instrumento corresponde a la tesis "Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021"

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 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

Apellidos y nombres del Evaluador: Dr. José Camilo Micha Ortiz

Título: Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021

Autor: William Ramón Aguilar Jave

Fecha: 21 de abril 2021

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. José Camillo Micha Ortiz

DNI: 26637229

Validación de listas de cotejo

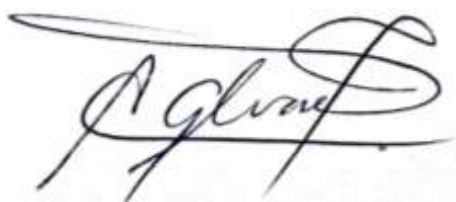
Yo César E. Alvarez Iparraguirre identificado con DNI N° 17871524, con Grado Académico de Dr. en Ciencias, Universidad Nacional de Cajamarca. Hago constatar que he leído y analizado las 13 listas de cotejo correspondiente a la Tesis de Maestría: "Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021", del maestrista: William Ramón Aguilar Jave
El instrumento corresponde a la tesis "Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021"

Luego de la evaluación de cada ítem y ejecutada las correcciones pertinentes, los resultados son:

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

Lugar y Fecha: Cajamarca 21 abril del 2021

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

Yo Rosel Burga Cabrera identificado con DNI N° 26612952, con Grado Académico de Dr. en Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Piura. Hago constar que he leído y revisado las 13 listas de cotejo correspondiente a la Tesis de Maestría: "Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021", del maestrista: William Ramón Aguilar Jave

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

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

Lugar y Fecha: Cajamarca 21 abril 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

Yo José Camillo Micha Ortiz, identificado con DNI N° 26637229, con Grado Académico de Dr. en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Piura. Hago constatar que he leído y analizado las 13 listas de cotejo correspondiente a la Tesis de Maestría: “Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores (SERT) 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, 2021”, del maestrista: William Ramón Aguilar Jave

Realizada la valoración de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, se resulta lo siguiente:

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

Lugar 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

Apéndice 3

Confiabilidad de los Instrumentos

Aplicación del software educativo de radioisótopos trazadores 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, 2021.

Alfa de Cronbach – SPSS v. 25.0

Sumario de procesamiento de casos

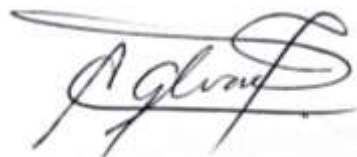
		N	%
Casos	Válido	26	100,0
	Excluido	0	0.0
	Total	26	100,0

Estadística de confiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.850	2

CONFIABILIDAD

Se elaboró una base de datos en Excel, las cuales se procesaron en el software estadístico SPSS versión 25.0. La confiabilidad del cuestionario de entrada y salida y 5 módulos presentó un coeficiente alfa de Cronbach de 0.850, lo cual indica fuerte consistencia interna del instrumento es decir reúne las condiciones necesarias para arribar a conclusiones válidas y pertinentes.



Firma del evaluador: Dr. César E. Alvarez Iparraguirre

DNI17871524

MÓDULOS DE APRENDIZAJE

MÓDULO 1: ÁTOMO RADIATIVO

1. Introducción

Hoy en día la educación hace uso de herramientas digitales para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje, es por eso que la presente investigación aplica un software educativo llamado radioisótopos trazadores en el área de ciencia y tecnología para mejorar el aprendizaje que implica el desarrollo de la competencia antes mencionada conjuntamente con la combinación de sus capacidades.

En la aplicación del software educativo módulo 1, átomo radiactivo, se determina la emisión de energía y de partículas sub atómicas originando átomos de mayor estabilidad, logrando que los estudiantes mejoren sus aprendizajes.

2. Objetivo

Establecer los criterios para la ejecución de las sesiones de aprendizaje en las capacidades A y B.

3. Ámbito de aplicación

El presente Módulo de sesiones de aprendizaje aplicación del software educativo módulo 1, átomo radiactivo, se aplicó en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021

Módulo 1: Átomo radiactivo

¿Qué es un núcleo estable?

Los núcleos ligeros $Z \leq 20$ es cuando la razón n/p es aproximadamente igual a la unidad.

Los núcleos más estables son: ${}^4_2\text{He}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{40}_{20}\text{Ca}$, ${}^{208}_{82}\text{Pb}$

Núcleos estables e inestables

Existen 272 núclidos estables que cumplen con las siguientes reglas de estabilidad nuclear:

Un núcleo estable posee generalmente un número par de protones y/o neutrones, así tenemos:

Z	N	Núclidos estables
par	par	160
par	impar	56
impar	par	52
impar	impar	4
	Total	272

Cuando el número atómico y el número de protones son pares los núcleos son estables.

¿Qué es núcleo inestable o núcleo radiactivo?

Son inestables en los siguientes casos:

Si $Z < 20$

Cuando la relación de neutrones a protones es mayor que uno: $n / p > 1$

Logra su estabilidad emitiendo partículas negativas o beta, con lo cual los neutrones se convierten en protones.



Cuando la relación de neutrones a protones es menor que uno: $n / p < 1$

Logra su estabilidad por emisión de positrones o captura de electrones del nivel de energía más cercano al núcleo.

Si $Z > 83$

Son inestables o radiactivos

Logran estabilidad cuando emiten rayos alfa generalmente

Radioisótopos o radisotopos.

Son radionúclidos, o átomos formados por isótopos radiactivos. Y son radioisótopos porque tienen núcleos inestables (debido al equilibrio de neutrones y protones) y emiten energía y partículas a medida que pasan de su morfología a otras más estables.

Una forma inestable de elemento que emite radiación a medida que se desintegra y se

convierte en más estable

Un radioisótopo se llama isótopo radiactivo. Esto significa que el isótopo en cuestión emite radiaciones en forma de energía.

Un radiohírido es un isótopo radiactivo de un elemento químico que se puede presentar en forma natural o sintetizar en el laboratorio.

Observar la energía que emite.

Energía de los hílidos inestables.

La energía liberada por el cambio en los núcleos de los átomos se puede detectar utilizando el instrumento de laboratorio denominado Geiger o una película fotográfica. La energía se emite fundamentalmente en energía, radiación o rayos alfa, beta y rayos gamma.

Radiotrazadores

Los radiotrazadores son de naturaleza doble. Por un lado, las moléculas tienen la propiedad de estar distribuidas de una manera particular en el cuerpo, pero son los radioisótopos emisores de rayos gamma incorporados artificialmente los que permiten su detección y por ende la detección de los resultados. Los procesos que conducen a esta sustancia se depositan en varios lugares.

Radiofármaco

Cada fármaco radiofarmacéutico suele constar de dos partes: un radionúclido y el fármaco.

El radionúclido

La parte que emite la radiación detectada por un dispositivo específico (cámara gamma o PET).

F. Atenciones médicas de los radiotrazadores

Los radiotrazadores se utilizan generalmente como instrumento de diagnóstico en medicina. Estos hílidos inestables se incorporan a compuestos que normalmente se administran al paciente por vía intravenosa.

El uso de radiohílidos en el diagnóstico se basa en la capacidad de los compuestos radiactivos para localizarse y concentrarse en el órgano o tejido bajo prueba.

SESIONES DE APRENDIZAJE

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 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 : 23/08/2021
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: "DETERMINAMOS Y DIFERENCIAMOS ÁTOMO NEUTRO Y SUS PARTES"

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C.	Capacidad A	Explica a partir de SERT átomo neutro y sus partes. Evalúa las implicancias del uso de los átomos que representan los elementos químicos en la vida diaria.	Presenta gráficos y dibujos de los átomos de elementos químicos que usa a diario. Informe de elementos químicos que usa a diario. Resuelve 3 de problemas de admisión.	Lista de cotejo.
	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	Fundamenta basado en los impactos éticos, sociales y climáticas del conocimiento científico y de las tecnologías de los núcleos de los átomos en la forma de vida de las personas.	Elabora un organizador visual con muestras de elementos que usa diariamente en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo.
COMPETENCIA TRANSVERSAL Se desenvuelve en ambientes	Gestiona información del entorno virtual.	Beneficia responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas de admisión.	Ficha de observación.

virtuales, formados por las TIC		interactuando con la información sobre los átomos de los elementos.		
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES	Se evidencia una actitud de cambio de hábitos en el uso diario de diferentes elementos.	Guía de evaluación de cualidades.
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.		

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p> <p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT elementos químicos sin nombre a que identifiquen y reconozcan que clase de materia están observando.</p> <p>2. Producir un conflicto cognitivo Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga: ¿Identifica que clase de átomos son los que estas observando? ¿Cómo llamarías a la materia que estas observando? ¿Qué clase de elementos constituyen al aire, el agua que ingerimos, nosotros como sistema que tipo de elementos tenemos? ¿Cuál es la importancia de seleccionar y relacionarlas entre sí? ¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar los elementos que nos rodea? Los estudiantes responden a la última pregunta: elementos químicos.</p> <p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>- Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p> <p>-Pizarra táctil digital interactiva Smart notebook.</p> <p>- Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p>

	Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.		5 min
DESARROLLO	<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos</p> <p>Se ratifica el tema: "Determinamos y diferenciamos átomo neutro y sus partes"</p> <p>El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la clasificación de los átomos neutros y una pregunta de admisión de la UNPRG 2018 I.</p>	Presenta a través del SERT una pregunta de admisión de UNPRG 2018 I	5 min
	<p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados</p> <p>El profesor explica el enunciado I donde se define y diferencia; átomos neutros.</p> <p>El profesor explica el enunciado II donde se define y se diferencia; las partes de un átomo neutro, presenta SERT y define átomo neutro.</p> <p>El profesor explica el enunciado III donde se; se pueden ver las partes de un átomo.</p> <p>El profesor explica el enunciado IV donde se define y se diferencia; un átomo neutro.</p>	-Pizarra smart notebook -Plumones digitales -Laptop -Video tutorial -Proyector multimedia	35 min
	<p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</p> <p>Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje.</p> <p>El profesor en este problema relaciona y diferencia los tipos de átomos de diferentes elementos.</p>	-Participación individual.	5 min
	<p>4. Participar en la resolución de problemas</p> <p>Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje.</p> <p>El docente adicionalmente indica las preguntas de admisión que se encuentran en su módulo para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad.</p> <p>Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación de la clasificación de los diferentes áomos.</p> <p>Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>		10 min
	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso</p> <p>El estudiante elabora un organizador visual.</p>		5 min
	<p>2. Producir la meta cognición</p> <p>Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que han seguido para aprender, reconocen sus errores cometidos y los corrigen.</p>		

CIERRE	<p>Se encuentran en la capacidad de enseñar a otras personas.</p> <p>La evaluación formativa será realizada a través de una lista de cotejo, para comprobar el progreso del logro de desempeños de los estudiantes.</p> <p>El docente formula una serie de preguntas para comprobar el progreso de los estudiantes como:</p> <p>¿Identifica tipos de átomos conoce?</p> <p>¿Cómo logré aprender a identificar los tipos de átomos neutros?</p> <p>¿Qué estrategias utilicé para conseguir mis resultados?</p> <p>¿Qué resultados y conclusiones logré sacar de esta experiencia?</p> <p>¿Ya tengo la información suficiente para elaborar nuevas clasificaciones de átomos neutros?</p> <p>¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	5 min
	<p>3. Relación del nuevo conocimiento con otras disciplinas</p> <p>El tema seleccionamos y rotulamos muestras de materia, esta relacionada con al área de comunicación porque los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual, de los átomos que constituyen a los elementos químicos que usamos en nuestra vida diaria.</p>		5 min
	<p>4. Utilidad del conocimiento</p> <p>Aquí se identifica los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados esenciales en su relación directa de funcionalismo, en su utilidad como base para otros conocimientos para la resolución de problemáticas concretas que se dan en la vida diaria.</p>		5 min

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Smart notebook
 Plumones interactivos
 Módulos impresos de con contenidos y problemas de admisión
 Cuaderno de trabajo de los estudiantes
 Proyector de multimedia Cámara Logitech
 Memoria USB
 Pasador de diapositivas.



 William Ramón Aguilar Jave

LISTA DE COTEJO N° 1

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Estudiantes	Competencia	C			
		Capacidad	A			
		Desempeño	Define átomo neutro.		Diferencia partes del átomo neutro.	
			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						

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 2

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 : 23/08/2021
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: **"DIFERENCIAMOS RADIOISÓTOPOS O ÁTOMOS RADIOACTIVOS Y SUS PARTES"**

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	Explica a partir de SERT radioisótopo o átomo radiactivo y sus partes. Evalúa las implicancias del uso de los radioisótopos que representan los elementos químicos en la vida diaria.	Presenta gráficos y dibujos de los radioisótopos o átomos radiactivos de elementos. Informe de elementos químicos radiactivos que usan en los laboratorios. Resuelve 3 de problemas de admisión.	Lista de cotejo
	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	Fundamenta basado en los impactos éticos, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías de los radioisótopos de los elementos en la forma de vida de las personas.	Elabora un organizador visual con fotos de elementos radiactivos que se usan en los laboratorios en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Desarrollado en un entorno virtual generado por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	Beneficia responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para relacionarse con la información sobre los átomos radiactivos de los elementos.	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas de admisión.	Ficha de observación
ENFOQUE	VALORES	ACTITUDES		

TRANVERSAL		OBSERVABLES		
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.	Se evidencia cambio de actitud en el uso de diferentes tipos de elementos radiactivos.	Guía de evaluación de cualidades

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p> <p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</p> <p>El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT elementos químicos radiactivos sin nombre a que identifiquen y reconozcan que clase de elementos están observando.</p> <p>2. Producir un conflicto cognitivo</p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga: ¿Identifica que clase de elementos estas observando? ¿Cómo llamarías a la a lo que estas observando? ¿Qué clase de átomos es el carbono 12 y carbono 11? ¿Cuál es la importancia de seleccionar y relacionarlas entre si? ¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar? Los estudiantes responden a la última pregunta: átomos estables y radiactivos.</p> <p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje</p> <p>Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p> <p>-Pizarra digital interactiva SMART NOTEBOOK</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Puntero</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p> <p>5 min</p>
	<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos</p> <p>Se ratifica el tema: "Diferenciamos radioisótopos o átomos radiactivos y partes"</p>	<p>Presenta en el smart notebook una pregunta de</p>	<p>5 min</p>

<p>DESARROLLO</p>	<p>El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la clasificación de los elementos radiactivos y una pregunta de admisión de la UNT 2018 I.</p> <p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados</p> <p>El profesor explica el enunciado I donde se define y diferencia; radioisótopo.</p> <p>El profesor explica el enunciado II donde se define y se diferencia; isótopo radiactivo y sus partes, presenta un video y define método o procedimiento químico de separación de isótopos de los elemntos químicos.</p> <p>El profesor explica el enunciado III donde se define y se diferencia; un radioisótopo. El profesor explica el enunciado IV donde se define y se diferencia; número másico y atómico de un isótopo inestable o radiactivo.</p> <p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</p> <p>Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje.</p> <p>El profesor en este problema relaciona y diferencia los tipos de radioisótopos trazadores en nuestra vida diaria, en especial los que se utilizan en el PET.</p> <p>4. Participar en la resolución de problemas</p> <p>Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje.</p> <p>El docente indica la página de su modulo donde se encuentran preguntas de admisión para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad.</p> <p>Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación de la clasificación de lo radiosótopos.</p> <p>Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>	<p>admisión de la UNT 2018 I</p> <p>-Pizarra smart notebook -Plumones digitales -Laptop -Video tutorial -Proyector multimedia</p> <p>-Participación individual o grupal</p>	<p>35 min</p> <p>5 min</p> <p>10 min</p>
<p>CIERRE</p>	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso</p> <p>El estudiante elabora un organizador visual.</p> <p>2. Producir la meta cognición</p> <p>Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que han seguido para aprender, reconocen sus errores cometidos y los corrigen.</p> <p>Se encuentran en la capacidad de enseñar a otras personas.</p> <p>La evaluación formativa será realizada a través de lista de cotejo, para comprobar el progreso del logro</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p>

	<p>de desempeños de los estudiantes. El docente formula una serie de preguntas para comprobar el progreso de los estudiantes como: ¿Identifica tipos de radioisótopo? ¿Cómo logré aprender a identificar los tipos de radioisótopos? ¿Qué estrategias utilicé para conseguir mis resultados? ¿Qué resultados y conclusiones logré sacar de esta experiencia? ¿Ya tengo la información suficiente para elaborar nuevas clasificaciones de radioisótopos? ¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p> <p>3. Relación del nuevo conocimiento con otras disciplinas El tema: Diferenciamos radioisótopos o átomos radiactivos y partes, esta relacionada con al área de comunicación porque los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual, de los isótopos radiactivos que usa en su vida diaria.</p> <p>4. Utilidad del conocimiento Aquí se identifica los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados fundamentales en su relación directa de funcionalismo, en su utilidad como base para otros conocimientos para la resolución de problemáticas concretas que se dan en la vida diaria.</p>		<p>5 min</p> <p>5 min</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Smart notebook
Plumones interactivos
Módulos impresos de con contenidos y problemas de admisión
Cuaderno de trabajo de los estudiantes
Proyector de multimedia
Cámara Logitech
Memoria USB
Pasador de diapositivas.



.....
William Ramón Aguilar Jave

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						

MÓDULO 2: EMISIÓN DE POSITRONES

Introducción

Hoy en día la educación hace uso de herramientas digitales para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje, es por eso que la presente investigación aplica un software educativo llamado radioisótopos trazadores en el área de ciencia y tecnología para mejorar el aprendizaje que implica el desarrollo de la competencia antes mencionada conjuntamente con la combinación de sus capacidades A y B.

En la aplicación del software educativo módulo 2, emisión de positrones, se determina la emisión de positrones originando átomos de mayor estabilidad, logrando que los estudiantes mejoren sus aprendizajes, unificando criterios respecto a los conocimientos, destrezas y habilidades.

Objetivo

Establecer los criterios para la ejecución de las sesiones de aprendizaje en las capacidades A y B.

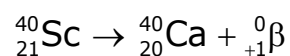
Ámbito de aplicación

El presente módulo de sesiones de aprendizaje aplicación del software educativo módulo 2, emisión de positrones, se aplicó en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021

Módulo 2: Emisión de positrones

Origen de un positrón.

Si se emite un positrón, el núcleo hijo permanecerá con igual número de masa, pero con una unidad menor de su número atómico.



Positrón.

- Símbolo: ${}_{+1}^0e$

- Descubridor: Carl David Anderson.
- Carga: $+1,6 \times 10^{-19} \text{ c}$
- Masa: $9,108 \times 10^{-28} \text{ g}$
- Sinónimo: electrones positivos o antielectrón.

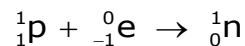
Anticipada por Paul Dirac en 1928 y posteriormente fue descubierta en 1932 por el físico estadounidense Anderson mientras filmaba rastros de rayos cósmicos en una cámara de niebla.

Un positrón es una partícula que tiene la misma masa que un electrón y carga opuesta. Los isótopos de carbono-11 son destruidos por la emisión de positrones.

La emisión de positrones disminuye Z de 6 a 5.

La emisión de positrones convierte los protones en neutrones, lo que reduce el número atómico del núcleo en uno.

La captura de electrones es la captura de electrones de la nube de electrónica que rodea el núcleo, tiene el efecto de convertir un protón en un neutrón:



Protones.

- Símbolo: ${}^1_1\text{H}$ o ${}^1_1\text{p}$
- Descubridor: Rutherford (antiguamente se creía a Proust)
- Carga: $+1,602 \times 10^{-19} \text{ c}$ (Goldstin)
- Masa: $1,672 \times 10^{-24} \text{ g}$ (Wein) = 1,0073 uma
- Carga relativa: +1
- Tiempo de vida: infinito
- A la masa de ${}^1_1\text{p}$ se lo considera como unidad de masa atómica.
- Constituidos: 3 quarks; dos quarks up (arriba) y un quark down (abajo)
- Carga neta: $+2/3 + 2/3 - 1/3 = +1$

Neutrones.

- Símbolo: 1_0H
- Descubridor: James Chacwik.
- Carga: neutra (0)
- Masa: $1,675 \times 10^{-24} \text{ g} = 1,0087 \text{ uma}$
- Constituidos: 3 quarks; dos quarks down y un quark up
- Carga neta: $+2/3 - 1/3 - 1/3 = 0$
- Tiempo de vida = $1000 \text{ s} = 16,66 \text{ minutos}$
- Los neutrones y positrones fueron predichos por el peruano Santiago Antunez de Mayolo que le puso por nombre “Elemento neutro”

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 3

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 : 30/08/2021
1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: “**DIFERENCIAMOS RADIOISÓTOPOS DE ÁTOMOS ESTABLES**”

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	Identifica y diferencia a partir de SERT radioisótopo o átomo radiactivo de un átomo estable. Evalúa las implicancias del uso de los radioisótopos que representan los elementos químicos en la vida.	Presenta gráficos y dibujos de los radioisótopos o átomos radiactivos y átomos estables de elementos. Informe de elementos átomos radiactivos que usan en los laboratorios. Resuelve 3 de problemas de	Lista de cotejo

			admisión.	
	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	Fundamenta basado en los impactos éticos, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías de los radioisótopos y átomos estables en la forma de vida de las personas.	Elabora un organizador visual con fotos de elementos radiactivos que se usan en los laboratorios en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Desarrollado en un entorno virtual generado por las TIC	Formaliza información del medio virtual.	Beneficia responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para interrelacionar para diferenciar los átomos radiactivos de los estables.	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas de admisión.	Ficha de observación
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES		
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.	Se evidencia cambio de actitud al realizar la comparación en el uso de diferentes tipos de elementos radiactivos y átomos estables..	Guía de evaluación de calidades

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p> <p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</p> <p>El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT átomos de elementos químicos radiactivos y átomos estables sin nombre a que identifiquen y reconozcan que clase de elementos están observando.</p> <p>2. Producir un conflicto cognitivo</p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga: ¿Identifica que clase de elementos estables y</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p> <p>-Pizarra digital interactiva SMART NOTEBOOK</p> <p>-Computadora</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p>

	<p>radiactivos esta observando? ¿Cómo llamarías a la a lo que estas observando? ¿Qué clase de materia es el carbono 12 y carbono 11? ¿Cuál es la importancia de seleccionar y relacionarlas entre si? ¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar? Los estudiantes responden a la última pregunta: átomos estables y radiactivos.</p> <p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.</p>	<p>-Plumones digitales -Puntero</p>	5 min
DESARROLLO	<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos Se ratifica el tema: "Diferenciamos radioisótopos o átomos radiactivos y partes" El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la clasificación de los elementos radiactivos y una pregunta de admisión de la UNT 2018 I.</p> <p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados El profesor explica el enunciado I donde se define y diferencia; átomo estable de inestable. El profesor explica el enunciado II donde se define y se diferencia; átomo estable de inestable. El profesor explica el enunciado III donde se define y se diferencia; un átomo estable e inestable. El profesor explica el enunciado IV donde se define y se diferencia; partes de un átomo estable e inestable.</p> <p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje. El profesor en este problema relaciona y diferencia los átomos estables e inestables, en especial los que se utilizan en el PET.</p> <p>4. Participar en la resolución de problemas Los estudiantes, han avanzado en la exploración</p>	<p>Presenta en el smart notebook una pregunta de admisión de la UNT 2018 I</p> <p>-Pizarra smart notebook -Plumones digitales -Laptop -Video tutorial -Proyector multimedia</p> <p>-Participación individual o grupal</p>	<p>5 min</p> <p>35 min</p> <p>5 min</p>

	<p>de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje.</p> <p>El docente indica la página de su modulo donde se encuentran preguntas de admisión para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad.</p> <p>Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación de la clasificación de los radioisótopos.</p> <p>Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>		10 min
CIERRE	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso</p> <p>El estudiante elabora un organizador visual.</p>		5 min
	<p>2. Producir la meta cognición</p> <p>Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que han seguido para aprender, reconocen sus errores cometidos y los corrigen.</p> <p>Se encuentran en la capacidad de enseñar a otras personas.</p> <p>La evaluación formativa será realizada a través de lista de cotejo, para comprobar el progreso del logro de desempeños de los estudiantes.</p> <p>El docente fórmula una serie de preguntas para comprobar el progreso de los estudiantes como:</p> <p>¿Identifica átomo estable de inestable?</p> <p>¿Cómo logré aprender a identificar los los átomos estables de inestables?</p> <p>¿Qué estrategias utilicé para conseguir mis resultados?</p> <p>¿Qué resultados y conclusiones logré sacar de esta experiencia?</p> <p>¿Ya tengo la información suficiente para elaborar nuevas clasificaciones de átomos estables de inestables?</p> <p>¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	5 min
	<p>3. Relación del nuevo conocimiento con otras disciplinas</p> <p>El tema: Diferenciamos radioisótopos o átomos radiactivos y partes, esta relacionada con al área de comunicación porque los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual, de los principales átomos estables e inestables que usan en su vida diaria.</p>		5 min
	<p>4. Utilidad del conocimiento</p> <p>Aquí se identifica los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados fundamentales en su relación directa de</p>		5 min

	funcionalismo, en su utilidad como base para otros conocimientos para la resolución de problemáticas concretas que se dan en la vida diaria.		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Smart notebook

Plumones interactivos

Módulos impresos de con contenidos y problemas de admisión

Cuaderno de trabajo de los estudiantes

Proyector de multimedia

Cámara Logitech

Memoria USB

Pasador de diapositivas.



.....
William Ramón Aguilar Jave

LISTA DE COTEJO N° 3

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Estudiantes	Competencia	C			
		Capacidad	A			
		Desempeño	Identifica isótopos estables.	isótopos	Identifica isótopos inestables o radiactivos.	isótopos
			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						

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 4

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 : 06/09/2021
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: **"IDENTIFICA Y DIFERENCIA LA COMPOSICIÓN DE PROTONES Y NEUTRONES"**

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	Identifica y diferencia a partir de SERT la composición de protones y neutrones. Evalúa las implicancias del uso de los protones y neutrones en las ciencias de la salud.	Presenta gráficos y dibujos de los protones y neutrones. Informe de protones y neutrones que usan en los procesos nucleares. Resuelve 3 de problemas de admisión.	Lista de cotejo
	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	Fundamenta basado en los impactos éticos, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías del uso de los protones y neutrones en la Medicina y en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la ubicación de los protones y neutrones en la estructura del átomo en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Desarrollado en un entorno virtual generado por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	Beneficia responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para interactuando para diferenciar los átomos que emiten positrones .	Utiliza las Tics para la indagación de información para el desarrollo de tres problemas de admisión.	Ficha de observación
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES		
		La voluntad de evaluar	Se evidencia cambio de actitud al realizar la	

Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.	ecuación donde los protones se convierten en neutrones.	Guía de evaluación de cualidades
-------------------	------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	----------------------------------

III. MOMENTOS DE LA ACTIVIDAD


MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p>		5 min
	<p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</p> <p>El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT como los átomos de elementos químicos radiactivos emiten positrones y los estables no, sin nombre a que identifiquen y reconozcan que clase de elementos están observando.</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mouse inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p>	5 min
	<p>2. Producir un conflicto cognitivo</p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga:</p> <p>¿Identifica que clase de partículas subatómicas estas observando?</p> <p>¿Cómo llamarías a lo que estas observando?</p> <p>¿Qué clase de diferencia hay entre protones y neutrones?</p> <p>¿Cuál es la importancia de seleccionar y relacionarlas entre sí?</p> <p>¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar?</p> <p>Los estudiantes responden a la última pregunta: diferencias entre protones y neutrones.</p>	<p>-Pizarra digital interactiva SMART NOTEBOOK</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Puntero</p>	5 min
	<p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje</p> <p>Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.</p>		
	<p>1. Confrontación entre los conocimientos</p>		

DESARROLLO	<p>previos y los nuevos</p> <p>Se ratifica el tema: "Identifica y diferencia la composición de protones y neutrones"</p> <p>El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la con información de los positrones y una pregunta de admisión de la UNMSM 2017 I.</p>	<p>Presenta en el smart notebook una pregunta de admisión de la UNMSM 2017 I</p>	5 min
	<p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados</p> <p>El profesor explica en el enunciado I las propiedades de los protones.</p> <p>El profesor explica en el enunciado II las propiedades de los neutrones.</p> <p>El profesor explica en el enunciado III la conversión de protones en neutrones.</p> <p>El profesor explica en el enunciado IV la conversión de neutrones en protones.</p>	<p>-Pizarra smart notebook</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Laptop</p> <p>-Video tutorial</p> <p>-Proyector multimedia</p>	35 min
	<p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</p> <p>Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje.</p> <p>El profesor en este problema identifica y diferencia la composición de protones y neutrones</p>	<p>-Participación individual o grupal</p>	5 min
	<p>4. Participar en la resolución de problemas</p> <p>Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje.</p> <p>El docente indica la página de su módulo donde se encuentran preguntas de admisión para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad.</p> <p>Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación de los protones y neutrones.</p> <p>Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>		10 min
	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso</p> <p>El estudiante elabora un organizador visual.</p>		5 min
	<p>2. Producir la meta cognición</p> <p>Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que han seguido para aprender, reconocen sus errores cometidos y los corrigen.</p> <p>Se encuentran en la capacidad de enseñar a otras</p>	<p>-Técnica:</p>	5 min

<p>CIERRE</p>	<p>personas.</p> <p>La evaluación formativa será realizada a través de lista de cotejo, para comprobar el progreso del logro de desempeños de los estudiantes.</p> <p>El docente fórmula una serie de preguntas para comprobar el progreso de los estudiantes como:</p> <p>¿Identifica la ubicación de protones y neutrones?</p> <p>¿Cómo logré aprender a identificar la ecuación de la conversión de protones en neutrones?</p> <p>¿Qué estrategias utilicé para conseguir mis resultados?</p> <p>¿Qué resultados y conclusiones logré sacar de esta experiencia?</p> <p>¿Ya tengo la información suficiente para elaborar nuevas clasificaciones de átomos inestables que emiten positrones?</p> <p>¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p> <p>3. Relación del nuevo conocimiento con otras disciplinas</p> <p>El tema: "Identifica y diferencia la composición de protones y neutrones"</p> <p>Diferenciamos la cantidad de protones y neutrones en diferentes átomos, esta relacionada con el área de comunicación porque los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual, de los principales átomos estables e inestables que usan en su vida diaria.</p> <p>4. Utilidad del conocimiento</p> <p>Aquí se identifica los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados principales en su relación directa de funcionalismo, en su utilidad como base para diferentes conocimientos para la resolución de problemáticas concretas que se dan en la vida diaria.</p>	<p>observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p>
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------	---------------------------

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Smart notebook
 Plumones interactivos
 Módulos impresos de contenidos y problemas de admisión
 Cuaderno de trabajo de los estudiantes
 Proyector de multimedia
 Cámara Logitech
 Memoria USB
 Pasador de diapositivas.



.....
 William Ramón Aguilar Jave

LISTA DE COTEJO N° 4

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Estudiantes	Competencia	C			
		Capacidad	A			
		Desempeño	Identifica formación de positrones		Diferencia propiedades de los positrones.	
			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						

MÓDULO 3: CARBONO-11

16. Introducción

Hoy en día la educación hace uso de herramientas digitales para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje, es por eso que la presente investigación aplica un software educativo llamado radioisótopos trazadores en el área de ciencia y tecnología para mejorar el aprendizaje que implica el desarrollo de la competencia antes mencionada con la combinación de sus capacidades A y B.

En la aplicación del software educativo módulo 3, carbono 11, se determina la reacción del carbono 11 con la glucosa formando el carbono de oxiglucosa logrando que los estudiantes mejoren sus aprendizajes.

17. Objetivo

Establecer los criterios para la ejecución de las sesiones de aprendizaje en las capacidades A y B.

18. Ambiente de aplicación

El actual Módulo de sesiones de aprendizaje aplicación del software educativo módulo 3, átomo radiactivo, se aplicó en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.

Módulo 3: Carbono-11

Carbono 11.

Elemento químico: Carbono

- Carbono-11 (^{11}C)

Propiedades

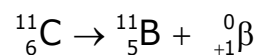
- Isótopo radiactivo del carbono.
- Vida media o duración de semidesintegración: decae en un periodo de semidesintegración de 20 minutos y 48 segundos.

Tipo de radiación y energías:

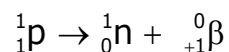
- Emisor de positrones 99,79%.
- Captura electrónica 0,21%
- Mediante la emisión de positrones alcanzando una máxima energía de 960 KeV.
- Previsiones y efectos secundarios: Sólo los resultantes de los efectos de las radiaciones ionizantes.
- Principal uso médico: Diagnóstico
- Clase: PET

Aplicaciones

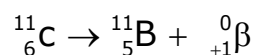
- La glucosa se marca con ^{11}C .
- El paciente se coloca en un dispositivo complejo que mide las emisiones de positrones y crea imágenes de computadora de los órganos que contienen los compuestos emitidos.
- La naturaleza de esta imagen proporciona indicios acerca de la presencia de una enfermedad o de otra anomalía, y ayuda a los científicos médicos a comprender cómo una enfermedad específica afecta la actividad del cerebro.
- El isótopo del carbono-11 se desintegra por emisión de positrones.



- Emite un positrón y disminuye Z de 6 a 5, convierte los protones en neutrones, lo que reduce Z del núcleo en uno.



- La siguiente ecuación muestra la conversión del carbono 11 en boro 11 con la emisión de un positrón.



SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 5

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 : 13/09/2021
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: "**DETERMINA LA FORMACIÓN Y PROPIEDADES DEL CARBONO 11**"

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Competencia C	Capacidad A	Determina la formación y propiedades del carbono 11 a partir de SERT. Evalúa las implicancias del uso del carbono 11 en las ciencias de la salud.	Presenta gráficos y dibujos del carbono 11. Informe del carbono 11. Resuelve 3 de problemas propuestos.	Lista de cotejo
	Capacidad B.	Fundamenta basado en los impactos éticos, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías del uso carbono 11 en la Medicina y en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la formación y propiedades del carbono 11 en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Desarrollado en un entorno virtual generado por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	Promueve responsablemente las tecnologías informando de la comunicación (TIC) interactuando en la formación y propiedades del carbono 11.	Utiliza las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas propuestos.	Ficha de observación
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES	Se evidencia cambio de actitud al determinar formación y propiedades del carbono 11.	Guía de evaluación de cualidades
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas		

		y de actuar en beneficio de los métodos, instituciones y medios participados de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE


MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p> <p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</p> <p>El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT como el núcleo del átomo de carbon 11 emite energía, sin nombre a que identifiquen y reconozcan que clase de elementos están observando.</p> <p>2. Producir un conflicto cognitivo</p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga: ¿Identifica que clase de núcleos estas observando? ¿Cómo llamarías a lo que estas observando? ¿Qué clase de diferencia hay entre carbono 12 estable y carbono 11 inestable? ¿Cuál es la importancia de seleccionar y relacionarlas entre si? ¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar? Los estudiantes responden a la última pregunta: formación y propiedades del carbono 11.</p> <p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje</p> <p>Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p>	<p>5 min</p>
	<p>¿Qué clase de diferencia hay entre carbono 12 estable y carbono 11 inestable? ¿Cuál es la importancia de seleccionar y relacionarlas entre si? ¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar? Los estudiantes responden a la última pregunta: formación y propiedades del carbono 11.</p>	<p>-Pizarra digital interactiva SMART NOTEBOOK</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Puntero</p>	<p>5 min</p>
	<p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje</p> <p>Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.</p>		<p>5 min</p>
DESARROLLO	<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos</p> <p>Se ratifica el tema: "Identifica y diferencia la composición de protones y neutrones"</p> <p>El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador</p>	<p>Presenta en el smart notebook una pregunta de admisión de la UNMSM 2017 I</p>	<p>5 min</p>

	<p>visual de la con información de los positrones y una pregunta de admisión de la UNMSM 2017 I.</p> <p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados El profesor explica en el enunciado I las propiedades del núcleo del carbon 11. El profesor explica en el enunciado II la formación del carbono 11. El profesor explica en el enunciado III la emision de energía del carbon 11. El profesor explica en el enunciado IV la diferencia entre el carbon 11 y carbon 12.</p> <p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje. El profesor en este problema identifica y diferencia la composición entre el carbon 11 y carbon 12.</p> <p>4. Participar en la resolución de problemas Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje. El docente indica la página de su módulo donde se encuentran los problemas propuestos para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad. Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación del carbono 11 y carbono 12. Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>	<p>-Pizarra smart notebook -Plumones digitales -Laptop -Video tutorial -Proyector multimedia</p> <p>-Participación individual o grupal</p>	<p>35 min</p> <p>5 min</p> <p>10 min</p>
CIERRE	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso El estudiante elabora un organizador visual.</p> <p>2. Producir la meta cognición Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que han seguido para aprender, reconocen sus errores cometidos y los corrigen. Se encuentran en la capacidad de enseñar a otras personas. La evaluación formativa será realizada a través de lista de cotejo, para comprobar el progreso del logro de desempeños de los estudiantes. El docente fórmula una serie de preguntas para comprobar el progreso de los estudiantes como: ¿Identifica la ubicación en la table periódica del carbon 11?</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p>

	<p>¿Cómo logré aprender a identificar la emisión de energía del carbono 11?</p> <p>¿Qué estrategias utilicé para conseguir mis resultados?</p> <p>¿Qué resultados y conclusiones logré sacar de esta experiencia?</p> <p>¿Ya tengo la información suficiente para elaborar nuevas diferencias entre carbono 11 y carbono 12?</p> <p>¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p> <p>3. Relación del nuevo conocimiento con otras disciplinas</p> <p>El tema: Determina la formación y propiedades del carbono 11.</p> <p>Diferenciamos al carbono 11 del carbono 12, esta relacionada con el área de comunicación porque los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual, de los principales átomos estables e inestables que usan en su vida diaria.</p> <p>4. Utilidad del conocimiento</p> <p>Aquí se identifica los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados principales en su relación directa de funcionalismo, en su utilidad como base para otros conocimientos para la resolución de problemáticas concretas que se dan en la vida diaria.</p>		<p>5 min</p> <p>5 min</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Smart notebook
 Plumones interactivos
 Módulos impresos de contenidos y problemas de admisión
 Cuaderno de trabajo de los estudiantes
 Proyector de multimedia
 Cámara Logitech
 Memoria USB
 Pasador de diapositivas.



.....
 William Ramón Aguilar Jave

LISTA DE COTEJO N° 5

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Estudiantes	Competencia	C			
		Capacidad	A			
		Desempeño	Identifica la formación de positrones		Identifica las propiedades de positrones.	
			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						

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 6

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 : 20/09/2021
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: "IDENTIFICAMOS LA DESINTEGRACIÓN Y EMISIÓN DE POSITRONES DEL ^{11}C ".

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
C	Capacidad A	Identificamos la desintegración y emisión de positrones del ^{11}C a partir del SERT. Evalúa las implicancias del uso de la desintegración y emisión de positrones del ^{11}C en las ciencias de la salud.	Presenta gráficos y dibujos de la desintegración y emisión de positrones del ^{11}C Informe del carbono 11. Resuelve 3 de problemas propuestos.	Lista de cotejo
	Capacidad B	Fundamenta basado en los impactos éticos, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías de la desintegración y emisión de positrones del ^{11}c en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la formación y propiedades del carbono 11 en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Desarrollado en un entorno virtual generado por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	Utilizar responsablemente las tecnologías de la información y la comunicación para interrelacionar en la desintegración e emisión de positrones del ^{11}c .	Utiliza de las Tics para la búsqueda de información para la mejora de tres problemas propuestos.	Ficha de observación

ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES		
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.	Se evidencia cambio de actitud al determinar desintegración y emisión de positrones del ¹¹ C.	Guía de evaluación de cualidades

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p> <p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</p> <p>El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT la desintegración y emisión de positrones del ¹¹C, sin nombre a que identifiquen y reconozcan que clase de núcleos están observando.</p> <p>2. Producir un conflicto cognitivo</p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga: ¿Identifica que clase de núcleos estas observando? ¿Cómo llamarías a lo que estas observando? ¿Qué clase de desintegración y emisión presenta el ¹¹C? ¿Cuál es la importancia de la desintegración y emisión de positrones del ¹¹C? ¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar? Los estudiantes responden a la última pregunta: desintegración y emisión de positrones del ¹¹C.</p> <p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje</p> <p>Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p>
		<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos</p>	<p>Presenta en el</p>

<p>DESARROLLO</p>	<p>Se ratifica el tema: Desintegración y emisión de positrones del ^{11}C</p> <p>El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la con información de los positrones y una pregunta de admisión de la UNMSM 2018 I.</p> <p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados</p> <p>El profesor explica en el enunciado I las propiedades del nucleo del carbono 11.</p> <p>El profesor explica en el enunciado II la emision de positrones del carbono 11.</p> <p>El profesor explica en el enunciado III la importancia de la emision de positrones del carbon 11.</p> <p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</p> <p>Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje.</p> <p>El profesor en este problema la desintegración y emisión de positrones del ^{11}C.</p> <p>4. Participar en la resolución de problemas</p> <p>Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje.</p> <p>El docente indica la página de su módulo donde se encuentran los problemas propuestos para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad.</p> <p>Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación desintegración y emisión de positrones del ^{11}C.</p> <p>Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>	<p>smart notebook una pregunta de admisión de la UNMSM 2018 I</p> <p>-Pizarra smart notebook -Plumones digitales -Laptop -Video tutorial -Proyector multimedia</p> <p>-Participación individual o grupal</p>	<p>35 min</p> <p>5 min</p> <p>10 min</p>
<p>CIERRE</p>	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso</p> <p>El estudiante elabora un organizador visual.</p> <p>2. Producir la meta cognición</p> <p>Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que han seguido para aprender, reconocen sus errores cometidos y los corrigen.</p> <p>Se encuentran en la capacidad de enseñar a otras personas.</p> <p>La evaluación formativa será realizada a través de lista de cotejo, para comprobar el progreso del logro</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p>

	<p>de desempeños de los estudiantes.</p> <p>El docente fórmula una serie de preguntas para comprobar el progreso de los estudiantes como:</p> <p>¿Identifica la ubicación en la table periódica del carbon 11?</p> <p>¿Cómo logré aprender a identificar la desintegración y emisión de positrones del ^{11}C?</p> <p>¿Qué estrategias utilicé para conseguir mis resultados?</p> <p>¿Qué resultados y conclusiones logré sacar de esta experiencia?</p> <p>¿Ya tengo la información suficiente para elaborar nuevas diferencias en la desintegración y emisión de positrones del ^{11}C con otros átomos?</p> <p>¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p> <p>3. Relación del nuevo conocimiento con otras disciplinas</p> <p>El tema: "Identificamos la desintegración y emisión de positrones del ^{11}C".</p> <p>Determina la desintegración y emisión de positrones del ^{11}C.</p> <p>Diferenciamos la la desintegración y emisión de positrones del ^{11}C con otros átomos, esta relacionada con al área de comunicación porque los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual, de los principals átomos estables e inestables que usan en su vida diaria.</p> <p>4. Utilidad del conocimiento</p> <p>Aquí se identifica los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados básicas en su relación directa de funcionalismo, en su utilidad como base para otros conocimientos para la resolución de problemáticas concretas que se dan en la vida diaria.</p>		<p>5 min</p> <p>5 min</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Smart notebook

Plumones interactivos

Módulos impresos de con contenidos y problemas de admisión

Cuaderno de trabajo de los estudiantes

Proyector de multimedia

Cámara Logitech

Memoria USB

Pasador de diapositivas.

William Ramón Aguilar Jave

LISTA DE COTEJO N° 6

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Estudiantes	Competencia	C			
		Capacidad	A			
		Desempeño	Representa la ecuación donde los protones se convierten en neutrones		Determina la energía libera.	
			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						

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 7

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 : 27/09/2021
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: "DETERMINAMOS LA ECUACIÓN DE LA CONVERSIÓN DEL ^{11}C EN ^{10}B POR EMISIÓN DE POSITRONES".

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
C	Capacidad A	Aplicando el SERT determinamos la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones. Evalúa las implicancias del uso de la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones en las ciencias de la salud.	Presenta gráficos y dibujos de la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones. Informe del carbono 11. Resuelve 3 de problemas propuestos.	Lista de cotejo
	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	Fundamenta basado en los impactos éticos, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías en la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Desarrollado en un entorno virtual generado por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	Beneficia responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación para interactuar en la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas propuestos.	Ficha de observación

		positrones.		
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES	Se evidencia cambio de actitud al determinar la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones.	Guía de evaluación de cualidades
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.		

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p> <p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</p> <p>El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones, sin nombre a que identifiquen y reconozcan que clase de núcleos están observando.</p> <p>2. Producir un conflicto cognitivo</p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga: ¿Identifica que clase de átomos estas observando? ¿Cómo llamarías a lo que estas observando? ¿Qué clase de ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones? ¿Cuál es la importancia de la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones.? ¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar? Los estudiantes responden a la última pregunta: la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones.</p> <p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje</p> <p>Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p>	5 min
	<p>-Pizarra digital interactiva SMART NOTEBOOK</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Puntero</p>	5 min	
	5 min		

	del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.		
DESARROLLO	<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos</p> <p>Se ratifica el tema: la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones.</p> <p>El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la con información de los positrones y una pregunta de admisión de la UNMSM 2018 I.</p>	Presenta en el smart notebook una pregunta de admisión de la UNMSM 2018 I	5 min
	<p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados</p> <p>El profesor explica en el enunciado I la transmutación de átomos.</p> <p>El profesor explica en el enunciado II la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones.</p> <p>El profesor explica en el enunciado III la importancia de la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones.</p>	-Pizarra smart notebook -Plumones digitales -Laptop -Video tutorial -Proyector multimedia	35 min
	<p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</p> <p>Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje.</p> <p>El profesor en este problema sistematiza la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones.</p>	-Participación individual o grupal	5 min
	<p>4. Participar en la resolución de problemas</p> <p>Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje.</p> <p>El docente indica la página de su módulo donde se encuentran los problemas propuestos para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad.</p> <p>Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones.</p> <p>Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>		10 min
	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso</p> <p>El estudiante elabora un organizador visual.</p>		5 min
	<p>2. Producir la meta cognición</p> <p>Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que</p>		5 min

LISTA DE COTEJO N° 7

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Estudiantes	Competencia	C			
		Capacidad	A			
		Desempeño	Determina las propiedades del ^{11}C		Identifica la emisión de positrones de ^{11}C	
			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						

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 8

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 : 04/10/2021
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: **"DETERMINAMOS LA ECUACIÓN DE LA REACCIÓN DEL ^{11}C CON LA GLUCOSA Y LA FORMACIÓN DEL CARBONO DE OXIGLUCOSA".**

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
C	Capacidad A	<p>Aplicando el SERT determinamos la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.</p> <p>Evalúa las implicancias del uso de la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa en las ciencias de la salud.</p>	<p>Presenta gráficos y dibujos de la determinamos la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.</p> <p>Informe de la formación del carbono de oxiglucosa.</p> <p>Resuelve 3 de problemas propuestos.</p>	Lista de cotejo
	Capacidad B.	<p>Fundamenta basado en los impactos éticos, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías en la determinación de la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa. en la vida de las personas.</p>	<p>Elabora un organizador visual de la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa. en su cuaderno de trabajo.</p>	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Desarrollado en un entorno virtual generado	Gestiona información del entorno virtual.	Beneficia responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas	Ficha de observación

por las TIC		interactuando en la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.	propuestos.	
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES	Se evidencia cambio de actitud al determinar la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.	Guía de evaluación de cualidades
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades diarias y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.		

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p>		
	<p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.</p>	-Pizarra táctil digital interactive smart notebook -Computadora -Plumones digitales -Mause inalámbrico. -Pasador de diapositivas.	5 min
	<p>2. Producir un conflicto cognitivo Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga: ¿Identifica que clase de ecuación estas observando? ¿Cómo llamarías a lo que estas observando? ¿Qué información puedes obtener a través de la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa? ¿Cuál es la importancia de la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa? ¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar? Los estudiantes responden a la última pregunta: La ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.</p>	-Pizarra digital interactiva SMART NOTEBOOK -Computadora -Plumones digitales -Puntero	5 min
	<p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda</p>		

	la clase.		
DESARROLLO	<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos</p> <p>Se ratifica el tema: Determinamos la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.</p> <p>El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la con información de los positrones y una pregunta propuesta.</p>	Presenta en el smart notebook una pregunta propuesta.	5 min
	<p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados</p> <p>El profesor explica en el enunciado I la formula de la glucosa.</p> <p>El profesor explica en el enunciado II como ^{11}C sustituye a un hidrógeno.</p> <p>El profesor explica en el enunciado III la importancia de la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.</p>	-Pizarra smart notebook -Plumones digitales -Laptop -Video tutorial -Proyector multimedia	35 min
	<p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</p> <p>Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje.</p> <p>El profesor en este problema sistematiza la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.</p>	-Participación individual o grupal	5 min
	<p>4. Participar en la resolución de problemas</p> <p>Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje.</p> <p>El docente indica la página de su módulo donde se encuentran los problemas propuestos para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad.</p> <p>Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.</p> <p>Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>		10 min
	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso</p> <p>El estudiante elabora un organizador visual.</p> <p>2. Producir la meta cognición</p> <p>Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que han seguido para aprender, reconocen sus errores cometidos y los corrigen.</p> <p>Se encuentran en la capacidad de enseñar a otras personas.</p> <p>La evaluación formativa será realizada a través de lista de cotejo, para comprobar el progreso del logro de</p>		5 min
		-Técnica: observación	5 min

CIERRE	<p>desempeños de los estudiantes.</p> <p>El docente fórmula una serie de preguntas para comprobar el progreso de los estudiantes como:</p> <p>¿Identifica la fórmula de la glucosa?</p> <p>¿Cómo logré aprender a identificar la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa. ¿Qué estrategias utilicé para conseguir mis resultados?</p> <p>¿Qué resultados y conclusiones logré sacar de esta experiencia?</p> <p>¿Ya tengo la información suficiente para elaborar la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.</p> <p>¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p> <p>3. Relación del nuevo conocimiento con otras disciplinas</p> <p>El tema: determinamos la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa. Determina la ecuación de la conversión del ^{11}C en ^{10}B por emisión de positrones”.</p> <p>Determinamos que la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa, que esta relacionada con al área de comunicación porque los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual, de los principales átomos estables e inestables que usan en su vida diaria.</p> <p>4. Utilidad del conocimiento</p> <p>Aquí se identifica los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados primarias en su relación directa de funcionalismo, en su utilidad como base para otros conocimientos para la resolución de problemáticas concretas que se dan en la vida diaria.</p>	-Lista de cotejo.	5 min

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Smart notebook

Plumones interactivos

Módulos impresos de con contenidos y problemas de admisión


Cuaderno de trabajo de los estudiantes

Proyector de multimedia

Cámara Logitech

Memoria USB

Pasador de diapositivas.



William Ramón Aguilar Jave

LISTA DE COTEJO N° 8

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Estudiantes	Competencia	C			
		Capacidad	A			
		Desempeño	Determina la formación del carbonoxiglucosa.		Plantea la ecuación de formación del carbonoxiglucosa.	
			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						

MÓDULO 4: FLUOR-18

1. Introducción

Hoy en día la educación hace uso de herramientas digitales para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje, es por eso que la presente investigación aplica un software educativo llamado radioisótopos trazadores en el área de ciencia y tecnología para mejorar el aprendizaje que implica el desarrollo de la competencia antes mencionada conjuntamente con la combinación de sus capacidades A y B.

En la aplicación del software educativo módulo 4, Flúor 18, se determina la reacción del Flúor 18 con la glucosa formando la fluor de oxiglucosa logrando que los estudiantes mejoren sus aprendizajes.

2. Objetivo

Establecer los criterios para la ejecución de las sesiones de aprendizaje en las capacidades A y B.

3. Ámbito de aplicación

El presente Módulo de sesiones de aprendizaje aplicación del software educativo módulo 4, Fluor 18, se aplicó en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.

Módulo 4: Fluor-18

Fluor-18.

Elemento químico: Fluor

Propiedades

- Obtención: en ciclotron bombardeando con protones.
- Decae a ^{18}O estable

Reducción de la cantidad en la masa a la mitad o vida media: 109,77 minutos

Emisión de positrones 97%.

Registro electrónico 3%.

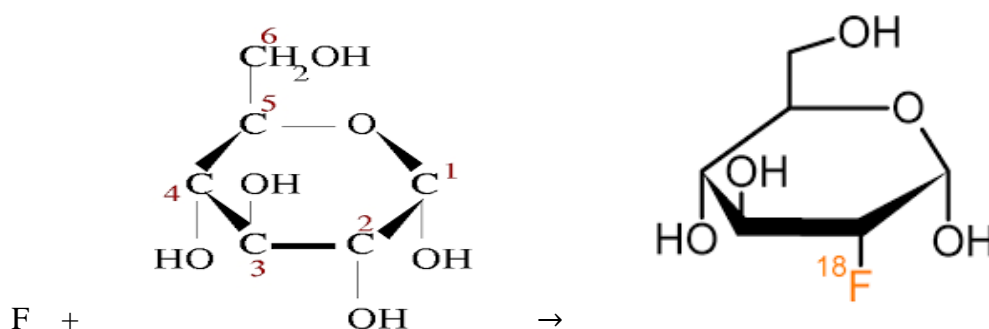
Precauciones y efectos secundarios

Sólo los provocados por la acción de las radiaciones ionizantes.

Principales aplicaciones médicas: diagnóstico.

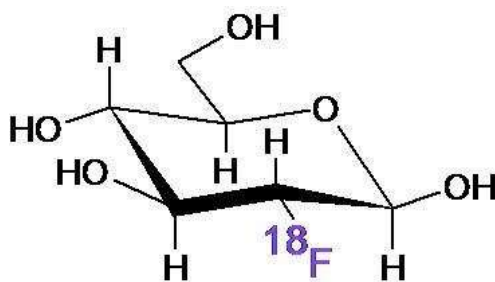
Tipo: PET

Ecuación de la reacción del ^{18}F con la glucosa.



Flúor de oxiglucosa

Flúor Deoxi Glucosa(FDG), es un análogo de la glucosa y por ende es usado como trazador para evaluar el metabolismo de ésta.



Fluor-18 FDG. Normalidad en su Distribución.

La fluorodesoxiglucosa (FDG) es un análogo de la glucosa y, por lo tanto, se utiliza como marcador para evaluar su metabolismo. Es decir, se acumula especialmente en lugares donde el consumo de glucosa es alto. Por tanto, estos tejidos son tan metabólicamente activos que su asociación es mayor que la de los tejidos normales, pero no sólo se fijan en el tumor. FDG se une a F-18 y se inyecta en la vena periférica. Cuando ingresa a la célula a través del mismo mecanismo de transporte que la glucosa, la hexocinasa la fosforila a F-18, FDG-6P y luego la

degrada la enzima glucosa-6-fosfatasa. Por lo tanto, los órganos con baja actividad de fosfatasa G-6 acumulan FDG-6P en proporción a la tasa de glucólisis a nivel celular. Los órganos que regularmente almacenan FDG-6P en diversos grados incluyen el hígado, los riñones, los intestinos, los músculos proporcionales al ejercicio (que deben evitarse al menos 12 horas antes de la prueba) y unos tumores malignos. El cerebro también acumula F-18FDG en diversos grados, generalmente en el estado posprandial, debido a su alta tasa metabólica y al uso de dextrosa a modo sustrato, tимо, fundamentalmente en niños, médula ósea, tiroides y miocardio.

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 9

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 : 11/10/2021
- 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
- 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: **"DETERMINAMOS LA ECUACIÓN DE LA REACCIÓN DEL ^{11}F CON LA GLUCOSA Y LA FORMACIÓN DE LA FLUOR DE OXIGLUCOSA".**

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
C	Capacidad A	<p>Aplicando el SERT determinamos la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.</p> <p>Evalúa las implicancias del uso de la ecuación de la reacción del ^{11}F</p>	<p>Presenta gráficos y dibujos de la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.</p> <p>Informe de la formación de la fluor de oxiglucosa.</p> <p>Resuelve 3 de problemas</p>	Lista de cotejo

		con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa. en las ciencias de la salud.	propuestos.	
	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	Fundamenta basado en los impactos éticos, social y climático del conocimiento científico así como las tecnologías en la determinación de la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa, en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa. en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Se desenvuelve en entornos virtuales, generados por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	Beneficia responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación dando a conocer la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas propuestos.	Ficha de observación
ENFOQUE TRANVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES		
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.	Se evidencia cambio de actitud al determinar la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.	Guía de evaluación de cualidades

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p>		
	<p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</p> <p>El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p>	5 min
	<p>2. Producir un conflicto cognitivo</p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga:</p> <p>¿Identifica que clase de ecuación estas observando?</p> <p>¿Cómo llamarías a lo que estas observando?</p> <p>¿Qué información puedes obtener a través de la la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa?</p> <p>¿Cuál es la importancia de la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa?.</p> <p>¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar?</p> <p>Los estudiantes responden a la última pregunta: la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.</p>	<p>-Pasador de diapositivas.</p> <p>-Pizarra digital interactiva SMART NOTEBOOK</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Puntero</p>	5 min
	<p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje</p> <p>Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.</p>		5 min
DESARROLLO	<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos</p> <p>Se ratifica el tema: Determinamos la ecuación de la reacción del ^{11}C con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa.</p> <p>El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la con información de los positrones y una pregunta propuesta.</p>	<p>Presenta en el smart notebook una pregunta propuesta.</p> <p>-Pizarra smart notebook</p> <p>-Plumones digitales</p>	5 min
	<p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados</p> <p>El profesor explica en el enunciado I la fórmula de la glucosa.</p> <p>El profesor explica en el enunciado II como ^{18}F sustituye a un hidrógeno.</p>	<p>-Laptop</p> <p>-Video tutorial</p> <p>-Proyector multimedia</p>	35 min

	<p>El profesor explica en el enunciado III la importancia de la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.</p> <p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</p> <p>Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje.</p> <p>El profesor en este problema sistematiza la ecuación de la reacción de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.</p> <p>4. Participar en la resolución de problemas</p> <p>Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje.</p> <p>El docente indica la página de su módulo donde se encuentran los problemas propuestos para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad.</p> <p>Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación de la la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.</p> <p>Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>	<p>-Participación individual o grupal</p>	<p>5 min</p> <p>10 min</p>
<p>CIERRE</p>	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso</p> <p>El estudiante elabora un organizador visual.</p> <p>2. Producir la meta cognición</p> <p>Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que han seguido para aprender, reconocen sus errores cometidos y los corrigen.</p> <p>Se encuentran en la capacidad de enseñar a otras personas.</p> <p>La evaluación formativa será realizada a través de lista de cotejo, para comprobar el progreso del logro de desempeños de los estudiantes.</p> <p>El docente fórmula una serie de preguntas para comprobar el progreso de los estudiantes como:</p> <p>¿Identifica la formula de la glucosa?</p> <p>¿Cómo logré aprender a identificar la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.</p> <p>¿Qué estrategias utilicé para conseguir mis resultados?</p> <p>¿Qué resultados y conclusiones logré sacar de esta experiencia?</p> <p>¿Ya tengo la información suficiente para elaborar la la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.</p> <p>¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p>

	<p>3. Relación del nuevo conocimiento con otras disciplinas</p> <p>El tema: determinamos la ecuación de la reacción del ^{18}F con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa. Determina la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa. Determinamos que la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación del carbono de oxiglucosa, que esta relacionada con al área de comunicación porque los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual, de los principals átomos estables e inestables que usan en su vida diaria.</p> <p>4. Utilidad del conocimiento</p> <p>Aquí se identifica los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados principales en su relación directa de funcionalismo, en su utilidad como base para otros conocimientos para la resolución de problemáticas concretas que se dan en la vida diaria.</p>		<p>5 min</p> <p>5 min</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------

IV. RECURSOS Y MATERIALES

- Pizarra Smart notebook
- Plumones interactivos
- Módulos impresos de con contenidos y problemas de admisión
- Cuaderno de trabajo de los estudiantes
- Proyector de multimedia
- Cámara Logitech
- Memoria USB
- Pasador de diapositivas.



.....
William Ramón Aguilar Jave

LISTA DE COTEJO N° 9

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Estudiantes	Competencia	C			
		Capacidad	A			
		Desempeño	Elabora la ecuación de la reacción del fluor con la glucosa.		Identifica la fluor de oxiglucosa.	
			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						

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 10

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 : 18/10/2021
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: "DESCRIBIMOS LOS MECANISMOS COMO LA CARBONOXIGLUCOSA Y FLUOR DE OXIGLUCOSA SE INTRODUCE AL PACIENTE PARA UNA PET".

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
C	Capacidad A	<p>Aplicando el SERT describimos los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET.</p> <p>Evalúa las implicancias del uso de los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET en las ciencias de la salud.</p>	<p>Presenta gráficos y dibujos de la descripción de los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET.</p> <p>Informe de la formación de la fluor de oxiglucosa.</p> <p>Resuelve 3 de problemas propuestos.</p>	Lista de cotejo
	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	Fundamenta basado en los impactos éticos, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías en la determinación de los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa. en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Desarrollado en	Formaliza información del	Beneficia responsablemente las tecnologías de la	Utiliza las Tics para la búsqueda de información	Ficha de observación

un entorno virtual generado por las TIC	ambiente virtual.	información y de la comunicación para interactuar en los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET.	para el desarrollo de tres problemas propuestos.	
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES	Se evidencia cambio de actitud al determinar los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET.	Guía de evaluación de cualidades de
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.		

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p> <p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</p> <p>El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET.</p> <p>2. Producir un conflicto cognitivo</p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga: ¿Identifica que clase de mecanismos estas observando? ¿Cómo llamarías a lo que estas observando? ¿Qué información puedes obtener a través de los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET?</p> <p>¿Cuál es la importancia de los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET? ¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar? Los estudiantes responden a la última pregunta: Los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET.</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p> <p>-Pizarra digital interactiva SMART NOTEBOOK</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Puntero</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p>

	<p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.</p>		5 min
DESARROLLO	<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos Se ratifica el tema: Describimos los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET. El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la con información de los positrones y una pregunta propuesta.</p>	<p>Presenta en el smart notebook una pregunta propuesta.</p>	5 min
	<p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados El profesor explica en el enunciado I la fórmula de la carbon de oxi glucosa. El profesor explica en el enunciado II la fórmula de fluor de oxi glucosa. El profesor explica en el enunciado III la importancia los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET.</p>	<p>-Pizarra smart notebook -Plumones digitales -Laptop -Vídeo tutorial -Proyector multimedia</p>	35 min
	<p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje. El profesor en este problema sistematiza los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET.</p>	<p>-Participación individual o grupal</p>	5 min
	<p>4. Participar en la resolución de problemas Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje. El docente indica la página de su módulo donde se encuentran los problemas propuestos para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad. Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación de la ecuación de la reacción del ^{14}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa. Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>		10 min
	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso El estudiante elabora un organizador visual.</p>		5 min
	<p>2. Producir la meta cognición Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que han seguido para aprender, reconocen sus errores cometidos y los corrigen.</p>		

CIERRE	<p>Se encuentran en la capacidad de enseñar a otras personas. Se evalúa formativamente realizada a través de lista de cotejo, para comprobar el progreso del logro de desempeños de los estudiantes. El docente fórmula una serie de preguntas para comprobar el progreso de los estudiantes como: ¿Identifica la fórmula de la glucosa? ¿Cómo logré aprender a identificar la ecuación de la reacción del ^{11}F con la glucosa y la formación de la fluor de oxiglucosa.</p> <p>¿Qué estrategias utilicé para conseguir mis resultados? ¿Qué resultados y conclusiones logré sacar de esta experiencia? ¿Ya tengo la información suficiente para elaborar los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET. ¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p> <p>3. Relación del nuevo conocimiento con otras disciplinas El tema: Describimos los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET. Determina los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET. Determinamos que los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET., que esta relacionada con el área de comunicación porque los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual, los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET. que usan en su vida diaria.</p> <p>4. Utilidad del conocimiento Aquí se identifica los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados esenciales en su relación directa de funcionalismo, en su utilidad como base para otros conocimientos para la resolución de problemáticas concretas que se dan en la vida diaria.</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	5 min
			5 min
			5 min

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Smart notebook

Plumones interactivos

Módulos impresos de con contenidos y problemas de admisión

Cuaderno de trabajo de los estudiantes

Proyector de multimedia

Cámara Logitech

Memoria USB

Pasador de diapositivas.



William Ramón Aguilar Jave

LISTA DE COTEJO N° 10

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Estudiantes	Competencia	C			
		Capacidad	A			
		Desempeño	Describe los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET		Establece relaciones entre carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa .	
		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						

MÓDULO 5: FORMACIÓN DE FOTONES E IMÁGENES DE CÉLULAS MALIGNAS

1. Introducción

Hoy en día la educación hace uso de herramientas digitales para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje, es por eso que la presente investigación aplica un software educativo llamado radioisótopos trazadores en el área de ciencia y tecnología para mejorar el aprendizaje que implica el desarrollo de la competencia antes mencionada, conjuntamente con la combinación de sus capacidades.

En la aplicación del software educativo módulo 5, formación de fotones e imagen de células malignas, se determina la tomografía por emisión de positrones logrando que los estudiantes mejoren sus aprendizajes.

2. Objetivo

Establecer los criterios para la ejecución de las sesiones de aprendizaje en las capacidades A y B. *Ámbito de aplicación*

El presente Módulo de sesiones de aprendizaje aplicación del software educativo módulo 5, formación de fotones e imagen de células malignas, se determina la tomografía por emisión de positrones se aplicó en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.

Módulo 5: Formación de fotones e imágenes de células malignas.

El flúor inestable emite un positrón y recorre unos cuantos centímetros, una vez que está inyectado en el paciente, hace una coalición con los electrones. De esta forma, genera dos fotones gama (rayos gama) en una misma dirección, pero en sentidos opuestos. Esto se produce en todo cuerpo.

Por lo tanto, en un anillo detector, se puede detectar en 360° de acuerdo a nuestra conveniencia. Los reveladores van de a dos y manifiestan los rayos que tienen la misma

dirección. Sin embargo, el sentido opuesto y el equipo conducen a adivinar de dónde proviene esto. En tal sentido, reconstruyen para identificar los focos tumorales, en todo el cuerpo.

El flúor se combina con una sustancia afín a un determinado tumor. En este caso la glucosa es el principal sustrato de los tumores. Estos son grandes consumidores de glucosa, entonces se inyectan al paciente una prima de glucosa que es flúor de oxiglucosa, las células no discriminan en su primer paso de la vía metabólica, no discriminan esta glucosa de esta pseudoglucosa, la asimilan como si fuera glucosa. Pero una vez que está dentro de las células quedan atrapadas y es en ese momento donde se aprovechan los rayos gama para determinar los focos tumorales.

El 90% de los tumores, el PET ayuda. Hay un 10% de tumores que su metabolismo no está basado específicamente en glucosa, sino en aminoácidos. Entonces hay tomografía por emisión de positrones en la cual se utilizan tales compuestos.

Establece la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano. Estos elaboran la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y lo representa en la computadora.

Cuando un positrón es emitido desde un isótopo, choca con un electrón en una reacción de aniquilación de positrones, liberándose la energía electromagnética en forma de dos rayos gamma con energía de 511 keV y emitidos en un ángulo de 180° en sentido opuesto. Estos rayos son captados por los múltiples detectores de la cámara PET.

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 11

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 : 25/10/2021
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: **"ESTABLECEMOS LA REACCIÓN DE LOS POSITRONES CON LOS ELECTRONES Y FORMAN LOS FOTONES DENTRO DEL CUERPO HUMANO"**

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
C	Capacidad A	Aplicando el SERT establecemos la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano. Evalúa las implicancias de la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano en las ciencias de la salud.	Presenta gráficos y dibujos de la descripción de reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano Resuelve 3 de problemas propuestos.	Lista de cotejo
	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	Basa las implicancias éticas, sociales y climáticas del conocimiento científico y de las tecnologías en la determinación de reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Desarrollado en un entorno virtual	Gestiona información del entorno virtual.	Beneficia responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas	Ficha de observación

generado por las TIC		interactuando en reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.	propuestos.	
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES	Se evidencia cambio de actitud al determinar la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.	Guía de evaluación de cualidades
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.		

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p> <p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</p> <p>El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p> <p>2. Producir un conflicto cognitivo</p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga:</p> <p>¿Identifica que clase de reacciones estas observando?</p> <p>¿Cómo llamarías a lo que estas observando?</p> <p>¿Qué información puedes obtener a través de reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano?</p> <p>¿Cuál es la importancia de la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano?</p> <p>¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar?</p> <p>Los estudiantes responden a la última pregunta: reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p> <p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje</p> <p>Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p> <p>5 min</p>

	la clase.		
DESARROLLO	<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos</p> <p>Se ratifica el tema: establecemos la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p> <p>El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la con información de los positrones y una pregunta propuesta.</p>	Presenta en el smart notebook una pregunta propuesta.	5 min
	<p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados</p> <p>El profesor explica en el enunciado I la reacción de los positrones con los electrones.</p> <p>El profesor explica en el enunciado II la formación de los fotones.</p> <p>El profesor explica en el enunciado III la importancia de la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Pizarra smart notebook -Plumones digitales -Laptop -Video tutorial -Proyector multimedia 	35 min
	<p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto</p> <p>Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje.</p> <p>El profesor en este problema sistematiza la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p>	-Participación individual o grupal	5 min
	<p>4. Participar en la resolución de problemas</p> <p>Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje.</p> <p>El docente indica la página de su módulo donde se encuentran los problemas propuestos para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad.</p> <p>Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación de la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p> <p>Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>		10 min
CIERRE	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso</p> <p>El estudiante elabora un organizador visual.</p>		5 min
	<p>2. Producir la meta cognición</p> <p>Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que han seguido para aprender, reconocen sus errores cometidos y los corrigen.</p> <p>Se encuentran en la capacidad de enseñar a otras personas.</p> <p>La evaluación formativa será realizada a través de lista de cotejo, para comprobar el progreso del logro de desempeños de los estudiantes.</p> <p>El docente fórmula una serie de preguntas para comprobar el progreso de los estudiantes como:</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Técnica: observación -Lista de cotejo. 	5 min

	<p>¿Identifica la ecuación de la reacción de los positrones con los fotones? ¿Cómo logré aprender a identificar la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p> <p>¿Qué estrategias utilicé para conseguir mis resultados? ¿Qué resultados y conclusiones logré sacar de esta experiencia? ¿Ya tengo la información suficiente para elaborar la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano. ¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p> <p>3. Relación del nuevo conocimiento con otras disciplinas</p> <p>El tema: establecemos la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p> <p>Determina los mecanismos como la carbonoxigluosa y fluor de oxigluosa se introduce al paciente para una PET. Establecemos la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano, que esta relacionada con al área de comunicación porque los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual sobre, la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p> <p>4. Utilidad del conocimiento</p> <p>Aquí se identifica los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados esenciales en su relación directa de funcionalismo, en su utilidad como base para otros conocimientos para la resolución de problemáticas concretas que se dan en la vida diaria.</p>		<p>5 min</p> <p>5 min</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Pizarra Smart notebook
Plumones interactivos
Módulos impresos de con contenidos y problemas de admisión
Cuaderno de trabajo de los estudiantes
Proyector de multimedia
Cámara Logitech
Memoria USB
Pasador de diapositivas.



William Ramón Aguilar Jave

LISTA DE COTEJO N° 11

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Apellidos y Nombres	Competencia	C			
		Capacidad	A			
		Desempeño	Elabora la ecuación de la reacción de positrones con electrones.		Identifica el mecanismo de la formación de fotones .	
		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						

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 12

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 : 01/11/2021
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: **"DETERMINAMOS LA ELABORACIÓN DE LA IMAGEN DE LAS CÉLULAS MALIGNAS, A TRAVÉS DEL TOMÓGRAFO Y ÉSTE LO REPRESENTA EN LA COMPUTADORA".**

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
C	Capacidad A	Aplicando el SERT determinamos la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora. Evalúa las implicancias de la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora en las ciencias de la salud.	Presenta gráficos y dibujos de la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora. Resuelve 3 de problemas propuestos.	Lista de cotejo
	Capacidad B	Fundamenta basado en los impactos éticos, sociales y climáticas del conocimiento científico y tecnologías en la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora. en la vida de las personas.	Elabora un organizador visual de la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Se explica en ambientes virtuales, organizados por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	Beneficia responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación interactuando elaboración de la	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo de tres problemas propuestos.	Ficha de observación

		imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.		
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES	Se evidencia cambio de actitud en la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.	Guía de evaluación de cualidades
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.		

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p>		5 min
	<p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</p> <p>El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p>	5 min
	<p>2. Producir un conflicto cognitivo</p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga:</p> <p>¿Identifica el contenido de las imágenes que estas observando?</p> <p>¿Cómo llamarías a lo que estas observando?</p> <p>¿Qué información puedes obtener a través de la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.?</p> <p>¿Cuál es la importancia de la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.?</p> <p>¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar?</p> <p>Los estudiantes responden a la última pregunta:</p> <p>Elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.</p>	<p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p> <p>-Pizarra digital interactiva SMART NOTEBOOK</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Puntero</p>	5 min

	<p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.</p>		
DESARROLLO	<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos Se ratifica el tema: Determinamos la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.</p> <p>El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la con información de los positrones y una pregunta propuesta.</p>	Presenta en el smart notebook una pregunta propuesta.	5 min
	<p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados El profesor explica en el enunciado I formación de la imagen a través de los fotones. El profesor explica en el enunciado II la función que cumple el tomógrafo. El profesor explica en el enunciado III la importancia de la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.</p>	-Pizarra smart notebook -Plumones digitales -Laptop -Video tutorial -Proyector multimedia	35 min
	<p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje. El profesor en este problema sistematiza la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p>	-Participación individual o grupal	5 min
	<p>4. Participar en la resolución de problemas Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje. El docente indica la página de su módulo donde se encuentran los problemas propuestos para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad. Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación de la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano. Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>		10 min
	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso El estudiante elabora un organizador visual.</p>		5 min
	<p>2. Producir la meta cognición Los estudiantes reflexionan sobre los detalles que han</p>		5 min

<p>CIERRE</p>	<p>seguido para aprender, reconocen sus errores cometidos y los corrigen. Se encuentran en la capacidad de enseñar a otras personas. La evaluación formativa será realizada a través de lista de cotejo, para comprobar el progreso del logro de desempeños de los estudiantes. El docente fórmula una serie de preguntas para comprobar el progreso de los estudiantes como: ¿Identifica la imagen recogida por tomógrafo y representada por la computadora? ¿Cómo logré aprender a identificar la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora? ¿Qué estrategias utilicé para conseguir mis resultados? ¿Qué resultados y conclusiones logré sacar de esta experiencia? ¿Ya tengo la información suficiente para la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora? ¿Puedes enseñar este contenido a un compañero tuyo?</p> <p>3. Relación del nuevo conocimiento con otras disciplinas</p> <p>El tema: establecemos la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano. Determina la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora. Establecemos que la elaboración de la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora, esta relacionada con el área de comunicación porque los estudiantes elaboran y redactan un organizador visual sobre, la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p> <p>4. Utilidad del conocimiento</p> <p>Aquí se identifica los recursos (conocimientos, habilidades y actitudes) considerados esenciales en su relación directa de funcionalismo, en su utilidad como base para otros conocimientos para la resolución de problemáticas concretas que se dan en la vida diaria.</p>	<p>-Técnica: observación</p> <p>-Lista de cotejo.</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p>
----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	---------------------------

IV. RECURSOS Y MATERIALES

- Pizarra Smart notebook
- Plumones interactivos
- Módulos impresos de con contenidos y problemas de admisión
- Cuaderno de trabajo de los estudiantes
- Proyector de multimedia
- Memoria USB
- Cámara Logitech
- Pasador de diapositivas.



William Ramón Aguilar Jave

LISTA DE COTEJO N° 12

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Estudiantes	C			
		Competencia	A		
		Capacidad			
		Desempeño	Describe como se forman las imágenes de células cancerígenas.		Diferencia la imagen entre un cerebro normal y uno con Alzheimer .
		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					

SESIÓN DE APRENDIZAJE NÚMERO 13

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 : 08/11/2021
 1.6. Investigador: : William Ramón Aguilar Jave.
 1.7. Grupo : Experimental

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

Título: "DIFERENCIAMOS DOS IMAGENES DE CEREBRO UNA CON ENFERMEDAD DE ALZHEIMER Y EL OTRO BIEN APLICANDO PET"

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA DEL ÁREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
C	Capacidad A	Aplicando el SERT diferenciamos dos imagenes de cerebro una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET. Evalúa la importancia dos imagenes de cerebro una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET en las ciencias de la salud.	Presenta dos imagenes de cerebro una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET Resuelve 3 de problemas propuestos.	Lista de cotejo
	Capacidad B	Fundamenta basado en los impactos éticos, sociales y ambientales del conocimiento científico y de las tecnologías en la dos imagenes de cerebro, una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET.	Elabora un organizador visual de las dos imagenes de cerebro, una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET en su cuaderno de trabajo.	Lista de cotejo
COMPETENCIA TRANSVERSAL Desarrollado en un entorno virtual	Gestiona información del ambiente virtual.	Aprovecha responsable las tecnologías de la información y de la	Uso de las Tics para la búsqueda de información para el desarrollo	Ficha de observación

generado por las TIC		comunicación (TIC) para interactuar al presentar dos imágenes de cerebro una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET.	de tres problemas propuestos.	
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES OBSERVABLES	Se evidencia cambio de actitud al identificar dos imágenes de cerebro; una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET	Guía de evaluación de cualidades
Enfoque ambiental	Justicia y solidaridad	La voluntad de evaluar el impacto ambiental y el costo de las actividades y actividades cotidianas y de actuar en beneficio de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que dependemos todas las personas y todos nosotros.		

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

MOMENTOS	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>El docente empieza la clase saludando y haciéndoles recordar las normas de convivencia y la importancia de mantener la higiene individual y la del ambiente.</p> <p>1. Activar los conocimientos o recuperación de saberes previos</p> <p>El profesor muestra a los estudiantes a través del SERT dos imágenes de cerebro una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET</p> <p>2. Producir un conflicto cognitivo</p> <p>Mediante la técnica lluvia de ideas se interroga:</p> <p>¿Identifica el contenido de las imágenes que estas observando?</p> <p>¿Cómo llamarías a lo que estas observando?</p> <p>¿Qué información puedes obtener a través de dos imágenes de cerebro una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET?</p> <p>¿Cuál es la importancia de las dos imágenes de cerebro; una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET.?</p> <p>¿Qué denominación tendría el proceso de diferenciar?</p>	<p>-Pizarra táctil digital interactive smart notebook</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p> <p>-Mause inalámbrico.</p> <p>-Pasador de diapositivas.</p>	<p>5 min</p> <p>5 min</p>
	<p>-Pizarra digital interactiva SMART NOTEBOOK</p> <p>-Computadora</p> <p>-Plumones digitales</p>		

	<p>Los estudiantes responden a la última pregunta: dos imágenes de cerebro una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET.</p> <p>3. Motivar el interés del estudiante por el nuevo aprendizaje Identificar y dar direccionalidad a la motivación intrínseca de los estudiantes hacia la construcción del nuevo aprendizaje. La motivación se mantiene a lo largo de toda la clase.</p>	-Puntero	5 min
DESARROLLO	<p>1. Confrontación entre los conocimientos previos y los nuevos Se ratifica el tema: dos imágenes de cerebro una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET? El profesor establece un correlato entre el conocimiento cotidiano(empírico) y el conocimiento científico y como estrategia coloca un organizador visual de la con información de los positrones y una pregunta propuesta.</p> <p>2. Reconciliación integradora entre los conocimientos mencionados El profesor explica en el enunciado I la imagen del cerebro con alzheimer. El profesor explica en el enunciado II la imagen del cerebro bueno. El profesor explica en el enunciado III la importancia de las imágenes de cerebro una con enfermedad de alzheimer y el otro bien aplicando PET?</p> <p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje. El profesor en este problema sistematiza la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p> <p>4. Participar en la resolución de problemas Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje. El docente indica la página de su módulo donde se encuentran los problemas propuestos para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad. Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación de la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano. Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>	<p>Presenta en el smart notebook una pregunta propuesta.</p> <p>-Pizarra smart notebook -Plumones digitales -Laptop -Video tutorial -Proyector multimedia</p>	5 min 35 min
	<p>3. Sistematizar el nuevo conocimiento en un producto concreto Debemos tener presente que el nuevo conocimiento no constituye una isla del conjunto de saberes de un área curricular, si no que es parte de todo un engranaje. El profesor en este problema sistematiza la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano.</p>	-Participación individual o grupal	5 min
	<p>4. Participar en la resolución de problemas Los estudiantes, han avanzado en la exploración de nuevos conocimientos y han replanteado nuevos contenidos de aprendizaje y siguiendo la línea constructivista, ha llegado la ocasión de buscar su aplicación a nuevas situaciones de aprendizaje. El docente indica la página de su módulo donde se encuentran los problemas propuestos para que resuelvan los estudiantes; comprueba sus respuestas y soluciona las que presentan mayor dificultad. Los estudiantes elaboran nuevas formas de aplicación de la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano. Los estudiantes crean sus propios problemas en su cuaderno.</p>		10 min
	<p>1. Obtener una información cualitativa del proceso El estudiante elabora un organizador visual.</p> <p>2. Producir la meta cognición</p>		5 min 5 min

LISTA DE COTEJO N° 13

Responsable de la aplicación: William Ramón Aguilar Jave

GRUPO EXPERIMENTAL

Grado: Tercero **Sección:** A

N°	Estudiante	C			
		A			
		Determina la importancia del diagnóstico por imagen.		Determina la importancia de la prevención de enfermedades utilizando el SERT.	
		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					

Apéndice 6

Matriz de consistencia

Aplicación de SERT en el aprendizaje del área de Ciencia Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de secundaria de la I.E. Pr. “San Fernando”, Cajamarca, año 2021. Se tomó en cuenta la diversificación:

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA/INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	Variable Independiente (X): Software educativo de los radioisótopos trazadores	Módulo 1: Átomo radiactivo	-Diferencia, átomo radiactivo de un estable. -Diferencia isótopo estable de inestable. -Identifica isótopos estables. -Observar la energía que emite.	Técnica: Observación Instrumento: Lista de cotejo	Métodos: Deductivo-inductivo Observación Estadístico Unidad de análisis: Estudiantes del Tercer Grado de secundaria Población: 98 Muestra: 26 Diseño: Cuasi-experimental GE(I): Y ₁ ---X---Y ₂ GC(I): Y ₃ ---X'---Y ₄
¿Cuál es el efecto de la aplicación del SERT 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, 2021?	Determinar los efectos que produce la aplicación SERT 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, 2021.	La aplicación del SERT mejora el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del tercer de secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando” – Cajamarca, 2021.		Módulo 2: Emisión de positrones	-Identifica su formación y propiedades. -Representa la ecuación donde los protones se convierten en neutrones. -Determina la energía que libera. -Observar la estructura de protones y neutrones.		
				Módulo 3: ¹¹ C	-Determina la formación y propiedades. -Identifica la desintegración del ¹¹ C. -Identifica la emisión de positrones de ¹¹ C. -Determina la ecuación de la conversión del ¹¹ C en ¹⁰ B por emisión de positrones. -Establece la ecuación cuando reacciona con la glucosa. -Determinar la formación del carbonoxiglucosa.		
				Módulo 4: ¹⁸ F	-Elabora la ecuación de la reacción del ¹⁸ F con la glucosa. - Identifica la fluor de oxiglucosa. Describe los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para una PET. Establece relaciones.		
				Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas (PET)	-Establece la reacción de los positrones con los electrones y forman los fotones dentro del cuerpo humano y éstos elaboran la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.		
PROBLEMAS DERIVADOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS					
a. ¿Cuál es el efecto de la aplicación del Módulo 1: Átomo radiactivo, en las capacidades A y B, de la competencia mencionada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021?	a. Determinar el efecto de la aplicación del Módulo 1: Átomo radiactivo, en las capacidades A y B, de la competencia mencionada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.	a. La aplicación del Módulo 1: Átomo radiactivo, mejora las capacidades A y B, de la competencia mencionada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. “San Fernando”, Cajamarca, 2021.					Técnicas: Observación Prueba de conocimientos
b. ¿Cuál es el efecto de la aplicación	b. Determinar el efecto de la	b. La aplicación el Módulo 2:					

del Módulo 2: Emisión de positrones, en las capacidades A y B, 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, 2021?	aplicación del Módulo 2: Emisión de positrones, en las capacidades A y B, 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, 2021.	Emisión de positrones, mejora las capacidades A y B, 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, 2021.	Variable dependiente (Y): Aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, Materia y energía, biodiversidad, tierra y universo	-Explica la formación y propiedades de un átomo radiactivo. -Infiere sobre la energía que emite. -Explica cómo los átomos radiactivos a través de reacciones nucleares dan origen a positrones. -Elabora la ecuación cuando los protones se convierten en neutrones. -Explica la formación y propiedades de los radioisótopos trazadores. -Representa con una ecuación la conversión de un átomo radiactivo en un estable por la emisión de positrones. -Explica la formación y propiedades de los radioisótopos trazadores 11C y 18F. -Establece diferencias entre los radiotrazadores 11C y 18F -Sustenta cualitativa y cuantitativamente a través de ecuaciones la reacción del 11C y 18F con la glucosa. -Identifica la formación de los nuevos compuestos. -Justifica los mecanismos como la carbonoxiglucosa y fluor de oxiglucosa se introduce al paciente para hacerse una PET. -Explica la reacción de los positrones con los electrones dentro del ser humano y forman los fotones. -Establece relaciones entre la energía del fotón y la imagen. -Explica como los fotones elaboran la imagen de las células malignas, a través del tomógrafo y éste lo representa en la computadora.	Técnica: Prueba escrita Instrumento : Pre test y pos test	
c. ¿Cuál es el efecto de la aplicación del Módulo 3: Carbono-11, en las capacidades A y B, de la competencia descrita, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2021?	c. Determinar el efecto que tiene la aplicación del Módulo 3: Carbono-11, en las capacidades A y B, de la competencia descrita, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2021.	c. La aplicación el Módulo 3: Carbono-11 mejora las capacidades A y B, de la competencia descrita, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2021.					
d. ¿Cuál es el efecto de la aplicación del Módulo 4: Fluor-18, en las capacidades A y B, de la competencia manifestada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2021?	d. Determinar el efecto que tiene la aplicación el Módulo 4: Fluor-18, en las capacidades A y B, de la competencia manifestada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2021.	d. La aplicación del Módulo 4: Fluor-18, mejora las capacidades A y B, de la competencia manifestada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2021.					
e. ¿Cuál es el efecto de la aplicación del Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas, en las capacidades A y B, de la competencia señalada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2021?	e. Determinar el efecto que tiene la aplicación del Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas, en las capacidades A y B, de la competencia señalada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2021.	e. La aplicación del Módulo 5: Formación de fotones e imagen de células malignas, mejora las capacidades A y B, de la competencia señalada, del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria de la I.E.Pr. "San Fernando", Cajamarca, 2021.					