

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**SOFTWARE EDUCATIVO INTERACTIVO PARA APOYAR EL  
PROCESO DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DEL ÁREA DE  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA I. E. “RAMÓN CASTILLA” –  
PUCALÁ 2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**AUTOR**

**JAHAIRA NARUMI NECIOSUP LOPEZ**

**ASESOR**

**MARÍA YSABEL ARANGURÍ GARCÍA**

<https://orcid.org/0000-0001-9220-5801>

**Chiclayo, 2021**

**SOFTWARE EDUCATIVO INTERACTIVO PARA APOYAR EL  
PROCESO DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DEL ÁREA  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA I. E. “RAMÓN CASTILLA” –  
PUCALÁ 2020**

PRESENTADA POR  
**JAHAIRA NARUMI NECIOSUP LOPEZ**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

APROBADA POR:

Roger Ernesto Alarcón García  
PRESIDENTE

Gregorio Manuel León Tenorio  
SECRETARIO

María Isabel Arangurí García  
VOCAL

## **Dedicatoria**

A Dios, por permitirme gozar de buena salud junto a mi familia, por haberme dirigido por el sendero correcto a lo largo de mi vida y estar en todo momento conmigo, guiando cada paso en mi caminar.

A quienes partieron a un mundo mejor, mis angelitos: Maritza, Agapito, Florencia, Idelfonso y Emperatriz, que desde el cielo me cuidan y guían.

A mi familia, por siempre estar para mí de forma incondicional a lo largo de mi vida, en especial durante mi educación universitaria, por hacer de mí una mejor calidad de persona a través de cada enseñanza y amor brindado.

## **Agradecimientos**

A la Ing. Karla Reyes, el Ing. Richard Imán y en especial, a la Ing. María Arangurí; mis asesores, a quienes agradezco su paciencia, dedicación y tiempo; por compartir sus conocimientos, pautas y correcciones durante el desarrollo de la investigación.

A la institución educativa “Ramón Castilla” por brindarme el apoyo necesario para el desarrollo de la presente investigación.

A mis compañeros, quienes siempre estuvieron apoyándome y guiándome para no darme por vencida.

A mi casa de estudios universitarios, en especial a la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación, por darme la oportunidad de aprender, conocer y vivir grandes experiencias.

## Índice

<b>Resumen.....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>6</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>Revisión de literatura .....</b>	<b>9</b>
<b>Materiales y métodos.....</b>	<b>13</b>
<b>Resultados y discusión.....</b>	<b>14</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>30</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>31</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>32</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>34</b>

## Resumen

Un aprendizaje interactivo es fundamental para apoyar al bajo rendimiento académico de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje; los colegios afrontan este problema causado por la falta de motivación, sesiones dinámicas, factores ambientales y metodologías con características interactivas. Esta situación es la que ha permitido orientar la investigación aplicada con el objetivo de apoyar el proceso de aprendizaje mediante el uso de un software educativo interactivo en la segunda competencia denominada “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo”, del área de Ciencia y Tecnología. En primer lugar, se identificó la tecnología con mayores características de interactividad presentes en el software avalado por la evaluación de expertos en desarrollo. Se utilizó la metodología RUP complementada con la metodología MEISE, para el procedimiento adecuado del desarrollo del proyecto. Por otro lado, se comparó tres modelos de aprendizajes, siendo el modelo de Kolb el que tuvo mayor porcentaje de relación respecto a las características de aprendizaje interactivo a través del uso del software. Al finalizar el desarrollo del software, se implementó en dos grupos de estudiantes de la institución, obteniendo resultados de mejora del desempeño educativo; además se evaluó la utilidad y facilidad de uso percibido del modelo TAM a los expertos en educación, cuyos resultados fueron del 87% y 78% para cada factor, respectivamente. Así, el resultado obtenido permite inferir que la presente investigación es un aporte importante en el sector educación.

**Palabras clave:** Modelo de Kolb, software educativo interactivo, modelo TAM, metodología MEISE.

### **Abstract**

The research was carried out with the purpose of supporting learning in the second competency of the Science and Technology area in students of third grade of secondary education of the educational institution "Ramón Castilla" of the district of Pucala, through the development of an interactive educational software. For this purpose, the RUP methodology was used, complemented with the MEISE methodology, for the adequate procedure of the project development. Likewise, the module with the highest interactivity characteristics present in the software was identified, endorsed by the evaluation of development experts. On the other hand, three learning models were compared with regard to interactive features related to the learning and use of the software, being Kolb's model the one that obtained 100% of relation with the mentioned features, serving as support to the usefulness of the software. The product was implemented in two groups of students of the institution, obtaining as results an improvement in the students' performance through the use of the software. Likewise, the perceived usefulness and ease of use of the TAM model was evaluated to educational experts, whose results were 87% and 78% for each factor, respectively. Thus, the results obtained allow inferring that the present research is an important contribution to the education sector.

**Keywords:** Kolb model, interactive educational software, TAM model, MEISE methodology.

## Introducción

En esta investigación se plantea como propósito presentar una alternativa de solución con respecto al ámbito educativo, desarrollando un producto que pueda generar mayor atención en estudiantes de tercer año de secundaria para lograr sus mejores competencias y capacidades en el desarrollo del área de Ciencia y Tecnología. De hecho, existen diversas maneras de acceso universal que brinda la tecnología como apoyo a la educación para reducir las diferencias en el aprendizaje, mejorar su calidad y apoyar el desarrollo de los docentes [1].

De acuerdo con el último informe de PISA 2018, señala la participación de una muestra de 600 000 estudiantes que representan a 32 millones de jóvenes de 15 años de 79 países, cuyo análisis de estudio es en base a tres competencias: lectora, matemática y científica. En esta última, lo que se intenta medir a través de esta prueba es la capacidad de interés por parte de los estudiantes acerca de cuestiones e ideas científicas, saber participar con un discurso argumentando sobre ciencia y tecnología [2]; en base a seis niveles de competencias, siendo el 1b el nivel más bajo con 260.54 y el nivel más alto por encima de 707.93 puntos [3].

Uno de los hallazgos a nivel mundial muestra que las cuatro provincias de China que participaron en el estudio superaron por un amplio margen a los otros 78 sistemas educativos participantes; formando parte del 0.8% de estudiantes que logra el sexto nivel en la escala científica, lo que indica que sus estudiantes pueden diferenciar entre los argumentos basados en evidencia científica como en la teoría y aquellos basados en otras consideraciones así como también pueden evaluar diseños de experimentos complejos y estudios de campo o simulaciones. El logro obtenido es resultado del modelo educativo chino, basado en la repetición y la memoria, donde enfatizan que el futuro requiere no solo que los estudiantes aprendan, sino que los docentes también acepten la necesidad de una revisión y un aprendizaje constante. En el nivel 5, se posicionan países con los porcentajes más altos, como, por ejemplo: Japón (11,4%), Finlandia (10,5%) y Estonia (10,2%) y de forma opuesta se ubica, México (0,3%), Colombia (0,4%) y bastante por debajo del 1% se encuentra Rumanía y Chile. El nivel 4, lo alcanzan 4 de cada 10 estudiantes en Japón (39,6%), que junto con Corea (36,3%), Finlandia (37,2%) y Estonia (37,6%), son los países mayor valor porcentual; por el contrario, en México (3,8%) y Colombia (4,6%), menos de 1 de cada 20 estudiantes alcanzan este nivel de competencia. Los estudiantes que logran al menos el nivel 3 se ubican en países como: Estonia (69,7%), Japón (69,3%), Finlandia (66%) y Corea (64,9%). Por otro lado, con un valor porcentual inferior, menos de 3 de cada 10 estudiantes, se encuentran en México (19,2%), Colombia (20%), Rumanía (26,3%) y Bulgaria (26,8%). Aproximadamente, 9 de cada 10 estudiantes de Estonia (91,2%) y Japón (89,2%) obtienen el nivel 2, mientras que solo o un poco más de la mitad de los estudiantes de Colombia (49,2%), México (53,2%) y Bulgaria (53,5%) alcanzan este nivel. Por último, en la mayor parte de los países, la proporción de estudiantes que no están en el nivel 1b es menor que el 1%, lo que significa que los estudiantes no reconocen aspectos de fenómenos científicos simples [4].

En América Latina, la mayor parte de los países participaron en la evaluación PISA 2018, cuyos resultados no fueron favorables debido a que obtuvieron calificaciones inferiores a las del promedio de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), lo cual confirma la existencia de dificultad en el aprendizaje. En promedio, los estudiantes de 15 años están más atrasados en Ciencias que un estudiante perteneciente a un país de la OCDE. Cabe recalcar que, Chile es el país que sigue liderando el ranking de los mejores sistemas educativos; sin embargo, no ha tenido un cambio significativo en sus desempeños entre 2015 y 2018, a diferencia de Uruguay que es el país que ha disminuido su rendimiento en el periodo antes mencionado. El valor porcentual de estudiantes que alcanzaron el nivel 2 en la competencia científica por parte de los países participantes de la evaluación PISA es el siguiente: Chile (65%), Uruguay (56%), México (53%), Costa Rica (52%),

Colombia (50%), Argentina (47%), Perú (46%), Brasil (32%), Panamá (29%), República Dominicana (15%) [5]. Está claro que los resultados son inquietantes y no pueden leerse aislados de factores y variables que repercuten sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes que, de las tres competencias evaluadas, los resultados en Ciencia y Lectura son alarmantes.

En Perú, el Ministerio de Educación (MINEDU), realiza una Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), en las áreas de Comunicación, Matemática como en Ciencia y Tecnología, con el fin de conocer los resultados de aprendizaje obtenidos en los colegios públicos y particulares del país [3]. Los estudiantes, según su puntuación individual, se posicionan en uno de los siguientes niveles de logro: satisfactorio, en proceso, en inicio y previo al inicio. Cada uno de estos niveles describe un conjunto de aprendizajes que obtienen los estudiantes [6].

Según los resultados nacionales – ECE 2019, en el área de Ciencia y Tecnología, el porcentaje de estudiantes de cada nivel de logro obtenido, fueron los siguientes: 10,1% de estudiantes ubicados en el nivel de logro denominado “Previo al inicio” denota que en comparación del año anterior ha disminuido en 0,3%. En el nivel de logro denominado “Inicio”, se ubica el 43,8% con un aumento del 0,7%. Luego, el nivel “En proceso” ubica al 36,3% con una disminución del 1,7% y finalmente en el nivel de logro “Satisfactorio” con un 9,7% cuya disminución fue de 1,2%. Del mismo modo, en el ámbito regional, los resultados para el nivel de logro “Previo al inicio” es alcanzado por Tacna (3,3%) que junto con Arequipa (3,5%) y Moquegua (3,8%) son las regiones con menores proporciones; por contrariedad, Loreto (27%), Amazonas (23,6%), Huancavelica y Ucayali (18,7%) logran proporciones más altas. En el nivel de logro “Inicio”, se posicionan regiones con los porcentajes más altos, tales como: Huánuco y Ucayali (52,7%), Huancavelica y Loreto (52,5%), Apurímac (51,9%); mientras que en el lado opuesto se encuentra: Moquegua (33,8%), Arequipa (32,2%) y Tacna (31,2%). Por consiguiente, el nivel de logro “En proceso”, es alcanzado por Arequipa (47%) que junto con Tacna (46,8%) y Moquegua (46%) son regiones con proporciones más altas; por contrariedad los porcentajes más bajos están en Huánuco (26,9%), Huancavelica (24,3%) y Loreto (18,3%). Por último, los estudiantes cuyos porcentajes son mayores en el nivel de logro “Satisfactorio”, se encuentran en la región de Tacna (18,6%), Arequipa (17,2%) y Moquegua (16,3%) y con porcentajes mucho más bajos están en Huánuco (4,9%), Huancavelica (4,4%) y Loreto (2,2%) [7].

En la región de Lambayeque los valores porcentuales son: 10,3%, 46,3%, 35,4% y 8% respectivamente de cada nivel de logro mencionado anteriormente, ubicándose en el puesto 14 a nivel regional con una medida promedio de 496 estudiantes. Asimismo, en uno de los distritos de la presente región se ubica la I.E “Ramón Castilla” cuyo número total de estudiantes matriculados en el año 2018 fue de 305 (ANEXO N°02 y 03). Según su resumen anual desde el año 2014 – 2018, los grados con mayor número de desaprobados son tercero, segundo y primero, respectivamente. Además, se ha tenido en cuenta el grado con mayor número de estudiantes que requieren de recuperación pedagógica cuyo resultado es que primero, tercero y segundo grado se posicionan en los primeros lugares de la tabla. Con ello se infiere que existe un bajo rendimiento académico en estudiantes de tercer grado por lo que se busca entonces saber en qué curso tienen más dificultad. Para ello se procesaron datos de registros de notas desde 2015 hasta 2018, cuyos resultados son que Ciencia y Tecnología, Comunicación y Matemática son los cursos en los que los estudiantes tienen mayor dificultad, ubicados en el orden respectivo. En base a los datos brindados por la institución se extrae que Ciencia y Tecnología es el curso en la que los estudiantes tienen bajo rendimiento académico. Por lo tanto, al procesar los datos proporcionados por la misma se concluye que, los estudiantes de tercer grado presentan un bajo rendimiento académico en el área de Ciencia y Tecnología en la Tercera y Cuarta unidad de aprendizaje y cuyas competencias con mayor índice de desaprobados son la C1, C2 y C3, C4 respectivamente.

Ante a esta realidad, es imprescindible plantearse la siguiente pregunta ¿De qué manera el software educativo apoya el aprendizaje en la segunda competencia del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la I.E. “Ramón Castilla”-Pucalá? Para dar respuesta a esta problemática se estableció como objetivo general: Implementar un software educativo para apoyar el aprendizaje en la segunda competencia del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de educación secundaria de la I.E. “Ramón Castilla”-Pucalá.

Para el logro de ello, se plantearon como objetivos específicos los siguientes: Identificar las características técnicas de manera comparativa para seleccionar la tecnología de software educativo de carácter interactivo, diseñar el producto acreditable con respecto al modelo de aprendizaje interactivo, implementar el producto acreditable tomando en consideración los criterios de aprendizaje interactivo dirigidas al área de Ciencia y Tecnología, obtener una validación aprobatoria de utilidad y facilidad de uso percibido del software por parte de los docentes de la institución educativa. Se realizó la investigación del tipo experimental cuyo nivel será cuasi experimental.

La investigación es justificable desde un punto de vista científico ya que busca servir de base para investigaciones posteriores enfocadas en las propuestas de solución ante los problemas que presenta el ámbito educativo. Siendo uno de éstos el bajo rendimiento académico; la existencia de factores y variables que inciden sobre el aprendizaje tales como: condiciones socioeconómicas, situaciones de acoso, bullying, índice de ausentismo escolar, entorno familiar, cuestiones de género, etc.) y, por último, la utilización ineficiente y opaca de los recursos financieros por la parte directiva. De esta manera incentivar a nuevas generaciones a investigar e innovar en temas enfocados a la mejora del país. Desde la perspectiva financiera, la implementación del proyecto no necesita recursos costosos además de contar con los recursos necesarios para su desarrollo. Continuando con la perspectiva social, es justificable ya que la implementación permitió apoyar el proceso de aprendizaje con las TICS, generando un valor la formación educativa de los estudiantes. Asimismo, facilitó su entendimiento y promovió el interés de aprender con el objetivo de desarrollar habilidades de aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología en 3º grado de nivel secundario. Finalizando, desde la perspectiva tecnológica, la investigación se enmarcó en la necesidad de insertar en el proceso de aprendizaje, recursos innovadores que despierten y fomenten la dedicación de los estudiantes en la construcción de sus conocimientos, siendo ellos el centro de este proceso dinámico e interactivo.

## **Revisión de literatura**

Para el desarrollo de esta investigación se buscó información variada para el fundamento de su solución propuesta. En primer lugar, se detallan las diversas investigaciones que guardan relación con esta investigación, con el fin de ampliar el conocimiento de lo propuesto. Baéz y Bucay [8], narran una problemática situada en la ciudad de Quito, donde existió la necesidad de promover y concientizar la formación ambiental en los niños. Se aplicó la Metodología de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos (OOHDM) en base a cinco etapas para la creación del recorrido virtual y la metodología orientada a la Creación de Objetos de Aprendizaje (CROA), logrando obtener un software educativo que utiliza técnicas de realidad virtual no inmersiva y objetos de aprendizaje para la formación de Ciencias Naturales en quinto y sexto año de educación básica. Asimismo, los investigadores concluyeron que, la implementación del software logró que el estudiante interactúe con la realidad a partir de un mundo virtual, persuadiendo su atención y mejorando de modo relevante su aprendizaje; deduciendo que, fue muy bien aceptado por docentes y estudiantes porque fue posible motivarlos en su aprendizaje,

sobre todo mejorando el rendimiento académico. Esta tesis se ha tenido en cuenta porque el problema identificado en el área de Ciencias es concurrente a la presente investigación. Asimismo, el objetivo del investigador fue apoyar por medio del software al proceso de aprendizaje usando herramientas de realidad aumentada a diferencia de la presente investigación cuyo objetivo sí estuvo relacionado pero las herramientas para el logro de la interactividad utilizadas fueron: JavaScript, Photoshop, html5 y CSS. Además, parte del software tiene como característica formularios aleatorios, intercambio de información entre diferentes módulos e interfaces con mayor interactividad lo que permitió que el estudiante tenga una participación activa dentro de la sesión de clase. Del mismo modo, Franco [9], expone la problemática de la ciudad de Colombia, en el que se identificó debilidades de aprendizaje reflejadas en calificaciones y a través de los expresado por una de las docentes en el que se hace mención que las competencias de aprendizaje con mayor dificultad son la Indagación y Explicación de fenómenos. Se aplicó el Modelo de Diseño Instruccional (ADDIE) con el propósito de dar cumplimiento al diseño del producto final, logrando obtener como solución un software educativo centrado en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Por otro lado, por parte del aprendizaje propuso emplear la estrategia de enseñanza-aprendizaje ABP como herramienta adecuada para la guía del proceso. Por último, el autor concluyó que la estrategia didáctica que involucra el ABP junto al software educativo fortaleció las competencias de “Indagación y Explicación” todo ello reflejado en los resultados de pre y post test cuyo logro porcentual para la primera competencia supera el 75% y 76% para la segunda, logrando que los estudiantes rompieran esquemas sociales, seguridad al manifestar diferentes puntos de vistas, interacción con la tecnología y aprendizaje didáctico guiado por la estrategia. Esta tesis ha sido considerada porque permitió identificar las diferencias respecto al modelo de aprendizaje utilizado; ya que, lo que buscó el investigador colombiano fue fortalecer dos competencias de las cuales una de ellas es la que también está presente con dificultad en la institución de Pucalá, por lo que fue de gran ayuda saber el cómo logró su fortalecimiento y en base a ello surgió la propuesta de trabajar con el modelo de aprendizaje de Kolb porque permitió guiar un proceso de aprendizaje interactivo a través del uso del software. Además, se mejoró el diseño de las interfaces que se basó en imágenes de la web, que mediante JavaScript vanilla, Html5 y CSS se logró una interacción con el estudiante lambayecano. Por otro lado, Abarca y Vargas [10], relatan como problema, un bajo rendimiento académico en Lima debido a los últimos resultados de la evaluación censal que no fueron favorables, ya que la institución se ubicó en el penúltimo puesto en el área de Ciencia y Ambiente, respecto al nivel de logro "satisfactorio" sin embargo, está en un primer lugar en el nivel de logro "Previo al inicio". Por consiguiente, dedujo que hubo un gran número de estudiantes que aún se encontraban en el nivel de inicio y son muy pocos los que alcanzaban el nivel de logro satisfactorio. Se empleó la metodología MESOVA para la construcción del software, obteniendo un software con herramienta de realidad aumentada en el curso de Ciencia y Ambiente. Por lo tanto, los autores concluyeron que el software en el que se aplicó realidad aumentada mejoró el nivel de aprendizaje de la competencia de indagación. La razón por la que se consideró esta tesis es porque la muestra guarda relación con la investigación propuesta, además la metodología empleada se consideró haciendo una comparativa con otras dos metodologías de las que fue MEISE la que tuvo más cercanía para su uso junto a RUP. Asimismo, esta investigación sirvió de incentivo para el diseño de interfaces amigables con los diferentes usuarios, ya que el software educativo se dividió en tres módulos, tales son: docente, alumno y administrador. De igual forma, Burga [11], abordó el problema estudiado en la ciudad de Chiclayo, contextualizado con el déficit de aprendizaje de los estudiantes de cuatro años en educación inicial, cuya dificultad fue la de captar los temas impartidos por el docente del área Ciencia y Ambiente al identificar las diferentes características de animales de la granja. Para el logro de su solución empleó la metodología RUP referente a la construcción del software acompañado de la metodología de

Peré Marqués, obteniendo un aplicativo móvil para reforzar el aprendizaje en Ciencia y Ambiente. El valor agregado de esta investigación es el soporte de dos metodologías y la construcción de interfaces para diferentes tecnologías de realidad aumentada como: PHP, C#, Java y MySQL; que dan soporte al desarrollo del software. Por ende, el autor concluyó que hubo una aceptación favorable por parte de los estudiantes respecto al aplicativo móvil logrando mejorar cada criterio considerado en dos competencias del área Ciencia y Ambiente, tales son “Indaga” y “Explica”. De esta manera el investigador demostró que el aplicativo móvil apoyó en el aprendizaje del estudiante del área previamente mencionada. Asimismo, la relación que existe con esta tesis es que la investigación se desarrolló en el rubro educativo, así como la solución propuesta dada para la misma área y las validaciones realizadas indicaron que el software apoyó en el proceso de aprendizaje. Además, una de las diferencias identificadas respecto a esta investigación es la aplicación de características de interactividad en el producto acreditable, con el fin de captar la atención del estudiante y haya una interacción con el software; viéndose en el intercambio de información, en los medios multimedia, preguntas aleatorias, etc. Otra de las investigaciones, fue abordada por Chafloque [12], cuya problemática se identificó en la institución educativa 10132 Jesús Divino Maestro, en la que hace énfasis de un alarmante número de alumnos desaprobados en dicha institución, debido a que solo el 15.3% se encontró en la etapa en proceso, el 56.8% en el inicio y sólo el 28.0% en el satisfactorio. Según el investigador, esto se debió a que la institución sigue una enseñanza tradicional basándose en brindar clases sin apoyarse de una herramienta tecnológica, ya que el docente se dedica a desarrollar las clases de diferentes asignaturas lo cual no despierta la motivación en el estudiante dentro de clase. Esto suscita a que el estudiante sólo se limite a escuchar y observar las clases, causando un bajo rendimiento académico. Se aplicó la metodología RUP junto a Mecánica Dinámica Estratégica (MDE – Educativo) y unida a éstas, el modelo Learning By Doing, obteniendo la implementación de un software educativo para apoyar el proceso de aprendizaje en alumnos de tercer grado del área de Matemática. El valor agregado de esta investigación es la fusión de emplear dos metodologías junto al mejor modelo de aprendizaje. Finalmente, el autor concluyó que su propuesta al haber sido aplicada; logró un 66.67%, 73.33%, 60% y 53% de estudiantes que obtuvieron una mejora en cada una de las capacidades. Lo cual demuestra que es de gran apoyo la herramienta de TI en el aspecto educativo. La relación que se identificó respecto a esta tesis es que realizan una investigación integrando metodologías y junto a ello el uso de un modelo, la diferencia está en la forma en cómo se empleó el modelo en uso del software ya que sirvió de guía para un proceso de aprendizaje interactivo a través del uso del software. Con la investigación se buscó captar la atención y motivación del estudiante para obtener una mejora en su aprendizaje, es por ello que se identificó las características de interactividad presentes en el software, que son las que logran un mejor aprovechamiento del uso del software educativo. De igual manera, es necesario definir los diferentes léxicos mencionados, siendo uno de ellos el aprendizaje, que es la adquisición de conocimientos, actitudes, valores o habilidades por parte de una persona, y, a través de la experiencia, la práctica, el aprendizaje o la orientación, pueden cambiar su nivel de comprensión y comportamiento [13]. Entre los diferentes tipos de aprendizajes existentes, son tres los que se relacionan con el desarrollo de esta investigación, tales como: un aprendizaje innovador [14] porque según lo analizado genera una mayor interacción con diferentes tipos de contenidos del software educativo, aprendizaje significativo [15] porque se aplicó en el momento en que el estudiante desarrolló el cuestionario formulado en cada campo temático perteneciente a su respectiva sesión y aprendizaje autónomo [16] porque el software al generar varios escenarios le permite al estudiante estudiar por cuenta propia a través de las actividades de aprendizaje que contiene el software. La educación de la ciencia y la tecnología contribuye a promover cualidades innatas del ser humano tales como la curiosidad y la creatividad. En el proceso de aprendizaje se debe tener en cuenta el progreso de diferentes competencias

establecidas por el Ministerio de Educación. Por lo tanto, a través de métodos de investigación y alfabetización tecnológica, se incentiva a los estudiantes a desarrollar tres habilidades o competencias [17]: indagar, explicar y diseñar. Asimismo, es necesario definir el modelo que orienta al proceso de aprendizaje interactivo, como lo es el modelo de aprendizaje de Kolb denominado Teoría de Aprendizaje Experiencial (ELT); ya que consideró que el conocimiento adquirido se origina de las experiencias vividas por el sujeto. Su objetivo fue introducir en sus clases actividades como: juegos, roleplays y simulaciones, obteniendo como resultado un aumento de forma notable de la atención y retención por parte de los estudiantes [18]. Esta metodología está definida en cuatro fases o modalidades, tales son: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta, experimentación activa.

Para promover el aprendizaje en los estudiantes, es necesario tener un conocimiento previo acerca del enfoque de enseñanza o estrategias de aprendizaje, que se definen como una experiencia o condición para promover un aprendizaje en los estudiantes y para ello, el docente debe adoptar diferentes estrategias, según las necesidades e intenciones deseadas que permitan asistir a los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje [19].

Del mismo modo, es necesario la obtención de conocimiento acerca de los diferentes términos tecnológico, como software educativo, llamado a un programa educativo y didáctico con características [20] de interactividad en el que se permita un intercambio de información entre el ordenado y estudiante, finalidad didáctica para saber cuál es el contenido temático, individualización del trabajo de estudiantes para promover un aprendizaje autónomo y un fácil uso para lograr una familiarización entre el usuario y las herramientas tecnológicas. Al término software se suma el interactivo que Sirve como recurso para el aprendizaje y enseñanza, dirigido a apoyar a los alumnos al entendimiento de conceptos y habilidades. Su característica es responder inmediatamente a las acciones de los estudiantes dejando un diálogo e intercambio de información entre éstos. Asimismo, éstos deben hacer que el estudiante piense en lugar de solo apretar botones, teniendo como base las necesidades curriculares de la educación básica regular. Por lo tanto, lo interactivo es la clave atribuible de un software exitoso; sin una interacción significativa, el estudiante no encontraría razones para seguir atado a las presentaciones de materiales en una pantalla que en un texto impreso [21].

Las tecnologías que dieron soporte al desarrollo del software son: JavaScript para que el software sea dinámico, PHP como un lenguaje que ofreció la conexión entre el servidor y la interfaz de usuario, HTML como un lenguaje de marcado, CSS sirvió para organizar la presentación y aspecto del producto, Visual Studio Code como editor de código fuente y MySQL para el almacén de la data. Asimismo, para la validación del software se realizó un estudio acerca del modelo que sirvió como base, como lo es el modelo de TAM, El modelo utilizado sobre el comportamiento de los usuarios es una proposición teórica desarrollada por Davis en 1986, que intenta explicar las causas que impulsan al sujeto a admitir o rechazar determinado sistema de información [22]. El modelo se basa en dos factores fundamentales [23] tales son: la utilidad percibida, definida como “el grado en el que una persona cree que con el uso de un sistema habría un progreso en su desempeño laboral” por lo que, en la presente investigación, significa el grado en que el docente cree, que usando el software propuesto servirá de apoyo en el proceso de aprendizaje del estudiante y la facilidad de uso percibido: referente a “el grado en el que una persona cree que con el uso de un sistema será libre de esfuerzo alguno”. En la siguiente investigación señala hasta qué grado el docente de la institución educativa cree, que usando el software educativo realizará menos esfuerzo para desempeñar sus tareas como docente. Para el desarrollo de la metodología, se ha considera como base la metodología RUP y a partir de ella relacionarla con algunas actividades de características pedagógicas de la metodología MeISE, ésta última fue planteada por Abud [24], integra las buenas prácticas de ingeniería de software, ya que brindó una orientación metodológica que asegure que un producto de software educativo de calidad cumpla con las

características de funcionalidad, usabilidad y confiabilidad; siendo imprescindibles para obtener un material educativo interactivo.

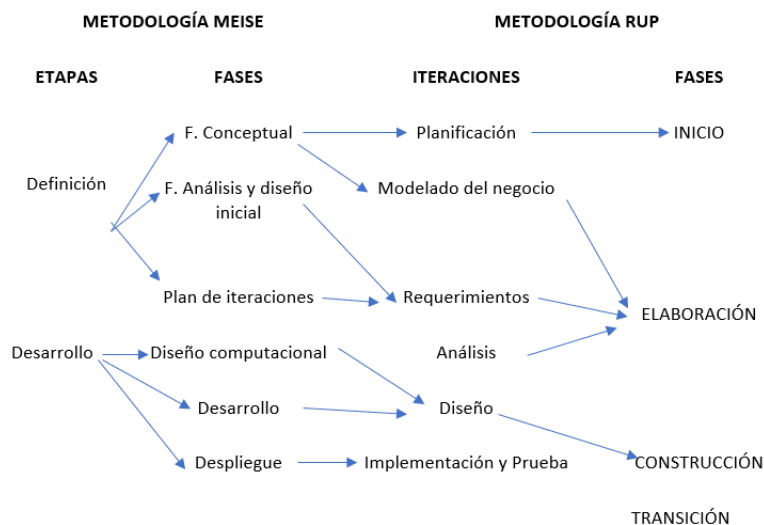


Fig. 1. Relación entre la metodología RUP y MEISE

## Materiales y métodos

La presente investigación es de tipo aplicada, debido a que se realizó un software educativo interactivo para apoyar el proceso de aprendizaje. Además, por la naturaleza y características que presenta, se encuentra en el nivel cuasi experimental, dado que se trabajó con dos grupos de tercer grado de secundaria. Respecto a los métodos de investigación empleados son los siguientes: Análisis por el estudio que se realizó cuyo enfoque es en una institución educativa secundaria de Pucalá para la identificación del problema, argumentación para el fundamento de cada objetivo planteado, deductivo porque a partir del problema identificado se propuso una solución ante el problema identificado, implementación porque con ello se buscó medir el rendimiento de los estudiantes con el uso del software y análisis de literatura para la búsqueda de información que dio soporte a las bases teóricas y antecedentes de la investigación. Entre las técnicas aplicadas para obtener información relacionada con el proceso de aprendizaje en la institución se usó la entrevista cuyo instrumento fue una guía de entrevista dirigida al director y docente. Asimismo, para medir la usabilidad de uso percibido del software y el desempeño del estudiante a través del uso del software se utilizó la técnica de medición de usabilidad y facilidad de uso cuyo instrumento fue un protocolo de preguntas dirigida a los docentes y estudiantes, respectivamente.

Respecto a los procedimientos, se integró algunas actividades de la metodología MEISE en el aspecto educativo junto a la metodología RUP, que fue la base de todo el desarrollo. Fueron seis las iteraciones a seguir. Empezando por la iteración #1, denominada “Etapa conceptual-planificación del proyecto”, donde se desarrolló las siguientes actividades: se determinó el temario educativo, se identificó el modelo educativo a utilizar así como la forma de evaluación en el área, se describió los términos que causen confusión o duda, se describió los tipos de usuarios que se utilizarán en el software, se identificó la tecnología que dio soporte al desarrollo del software, se identificó a los participantes que intervienen en la implementación, se describió a la institución y su representación a través de un organigrama, se analizó la situación tecnológica, se describió el plan del sistema propuesto, se generó un cronograma para el desarrollo y la documentación de la presente investigación, se generó un cuadro presupuestal y se argumentó su factibilidad operativa, tecnológica y financiera. Por otro lado, la iteración #2, denominada “Análisis preliminar de requerimientos – modelado de negocio”, se desarrolló un diagrama de contexto de negocio, un diagrama de caso de uso por cada actor principal y

diagramas de actividades por cada caso de uso. En lo que respecta a la iteración #3 denominada “Análisis preliminar de requerimientos-casos de uso”, donde se identificó los requerimientos funcionales y no funcionales, se generó el modelo de caso de uso, un diagrama de contexto y los diagramas de caso de uso por cada subsistema. En la iteración #4 denominada “Análisis”, en el que se realizó un diagrama de contexto de análisis y la realización de casos de uso de análisis. En la iteración #5 denominada “Diseño”, se generó un diagrama de contexto de diseño, diagramas de realización de casos de uso de diseño, se diseñó la base de datos, se generó un diagrama de estado y se realizó el diseño de interfaces. Y, por último, en la iteración #6 denominada “Implementación y prueba”, se realizó la prueba de caja negra y caja blanca, se documentó el manual de usuario para los tipos de usuarios y se implementó el software a un grupo de control y experimental cuyas muestras fueron 23 y 18 para cada grupo respectivamente.

Los aspectos éticos a considerar para la protección y bienestar de los involucrados en esta investigación fueron los siguientes: para la aplicación de técnicas de recolección de datos, la información proporcionada con el consentimiento de los involucrados, no será divulgada por respeto de confidencialidad y protección, tal como se indica en el código de ética y conducta profesional de Association for Computing Machinery (ACM) [25]. Asimismo, el software utiliza un inicio de sesión como medio de protección ante posibles intrusos y las contraseñas están encriptadas según el algoritmo de cifrado SHA-1, con el fin de garantizar la protección de los recursos frente a posibles abusos, modificaciones o ataques debidos a una negación de servicio tanto accidental e intencional, tal como se indica en las responsabilidades profesionales del código de ética y conducta profesional de ACM [25]. Finalmente, para la recopilación de datos, se obtuvo información de varias fuentes bibliográficas trabajadas en cada una de las etapas, siendo citadas de forma honesta y realista según los datos disponibles, acorde al código ético del IEEE [26].

## **Resultados y discusión**

Haciendo énfasis en los resultados, las metodologías utilizadas en esta investigación fue MEISE y RUP, sirviendo esta última como guía para la integración de las actividades de la metodología MEISE.

### **1. Iteración #1: Etapa conceptual – Planificación del proyecto (plan de sistemas)**

La temática identificada corresponde a la tercera unidad de aprendizaje perteneciente al curso de Ciencia y Tecnología, cuyo contenido es brindado por el Ministerio de Educación en su programa curricular de educación básica – nivel secundario. Las siete sesiones identificadas son: Cómo el electrón se ubica en distintos lugares de acuerdo con su energía, dónde encontramos al electrón, denominada la tabla periódica en la historia y la transformación de vida, ubicando a los elementos en la tabla periódica, el porqué la energía de ionización aumenta en un periodo y jugando con la tabla periódica. Se optó por estas sesiones debido a que, según la data de notas de los tres últimos años, es en la tercera unidad en la que hay más dificultad de aprendizaje para los estudiantes. El modelo identificado que tiene mayor relación con las características de interactividad es el modelo de Kolb. Asimismo, en el glosario de términos se incluyó la definición de términos, como: interactividad, innovación tecnológica en la educación, tecnologías de información y comunicación, educación básica regula y capacidad. Por otro lado, los modelos de actores son tres tipos de usuario: administrador, docente y alumno. Por parte del equipo.

- **Participantes y descripción del proyecto:**

Se encuentra el docente coordinador, asesor, equipo de proyecto y el investigador.

Descripción general del proyecto: El colegio “Ramón Castilla” nace por iniciativa de un grupo de trabajadores de la Ex Cooperativa Agraria Pucalá N°36 y padres de familia con el fin de atender a la juventud pucaleña junto a sus anexos. Es así, que el colegio inicia sus actividades académicas en el año 1977 como anexo del colegio “José Domingo Atoche” del distrito de Pátapo, cambiando después a Centro educativo Fiscalizado. La institución a lo largo de su trayectoria educativa ha obtenido logros significativos en diferentes competencias educativas logrando hoy en día ser una institución de jornada escolar completa a nivel regional. Por lo mismo, su misión es ser una institución que forma estudiantes competentes para enfrentar los retos del S.XXI. Y tiene por visión, ser una institución educativa pública en la región Lambayeque que forma estudiantes competentes para enfrentar nuevos retos, con una comunidad comprometida en el logro de los aprendizajes.

- **Análisis de la situación tecnológica**

Entre los sistemas existentes usados por la empresa son SIAGIE y SIGA, ambos son brindados por el ministerio de educación; la primera sirve para la correcta administración de los diferentes procesos y la segunda refleja todas las normativas relacionadas a los mercados. Respecto a los aplicativos utilizados, La institución educativa Ramón Castilla utiliza aplicativos como WORD, para el procesamiento de textos. POWER POINT, para la utilización de imágenes, música y animaciones ante alguna presentación. Como sistema operativo utilizan WINDOWS. Y, finalmente, en relación con los equipos tecnológicos, la institución La institución tiene 20 Laptops XO en el laboratorio de cómputo, cuya característica es tener antenas para el acceso inalámbrico a internet, puerto USB, conector para micrófono y audífono y cámara integrada. Además, de 40 Laptops Lenovo, la mitad ubicadas en el laboratorio de inglés y el resto en el laboratorio de docentes

- **Descripción del sistema propuesto:**

Su finalidad es desarrollar un software educativo interactivo que apoye al proceso de aprendizaje del área Ciencia y Tecnología en estudiantes de tercer año de secundaria de la institución educativa “Ramón Castilla”. Este software se utilizará con el fin que el estudiante tenga un aprendizaje más interactivo y didáctico. Además, en cada campo temático existe una prueba de preguntas, donde el estudiante deberá contestar acerca del campo temático visto, una vez finalizado automáticamente se cierra el formulario y como reporte se le envía la nota al docente y al estudiante.

- **Factibilidad:**

Es factible de forma operativa ya que con la implementación del software será alcanzable ya que el software contiene diversos temas establecidos por MINEDU y fue puesto en marcha con herramientas interactivas para el apoyo del proceso de aprendizaje. Del mismo modo, es factible tecnológicamente porque la institución cuenta con 80 equipos portátil con características como: sistema operativo, procesador intel-5 y 8 BG de RAM. Y, financieramente es factible porque en comparación con otras investigaciones, el costo de desarrollo es de 10180.00, esto permite incentivar al estado a invertir en este tipo de proyectos.

## 2. Iteración #2: Análisis preliminar de requerimientos – Modelado de negocio

- Diagrama de contexto de negocio

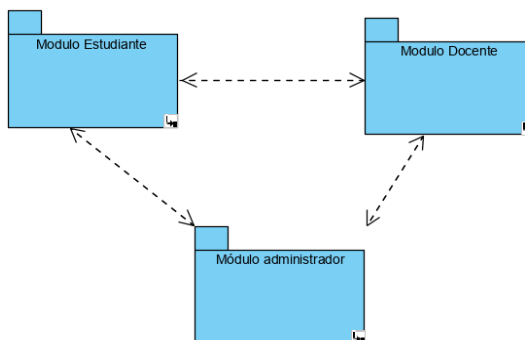


Fig. 2. Diagrama de contexto de negocio

- Diagrama de casos de uso de negocio

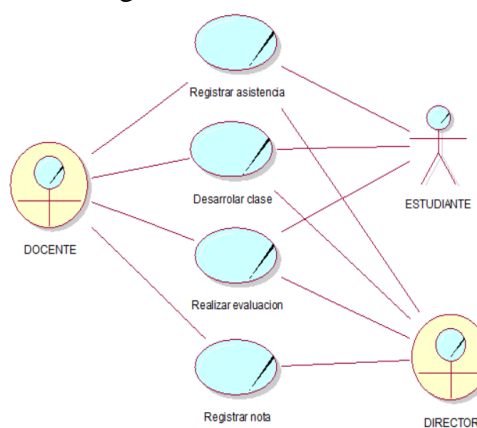


Fig. 3. Diagrama de caso de uso de negocio

- Diagrama de actividad de negocio
  - D.A.N. Registrar asistencia: el docente solicita al estudiante ponerse de pie al ser nombrado, el estudiante confirma su asistencia que es verificada por el docente y que a su vez envía como reporte al director de la institución.
  - D.A.N. Desarrollar clase: el docente presenta la clase a desarrollar, solicita participación voluntaria lo cual indica si el estudiante comprendió o no clase impartida, de darse la última opción, el docente vuelve a dar la explicación del tema.
  - D.A.N. Realizar evaluación: empieza cuando el docente entrega la evaluación y a su vez es recibida por el estudiante, donde el tiempo de entrega le permitió saber si el estudiante comprendió la clase y si hubo o no preparación de su parte.
  - D.A.N. Registrar nota: Los datos son guardados en SIAGIE y a su vez es el director quien genera un reporte denominado boleta de notas.

### 3. Iteración #3: Análisis preliminar de requerimientos – casos de uso

TABLA I  
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
El sistema permite asignar datos de alumnos a los docentes	Los datos modificados son actualizados para todos los usuarios que acceden en menos de 10 segundos.
El sistema permite asignar foto de perfil a cada tipo de usuario	El sistema es capaz de operar adecuadamente las 24/7.
El sistema permite el registro del campo temático.	Los permisos de acceso al sistema solo son modificados por el administrador.
El sistema permite el acceso a usuario autorizados	El sistema tiene un respaldo de backup en caso la base de datos presente fallos.
El sistema permite los privilegios de usuarios de acuerdo con la disposición de cada módulo.	El sistema permite al administrador realizar copias de seguridad y restauración de la base de datos.
El sistema permite al administrador asignar tipos de usuario.	
El sistema permite al administrador realizar copias de seguridad y restauración de la base de datos.	
El sistema permite al administrador registrar datos del docente.	
El sistema permite al administrador registrar datos del estudiante	
El sistema permite al administrador registrar datos de usuarios	
El sistema permite al administrador registrar datos cursos	
El sistema permite al administrador registrar datos de temas	
El sistema permite al administrador registrar datos de grados	
El sistema permite al administrador registrar datos de secciones	
El sistema permite al administrador registrar datos de campos temáticos	
El sistema permite al administrador registrar datos de bimestre	
El sistema permite al administrador registrar datos de unidades	
El sistema permite al administrador registrar datos de evaluación	
El sistema permite al administrador generar un reporte de alumnos con sus respectivas notas	
El sistema permite al administrador, docente y estudiante exportar datos registrados en documento PDF.	
El sistema permite al estudiante realizar tareas	
El sistema permitirá al administrador registrar datos del docente	
El sistema permite al administrador registrar datos de alumno	
El sistema permite al administrador modificar datos del usuario	
El sistema permite al administrador modificar datos de cursos	
El sistema permite al administrador modificar datos de temas	
El sistema permite al administrador modificar datos de secciones	
El sistema permite al administrador modificar datos de campos temáticos.	
El sistema permite al administrador modificar datos de bimestre	
El sistema permite al administrador modificar datos de unidades	
El sistema permite al administrador modificar datos de evaluación.	
El sistema permite al administrador dar de baja a datos del docente.	
El sistema permite al administrador dar de baja a datos del alumno.	

El sistema permite al administrador dar de baja a datos de los temas.  
 El sistema permite al administrador dar de baja a datos de los cursos.  
 El sistema permite al administrador dar de baja a datos del año académico.  
 El sistema permite al administrador dar de baja a datos de usuarios.  
 El sistema permite al estudiante revise sus notas por campo temático.  
 El sistema permite al docente registrar notas del estudiante.  
 El sistema permite exportar los backups realizados.

- Diagrama de caso de uso por paquete

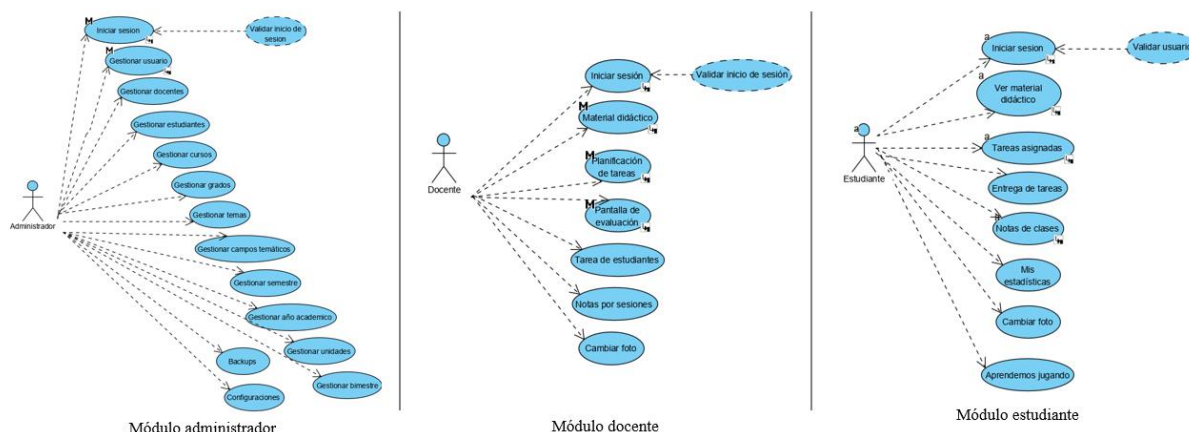


Fig. 4. Diagrama de caso de uso por paquete

- El paquete del módulo administrador contiene las siguientes actividades: iniciar sesión, gestionar usuario, gestionar docentes, gestionar, estudiantes, gestionar cursos, gestionar grados, gestionar temas, gestionar campos temáticos, gestionar semestre, gestionar año académico, gestionar unidades, gestionar bimestre, backups y configuraciones.
- El paquete del módulo docente contiene las siguientes actividades: iniciar sesión, material didáctico, planificación de tareas, pantalla de evaluación, tarea de estudiante, notas por sesiones y cambiar foto.
- El paquete del módulo estudiante contiene las siguientes actividades: iniciar sesión, ver material didáctico, tareas asignadas, entrega de tareas, notas de clases, mis estadísticas, cambiar foto, aprendemos jugando.

### 4. Iteración #4: Análisis

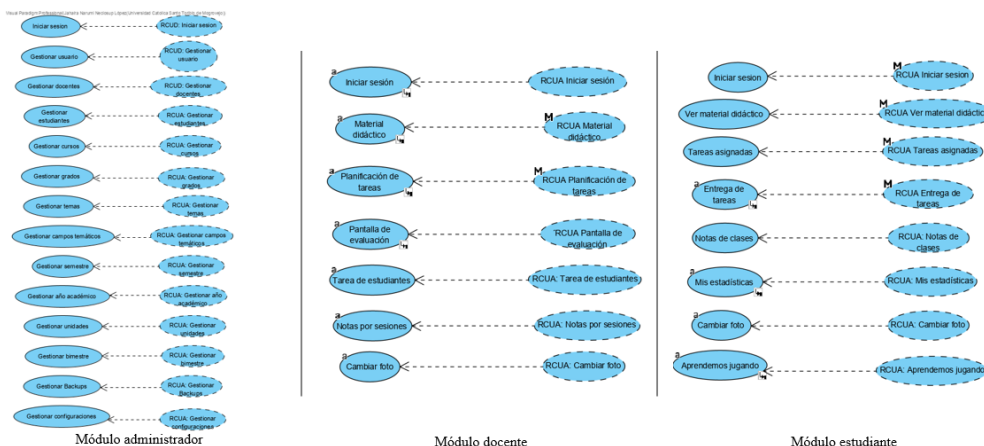


Fig. 5. Diagramas de realización de caso de uso de análisis

- El paquete del módulo administrador contiene los RCUA: iniciar sesión, gestionar usuario, gestionar docentes, gestionar, estudiantes, gestionar cursos, gestionar grados, gestionar temas, gestionar campos temáticos, gestionar semestre, gestionar año académico, gestionar unidades, gestionar bimestre, backups y configuraciones.
- El paquete del módulo docente contiene los RCUA: iniciar sesión, material didáctico, planificación de tareas, pantalla de evaluación, tarea de estudiante, notas por sesiones y cambiar foto.
- El paquete del módulo estudiante contiene los RCUA: iniciar sesión, ver material didáctico, tareas asignadas, entrega de tareas, notas de clases, mis estadísticas, cambiar foto, aprendemos jugando.

### 5. Iteración #5: Diseño

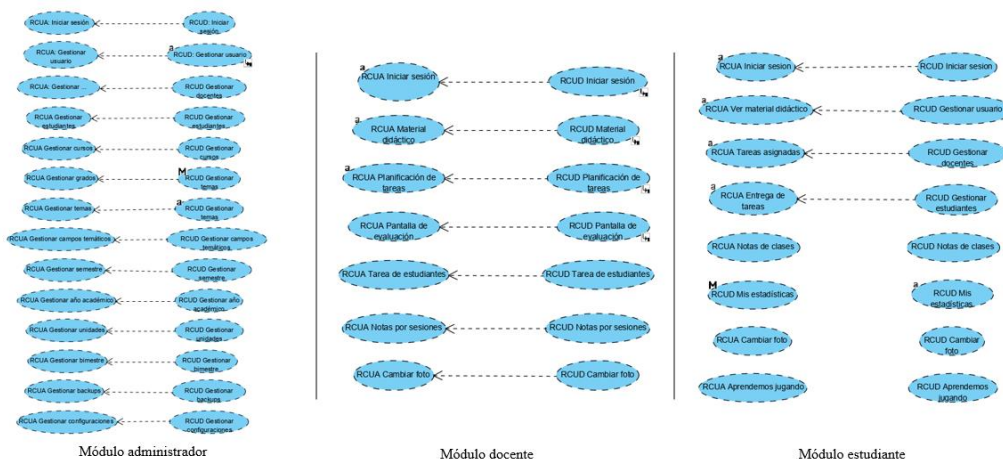


Fig. 6. Diagramas de realización de caso de uso de diseño

- El paquete del módulo administrador contiene los RCUA: iniciar sesión, gestionar usuario, gestionar docentes, gestionar, estudiantes, gestionar cursos, gestionar grados, gestionar temas, gestionar campos temáticos, gestionar semestre, gestionar año académico, gestionar unidades, gestionar bimestre, backups y configuraciones.

- El paquete del módulo docente contiene los RCUd: iniciar sesión, material didáctico, planificación de tareas, pantalla de evaluación, tarea de estudiante, notas por sesiones y cambiar foto.
- El paquete del módulo estudiante contiene los RCUd: iniciar sesión, ver material didáctico, tareas asignadas, entrega de tareas, notas de clases, mis estadísticas, cambiar foto, aprendemos jugando.

• **Diagrama de clases general**

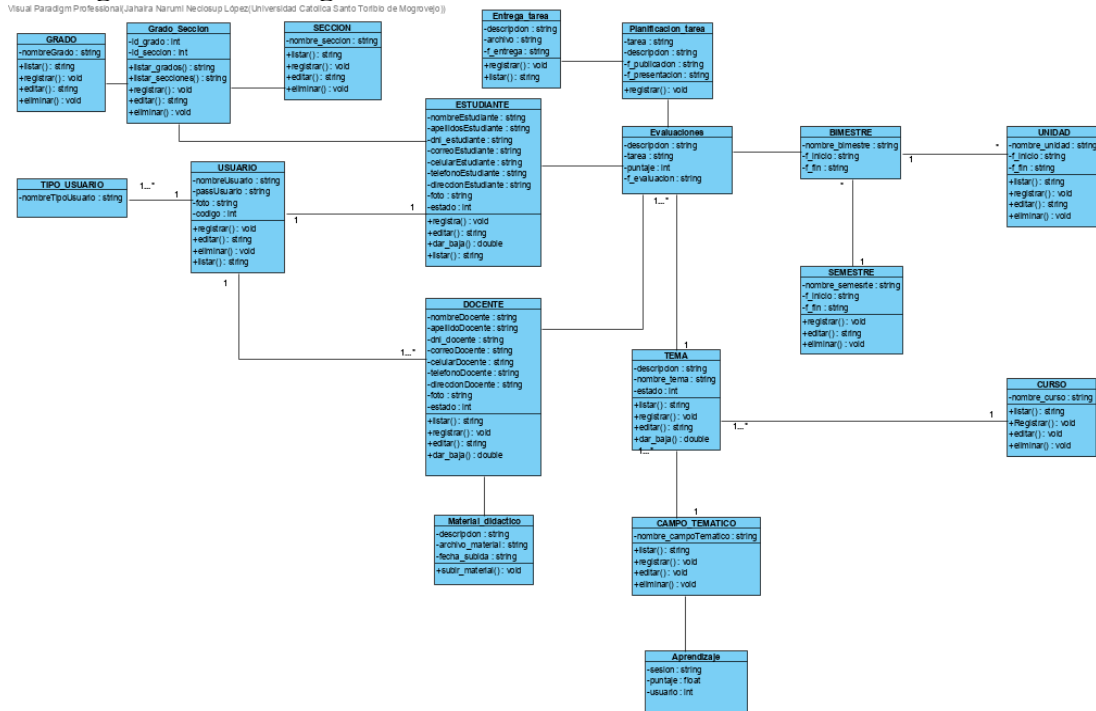


Fig. 7. Diagrama de clases general

• **Diseño de interfaces**

En esta fase se realizó el diseño de interfaces del software educativo, lo cual es visible en la Fig. 9. Que corresponde a las interfaces más importantes del software.

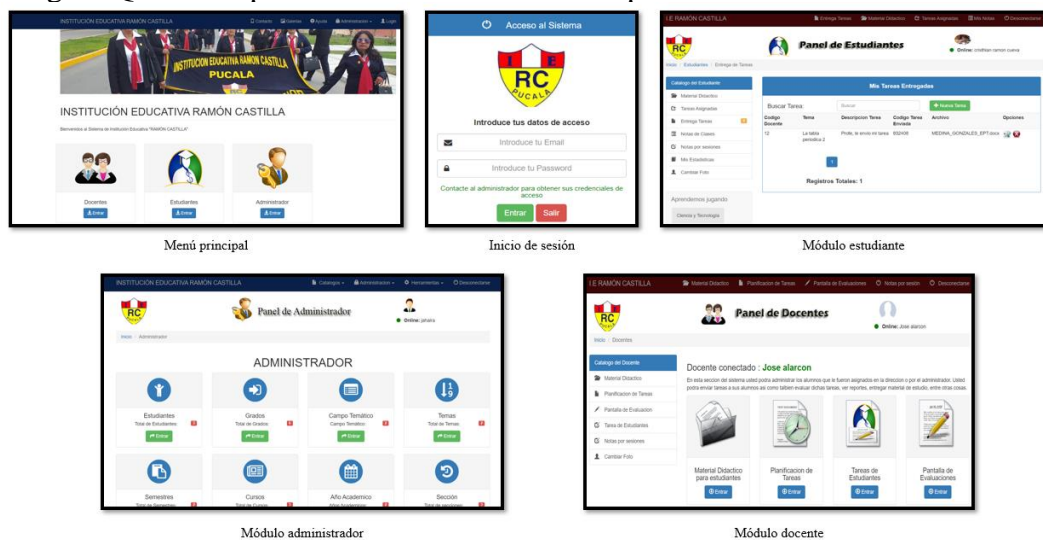


Fig. 8. Diseño de interfaces

- **Diseño de la arquitectura**

Se diagramó el diseño de la arquitectura donde se detalló la integración del modelo con el software, porque es un punto importante para la interacción del experto con el modelo. El diseño se observa en la Fig. 10.

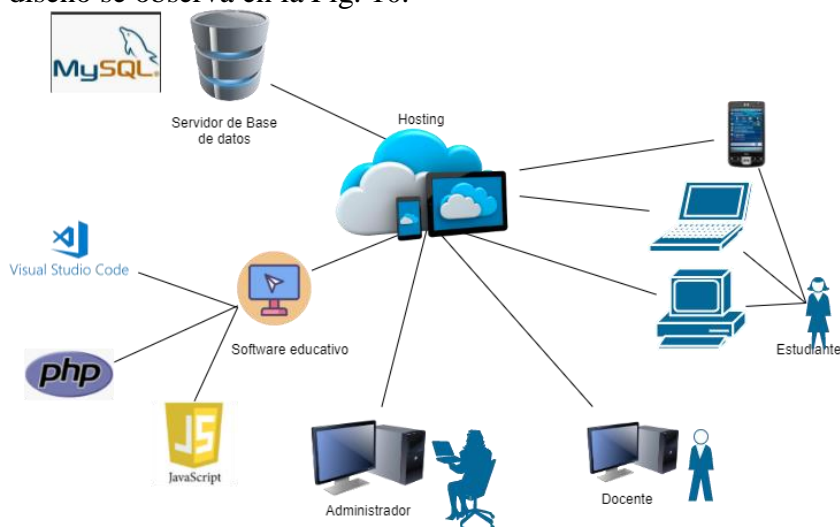


Fig. 9. Diseño de la arquitectura

Para la construcción del software educativo se utilizó el lenguaje de Javascript, Php, Html y para front-end se usó bootstrap. Como tal se muestra en la figura, se desarrolló usando la base de datos MySQL, para la codificación se usó el IDE Visual Studio Code que a través del hosting los tres tipos de usuarios tienen acceso a éste.

## 6. Iteración #6: Implementación y prueba

Se realizaron pruebas de caja negra y blanca. Para la elaboración de las pruebas de caja negra se tomó en cuenta la técnica de partición de equivalencia que implica dividir los valores de entrada en particiones válidas y no válidas para seleccionar los valores representativos de cada partición, de los cuales son los valores válidos que son aceptados por el sistema y no válidos que el sistema debe rechazar. Por lo tanto, se obtuvo un resultado válido esperado por parte del sistema para el registro del usuario, docente y alumno.

Por lo que respecta a la prueba de caja blanca, se representó mediante grafos de flujos, se calculó la complejidad ciclomática y dado el grafo se generó los casos de prueba para la verificación de inicio de sesión, registro de material didáctico y la verificación de la duplicidad de usuario.

## 7. Resultados en base a los objetivos planteados

### 7.1. Determinar el nivel de relación entre las tecnologías del software educativo y las características de interactividad.

Para el desarrollo de este objetivo, se realizó una comparación de cada componente de los módulos propuestos en el software educativo, con el fin de identificar el módulo con mayor porcentaje de similitud frente a las características de interactividad. Para ellos, se consideró 15 características presentes en el software, siendo las siguientes: estructura ordenada de los textos, estructura ordenada de imágenes, fácil acceso, íconos relacionados a la temática, intercambio de información entre el ordenador y el usuario, interfaz agradable, hipervínculos entre páginas, colores apropiados acorde a la entidad, presentaciones multimedia, secuencia de contenidos, tamaño adecuado de las letras, minijuegos interactivos, exportación de documentos e interfaz con diseño responsivo. El objetivo de la TABLA II, fue comparar diversas tecnologías y cuyo resultado fue que

la tecnología con mayor porcentaje de similitud acorde a las características de interactividad es el módulo estudiante, cuyo porcentaje es del 71,3%.

TABLA II  
PORCENTAJE DE SIMILITUD ENTRE TECNOLOGÍAS DEL SOFTWARE EDUCATIVO

Tecnología	N° de características de interactividad coincidentes	Porcentaje de similitud
<b>Módulo administrador</b>		<b>50,29%</b>
Submenú-Estudiantes	9	60%
Submenú-Grados	8	53%
Submenú-Campo temático	8	53%
Submenú-temas	9	60%
Submenú-semestre	7	47%
Submenú-Cursos	7	47%
Submenú-Año académico	7	47%
Submenú-Sección	7	47%
Submenú-Bimestre	7	47%
Submenú-Unidades	7	47%
Submenú-Horarios	7	47%
Submenú-Docente	8	53%
Submenú-Grado y Sección	7	47%
Submenú-Backups	7	47%
Submenú-Usuarios	7	47%
Submenú-Mensajes	8	53%
Submenú-Configuraciones	8	53%
<b>Módulo docente</b>		<b>60%</b>
Submódulo-Material didáctico	9	60%
Submódulo-Planificación de tareas	8	53%
Submódulo-Pantalla de evaluación	9	60%
Submódulo-Tarea de estudiantes	9	60%
Submódulo-Notas por sesiones	9	60%
Submódulo-Subir videos	10	67%
Submódulo-Cambiar foto	9	60%
<b>Módulo estudiante</b>		<b>71,3%</b>
Submódulo-Material didáctico	8	53%
Submódulo Tareas -asignadas	8	53%
Submódulo-Entregar tareas	10	67%
Notas por clases y sesiones	9	60%
Mis estadísticas	6	40%
Cambiar foto	6	40%
Submódulo-Aprendemos jugando		
Sesión 1	13	87%
Sesión 2	13	87%
Sesión 3	13	87%
Sesión 4	13	87%
Sesión 5	13	87%
Sesión 6	13	87%
Sesión 7	14	93%

Asimismo, para dar soporte al resultado mostrado con anterioridad, se realizó una evaluación para medir la interactividad de cada módulo del software, en escala de Likert, con el apoyo de dos expertos en software (ANEXO N°7) que constó de quince preguntas para cada módulo y del cual se empezó identificando como valor mínimo el valor de 15 y máximo el valor de 75. Los resultados obtenidos fueron los que se muestran en la TABLA III.

TABLA III  
RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE INTERACTIVIDAD

Módulos	Experto 1		Experto 2		Promedio	
Administrador	PT	51	PT	64	PT	57,5
	%	68%	%	85,33%	%	76,67%
	QL	Q4	QL	Q5	QL	Q4
Docente	PT	43	PT	61	PT	52
	%	57,33%	%	81,33%	%	69,33%
	QL	Q3	QL	Q4	QL	Q3
Estudiante	PT	59	PT	62	PT	60,5
	%	78,67%	%	82,67%	%	80,67%
	QL	Q4	QL	Q4	QL	Q4

Donde:

- PT: significa los puntos en total, que se calcula sumando la respuesta de cada pregunta que está representado por un número.
- %: porcentaje que se obtiene de la división del puntaje total entre el número máximo del total.
- QL: es la quinta parte de la suma entre el valor máximo y mínimo de las alternativas de cada módulo.

$$\text{VALOR} = \frac{\text{MAX} - \text{MIN}}{5}$$

$$\text{VALOR} = \frac{75 - 15}{5}$$

$$\text{VALOR} = \frac{60}{5}$$

$$\text{VALOR} = 12$$

El valor obtenido para el quintil 1 es de 27, para el quintil 2 se obtuvo 39 mientras que para el quintil 3 se obtuvo 51, por otro lado, el valor obtenido para el quintil 4 fue de 63 y, por último, para el quintil 5 se obtuvo 75.

El resultado obtenido por los expertos en el módulo administrador fue de un puntaje promedio de 57,5 representando un nivel de interactividad del 76,67% ubicándose en el cuarto quintil mientras que el módulo docente el puntaje promedio fue de 52, valor que es representado por el 69,33% ubicándose en el tercer quintil y, por último, el puntaje promedio para el módulo estudiante fue de 60,5 representado en un nivel de interactividad del 80,67% ubicándose en el cuarto quintil. Finalmente, según los resultados obtenidos por la evaluación de los expertos, fundamenta que la tecnología con mayores características de interactividad es el módulo estudiante.

## 7.2. Determinar el modelo de aprendizaje adecuado para definir un proceso de aprendizaje interactivo.

Para el cumplimiento del segundo objetivo se realizó un cuadro comparativo entre tres modelos de aprendizaje con sus respectivas etapas, con la finalidad de relacionarlos con las características de un aprendizaje interactivo a través del uso del software, de las que fueron las siguientes: fomentar el autoaprendizaje en el estudiante, participación activa a través de la recepción y entrega de archivos, temas ordenados de forma secuencial, número de temáticas diferenciadas con capacidad de interacción, número de preguntas aleatorias por campo temático, acceso al estudiante a diferentes sesiones, número de materiales recibidos en el módulo estudiante, número de materiales registrados en el módulo docente, número de minijuegos interactivos, número de videos recibidos en el módulo estudiante, número de videos registrados en el módulo docente. Ante ellos, el resultado obtenido fue que es el modelo de Kolb el que guarda una estrecha relación con las características para un aprendizaje interactivo a través del uso del software educativo cuyo valor porcentual es del 100%.

TABLA IV  
RESULTADO DE LA COMPARACIÓN ENTRE MODELOS DE APRENDIZAJE

Modelo de aprendizaje	Nº de características técnico-pedagógicas relacionadas	Porcentaje de similitud
Modelo de Kolb	13	100%
Modelo de Rita Dunn y Kenneth Dunn	4	31%
Modelo de Grasha y Riechmann	3	23%

Asimismo, se relacionó cada etapa del modelo de Kolb dentro del software:

- Actuar o experiencia concreta se refleja en el momento en que:
  - El docente registra desde su módulo un enlace o URL de youtube, ya sea video propio o con otra autoría, lo cual es visto en el módulo estudiante.
  - El docente solicita a cada estudiante ideas relacionadas al video visto por lo que se planificó una nueva tarea para saber la perspectiva de cada estudiante.
  - Los estudiantes ubicaron la tarea programada en su módulo, en la fila del catálogo “Tareas asignadas”.
  - Para la entrega del trabajo solicitado, el estudiante se ubicó en “Entrega de tareas-Nueva tarea” para registrar el envío correspondiente de su archivo en formato PDF.
  - El docente observó el trabajo enviado por su estudiante en la fila del catálogo “Tareas entregadas”.
  - Presente también, en la sesión 7, en el que se presenta una simulación de tipo informativa de la tabla periódica, en el que se busca despertar la atención del estudiante y su interacción.
- Reflexionar u observación reflexiva
  - El docente se ubicó en el campo temático a trabajar en la fecha adecuada.
  - El docente planifica una nueva “Planificación de tareas” ubicada en su módulo, en el que busca obtener diferentes percepciones de la temática trabajada.
  - Los estudiantes se ubicaron en la fila del catálogo “Tareas asignadas” para identificar el trabajo a realizar.
  - Para el envío de alguna tarea, el estudiante se ubica en su módulo “Entregar tareas-Tarea nueva”, cuyo formato aceptable se da en PDF.

- El estudiante recibe una retroalimentación por parte de su docente de forma textual o a través de algún medio multimedia.
- Teorizar o conceptualización abstracta
  - En el módulo estudiante se ubicó “material didáctico”, en el que le permitió al estudiante obtener toda la información necesaria para su aprendizaje.
- Experimentar o experimentación activa
  - En cada campo temático se presentó un cuestionario aleatorio conformado por 14 preguntas. Al ser culminada, se enviará la calificación correspondiente al módulo docente y estudiante.
  - Trabajos dados por el docente que se realiza con el contenido teórico proporcionado.
  - Minijuegos interactivos que consiste en resolverlos con un puntaje de 4 puntos cada uno hasta obtener el valor de 20.
  - Sesión de repaso general, preguntas en el que el estudiante deberá resolver y recibir una calificación ante ello.

### 7.3. Identificar los factores que promuevan la mejora de desempeño del área de Ciencia y Tecnología a partir del uso del software.

En el presente objetivo, se aplicó un cuestionario de 14 preguntas como pre y post-test, en el que se relaciona al campo temático perteneciente a una sesión de aprendizaje (ANEXO N°06). Para este caso, son 6 sesiones de aprendizajes evaluadas y en su conjunto suman 13 campos temáticos. Además, se contó con dos muestras, para el grupo de control la muestra fue de 23 estudiantes y para el experimental se contó con 18. Los resultados fueron los siguientes:

TABLA V  
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN PREVIA Y POSTERIOR

N° DEL INDICADOR	Medición previa		Medición posterior	
	Número de estudiantes aprobados	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes aprobados	Porcentaje de estudiantes
1	1	4,34%	18	81,81%
2	7	30,43%	18	81,81%
3	4	17,39%	18	81,81%
4	6	26,09%	18	81,81%
5	8	34,79%	18	81,81%
6	12	52,17%	18	81,81%
7	10	43,48%	16	88,89%
8	12	52,17%	18	81,81%
9	7	30,43%	18	81,81%
10	9	39,13%	18	81,81%
11	5	21,74%	18	81,81%
12	11	47,83%	18	81,81%
13	11	47,83%	17	94,44%

Por lo tanto, en la TABLA V, se observan los valores obtenidos para el hallazgo del valor crítico:

TABLA VI  
VALORES OBTENIDOS PARA EL HALLAZGO DEL VALOR CRÍTICO

Nº	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> <sup>2</sup>	S <sub>2</sub> <sup>2</sup>	S <sub>c</sub> <sup>2</sup>	α
1	6,1304	18	23	18	5,118577	2,117647	3,810479	0.05
2	9,5652	16,94	23	18	3,075099	0,761438	2,066580	0.05
3	8,3043	17,67	23	18	5,403162	1,647059	3,765886	0.05
4	7,6957	17,61	23	18	6,312253	1,310458	4,131983	0.05
5	8,6522	17,56	23	18	6,146245	0,614379	3,734919	0.05
6	10,4783	17,78	23	18	5,079051	0,653595	3,150006	0.05
7	9,9565	17	23	18	6,588933	6,941176	6,742475	0.05
8	11,0870	16,83	23	18	9,173913	1,088235	5,649387	0.05
9	9,5652	17	23	18	3,438735	2	2,811594	0.05
10	10,1739	17,39	23	18	3,150198	1,075163	2,245696	0.05
11	9,3913	17,39	23	18	6,612648	0,839869	4,096309	0.05
12	10,6522	17,72	23	18	3,418972	0,683007	2,226372	0.05
13	10,6522	17,72	23	18	2,166008	4,941176	3,375697	0.05

$$S_c^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}}$$

$$gl = (n_1 + n_2 - 2) \quad t_{(1-\frac{\alpha}{2}), (n_1+n_2-2)}$$

Donde:

- X<sub>1</sub>, representa al promedio de la muestra de la sección “A” que fueron evaluados en la medición previa.
- X<sub>2</sub>, representa al promedio de la muestra de la sección “B”, que fueron evaluados en la medición posterior.
- n<sub>1</sub>, representa al número total de la primera muestra, el cual es 23 estudiantes de tercer año de la sección “A”.
- n<sub>2</sub>, representa al promedio de la muestra, el cual es 18 estudiantes de tercer año de la sección “B”.
- S<sub>1</sub><sup>2</sup>, representa a la varianza común de la muestra del aula de tercer año de la sección “A”.
- S<sub>2</sub><sup>2</sup>, representa a la varianza común de la muestra del aula de tercer año de la sección “B”.
- S<sub>c</sub><sup>2</sup>, representa a la varianza común de ambas muestras, tanto de la sección “A” y “B”.
- El valor del **porcentaje de probabilidad** trabajado es de 95%, el cual es equivalente a 0.95.
- α, representa el nivel de confianza. Se obtuvo reemplazando la fórmula de 1- Porcentaje de probabilidad, a partir de ello se obtuvo el valor de 0.05.

Se realizó una contrastación de dos muestras diferentes con varianzas iguales para cada criterio, suponiendo una hipótesis nula para la igualdad de promedios de ambos grupos e hipótesis alterna que supuso la desigualdad. Ante ello el resultado para los trece campos temáticos evaluados fue que el valor crítico se ubicó para todos los campos temáticos, en la región rechazo de la hipótesis nula, lo cual indica que al 95% de nivel

de confianza existió una variación de progreso entre el grupo experimento del control; esto quiere decir que hubo un progreso entre el aula de la sección “B” respecto a la “A”.

#### 7.4. Obtener una validación aprobatoria de utilidad y facilidad de uso percibido por parte de los docentes de la I.E.

Para validar la usabilidad del software, se contó con la colaboración de cinco docentes, se observa en el ANEXO N°04. La evaluación se basó en el modelo TAM, en el que se consideró dos factores: usabilidad y facilidad de uso percibido con una escala de valoración por pregunta y cada una estuvo representada por una letra. En la presente TABLA VI, se observa el resultado general de validación del software dado a través de un instrumento de medición de usabilidad y facilidad de uso percibido del software (ANEXO N°05)

TABLA VII  
RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN DEL SOFTWARE

VALIDACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO EN BASE AL MODELO TAM														
N° Docentes	Utilidad percibida (UP)						Promedio	Facilidad de uso percibido						Promedio
	A	B	C	D	E	F		G	H	I	J	K	L	
1	6	6	6	6	6	6	6,0	6	5	5	6	6	5	5,5
2	6	6	6	5	6	7	6,0	6	5	5	5	6	6	5,5
3	6	6	6	6	7	7	6,3	6	2	7	2	6	7	5,0
4	6	7	6	6	7	7	6,5	6	6	7	6	6	7	6,3
5	6	6	5	6	6	5	5,7	3	5	5	3	7	6	4,8
							6,1							5,4

Donde:

- Por lo tanto, se usó la siguiente fórmula para saber el porcentaje máximo según la escala:

$$\%UT = \frac{\text{Promedio total de docentes}}{\text{Valor máximo de escala de valoración}} \times 100$$

El valor resultante respecto a la utilidad percibida es que el 87% de docentes consideran que fue bastante probable la utilidad satisfactoria del software como apoyo a su desempeño como educador. Y por parte de facilidad de uso percibido, se obtuvo que un 78% de los docentes, consideran que el software fue ligeramente probable para que ellos logren ser unos expertos en el uso del software.

A partir de los resultados obtenidos, en la presente investigación se hizo un análisis de los resultados por cada objetivo propuesto. Respecto al primer objetivo, se realizó un cuadro comparativo de cada tecnología perteneciente a cada módulo con el fin de identificar cual es el que presenta más relación con las características de interactividad propias del software. De tal modo, se logró identificar que el módulo estudiante es el que guarda mayor relación con las características, cuyo valor es del 72,5%. Con lo que, se corrobora lo afirmado por Baéz y Bucay [8], quienes implementaron una estrategia educativa a través del uso de la herramienta de realidad virtual en base al contenido educativo con el fin de lograr una interacción con el mundo real a partir de un mundo virtual en el estudiante para captar su atención y apoyar su aprendizaje.

Asimismo, en lo que respecta al segundo objetivo se realizó un cuadro comparativo entre tres modelos de aprendizaje: Modelo de Kolb, modelo de Rita Dunn junto a Kenneth Dunn y modelo de Grasha y Riechmann. Todo ello se realizó con el fin relacionar esos modelos con las

características de un aprendizaje interactivo. Por ende, el modelo de aprendizaje que guardó más relación con las características del software es el Modelo de Kolb cuyo valor porcentual es del 100%, además que permite orientar un correcto proceso de aprendizaje a través del uso del software educativo. Por lo tanto, se confirma lo mencionado por Franco [9], que se apoyó del modelo de aprendizaje basado en problemas para que el estudiante adquiera conocimientos, habilidades y actitudes a través del software educativo, obteniendo como resultado una aceptación del modelo ABP, concluyendo que éste es una herramienta adecuada que fortalece dos competencias “Indagación y Explicación” y sirve cómo guía del proceso de aprendizaje. La relación que guarda con esta investigación es que la utilidad del modelo de aprendizaje es para apoyar el proceso de aprendizaje y la diferencia respecto al modelo de Kolb es el número de etapas, ABP es basado en proyectos mientras Kolb se basa en el “aprender haciendo”, se dará como resultado un producto final mientras en Kolb está presente como guía en todo el proceso de aprendizaje con el uso del software.

Para el fundamento del tercer objetivo se realizó un pre y pos-test por cada campo temático en la sección “A” y “B”, cuya muestra fue de 23 y 18 estudiantes respectivamente. Los resultados para el primer campo temático fue que sólo el 4,34% aprobaron la evaluación en el grupo control y un 81,8% en el grupo experimento. En el segundo campo temático el valor porcentual fue del 30,43% respecto al grupo control y el 81,8% en el grupo experimental. Asimismo, en el tercer campo temático se obtuvo un 17,39% y 81,8% para el grupo de control y experimento respectivamente. Del mismo modo en el cuarto campo temático, el valor porcentual obtenido fue del 26,09% y 81,8% del primer y segundo grupo. En el caso del quinto campo temático, los valores obtenidos fueron del 34,79% y 81,81%; para el sexto campo temático se obtuvo un 52,17% y 81,81% y en el séptimo campo el valor obtenido fue del 43,48% y 88,89% para cada control. El resultado obtenido en el octavo campo temático fue del 52,17% y 81,81%, mientras que en el noveno campo temático se obtuvo el 30,43 y 81,81% y en el décimo campo el valor porcentual fue del 39,13% y 81,81% para el grupo de control y experimento respectivamente. Para el décimo campo temático se obtuvo el 39,13% y 81,81%, en el caso del onceavo campo se obtuvo como valor porcentual el 21,74% y 81,81, en el doceavo campo temático se obtuvo el 47,83% y el 81,81% y finalmente, en el treceavo campo temático se obtuvo el valor de 47,83% y 94,44% en cada grupo de control y experimento respectivamente. Estos resultados representan a los estudiantes que a través del uso del software mejoraron su aprendizaje y sirvió de incentivo para la asistencia a la clase haciendo uso del software educativo. Tal como lo planteó Abarca y Vargas [10], quien logró con la implementación de su investigación que más estudiantes del área de Ciencia y Tecnología se ubiquen en el nivel de logro “satisfactorio”, concluyendo que el software educativo apoyó al aprendizaje del estudiante. Además, que logró que éstos se familiaricen con la herramienta tecnológica.

Por otro lado, para el objetivo de “Obtener una validación aprobatoria de utilidad y facilidad de uso percibido por parte de los docentes de la I.E.” se contó con la participación de 5 docentes del área de Ciencia y Tecnología cuyo resultado porcentual en base al factor de utilidad percibida representó al 87%, interpretándose que los docentes consideran que al usar el software es bastante probable que sirvió de apoyo a su desempeño como educador. Del mismo modo, para el factor de facilidad de uso percibido, cuyo resultado porcentual es del 78% por lo que su interpretación es por parte de los docentes que consideran que con el uso del software es ligeramente probable llegar a ser un experto. El resultado, promedio porcentual de ambos factores es del 82% que representa a los docentes que consideran que el software es ligeramente probable para ambos factores. Partiendo de ello, se confirmó lo concluido en la investigación de Burga [11], quien obtuvo una validación positiva por parte de expertos referente a la funcionalidad del aplicativo, la diferencia fue que para su evaluación se basó en tres criterios:

adecuación, exactitud y conformidad; mientras que la presente investigación se basó en el modelo TAM, cuyo énfasis se da en dos factores: utilidad y facilidad de uso percibido.

## Conclusiones

Se logró identificar la tecnología del software educativo con mayores características de interactividad, cuyo resultado obtenido fue: 50,29% en el módulo administrador, 60% para el módulo docente y 71,3% para el módulo estudiante, siendo este último el que cumple con la mayoría de las características interactivas. Asimismo, para dar soporte a lo mencionado con anterioridad, se realizó un test de evaluación para medir la eficacia de la interactividad en cada módulo del software educativo cuyo puntaje porcentual promedio del módulo administrador fue del 76,675% mientras que el valor porcentual del módulo docente es representado por el 69,33% y para el módulo estudiante fue del 80,67%. Finalmente, según los resultados obtenidos por parte de los expertos dan soporte a que la tecnología con mayor relación con las características de interactividad es el Módulo estudiante.

Se determinó el modelo de aprendizaje adecuado para definir un proceso de aprendizaje interactivo, para ello se identificó 13 características que guardan relación con el software. El resultado obtenido fue que el modelo de Kolb es el que guarda el 100% de relación con las características del software. Siendo este resultado avalado por el docente del área de Ciencia y Tecnología en una de las entrevistas de recolección de datos. Además, se logró relacionar el modelo con el funcionamiento del proceso de aprendizaje a partir del uso del software.

Dado los valores obtenidos de la evaluación pre y post test de la implementación del software, se evidenció que hubo una varianza entre la medición previa y posterior realizada a dos secciones de tercer grado de secundaria. El promedio de los trece campos temáticos evaluados en la medición previa fue del 34,45%, por otro lado, se obtuvo el 83,33% en la medición posterior. Lo que significa que los factores como: interactividad, cuestionarios aleatorios, minijuegos educativos, intercambio de información con el software y medios multimedia; han promovido una mejora de desempeño en los estudiantes.

Se validó la usabilidad del software mediante el modelo TAM por parte de cinco expertos en educación. El resultado obtenido fue favorable; en el factor de utilidad percibida se obtuvo que el 87% de docentes consideran que el software sirvió de apoyo en su desempeño como educador y en el factor de facilidad de uso percibido, el 78% de docentes consideran que el software fue ligeramente probable para llegar a ser un experto en el uso del software educativo.

## **Recomendaciones**

Para futuras investigaciones, se recomienda que los módulos trabajados dentro software educativo presenten mayor valor porcentual, esto quiere decir que se involucre a más características de interactividad en los módulos con bajo porcentaje de relación.

Se recomienda identificar nuevos modelos de aprendizajes que den soporte al uso de un software educativo, compararlos e identificar el que logre un apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes a través de uso del software.

Se recomienda identificar nuevos factores que promuevan la mejora del desempeño del estudiante a través del uso del software. Además, es recomendable realizar la medición de pre y post test a una misma muestra, con el fin de obtener resultados más equitativos.

Se recomienda mejorar el software educativo para un cumplimiento total de los factores del modelo TAM, evaluado por el docente de la institución educativa.

## Referencias

- [1] UNESCO, «Las TIC en la educación», *UNESCO*, jul. 16, 2015. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion> (accedido may 01, 2021).
- [2] Instituto Nacional de Evaluación Educativa, «INFORME PISA 2018», *Informe PISA 2018*, dic. 03, 2019. <https://bit.ly/3ghX66O> (accedido abr. 01, 2021).
- [3] Ministerio de Educación, «Evaluación Censal de Estudiantes 2019 | UMC | Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes», *Evaluación Censal de Estudiantes 2019*. <http://umc.minedu.gob.pe/ece2019/> (accedido abr. 01, 2021).
- [4] Ministerio de Educación y Formación profesional, «Informe PISA 2018. Programa para la evaluación internacional de los estudiantes». Secretaría General Técnica, 2019. Accedido: abr. 01, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2T0kbXI>
- [5] M. Valentini, «El posicionamiento de América Latina en PISA 2018: Resultados preocupantes y desafíos para la región - Magisnet», *El posicionamiento de América Latina en PISA 2018: Resultados preocupantes y desafíos para la región*, dic. 11, 2019. <https://www.magisnet.com/2019/12/el-posicionamiento-de-america-latina-en-pisa-2018-resultados-preocupantes-y-desafios-para-la-region/> (accedido abr. 01, 2021).
- [6] Ministerio de Educación, «Informe Nacional ECE 2018». abr. 2018. Accedido: nov. 03, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3gcse7L>
- [7] Ministerio de Educación, «Reporte Nacional 2019». Accedido: abr. 01, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3isylI5>
- [8] D. A. Báez Veintimilla y P. A. Bucay Ati, «Desarrollo e implementación de un software educativo con la realidad virtual y objetos de aprendizaje para la enseñanza de Ciencias Naturales en quinto y sexto año de educación general básica. Caso de estudio: U.E. Gionvanni Antonio Farina», Pregrado, Universidad de las fuerzas armadas, Sangolquí, Ecuador, 2018. Accedido: abr. 09, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3uZMZZP>
- [9] L. E. Franco Galen, «Software educativo de aprendizaje basado en problemas-ABP: Estrategia didáctica para el fortalecimiento de habilidades en Ciencias Naturales», Pregrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC, Boyocá, Colombia, 2018. Accedido: abr. 21, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3143>
- [10] C. S. Abarca Javier y A. Vargas Vega, «Realidad aumentada para el proceso de aprendizaje del curso de Ciencia y Ambiente en la Institución Educativa Privada San Carlos», Pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Lima-Perú, 2019. Accedido: abr. 03, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43082>
- [11] A. Burga Reyes, «Aplicativo móvil con realidad aumentada para apoyar el aprendizaje del área de ciencia y ambiente para niños de 4 años del nivel inicial de la Institución Educativa Augusto Salazar Bondy», Pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú, 2019. Accedido: abr. 08, 2021. [En línea]. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2709>
- [12] J. P. Chafloque Huamán, «Implementación de un software educativo basado en el modelo learning by doing para mejorar el rendimiento académico de la asignatura de matemática en alumnos de tercer grado de educación primaria de la I.E. 10132 Jesús Divino Maestro», Pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú, 2018. Accedido: abr. 09, 2021. [En línea]. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/1624>
- [13] Instituto Nacional de la Estadística de la UNESCO, *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) 2011*, UNESDOC Digital Library. Canadá: Instituto

- de Estadística de la UNESCO, 2013. Accedido: abr. 10, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220782>
- [14] A. Matos Ayala, «Aprendizaje innovador: características y ejemplos», oct. 11, 2018. <https://www.lifeder.com/aprendizaje-innovador/> (accedido may 31, 2021).
- [15] M. A. Moreira, «Al final, ¿qué es el aprendizaje significativo?», n.º 25, pp. 29-56, mar. 2012.
- [16] R. Moreno y R. J. Martínez, «Aprendizaje autónomo. Desarrollo de una definición», vol. 15, pp. 51-62, 2007.
- [17] Ministerio de Educación, «Programa curricular de educación básica secundaria», Lima-Perú, 649, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3c6otja>
- [18] C. Y. B. Benavente Chambi, «Estilos de aprendizaje según David Kolb y su relación con el rendimiento escolar de los estudiantes del quinto año de educación secundaria de la institución educativa “Ejército Arequipa” del distrito de Miraflores - 2017», Pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa-Perú, 2018. Accedido: abr. 23, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3wN9lz6>
- [19] Ministerio de Educación, «Marco de buen desempeño docente». abr. 24, 2021. [En línea]. Disponible en: <http://www.minedu.gob.pe/pdf/ed/marco-de-buen-desempeno-docente.pdf>
- [20] M. Pere, «El software educativo», Universidad Autónoma de Barcelona. Accedido: abr. 14, 2021. [En línea]. Disponible en: [https://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/educativo\\_de\\_pere\\_MARQUES.pdf](https://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/educativo_de_pere_MARQUES.pdf)
- [21] P. J. Goodhew, «Programas interactivos (software) para la enseñanza de materiales», *Departamento de ingeniería*, vol. 24, n.º 1-3, pp. 39-43, 2002.
- [22] P. Silva, V. Pimentel, y J. Soares, «A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO: aplicando o Technology Acceptance Model (TAM)», vol. 8, p. 10, 2012.
- [23] A. Dafonte-Gómez, D. Ramahí-García, y O. García-Crespo, «El uso de la tecnología en la educación: modelos para un marco referencial que integre la competencia digital en la docencia». jun. 2017. Accedido: abr. 24, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3coB7dj>
- [24] A. Abud Figeroa, «Metodología de Ingeniería de Software Educativo», *Academia Journals*, vol. 2, n.º 1, p. 9, 2009.
- [25] ACM, «ACM Code of Ethics and Professional Conduct», abr. 22, 2018. <https://www.acm.org/about-acm/code-of-ethics-in-spanish> (accedido May 31, 2021).
- [26] IEEE Board of Directors, «IEEE Code of Ethics», *IEEE Advancing Technology for Humanity*, jun. 2020. <https://www.ieee.org/about/corporate/governance/p7-8.html> (accedido abr. 27, 2021).

**Anexos**  
**ANEXO N°1. CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PRODUCTO ACREDITABLE**  
**EN LA ENTIDAD DONDE SE EJECUTÓ LA TESIS**



EL DIRECTOR TITULAR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA "RAMÓN CASTILLA" DE PUCALÁ, DISTRITO DE PUCALÁ, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE, QUE SUSCRIBE: \_\_\_\_\_

# APRUEBA

Al Sr.: **NECIOSUP LÓPEZ JAHAIRA NARUMI**, con DNI. N° **76751403**, estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo-Chiclayo; en la especialidad de **ING. SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**, el producto acreditable de su trabajo de investigación de fin de grado denominado **"SOFTWARE EDUCATIVO PARA APOYAR EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE NUESTRA ALMA MATER"** cumpliendo todos los requisitos planteados.

Se expide la presente solicitud del interesado, para los fines que considere conveniente.



Fig. 10. Constancia de aprobación del producto acreditable de la entidad donde se ejecutó la tesis

## **ANEXO N° 02. GUÍA DE ENTREVISTA AL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN**

### **PRIMERA ENTREVISTA AL DIRECTOR DE LA I.E**

**Nombre:** Jhonny Leiter Quintana Moreno

**Cargo:** Director de la I.E "Ramón Castilla"-Pucallá

**Fecha:** 20 de Septiembre del 2019

---

1. **¿Reúne periódicamente a sus docentes con la finalidad que éstos brinden reportes acerca del rendimiento de los alumnos? De ser la respuesta sí ¿Cada qué tiempo realiza reuniones? ¿Plantea propuestas de mejora?**  
Sí se realiza una jornada de reflexión cada bimestre, organizándose 3 a 4 jornadas anualmente con la finalidad de presentar una estadística general acerca del proceso de aprendizaje de los estudiantes y a partir de eso plantear soluciones de mejora.
2. **¿Percibe usted el apoyo de los padres de familia para con la I.E?**  
Es relativo, existen padres que apoyan y otros que no en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
3. **¿Percibe el empeño de sus docentes para que los alumnos realmente aprendan?**  
Sí, porque se hace un monitoreo constante a los docentes y la malla curricular es hoy en día es muy exigente.
4. **¿Percibe interés de los alumnos por su aprendizaje?**  
Es relativo porque existen alumnos empeñosos y preocupados como también quienes no tienen interés en su aprendizaje y eso es causa de muchos factores: familiares, económicos, etc.
5. **¿Piensa que sería útil contar con una herramienta de estrategia didáctica que se complemente con el método de enseñanza del docente?**  
Sí para que los estudiantes lleven a la práctica lo aprendido teóricamente.
6. **Dentro del plantel, ¿los estudiantes tienen contacto con la tecnología?**  
Sí, actualmente se cuenta con laptops suficientes para todos los estudiantes.

## ANEXO N° 03. GUÍA DE ENTREVISTA AL DOCENTE DE LA INSTITUCIÓN



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



Facultad de Ingeniería  
Escuela Ingeniería de Sistemas y Computación

### PRIMERA ENTREVISTA AL DOCENTE

**Nombre:** Edilberto Idrogo Regalado

**Cargo:** Docente del área: Ciencia y Tecnología

**Fecha:** 20 de Septiembre del 2019

1. ¿Cuál es la situación académica actual de los estudiantes en el área de Ciencia y Tecnología?
2. ¿Qué grados tiene a su cargo?
3. ¿Cantidad de estudiantes que enseña (tercer grado de secundaria)?
4. ¿Cuál es el nivel de rendimiento académico que tienen los estudiantes en su área?
5. ¿A qué cree que se deba el rendimiento actual de los alumnos?
6. ¿Qué metodología de enseñanza aplica en clase?
7. ¿Cuáles cree que sean las causas de que haya cierto número de alumnos desaprobados?
8. ¿Tiene algún horario donde se brinde asesoría a los alumnos de temas no entendidos en clase?
9. ¿Muestran motivación sus alumnos por aprender?
10. ¿Qué tipo de perfiles considera que existe en sus alumnos? Por ejemplo: Empeñosos, distraídos, etc.
11. Al desaprobado notas del curso, ¿qué actitud muestran sus alumnos?
12. ¿La I.E aplica algún tipo de estrategia para mejorar su servicio académico (aplicación de tecnologías para mejorar el desempeño académico de los alumnos)?
13. ¿Piensa que sería útil contar con una herramienta tecnológica que se complemente con el método de enseñanza que aplica en aula?
14. ¿Considera que existe un bajo rendimiento académico en la I.E?
15. ¿La I.E brinda capacitaciones a sus docentes? ¿Cada qué tiempo?
16. ¿Asiste a capacitaciones por su cuenta?
17. ¿El director de la I.E reúne periódicamente a sus docentes con la finalidad que éstos brinden reportes acerca del rendimiento de los estudiantes? De ser la respuesta sí ¿Cada qué tiempo realiza reuniones? ¿Plantea propuestas de mejora?
18. ¿Qué técnicas son usadas para evaluar el aprendizaje del estudiante?
19. ¿Cuál es el sistema de evaluación usados para medir el nivel de aprendizaje de los conocimientos de la I.E?
20. ¿Percibe usted el apoyo de los padres de familia para con la I.E?

**ANEXO N° 04. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE USABILIDAD Y FACILIDAD  
DE USO PERCIBIDO DEL SOFTWARE**



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Seminario de tesis I

**INSTRUMENTO DE  
MEDICIÓN DE USABILIDAD  
Y FACILIDAD**

**TABLA DE EVALUACIÓN DE DOCENTES DEL ÁREA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA**

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_  
 Título y/o Grado: \_\_\_\_\_  
 Doctor ()                      Magister ()                      Licenciado ()  
 Institución donde labora: \_\_\_\_\_  
 Título de la tesis: "Software Educativo Interactivo para apoyar el Proceso  
de aprendizaje en estudiantes del Área de ciencia y  
tecnología de La I.E "Ramón Castilla" – Pucalá 2020"

**Evaluación del software educativo interactivo para apoyar el proceso de  
aprendizaje**

Mediante el presente instrumento conformada con los ítems referidos a la facilidad de uso y la utilidad percibida fueron elaborados a partir de la aportación de Davis, usted tendrá la facultad de calificar el software mediante un conjunto de preguntas con puntuaciones específicas. Asimismo, lo exhortamos en la corrección de los ítems indicados, sus observaciones y/o sugerencias con la finalidad de mejorar la funcionalidad del software educativo.

\*Considerar la evaluación con la siguiente puntuación:

Escala de valoración	
Extremadamente improbable	1
Bastante improbable	2
Ligeramente improbable	3
Ninguno	4
Ligeramente probable	5
Bastante probable	6
Extremadamente probable	7

Usabilidad percibida (UP)	Extremadamente improbable	Bastante improbable	Ligeramente improbable	Ninguno	Ligeramente probable	Bastante probable	Extremadamente probable
Usar el software educativo ayudará al estudiante a hacer sus tareas más rápido							
¿El uso del software educativo puede hacer más efectivo el desempeño de la labor docente?							



Usar el software educativo apoyará al desempeño del estudiante							
Usar el software educativo incrementará mi productividad como docente							
Usar el software educativo aumentaría la efectividad en mi trabajo							
En general, ¿Considera usted que el software educativo puede ser útil en el aprendizaje del estudiante?							

<b>Facilidad de uso percibida (FUP)</b>	<b>Extremadamente improbable</b>	<b>Bastante improbable</b>	<b>Ligeramente probable</b>	<b>Ninguno</b>	<b>Ligeramente probable</b>	<b>Bastante probable</b>	<b>Extremadamente probable</b>
Aprender a utilizar el software educativo sería fácil para mí							
Me resultaría fácil utilizar el software educativo para hacer lo que yo quiero que haga							
Mi interacción con el software educativo sería clara y entendible							
Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso de la aplicación del software educativo							
La aplicación del software educativo es fácil de utilizar							
En general, ¿Considera usted que el software educativo es fácil de utilizar?							

---

 Firma del docente

---

 Tesis: Jahaira Narumi Neciosup López  
 Estudiante de la carrera de Ingeniería de Sistemas de Computación

**ANEXO N° 05. DOCENTES QUE EVALUARON EL SOFTWARE SEGÚN EL  
MODELO TAM**

TABLA VIII  
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR 5 DOCENTES DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

N°	Apellidos y Nombres	Título o Grado de instrucción	Institución educativa en la que laboran	Firma
1	Idrogo Regalado Edilberto	Profesor de Educación Secundaria. Especialidad: CCNN	I.E. "Ramón Castilla" - Pucalá	
2	Hernández Silva Carla Gianini	Licenciada en Educación especialidad Ciencias Naturales	I.E 10138 Augusto Castillo Muro Sime	
3	Navarro Briceño Oscar Alberto	Licenciado en Biología Y Química.	"Colegio Señor de Sipán" - Sipán	
4	Sánchez Piñas Abigail	Licenciada en educación secundaria	I.E. 534 Virgen De Las Mercedes - Lima	
5	Sandoval Vásquez Iván Leonard	Maestría en Gestión y Docencia Universitaria Licenciado en Educación	I.E. "Ramón Castilla" - Pucalá	

Link de reunión vía zoom con docentes:

<https://www.youtube.com/watch?v=rmaASTexxcA&feature=youtu.be>

## ANEXO N°06. PRETEST-GRUPO CONTROL



### PRUEBA ESCRITA DE CIENCIA TECNOLOGÍA – TERCER GRADO

NOMBRES Y APELLIDOS : ..... NOTA: .....

GRADO Y SECCIÓN: ..... FECHA: ..... FILA: RESPETO



#### TEORÍA ATÓMICA

#### I. IDENTIFICA LA RESPUESTA CORRECTA Y MARCALA CON UNA EQUIS ( X ): 15P

01. Según la Teoría atómica de John Dalton:

- a) la materia está formada por partículas eternas
- b) La materia esta compuestas por partículas indivisibles
- c) La materia está formada por átomos indivisibles
- d) La materia está formada por partículas divisibles únicamente por electrones y protones.

02. Para Dalton una reacción química es:

- a) Traspaso de energía
- b) Transformación de la materia
- c) Intercambio de materia
- d) Un reordenamiento de átomos.

03. Científico inglés en 1916 descubrió el núcleo atómico.

- a) John Dalton      b) Ernest Rutherford
- c) Max Planck      d) Niels Bohr      e) N.A

04. Es imposible conocer simultáneamente con exactitud la velocidad y la posición de una partícula con absoluta exactitud y certeza esta afirmación corresponde a:

- a) Teoría de la Relatividad de Einstein
- b) Principio de exclusión de Pauling
- c) Principio de máxima multiplicidad de Hund
- d) Principio de incertidumbre de Heisemberg

05. El "Átomo eléctricamente neutro", Lo propuso:

- a) John Dalton      b) Ernest Rutherford
- c) Max Planck      d) Niels Bohr      e) J.J. Thomson

06. Cuál fue el error de Rutherford en su modelo Atómico:

- a) El átomo gira en orbitas circulares
- b) Los electrones giran sin perder ni ganar energía
- c) El electrón gira a grandes velocidades para romper la fuerza de atracción
- D) Todo átomo es eléctricamente neutro.

07. Respecto al modelo de J.J. Thomson

- a) El átomo posee una parte central que concentra a todas las cargas positivas
- b) Los electrones son partículas electrizadas solo cuando está dentro.
- c) Dentro del átomo el electrón se desplaza con una trayectoria definida
- d) El átomo es un sistema eléctricamente neutro
- e) El átomo es de masa compacta, pero divisible en las reacciones químicas.

08. El trabajo de John Dalton (1768-1844) consistió:

- a) Determinar el peso atómico
- b) Descubrir el núcleo como parte principal del átomo
- c) Cálculos cuantitativos de los átomos
- d) cálculos cuantitativos en las reacciones químicas

09. Según el modelo atómico nuclear de Rutherford no es correcto afirmar:

- a) El electrón gira alrededor del núcleo a grandes velocidades en orbitas circulares.
- b) El núcleo es de carga positiva y alta densidad por ser muy pesado

c) su modelo supera al modelo de Thomson al plantear la existencia del núcleo atómico

d) Según la forma de su modelo atómico se llama sistema solar en miniatura

e) Indica que el átomo es un sistema estable debido que en el núcleo están los protones y neutrones.

10. Respecto a los enunciados por Bohr –Sommerfeld es incorrecto afirmar:

- a) Propone orbitas elípticas para el electrón a partir del segundo nivel.
- b) Sus planteamientos fueron realizados para explicar el desdoblamiento de las líneas espectrales por acción de un campo magnético.
- c) Plantea la existencia de los subniveles de energía.
- d) Sus planteamientos de su modelo atómico solo se basa al estudiar el comportamiento del electrón en el átomo de hidrogeno
- e) Los electrones pueden realizar saltos de los subniveles a los orbitales para ser más estables.

11. Es considerado como un sistema energético en equilibrio:

- a) Molécula      b) el átomo      c) electrones
- d) Núcleo      e) Envoltura electrónica

12. Los electrones fueron descubiertos:

- a) Chadwick      b) Thomson      c) Anderson
- d) Rutherford      e) Bohr

13. La materia al igual que la energía tiene doble comportamiento es corpuscular y ondulatoria a la vez este principio fue propuesto por:

- a) Max Planck      b) Niels Bohr      c) Louis de Broglie
- d) J.J. Thomson      e) Dalton

14. Abandono la idea de orbitas precisas y las sustituyo por regiones llamadas orbitas:

- a) John Dalton      b) Sommerfeld      c) Heisemberg
- d) Erwin Schrödinger      e) Paul Dirac

15. La teoría cuántica sostiene que la energía se transmiten en forma discontinua en unidades discretas o paquetes llamadas "cuantos" de energía" esta teoría fue propuesta por:

- a) Louis de Broglie      b) Erwin Schondringer      d) Faraday
- e) Sommerfeld      f) Max Planck

#### II. RELACIONA ESCRIBIENDO DENTRO DEL PARENTESIS EN BLANCO EL NUMERO QUE LE CORRESPONDE: 5P

- 1. Milikan ( ) Carga del electrón
- 2. Rutherford ( ) Principio de incertidumbre
- 3. Chadwick ( ) Introdujo los subniveles
- 4. Louis de Broglie ( ) Creador de la Teoría cuántica
- 5. John Dalton ( ) Longitud de Onda
- 6. Max Planck ( ) Teoría de la dualidad de materia
- 7. J.J. Thomson ( ) Descubrió el neutrón
- 8. Heisemberg ( ) Descubrió el nucleó
- 9. Sommerfeld ( ) Propuso el átomo sin división
- 10. Dirac-Jordán ( ) Descubrió los electrones


**PRUEBA ESCRITA DE CIENCIA TECNOLOGÍA –TERCER GRADO**

 NOMBRES Y APELLIDOS : ..... NOTA: .....  
 GRADO Y SECCIÓN:.....FECHA:..... FILA : RESPONSABILIDAD

**TEORÍA ATÓMICA**
**I. IDENTIFICA LA RESPUESTA CORRECTA Y MARCALA CON UNA EQUIS (X ):**

01. Propone la Teoría con base científica:

- a) John Dalton    b) Antoni Lavoisier
- 
- c) Niel Bohr    d) Ernest Rutherford    e) N.A

02. El modelo atómico del “Átomo de los Niveles de Energía” fue propuesta:

- a) John Dalton    b) Ernest Rutherford
- 
- c) Louis D. Broglie    d) Niels Bohr    e) Thomson

03. Científico danés que en 1913 solucionó el problema de Rutherford, basándose en la Teoría Cuántica de Max Planck

- a) John Dalton    b) Ernest Rutherford
- 
- c) Max Planck    d) Niels Bohr    e) Dalton

04. Indique la afirmación incorrecta con respecto al modelo de Bohr:

- a) Cada orbita tiene una energía característica
- 
- b) Cuando un electrón cae de una órbita más alejada del núcleo absorbe un fotón
- 
- c) En el modelo de Bohr la energía esta cuantizada
- 
- d) Cuando un electrón salta de una órbita a otra se absorbe y desprende energía.

05. Arnold Sommerfeld en 1916 estableció:

- a) Los niveles de energía
- 
- b) El átomo neutro
- 
- c) Desdoblamiento de niveles en subniveles de energía
- 
- d) El sistema energético en equilibrio

06. Sobre la Teoría atómica de Dalton es incorrecto afirmar:

- a) El átomo es la mínima Porción de una sustancia simple
- 
- b) Las sustancias compuestas resultan de la combinación de átomos de elementos diferentes
- 
- c) Que el átomo solo se puede dividir en las reacciones químicas violentas
- 
- d) Los átomos de un mismo elemento no se combinan es decir no existe el H
- <sub>2</sub>
- y O
- <sub>2</sub>
- 
- e) En las reacciones químicas los átomos solo se reordenan manteniendo su masa constante.

07. Formulo un modelo atómico basado en la teoría cuántica, en la que los electrones se distribuyen en niveles de energía:

- a) John Dalton    b) Ernest Rutherford
- 
- c) Louis D. Broglie    d) Niels Bohr    e) Max Planck

08. Cuando un electrón pasa de un nivel inferior a otro superior .....y cuando desciende de un nivel superior a otro inferior .....

A esta energía se denomina .....y se calcula entre la diferencia de niveles.

- a) Absorbe, cuanto, emite    b) Cuando, fotón, absorbe
- 
- c) Absorbe, emite, fotón    d) Libera, cuanto, absorbe.

09. En 1916 modificó el modelo de Bohr, al afirmar que los electrones no solo giran en orbitas circulares sino elípticas fue:

- a) John Dalton    b) Ernest Rutherford
- 
- c) Max Planck    d) Niels Bohr    e) Sommerfeld

10. Respecto al modelo atómico actual, que proposición(es) es (son) falsa(s):

- I. la zona extra nuclear posee carga negativa y contiene electrones con igual velocidad
- 
- II. El núcleo atómico es la parte positiva del átomo y de mayor masa
- 
- III. Todo átomo presenta neutrones
- 
- IV. Los aniones se forman por ganancia de electrones
- 
- a) II y III    b) III y IV    c) Todos    d) I y III    e) II y IV

11. Descubrió el núcleo atómico:

- a) Chadwick    b) Thomson    c) Anderson
- 
- d) Rutherford    e) Bohr

12. Thomson basándose en la experiencia con rayos Catódicos descubrió las partículas negativas a las que llamo:

- a) Protones    b) Neutrones    c) Electrones
- 
- d) Positrones    e) Mesones

13. Heisemberg propuso: “Es imposible conocer con exactitud la posición y la velocidad de un electrón simultáneamente “. A este principio se le conoce con el nombre:

- a) Teoría cuántica
- 
- b) Teoría dual de la materia
- 
- c) Principio de incertidumbre
- 
- d) Principio de exclusión de Pauling
- 
- e) Principio de Máxima multiplicidad de Hund

14. Respecto a la estructura atómica actual indique verdadero o falso:

- I. La zona extra nuclear se relaciona con el tamaño del átomo
- 
- II. Los nucleones de carga positiva
- 
- III. El electrón del oxígeno es diferente electrón del calcio.
- 
- a) VVF    b) VVV    c) FVF    d) FFV    e) VFF

15. Introdujo la idea de orbital:

- a) Boom    b) Dirac    c) Jordán
- 
- d) Schondringer    e) De Broglie

**II. RELACIONA ESCRIBIENDO DENTRO DEL PARENTESIS EN BLANCO EL NÚMERO QUE LE CORRESPONDE: 5P**

1. Jhon Dalton    (    ) Carga del electrón
- 
2. Rutherford    (    ) Principio de incertidumbre
- 
3. Milikan    (    ) Introdujo los subniveles
- 
4. Louis de Broglie    (    ) Creador de la Teoría cuántica
- 
5. Sommerfeld    (    ) Longitud de Onda
- 
6. Chadwin    (    ) Teoría de la dualidad de materia
- 
7. J.J. Thomson    (    ) Descubrió el neutrón
- 
8. Heisemberg    (    ) Descubrió el nucleó
- 
9. Max Planck    (    ) Propuso el átomo sin división
- 
10. Dirac-Jordán    (    ) Descubrió los electrones



## REFORZANDO LOS APRENDIZAJES DE C.T.A III



NOMBRES Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_

GRADO Y SECCION: \_\_\_\_\_

CAPACIDAD: Comprensión de Información

INDICADOR: Identifica ideas, características y conceptos básicos

## CONOCIENDO LA TABLA PERIODICA

## I. RELACIONA LOS ELEMENTOS CON LAS CARACTERÍSTICAS

## DE LAS FAMILIA A LA QUE PERTENECE:

- Nitrógeno ( ) Cu, Au, Ag
- Lantánidos ( ) Metal Líquido
- Hidrógeno ( ) Tienen su último nivel de energía llenos
- Familia de los Anfígenos ( ) Elemento más abundante en el aire
- Gases nobles ( ) Reaccionan con el agua desprendiendo hidrógeno
- Metales Alcalinos ( ) O; S; Se; Te
- Halógenos ( ) llenan el nivel  $ns^2 np^5$
- Helio ( ) Presentan  $Z=57$  hasta  $Z = 71$
- Mercurio ( ) Gas noble con dos electrones
- Metales de acuñación ( ) Elemento más abundante en el universo

## II. IDENTIFICA LA RESPUESTA CORRECTA Y MARCALA CON UNA EQUIS ( X)

1. En la tabla periódica moderna los elementos químicos han sido ordenados de acuerdo a:

- a) Número de neutrones    b) Peso atómico    c) Número de masa  
d) Número atómico        e) Isótopos

02. Que elementos reaccionan vigorosamente con el agua

- a) Li y Hg    b) Na y C    c) O y N    d) Na y K

03. Señale el grupo de elementos que pertenece a los elementos puente:

- a) P; Sb; As    b) Kr; Zn ; Rn    c) F ; Cl; Br  
d) Zn; Cd; Hg    e) Sr; Ba; Ra

04. Qué serie de elementos contiene a los "Elementos Alcalinos Téreos"

- a) Fe, Co, Ni    b) Li, Na ,K, Rb, Ca    c) Be, Mg, Ca, Sr, Ba  
d) He, Ne ,Ar, Kr, Xe    e) P. As, b, Bo

05. El Argón, Kriptón, y Xenón son:

- a) Alcalinos Téreos    b) Alcalinos    c) Halógenos  
d) Gases Nobles

06. Qué serie de elementos contiene un metal, no metal y un metaloide:

- a) Na; Mg ; Au    b) Fe ; S ; Ge    c) Ca; Hg; Ar  
d) Kr; Xe; Rn    e) K; N ; Au

07. De los siguientes elementos químicos  $K_{19}$ ,  $Mn_{25}$ ,  $Tc_{43}$ ,  $Ge_{32}$ ,  $Kr_{36}$ ,  $Sr_{38}$  .Indique el número de elementos químicos que pertenece al mismo periodo:

- a) 2    b)3    c)4    d)5    e)6

08. Si un elemento se halla en el Subgrupo VA y el periodo 3 significa que:

- a) Su átomo tiene 5e- y 8 niveles de energía  
b) Su átomo tiene 5 niveles y 3e-

- c) Tiene 5 isotopos y 3 niveles de energía  
d) Tiene 3 niveles y 5 electrones de valencia  
e) Tiene 5 niveles y 5 e- de valencia

09. De la siguiente serie de elementos químicos Au, Al, Ge, Po, Te, U y B. Indique el número de elementos que son metaloides:

- a)1    b) 2    c) 3    d) 4    e) 5

10. ¿Qué serie de elementos contiene al grupo de los Anfígenos?

- a) Fe, Co, Ni, Zn    b) Li, Na, K, Rb  
c) Cu, Ag, Au    d) O, S, Se, Te, Po

11. Señale el Período y grupo respectivamente al que pertenece un elemento con 42 protones:

- a) 5 ; VB    b) 5 ; VIB    c) 5;IIIA    d) 4 ; IVB    e) 5 ; IB

12. Señale el grupo de elementos que tiene un elemento extraño:

- a) Li; Na ; K    b)Be; Mg; Ca    c)Ne; Kr; Xe  
d) N; Fe; P    e) O; Se; Te

13. Señale que proposición(es) son correcta (s):

I.-La ubicación de los elementos en la T.P. se realiza de acuerdo a Z

II.- El periodo indica el máximo nivel de energía que posee un átomo de un elemento.

III.-En la T.P. Se tiene en total 18 grupos o familias

- a) I y II    b) II y III    c) I    d) II    e) I y III

14. Señale verdadero (V) o falso (F) , según corresponda:

I.-La Ley periódica moderna fue descubierta por Mendeliev

II.- La tabla Periódica se divide en cuatro bloques

III.- El grupo IA está formado por 7 elementos químicos.

- a) VFV    b) FFF    c) FVV    d) VVV    e) FFV

15. No es una propiedad de los metales:

- a) Conductividad    b) Dureza    c) Brillo  
d) Los metales alcalinos se oxidan con facilidad  
e) Ganan electrones al interactuar con un no metal.

16. No es una característica de los elementos no metálicos:

- a) Pueden ser sólidos, líquidos y gases  
b) Sólo son representativos  
c) Todos son aislantes eléctricos  
d) Se reducen  
e) Algunos presentan alotropía

17. En cuál de los siguientes grupos se encuentra un metaloide:

- I.-Fe; Pb; C    II.- W ; Hg; Zn    III.-Ag; S; As  
IV.-Fe; Co ; Ni    V. S; W; Zn

- a) II    b) III    c) I    d) V    e) IV



## REFORZANDO LOS APRENDIZAJES DE C.T.A III



NOMBRES Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_

GRADO Y SECCION: \_\_\_\_\_

CAPACIDAD: Comprensión de Información

INDICADOR: Identifica ideas, características y conceptos básicos

LEY PERIODICA

## I. RELACIONA LOS SIGUIENTES CONCEPTOS DENTRO DEL PARENTESIS QUE LE CORRESPONDE:

- Mendeliev ( ) Agrupo a los elementos en Octavas
- Moseley ( ) Clasifico a los elementos como múltiplos del átomo de hidrogeno
- Berzelius ( ) Ordeno a los elementos en forma de espiral
- Newlands ( ) Agrupo a los elementos en familia
- Dobereiner ( ) Organizo a los elementos de acuerdo a "Z"
- Proust ( ) Ordeno a los elementos en metálicos y no metálicos
- Thenard ( ) Organizo a los elementos de acuerdo a su número de masa
- Dumas ( ) Clasifico a los elementos en metales y metaloides
- Lavoisier ( ) Agrupó a los elementos en "Triadas"
- Chancourtols ( ) Agrupo a los elementos en electropositivos y electronegativos

## III. IDENTIFICA LA RESPUESTA CORRECTA Y MARCALA CON UNA EQUIS ( X)

1. Personaje que clasifica a los elementos en metales y no metales:  
a) Thenard    b) Berzelius    c) Dalton    d) Lavoisier

2. En 1829 agrupó a los elementos en grupo de tres:  
a) Newlands    b) Dumas    c) Dobereiner    d) Lavoisier

3. Personaje que en 1814, clasifico a los elementos en electropositivos y electronegativos  
a) Berzelius    b) Dalton    c) Mendeliev  
d) Dumas    e) Dobereiner

4. En la tabla periódica moderna los elementos químicos han sido ordenados de acuerdo a:  
a) Número de neutrones    b) Peso atómico  
c) Número de masa    d) Número atómico    e) Isótopos

5. Clasificó a los elementos en grupos y periodos de acuerdo al peso atómico creciente:  
a) Meyer    b) Berzelius    c) Newlands  
d) Moseley    e) Mendeliev

6. Señale verdadero (V) o falso (F), según corresponda:  
I.- La Ley periódica moderna fue descubierta por Mendeliev  
II.- La tabla Periódica se divide en cuatro bloques  
III.- El grupo IA está formado por 7 elementos químicos.  
a) VFV    b) FFF    c) FVV    d) VVV    e) FFV

7. Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta con respecto a trabajo de Dobereiner:  
a) Agrupo a los elemento en periodo y grupos  
b) Ordeno a los elementos en grupo de 8 elementos  
c) Ordeno los elementos semejantes en propiedades de tres en tres  
d) Elaboro la primera Tabla periódica

8. Que proposición correcta con respecto a La hipótesis de William Proust:  
a) Agrupar a los elementos en triadas  
b) Los elementos químicos están hechos de agrupaciones de varios átomos de hidrogeno  
c) El hidrógeno es la partícula fundamental  
d) Los elementos tenía propiedades similares al del hidrogeno  
e) Agrupo a los elementos de acuerdo al número atómico.

9. De acuerdo al trabajo de Mendeliev son ciertas:  
I. Orden a los elementos en orden creciente a su masa atómica.  
II. Utilizo principios de electricidad para su clasificación

- III. Clasifico a los elementos en Metales y no metales  
IV. Se basó principalmente en propiedades químicas.  
a) I y III    b) I y IV    c) II y III    d) I y II

10. Una de las desventajas de la Tabla de Mendeliev:  
a) Ordeno a los elementos de acuerdo a su número atómico.  
b) El hidrógeno no tienen un lugar adecuado en la T. periódica  
c) Dejo espacio en blanco para nuevos elementos.  
d) Agrupar los elementos en grupos y familias  
e) Permitted determinar nuevas propiedades de los elementos.

11. Científico que elaboro la tabla periódica ordenando a los elementos de acuerdo al orden creciente de sus números atómicos.  
a) Alfred Werner    b) Jon Berzelius    c) J.J. Thomson  
d) Dimitri Mendeliev    e) William Proust

12. Cuál de las siguientes proposiciones es una ventaja de la tabla de Mendeliev:

- I. Ordenar a los elementos en grupos y periodos  
II. El hidrógeno no tienen un lugar adecuado en la T. periódica  
III. Descubrió a los elementos transuránicos  
IV. Determino propiedades de nuevos elementos  
V. Agrupar a los elementos por sus propiedades similares  
Son ciertas:

- a) I y IV    b) II y IV    c) III y IV    d) I y III    e) I, IV y V

13. Cuál de las siguientes afirmaciones cierta:  
I. Dobereiner agrupo a los elementos en Triadas  
II. Berzelius orden a los elementos de acuerdo su peso atómico  
III. Chancourtols ordeno a los elementos de acuerdo a su peso atómico sobre una curva de forma espiral  
IV. Dumas agrupo en metales y no metales.

Son ciertas:

- a) I y V    b) II y IV    c) I y III    d) III y IV

14. La Ley Periódica de los elementos afirma:  
a) Las propiedades físicas y químicas de los elementos son función periódica de sus radios atómicos  
b) Las propiedades físicas y químicas de los elementos son función periódica de sus números de masa  
c) Las propiedades físicas y químicas de los elementos son función periódica de sus radios atómicas  
d) Las propiedades físicas y químicas de los elementos son función periódica de sus números atómicas.

15. Señale que proposición(es) son correctas:  
I. La ubicación der los elementos en la tabla periódicas está de acuerdo a "Z"  
II. En la T. periódica tiene 18 grupos o familias  
III. LA T. Periódica consta de 7 filas horizontales llamada periodos  
IV. La Ley periódica actual fue propuesta por Mendeliev

Son ciertas:

- a) I y II    b) II y III    c) I y IV    d) I y III    e) N.A

16. Glenn T. Seaborg descubrió:  
a) Los elementos Alcalinos    b) Los elementos Transuránicos  
c) Los elementos Halógenos    d) Los gases nobles

17. Si "A", "B" y "C" son tres elementos Calcular "X" para el elemento "Be" en :  $Be^X$ ,  $Mg^{24,31}$ ,  $Ca^{40,08}$ ; si A, B, Y C conforman una triada de Dobereiner :  
a) 8,5    b) 12,5    c) 9,02    d) 11    e) N.A

18. 04. Si "A", "B" y "C" son tres elementos Calcular "X" para el elemento "C" en :  $A^{44,96}$ ,  $B^X$ ,  $C^{50,94}$ ; si A, B, Y C conforman una triada de Dobereiner :  
a) 46,44    b) 47,95    c) 47,75    d) 47,5


**ACTIVIDAD DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE III**

 NOMBRES Y APELLIDOS: ..... NOTA: .....  
 GRADO Y SECCIÓN: ..... FECHA: ..... FILA: RESPETO

SESION: ¡Y donde está el electrón!

**IDENTIFIQUE LA RESPUESTA CORRECTA Y**
**MARCA CON UNA EQUIS ( X )**

01. La zona o región del espacio que rodea al núcleo se denomina:

- a) Nivel                                      b) Nube electrónica  
 c) Envoltura electrónica                      d) Orbital

02. Es la altura o distancia que existe entre la órbita de un electrón y el núcleo de un átomo nos referimos:

- a) Nivel                                      b) Nube electrónica  
 c) Envoltura electrónica                      d) Orbital

03. La zona o región del espacio donde es más probable encontrar a los electrones se denomina:

- a) Niveles                                      b) subniveles  
 c) Número cuánticos                      d) Orbitales

04. Indicar verdadero o falso según corresponda:

- I.  $l = 2$ , el subnivel es "f"  
 II. El valor de "S" es +1  
 III. El nivel K tiene 4 electrones  
 IV. El subnivel P tiene tres orbitales  
 a) VVVF      b) VFVF      c) FFFV      d) VVFF

 05. Si  $5d^6$  ¿cuántos orbitales apareados posee?

- a) 2      b) 4      c) 5      d) 3

06. Indicar el número de proposiciones verdaderas:

- (    ) En el nivel N existen 4 subniveles  
 (    ) En nivel 5 tiene 4 subniveles  
 (    ) El subnivel "d" tiene 5 orbitales  
 (    ) El nivel M tiene 12 orbitales  
 a) 3      b) 4      c) 2      d) 1

07. Los electrones se ubican en subniveles y orbitales ¿por qué?

- a) Giran a grandes velocidades  
 b) Pierden y ganan energía  
 c) Tienen diferencias de energía  
 d) tienen distinta ubicación en el espacio.

08. Indicar verdadero o falso según corresponda:

- I.  $l = 1$ , el subnivel es "s"  
 II. El valor de "f" es +3  
 III. El nivel "P" tiene 18 electrones  
 IV. El subnivel "d" tiene cinco orbitales  
 a) VVVV      b) VFVF      c) FVFV      d) VVFF

 09. La notación  $5P^5$  significa:

- a) cinco electrones en la capa 5  
 b) 5 átomos de cinco electrones

c) Cinco niveles con cinco electrones

d) 5 electrones en el subnivel "P" del nivel 5

 10. En la notación  $3P^5$  ¿cuántos orbitales apareados posee?

- a) 2      b) 4      c) 5      d) 7

11. Indicar el número de proposiciones verdaderas:

- (    ) En el nivel L existen 2 subniveles  
 (    ) En nivel 5 tiene 4 subniveles  
 (    ) El subnivel "P" tiene 5 orbitales  
 (    ) El nivel M tiene 9 orbitales  
 a) 3      b) 4      c) 2      d) 1

 12. La notación electrónica del nitrógeno  $Z = 7$  significa que:

- a) Su peso atómico es 7  
 b) Su átomo tiene tres orbitales desapareados en el subnivel "2P"  
 c) Tiene 3 niveles de energía  
 d) En su último nivel tiene  $8e^-$

13. En cuanto a la distribución electrónica que proposición(es) son falsas:

- I. El principio de energía relativa define la regla de sarrus  
 II. El nivel 5 presenta cinco tipos de orbitales  
 III. En un átomo excitado siempre se cumplirá el principio de Aufbau.  
 IV. Si un átomo posee  $Z = 24e^-$  tendrá 12 orbitales desapareados  
 a) I y III      b) II y III      c) I y IV      d) I, III y IV      e) III y IV

14. A los subniveles se les representa cuánticamente con el número cuántico:

- a) Principal      b) Magnético      c) Spin      c) Azimutal

15. Cuál de los siguientes ejemplos poseen orbitales degenerados:

- a)  $1s; 2s$       b)  $2p; 3s$       c)  $4s; 5s$       d)  $3d; 4d$       e)  $4p; 4s$

16. El número de orbitales e calcula con la siguiente formula:

- a)  $2(l + 1)$       b)  $2(2l + 1)$       c)  $2l + 1$       d)  $2(2l - 1)$

17. El número de electrones en cada subnivel de e energía está dada por la fórmula:

- a)  $2(l + 1)$       b)  $2(2l + 1)$       c)  $2l + 1$       d)  $2(2l - 1)$

 18. Si  $F = 3$  (subnivel) ¿Cuántos electrones se ubican en este subnivel?

- a) 2      b) 4      c) 6      d) 14      e) 10



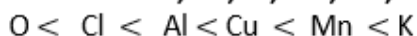
### EJERCICIOS DE APLICACIÓN DE CIENCIA TECNOLÒGIA III

NOMBRES Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_ GRADO Y SECCION: \_\_\_\_\_

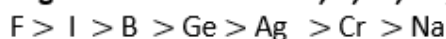
#### PROPIEDADES PERIODICAS DE LOS ELEMENTOS

I. Ordene la siguiente serie de elementos de la forma indicada. Ejemplos

a) Creciente en Radio atómico: Cl; O ; Al; Mn; Cu ; K



b) Decreciente de Energía de ionización: Ge; B; Cr; Na, Ag; I; F



1. Decreciente de energía de ionización: Zr; Co; C; Sr; Nb; V :

\_\_\_\_\_

2. Creciente de radio atómico: Sc; Si; Mn; Rb; B ; Co:

\_\_\_\_\_

3. Creciente de afinidad electrónica: Re; Zn; Fr; O; Ge; Mn:

\_\_\_\_\_

4. Decreciente de electronegatividad: K; As; V; S; Rb; Pb :

\_\_\_\_\_

5. Decreciente Carácter metálico: Br; Cu; Sr ;Cl; Fe; Au:

\_\_\_\_\_

6. Decreciente de energía de ionización. Sr; Ca; Ag; Te; Sn; Zn:

\_\_\_\_\_

7. Creciente de radio atómico: Cl ; As; Cd; Mg ; Ba; Au:

\_\_\_\_\_

8. Creciente de afinidad electrónica : Ra; Mn ; Li ; O ; Pb; Pt:

\_\_\_\_\_

9. Decreciente de electronegatividad: Cr; Al; N ; Fr; Nb; Sn:

\_\_\_\_\_

10. Creciente de Carácter metálico: Br ; Pd; V; O; Na; Sb:

\_\_\_\_\_

## ANEXO N°07

### EVALUAR LA EFICACIA INTERACTIVA POR MÓDULO SOFTWARE EDUCATIVO

El objetivo del presente instrumento de evaluación es identificar el módulo con mayores características de interactividad.

\*Obligatorio

Nombre y Apellidos del experto: \*

Luís Augusto Zuñe Bispo

Evaluar el módulo Administrador

Documento para medir la eficacia de la interacción del software	
<b>Elaborado por:</b>	Jahaira Narumi Neciosup López
<b>Revisado por:</b>	Ing. María Ysabel Arangurí García
<b>Aprobador por:</b>	Ing. María Ysabel Arangurí García
Objetivo de la ficha	
Identificar el módulo con mayores características de interactividad, calificando su eficacia al software educativo.	
Procedimiento	
El experto debe evaluar la interactividad del software educativo	
<b>Nombre del experto:</b>	
<b>Indicación:</b>	Califique la eficacia interactiva de cada módulo del software educativo
<b>Criterios de evaluación:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Nunca:</b> el módulo no presenta la característica</li> <li>2. <b>Algunas veces no:</b> la característica está presente muy poco</li> <li>3. <b>Algunas veces sí, algunas veces no:</b> la característica está presente en algunas interfaces y en otras no.</li> <li>4. <b>Algunas veces sí:</b> la característica está presente en su mayoría de interfaces.</li> <li>5. <b>Siempre:</b> cumple en su totalidad</li> </ol>

¿Presenta una estructura ordenada de los textos? \*

1      2      3      4      5

Nunca                        Siempre

¿Presenta una estructura ordenada de imágenes? \*

1      2      3      4      5

Nunca                        Siempre

Parte final de la evaluación

El experto puede detallar cualquier observación de mejora para el investigador


Observaciones:

El tema responsivo no se puede evaluar, los colores para los estudiantes no son muy llamativos, las letras deberían ser ajustables y debería tener algún tema de accesibilidad para personas con limitaciones visuales. Las imágenes de los iconos deberían ser reales.

Firma del experto:

Por favor, subir foto de su firma como conformidad de la evaluación dada.

Yo, como experto, doy conformidad de que se evaluó la presente ficha de manera fidedigna: \*

 Screenshot\_202...

No se pueden editar las respuestas

## EVALUAR LA EFICACIA INTERACTIVA POR MÓDULO SOFTWARE EDUCATIVO

El objetivo del presente instrumento de evaluación es identificar el módulo con mayores características de interactividad.

\*Obligatorio

Nombre y Apellidos del experto: \*

Ricardo David Iman espinoza

Evaluar el módulo Administrador

Documento para medir la eficacia de la interacción del software	
<b>Elaborado por:</b>	Jahaira Narumi Neciosup López
<b>Revisado por:</b>	Ing. María Ysabel Arangurí García
<b>Aprobador por:</b>	Ing. María Ysabel Arangurí García
Objetivo de la ficha	
Identificar el módulo con mayores características de interactividad, calificando su eficacia al software educativo.	
Procedimiento	
El experto debe evaluar la interactividad del software educativo	
<b>Nombre del experto:</b>	
<b>Indicación:</b>	Califique la eficacia interactiva de cada módulo del software educativo
<b>Criterios de evaluación:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Nunca:</b> el módulo no presenta la característica</li> <li><b>Algunas veces no:</b> la característica está presente muy poco</li> <li><b>Algunas veces sí, algunas veces no:</b> la característica está presente en algunas interfaces y en otras no.</li> <li><b>Algunas veces sí:</b> la característica está presente en su mayoría de interfaces.</li> <li><b>Siempre:</b> cumple en su totalidad</li> </ol>

¿Presenta una estructura ordenada de los textos? \*

1      2      3      4      5  
 Nunca                        Siempre

¿Presenta una estructura ordenada de imágenes? \*

1      2      3      4      5  
 Nunca                        Siempre

Parte final de la evaluación

El experto puede detallar cualquier observación de mejora para el investigador

Observaciones:

Se puede agregar los indicadores para medir la eficacia. El video tiene un enfoque mas a manual de usuario que especificado los puntos que se preguntan en el cuestionario.

Firma del experto:

Por favor, subir foto de su firma como conformidad de la evaluación dada.

Yo, como experto, doy conformidad de que se evaluó la presente ficha de manera fidedigna: \*

Enviado: 4/6/21 22:53