



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ENTORNOS DIGITALES
TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN ENTORNOS DIGITALES
TEMA**

**Impacto de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica en
estudiantes de primero de bachillerato**

Autor/es:

**CASQUETE MENESES SANDY
CUASAPUD GUADIR NIDYA TERESA**

Tutor/a:

Ph.D. Teresa Santamaría

ECUADOR

2024

RESUMEN

El tema planteado se centra en evaluar el impacto de una aplicación móvil educativa en el rendimiento académico de los estudiantes de primero de bachillerato general unificado en el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre la tabla periódica. En esta investigación se propone investigar cómo una aplicación móvil educativa puede mejorar la comprensión y retención de la información sobre la tabla periódica, y si su uso puede motivar a los estudiantes y hacer el aprendizaje más efectivo en comparación con los métodos tradicionales.

La investigación propuesta es cuasi-experimental, este enfoque se elige porque permite evaluar los efectos de una intervención a un grupo de estudio, comparando la metodología tradicional y una metodología con herramientas digitales en el aprendizaje de la tabla periódica, donde se utiliza una muestra de 60 estudiantes dónde la variable dependiente es el proceso de enseñanza y aprendizaje, y la variable independiente es el uso de la aplicación móvil denominada “Elementos y Tabla periódica”. La estructura de esta propuesta se base en la integración de una herramienta tecnológica dentro del entorno educativo, con el objetivo de mejorar el rendimiento académico, la comprensión, la retención de conceptos fundamentales relacionados al aprendizaje de la tabla periódica.

Los resultados de la investigación muestran que el uso de la aplicación móvil mejoró significativamente la comprensión, motivación y rendimiento académico de los estudiantes en comparación con el enfoque tradicional. En cuanto a la Chi cuadrado confirmo una diferencia notable entre ambos métodos, demostrando que los estudiantes que usaron la aplicación encontraron más fácil entender los elementos químicos gracias a sus funciones interactivas y visuales. Además, la experiencia educativa más dinámica aumentó la efectividad del aprendizaje mejorando considerablemente el rendimiento académico.

Palabras claves:

Herramienta digita, aplicación móvil, rendimiento académico, tabla periódica, elementos químicos.

ABSTRACT

The proposed topic focuses on evaluating the impact of an educational mobile application on the academic performance of first-year general unified high school students in the teaching and learning process about the periodic table. This research proposes to investigate how an educational mobile application can improve the understanding and retention of information about the periodic table, and whether its use can motivate students and make learning more effective compared to traditional methods.

The proposed research is quasi-experimental, this approach is chosen because it allows evaluating the effects of an intervention on a study group, comparing the traditional methodology and a methodology with digital tools in the learning of the periodic table, where a sample of 60 students is used where the dependent variable is the teaching and learning process, and the independent variable is the use of the mobile application called "Elements and Periodic Table". The structure of this proposal is based on the integration of a technological tool within the educational environment, with the aim of improving academic performance, improving understanding, and retention of fundamental concepts related to learning the periodic table.

The results of the research show that the use of the mobile app significantly improved students' understanding, motivation and academic performance compared to the traditional approach. As for the Chi square, it confirmed a notable difference between both methods, showing that students who used the app found it easier to understand chemical elements thanks to its interactive and visual features. In addition, the more dynamic educational experience increased the effectiveness of learning, considerably improving academic performance.

Keywords:

Digital tool, mobile application, academic periodic table, chemical elements.

ÍNDICE O TABLA DE CONTENIDO

FICHA SENESCYT PARA EL REPOSITORIO.....	I
COPIA INFORME DE SIMILITUD (ANTIPLAGIO).....	III
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR (ES).....	IV
AVAL DEL TUTOR DE LA TESIS.....	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
ÍNDICE O TABLA DE CONTENIDO.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
LISTA DE ANEXOS.....	XV
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Presentación y Contextualización.....	1
1.2. Justificación del problema.....	2
1.3. Planteamiento del problema.....	3
1.4. Precisión del tema.....	3
Declaración de las variables o categorías de la investigación a declarar.....	4
Variable independiente.....	4
Variable dependiente.....	4
Objetivos específicos de la investigación.....	4
Identificación de los métodos a emplear (teóricos, empíricos y matemáticos estadísticos).5	
Declaración de la población y muestra.....	6
Población:.....	6
Muestra.....	6
Declaración del tipo de investigación.....	6
Principales Aportes.....	7
Aporte al proceso de enseñanza-aprendizaje.....	7
Aporte a la mejora del rendimiento académico:.....	7
Aporte a la motivación y participación estudiantil.....	8
Aporte a la innovación educativa en bachillerato:.....	8
Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.....	8

Importancia	8
Necesidad Social	9
Novedad.....	9
Actualidad científica	9
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	12
1.1. Antecedentes Investigativos	12
1.2. Fundamentación teórica o bases teóricas.....	14
1.2.1. Proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de química	14
1.2.2. Concepto de proceso de enseñanza y aprendizaje	16
1.2.3. Metodología de la enseñanza.....	17
1.2.4. Uso de la tecnología en la enseñanza de la química.....	18
1.2.5. Estrategias de evaluación centradas en el proceso del aprendizaje.....	19
1.2.6. Sistema Periódico	21
1.2.7. Tabla Periódica.....	22
1.2.8. Rendimiento Académico	25
1.2.9. Herramientas Digitales	26
1.2.10. Aprendizaje y el uso de las TIC para interactuar con la clase	27
1.2.11. Aplicación móvil educativa	27
1.2.12. Escala de calificaciones	29
CAPÍTULO 2	30
METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO	
DIAGNÓSTICO.....	30
2.1. Definición de variables.....	30
2.2. Enfoque de la Investigación.....	31
2.3. Alcance de la investigación	32
2.4. Declaración y justificación del tipo de investigación.....	33
2.5. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación	34
2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada	35
2.6.1. Encuesta.....	35
2.6.2. Cuestionario.....	36

2.6.3. Cuestionario Pretest.....	36
2.6.4. Cuestionario Postest	36
2.6.5. Encuesta de Percepción	36
2.6.7. Grupos focales	37
2.6.8. Entrevistas semiestructuradas	38
2.6.9. Observación directa	39
2.7. Delimitación de la población y la muestra.....	39
2.8. Justificación del tipo de muestreo.....	40
2.9. Estadígrafos o técnicas estadísticas empleadas, para procesar y cuantificar los datos empíricos y para su interpretación.	40
2.10.1. Etapa del estudio teórico.....	42
2.10.2. Etapa del diagnóstico inicial	42
2.10.3. Etapa de la modelación de la propuesta.....	43
2.10.4. Etapa del diagnóstico final o validación de la propuesta (teórica o empírica)	43
2.11. Presentación de resultados (Diagnóstico)	44
2.11.1 Resultado diagnóstico rendimiento académico.....	44
2.12. Conclusiones del diagnóstico inicial	49
2.13. Presentación de resultados de las entrevistas semiestructuradas	50
CAPÍTULO 3	53
PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	53
3.1. Modelación de la propuesta, destacando su estructura y originalidad.	53
3.1.1 Fundamentación de la Propuesta	53
3.1.2 Propósito u objetivos de la propuesta	53
3.1.3 Caracterización de la propuesta	54
3.1.4 Estructura y dinámica de sus componentes	55
3.2. Diseño del análisis de datos.....	60
3.3. Tablas de contingencia	61
3.4. Análisis rendimiento académico.....	72
3.5 Validación De La Propuesta	74
3.5.1. Descripción del proceso de validación	74

3.5.2 Instrumentos para la validación según la o las alternativas seleccionadas	74
3.5.3 Resultados de la validación	79
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	i
ANEXOS.....	iv

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escala Cualitativa	29
Tabla 2. Conceptualización y Operacionalización de las variables	30
Tabla 3. Variable independiente: Uso de la aplicación móvil educativa	31
Tabla 4. Variable dependiente: Aprendizaje de la tabla periódica	31
Tabla 5. Resultado de las entrevistas a docentes	51
Tabla 6. Planificación microcurricular	55
Tabla 7. Comprensión de la tabla periódica y facilidad de la aplicación móvil	61
Tabla 8. Prueba de Chi-cuadrado de la comprensión de la tabla periódica y facilidad de la aplicación móvil	62
Tabla 9. Comprensión de la tabla periódica y utilidad de la aplicación móvil	62
Tabla 10. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de comprensión de la tabla periódica y la utilidad de la aplicación móvil	63
Tabla 11. Identificación de elementos químicos y facilidad de la aplicación móvil	63
Tabla 12. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de identificación de elementos químicos de la tabla periódica y la facilidad de la aplicación móvil	64
Tabla 13. Identificación de elementos químicos y efectividad de la aplicación móvil	64
Tabla 14. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de identificación de elementos químicos de la tabla periódica y la efectividad de la aplicación móvil	65
Tabla 15. Identificación de elementos químicos y utilidad de la aplicación móvil	65
Tabla 16. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de identificación de elementos químicos de la tabla periódica y la utilidad de la aplicación móvil	66
Tabla 17. Motivación y facilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica	67
Tabla 18. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de motivación y facilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica	67
Tabla 19. Motivación y efectividad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica	68
Tabla 20. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de motivación y efectividad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica	68
Tabla 21. Motivación y utilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica	69
Tabla 22. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de motivación y utilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica	69
Tabla 23. Mejora en el aprendizaje y facilidad de la aplicación	69
Tabla 24. Prueba de Chi-cuadrado para mejorar en el aprendizaje de la tabla periódica y facilidad de la aplicación	70
Tabla 25. Mejora en el aprendizaje y facilidad de la aplicación	71

Tabla 26. Prueba de Chi-cuadrado para mejorar en el aprendizaje de la tabla periódica y efectividad de la aplicación	71
Tabla 27. Mejora en el aprendizaje y la utilidad de la aplicación móvil	72
Tabla 28. Prueba de Chi-cuadrado para mejorar en el aprendizaje de la tabla periódica y utilidad de la aplicación. 72	
Tabla 29. Escala de aprendizaje del rendimiento académico	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elemento Químico.....	23
Figura 2. Clasificación por Bloques s,p,d,f.....	24
Figura 3. Grupos o Familias de la Tabla periódica	25
Figura 4. Aplicación Movil.....	28
Figura 5. Porcentaje del rendimiento académico	45
Figura 6. Métodos de enseñanza.....	46
Figura 7. Frecuencia del uso de tecnología por parte del docente	46
Figura 8. Nivel de comprensión de la tabla periódica.....	47
Figura 9. Utilidad de la tabla periódica	47
Figura 10. Motivación al aprender la tabla periódica.....	48
Figura 11. Formas de enseñar y aprender la tabla periódica	49
Figura 12. Aplicación y la Tabla periódica	58
Figura 13. Opciones de aprendizaje en la aplicación móvil	58
Figura 14. Opciones de elementos avanzados y básicos.....	59
Figura 15. Todos los elementos de la tabla periódica.....	59

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta diagnóstico (test)

ANEXO 2. Datos de la encuesta diagnóstico

ANEXO 3. Planificación microcurricular aplicada

ANEXO 4. Instrumento de evaluación 1.

ANEXO 5. Instrumento de evaluación 2.

ANEXO 6. Rendimiento académico con metodología tradicional

ANEXOS 7. Ingreso de datos en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 21

ANEXO 8. Variables en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 21

ANEXOS 9. Tablas de contingencia en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 21

ANEXO 10. Chi cuadrado en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 21

ANEXO 11. Encuesta post test

ANEXO 12. Registro de datos de la encuesta post-test

ANEXO 13. Resultados de instrumentos de evaluación

ANEXO 14. Rendimiento académico con uso de la aplicación móvil

ANEXO 15. Instrumento De Validacion De La Propuesta

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación y Contextualización

El sistema periódico ha sido una piedra angular en la química después de los principales intentos de sobre la clasificación de los elementos. Johann Wolfgang Döbereiner, expreso en el siglo XIX la llamativa ley de las tríadas, observando que distintos grupos de tres componentes tenían propiedades similares. Posteriormente, John Newlands dio a conocer la interesante ley de las octavas, que agrupaba componentes de acuerdo a las masas atómicas. (Philips, 2000).

El avance crucial vino con Dmitri Mendeleiev, quien en 1869 reagrupó los elementos en una tabla periódica según las masas atómicas y sus propiedades. Este ordenamiento permitió predecir aquella existencia y propiedades de algunos elementos aún por descubrir. La reorganización por Henry Moseley en 1913, que usó el número atómico en lugar de la masa atómica, refinó la tabla periódica y resolvió anomalías previas. (Philips, 2000)

La ley periódica determina que las características de los elementos son una acción periódica de sus números atómicos. La configuración electrónica de átomos determina su ubicación en la tabla y sus propiedades. La tabla periódica organiza períodos (filas) y grupos (columnas), reflejando tendencias periódicas en propiedades tales como el radio atómico, además también la energía de ionización, la electronegatividad y la afinidad electrónica.

La tabla periódica es esencial en la educación y la industria química, facilitando la comprensión y el uso de los elementos; y al notar un bajo conocimiento en estudiantes que han cursado a segundo de bachillerato y no logran continuar con su aprendizaje normal, se pretende incorporar la utilización de instrumentos digitales gratuitas que servirán para desarrollar su aprendizaje, además lograr alcanzar un buen conocimiento y mejorar su rendimiento académico.

En la actualidad se puede decir que existe un sinnúmero de herramientas digitales que los estudiantes pueden por si solos investigar y aprovechar todo el recurso disponible para aprender, pero el estudiante al disponer de dispositivos electrónicos como celulares, Tablet, entre otros y

contar con una cobertura de internet lo único que hace es pasar el tiempo en ciertos juegos electrónicos u observando programas no adecuados los cuales no han ayudado a mejorar su rendimiento.

La investigación planteada hace referencia a la evolución de la tecnología en nuestro medio y la importancia del uso en la educación, en este caso la utilización de herramientas digitales es un pilar necesario para desarrollar nuevos aprendizajes, dando como resultado que el estudiante se motive, mejora su desempeño y las ganas de aprender para no olvidar, obteniendo que el método de enseñanza y aprendizaje respecto al sistema periódico en la asignatura de química sea favorable.

Para consolidar lo planteado es importante considerar la intervención del docente y la participación directa del estudiante para el desarrollo y la aplicación de nuevas estrategias metodológicas usando y aplicando Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TIC), a fin de que el proceso de enseñanza y aprendizaje de estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado sea consolidado y logren centrarse en mejorar su potencial académico.

1.2. Justificación del problema

En la actualidad los jóvenes estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Tabacundo se encuentran desmotivados porque el método de enseñanza y aprendizaje se ha vuelto algo monótono, ya que de este modo el docente a pesar de estar capacitado en algunos casos en educación y tecnología no logra reactivar el interés y motivación de los estudiantes porque mantiene una enseñanza tradicional que no logra conectar los intereses y necesidades de los educandos, provocando que los estudiantes tengan un bajo rendimiento académico.

Esta investigación se pretende mejorar el rendimiento académico y promover un aumento en la motivación por aprender nuevos conocimientos, a través de un enfoque teórico-metodológico que integre la tecnología educativa como herramienta para activar la importancia en los estudiantes, además se busca utilizar recursos digitales y metodologías innovadoras que permitan una enseñanza más dinámica, atractiva y participativa.

1.3. Planteamiento del problema

La adquisición de conocimiento sobre la tabla periódica es esencial en el currículo de química, ya que fundamenta conceptos clave como la estructura atómica y las reacciones químicas. Sin embargo, los estudiantados de primero de bachillerato enfrentan complicaciones para comprenderla debido a su naturaleza abstracta y al enfoque tradicional basado en la memorización. Esto genera un déficit de rendimiento académico y una adquisición de conocimientos negativa hacia la química.

Ante la familiaridad de los estudiantes con tecnologías digitales, las aplicaciones móviles educativas se presentan como herramientas prometedoras al ofrecer interactividad, retroalimentación inmediata y entornos visuales atractivos. No obstante, el impacto de estas tecnologías sobre la información de la tabla periódica en este nivel educativo sigue siendo poco explorado, lo que hace necesario investigar su efectividad en este contexto, considerando las características particulares de esta sociedad estudiantil. Por lo tanto, esta investigación busca responder a la siguiente pregunta: ¿Qué impacto tiene una app móvil educativa sobre la generación de conocimientos sobre la tabla periódica en el estudiantado de primero de bachillerato?

1.4. Precisión del tema

El tema planteado se centra en analizar el impacto de una aplicación móvil didáctica en el aprendizaje de la tabla periódica de los estudiantados de primero de bachillerato general unificado. Esta temática es precisa y relevante, de tal manera que la tabla periódica es contenido esencial en la educación científica y su comprensión es crucial para el desarrollo de habilidades en química y otras disciplinas relacionadas. A pesar de lo cuán importante que es la tabla periódica, muchos estudiantes enfrentan dificultades en su aprendizaje, lo que afecta su rendimiento académico. En esta investigación se propone analizar cómo una aplicación móvil educativa puede adaptar y mejorar la comprensión, obtención y retención de la información sobre la tabla periódica, y si su uso motiva a los estudiantes y hace el aprendizaje más efectivo en comparación con los métodos tradicionales.

Objeto de la investigación

El objeto de estudio de esta investigación es analizar la relación entre el uso de una aplicación móvil educativa y el nivel de aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato.

Objetivo general

Analizar la relación entre el uso de una aplicación móvil educativa y el nivel de aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Tabacundo.

Planteamiento de Hipótesis:

H1. El uso de una aplicación móvil fomentará el interés, la motivación y la comprensión en el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero bachillerato.

H2: El uso de una aplicación móvil mejorará significativamente el rendimiento del aprendizaje de la tabla periódica en los estudiantes de primero de bachillerato.

Declaración de las variables o categorías de la investigación a declarar

Variable independiente: Uso de una aplicación móvil educativa diseñada para la enseñanza de la tabla periódica.

Variable dependiente: Nivel de aprendizaje de la tabla periódica en términos de conocimiento, comprensión y aplicación de los conceptos relacionados.

Objetivos específicos de la investigación

- Realizar un diagnóstico a los estudiantes de primero de bachillerato sobre el nivel de aprendizaje de la tabla periódica antes y después del uso de la aplicación móvil educativa.

- Fundamentar teóricamente a través de la investigación bibliográfica la importancia del uso de la aplicación móvil para el aprendizaje de la tabla periódica
- Comparar el nivel de aprendizaje de la tabla periódica entre estudiantes que utilizan la aplicación móvil educativa y aquellos que no la utilizan.
- Aplicar la propuesta educativa basada en la aplicación móvil para mejorar el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato.
- Validar la propuesta diseñada por expertos en el tema

Identificación de los métodos a emplear (teóricos, empíricos y matemáticos estadísticos).

“El método a tomar en cuenta es el método empírico y matemático – estadístico, a partir de la *observación científica* dónde nos permitirá identificar el objeto de estudio respecto al procedimiento de enseñanza y aprendizaje, *la experimentación y medición* a partir de las variables en estudio”. (García L. F, 2019).

Entre el método empírico que sobre sale para el desarrollo de la investigación están:

Análisis y síntesis. Este análisis se basa en la obtención de información sobre la comprensión del sistema periódico de la asignatura de química y como fortalecer el análisis de ese aprendizaje.

Inductivo-deductivo. Siendo así, se observa lo particular referente a la importancia y necesidad de cada estudiante y lo habitual en el entendimiento general del interés del aprendizaje en la tabla periódica.

Análisis documental: La información adquirida a través de elementos escritos, en el análisis documental se abarca información de estudios semejantes o investigación de la asignatura de química con respecto al estudio desde la tabla periódica, de la comprensión obtenida aplicando una metodología específica.

Observación científica: Permite analizar atentamente al fenómeno de estudio, en este caso a los estudiantes de primero de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Tabacundo, sin necesidad de intervenir o manipular lo observado.

Encuesta: Se realizara a los 30 estudiantes de cada paralelo, A y B de primero de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Tabacundo, en donde se almacenara la información mediante un test de preguntas semiestructurado de acuerdo a la necesidad de obtener información por parte de quien investigue.

Declaración de la población y muestra

Población:

La Unidad Educativa Tabacundo cuenta con 4 paralelos de 30 estudiantes dando una población de 120 estudiantes que corresponden a primero de BGU paralelos A, B, C, D.

Muestra:

Para la investigación se requiere dos paralelos con un número de 30 estudiantes; es decir, se requiere una muestra de 60 estudiantes que corresponden al paralelo, “A” y “B”, de la Unidad Educativa Tabacundo.

Declaración del tipo de investigación.

El presente estudio cuasi-experimental, de alcance explicativo y de diseño pretest-posttest con grupo único. Es **Cuantitativo** ya que se centra en la medición y el análisis de información numérica para evaluar el impacto de la aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica.

Al utilizar una muestra seleccionada de manera aleatoria estratificada los participantes; debido a que se eligió dos cursos al azar de los paralelos A y B existentes en la institución educativa. Es una investigación **cuasi-experimental**.

El nivel a utilizarse es **explicativo**: Busca identificar cómo la utilización de una aplicación móvil influye en el desarrollo de aprendizaje, explicando los cambios observados. Con el **diseño pretest-postest con grupo único**: Se aplicará un test inicial (pretest) para evaluar los conocimientos previos obtenidos de los estudiantes sobre la tabla periódica, luego se implementará la aplicación móvil como intervención, y finalmente se aplicará un test posterior (postest) para medir los efectos de dicha intervención.

Principales Aportes

La investigación pretende mejorar la comprensión inicial y una mayor retención a largo plazo, también mejorando la motivación y el interés de los estudiantes al usar elementos de gamificación adaptados al contenido según el ritmo de aprendizaje. Además permitirá comparar el rendimiento académico del estudiante que utiliza la aplicación móvil educativa con aquellos estudiantes que siguen métodos tradicionales, proporcionando evidencia sobre la superioridad de las actuales tecnologías digitales en el aprendizaje de la tabla periódica (Rodríguez, 2019).

Aporte al proceso de enseñanza-aprendizaje:

Esta investigación resalta cómo tal integración de una aplicación móvil educativa puede enriquecer la obtención de información sobre la tabla periódica, ofreciendo una mejora interactiva y dinámica que adapta la comprensión de conceptos complejos. Al personalizar los contenidos, la aplicación concede a los estudiantes aprender a su propio ritmo, promoviendo un aprendizaje más autónomo y flexible.

Aporte a la mejora del rendimiento académico:

El estudio busca demostrar que la utilización de la aplicación puede aumentar el rendimiento académico de los estudiantes, facilitando su dominio de la tabla periódica. Los resultados ofrecerán evidencia sobre cómo las tecnologías pueden complementar la enseñanza tradicional, favoreciendo una comprensión más profunda, específica y duradera de los contenidos.

Aporte a la motivación y participación estudiantil:

La investigación también examina cómo elementos como la gamificación y la retroalimentación inmediata pueden aumentar el compromiso y participación de los estudiantes, haciendo el aprendizaje más dinámico, atractivo y ayudando a superar la percepción de que el estudio de la tabla periódica es monótono o difícil.

Aporte a la innovación educativa en bachillerato:

Este proyecto contribuye al desarrollo e innovación educativa al explorar la utilización de tecnologías en el aula de bachillerato, proporcionando un modelo replicable para mejorar la enseñanza en otras materias. Los hallazgos podrían fomentar un mayor uso de la tecnología en la educación secundaria.

Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica

La importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica son: Elementos clave al evaluar y seleccionar temas de investigación. Según (Petrucci, Herring, Madura, & Bissonete, 2011) los criterios ayudan a garantizar que el desarrollo de la investigación sea relevante, tenga un impacto auténtico en la sociedad, sea innovadora y esté al día con los avances científicos. La importancia destaca la relevancia y el impacto potencial en la comunidad, la necesidad social se refiere a resolver problemas o satisfacer demandas en la sociedad, la novedad implica contribuir con nuevas ideas o enfoques, y la actualidad científica asegura que la investigación esté basada en el conocimiento más reciente. Estos aspectos son fundamentales para llevar a cabo investigaciones que beneficien tanto a la comunidad científica además de a la sociedad en general.

Importancia

La educación en química es fundamental para el aumento y desarrollo científico además del tecnológico de una sociedad. La tabla periódica, siendo uno de los pilares fundamentales de la química, requiere una comprensión profunda por parte de los estudiantes. La adquisición de

herramientas digitales, como aplicaciones móviles, puede transformar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciéndolo más interactivo y accesible. Este estudio busca demostrar cómo una aplicación móvil puede mejorar la comprensión y retención de conocimientos, lo cual es crucial para el rendimiento académico y futuro éxito en disciplinas científicas

Necesidad Social

En un mundo cada vez más digital, es necesario y esencial que la educación evolucione para incluir nuevas tecnologías que resuenen con las generaciones actuales. Los estudiantes de hoy en día están altamente familiarizados con dispositivos móviles y aplicaciones. Utilizar estas herramientas en un contexto educativo no solo puede hacer el aprendizaje más atractivo, sino también democratizar el acceso al conocimiento.

Novedad

La investigación sobre el uso de aplicaciones móviles en la educación es relativamente nueva y en constante evolución y desarrollo. Este análisis en particular se enfoca en una aplicación móvil específica para el aprendizaje de la tabla periódica, un área que no ha sido exhaustivamente explorada. En comparación con los métodos tradicionales de enseñanza, esta investigación pretende aportar datos sobre cómo la tecnología móvil puede ser integrada efectivamente en el aula y su enfoque real en el rendimiento académico.

Actualidad científica

La integración y adquisición de la tecnología en la educación es un tema de gran importancia, interés y relevancia en la actualidad. Numerosos estudios recientes han mostrado el potencial de las aplicaciones móviles para mejorar diversos aspectos del aprendizaje, desde la motivación hasta la retención de información. Este estudio se alinea con estas tendencias actuales al investigar específicamente cómo una aplicación móvil educativa puede impactar el aprendizaje de la tabla periódica.

Descripción breve del contenido de los capítulos que integran el trabajo de titulación.

El capítulo I, aborda la importancia de la tabla periódica en la enseñanza de la química, destacando su evolución histórica y su papel clave en el aprendizaje de conceptos fundamentales. La investigación se centra en mejorar la comprensión de la tabla periódica en estudiantes de bachillerato mediante el uso de una aplicación móvil educativa, enfrentando las dificultades de aprendizaje derivadas de métodos tradicionales y falta de motivación.

Se explora cómo herramientas digitales, integradas con elementos de gamificación e interactividad, pueden hacer el aprendizaje más dinámico y efectivo. También se analizan antecedentes que demuestran la efectividad de estas tecnologías en educación, proponiendo metodologías activas que fomentan la participación y el aprendizaje significativo. El capítulo establece la base teórica y metodológica para evaluar el impacto de la tecnología en el rendimiento académico de los estudiantes.

El Capítulo II, detalla la metodología utilizada para la investigación y el estudio de diagnóstico relacionado con el impacto del uso de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica. Se definen y operacionalizan las variables principales: el rendimiento académico (variable dependiente) y el uso de la aplicación móvil (variable independiente), describiendo sus dimensiones, indicadores e instrumentos de medición. La investigación adopta un enfoque mixto, integrando análisis cuantitativos mediante cuestionarios pretest y postest, y cualitativos a través de entrevistas y encuestas de percepción y grupos focales, para evaluar la experiencia de los estudiantes.

El estudio se lleva a cabo en la Unidad Educativa Tabacundo, con una muestra de 60 estudiantes de primero de bachillerato durante el primer semestre de 2024. Su alcance se centra en medir la efectividad de la aplicación móvil para mejorar el aprendizaje de conceptos relacionados con la tabla periódica. Los instrumentos empleados incluyen encuestas y entrevistas diseñadas en Google Forms, cuestionarios de evaluación y análisis estadísticos con el software SPSS, utilizando pruebas como Chi-cuadrado para identificar diferencias significativas en los resultados de los grupos control y experimental.

El diagnóstico inicial revela un bajo rendimiento académico y falta de motivación en los estudiantes con métodos tradicionales. Solo un pequeño porcentaje comprende adecuadamente la tabla periódica, lo que destaca la necesidad de implementar estrategias innovadoras. Se concluye que la enseñanza tradicional, basada mayormente en explicaciones en clase, no es suficiente para garantizar la comprensión ni la retención. Esto resalta la importancia de diversificar los métodos pedagógicos, aprovechando herramientas tecnológicas como aplicaciones educativas, para mejorar el rendimiento y la motivación en el aprendizaje.

El capítulo III, presenta la propuesta educativa y su validación para mejorar el aprendizaje de la tabla periódica mediante una aplicación móvil. En primer lugar, se describe la modelación de la propuesta, que integra tecnología educativa en las clases de química para fomentar un aprendizaje más dinámico, interactivo y personalizado.

El propósito principal es promover un aprendizaje significativo y motivador en estudiantes de primero de bachillerato, desarrollar habilidades en la interpretación de la tabla periódica y fomentar el aprendizaje autónomo. La estructura incluye la planificación de actividades didácticas y el uso de herramientas digitales como cuestionarios, videos y aplicaciones móviles.

En la validación de la propuesta, se empleó un diseño cuasi-experimental con 60 estudiantes, evaluando variables como facilidad de uso, efectividad y utilidad de la aplicación. El análisis estadístico, realizado con el software SPSS, demuestra una mejora significativa en el rendimiento académico y la comprensión de la tabla periódica cuando se utiliza la aplicación móvil, en comparación con métodos tradicionales.

La propuesta fue validada por expertos en educación, quienes resaltaron su pertinencia, viabilidad y relevancia. Además, se destacó su alineación curricular, impacto positivo en el aprendizaje, accesibilidad y capacidad para motivar a los estudiantes. La validación concluyó que la herramienta es efectiva y no requiere modificaciones significativas, consolidándose como una solución innovadora para mejorar la enseñanza de la tabla periódica.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

Según: (Orellana Campoverde, José Miguel, 2024) la tesis que lleva por título “EL SIMULADOR PERIODIC TABLE LIVE PARA EL APRENDIZAJE DE LA TABLA PERIÓDICA EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO DE BGU”. Explica que:

“La aplicación de estos recursos efectivamente logró potenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, los componentes de los mismos lograron crear un ambiente donde se teorizaba la práctica y se integraba la teoría. Del mismo modo, los estudiantes fueron capaces de ser actores directos en la construcción de sus conocimientos mediante la resolución de problemas. La evaluación de los resultados reveló mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes como resultado de la implementación de la guía de actividades y el simulador”.

El texto destaca cómo los recursos implementados lograron mejorar y potenciar el aprendizaje de los estudiantes mediante la integración efectiva de teoría y práctica, alineándose con un enfoque pedagógico constructivista. Este enfoque permitió a los estudiantes convertirse en los principales protagonistas de su proceso de aprendizaje, participando activamente en la construcción de sus conocimientos a través de la resolución de problemas. Esta estrategia no solo facilitó la comprensión conceptual, sino también su aplicación en contextos prácticos, fomentando habilidades críticas y reflexivas.

La mejora en el rendimiento académico, confirmada mediante la evaluación de resultados, evidencia el efectivo uso de herramientas como la guía y desarrollo de actividades y el simulador. Estos recursos demostraron ser fundamentales para transformar el aprendizaje, superando y mejorando las limitaciones de métodos tradicionales y promoviendo una experiencia educativa más dinámica e interactiva.

Según (Muñoz-Repiso, 2016) en el artículo titulado “RECURSOS DIGITALES PARA LA MEJORA DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE”. Menciona lo siguiente:

“Los recursos digitales ofrecen nuevas oportunidades en los procesos de enseñanza y aprendizaje al incorporar la imagen, el sonido y la interactividad como elementos que refuerzan la comprensión y motivación de los estudiantes. Recursos audiovisuales como el vídeo y televisión digital, los videojuegos y procesos de gamificación, la realidad aumentada, los dispositivos móviles, las tecnologías interactivas como pizarras digitales, mesas multicontacto, robótica... se pueden convertir en importantes fuentes de información y aprendizaje para atender las necesidades de los estudiantes. El impacto de estos recursos en los resultados de aprendizaje ha sido foco de interés de la investigación educativa en las últimas décadas”

El autor resalta cómo los recursos digitales transforman los procesos de enseñanza y aprendizaje para la integración de elementos visuales, auditivos e interactivos que refuerzan, mejoran la comprensión y la motivación de los estudiantes. Estos recursos son muy importantes, que incluyen desde tecnologías audiovisuales como videos y gamificación, hasta dispositivos interactivos y robóticos, amplían las posibilidades de aprendizaje al adaptarse a diferentes estilos y necesidades de los estudiantes. Su capacidad para captar el interés de los estudiantes y facilitar la obtención de conocimientos responde a los desafíos de una educación más dinámica y personalizada.

“La capacidad de los dispositivos móviles de proveer entornos educativos altamente interconectados, (...), es lo que permite este tipo de aprendizaje en contextos en los que el usuario gestiona sus prácticas de comunicación y construye su conocimiento, utilizando estos recursos como complemento de su propia capacidad cognitiva” (Muñoz-Repiso, 2016).

De acuerdo con (Leonardo Delgado Pedraza, 2016) en su tesis titulada SISTEMA MÓVIL PARA APOYAR EL APRENDIZAJE DE LOS ELEMENTOS, COMPUESTOS Y REACCIONES QUÍMICAS “En concordancia con las pruebas realizadas, se evidenció exitosamente que los alumnos se interesaron en la aplicación y mejoraron sus conocimientos en el área de química”.

Según el autor destaca que resultados positivos en el uso de la aplicación, evidenciando tanto el interés como la mejora de conocimientos en química por parte de los estudiantes, que logró captar

mayor acogida debido a su diseño desafiante, que requería alta concentración para alcanzar el mejor desempeño. Este aspecto resalta la importancia de integrar elementos motivadores, como la gamificación, que estimulan el compromiso y fomentan el aprendizaje activo en los estudiantes. La experiencia demuestra que actividades interactivas bien diseñadas no solo refuerzan el aprendizaje, sino que también promueven habilidades cognitivas importantes que son clave para la atención y el análisis.

1.2. Fundamentación teórica o bases teóricas

1.2.1. Proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de química

La enseñanza de la Química se halla en crisis a nivel mundial y esto no parece asociado a la disponibilidad de recursos de infraestructura, económicos y tecnológicos para la enseñanza, ya que en “países ricos” no se logra despertar el interés de los estudiantes. Ante esto autores como Ordaz González y Mostue Britt (2018) mencionan que en la enseñanza de la química los estudiantes se enfrentan de manera constante a nuevos lenguajes y procedimientos matemáticos que les resultan confusos y erróneos requiriendo de gran esfuerzo cognitivo para su comprensión. Además, el uso de esquemas tradicionales y obsoletos provoca aislamiento entre el docente y los estudiantes, provocando desinterés por el estudio de la química fundamentado en la tabla periódica.

Por su parte (Barraqué, Sampaolesi, Briand y Vetere, 2021) ponen de manifiesto que las asignaturas comprendidas en el área de química resultar ser complicadas de aprobar para los estudiantes por el motivo que están relacionadas con conceptos abstractos, que resultan difíciles de aprender por los discentes, más aún si dichos contenidos se basan en dar cumplimiento al currículo planificado, sin tener en cuenta la contextualización de los conocimientos con el medio el que se desenvuelven los educandos.

Anexo a ello se conocen que existen ciertos inconvenientes que afectan el aprendizaje de la tabla periódica de la Química, entre los cuales se destacan: (1) Poca atención de los estudiantes en las clases, (2) Bajo interés en aprender la tabla periódica, (3) Bases antecesoras que impiden la construcción de un nuevo conocimiento y (4) Escasa aplicación de la didáctica (Quijano Cedeño y Navarrete Pita, 2021).

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje de estas ciencias ha representado en México y en el mundo un enorme desafío, particularmente lo que concierne a la química, toda vez que requiere que el profesorado guíe al estudiantado el viaje de lo abstracto a lo concreto y de lo concreto a lo abstracto, para poder construir aprendizaje significativo (González Sánchez y Martínez Torreblanca. 2018).

La realidad aumentada, en la enseñanza de la química, resulta ser una intervención innovadora en el campo de la tecnología educativa. Existen pocos reportes de este tipo de tecnología aplicado al campo disciplinario de la química en México; su uso en la enseñanza de la química ha sido diverso en cuanto al diseño de la secuencia didáctica, su evaluación e incluso las herramientas empleadas para crear los ambientes virtuales (Ruiz Cerrillo, 2020).

Las estrategias de enseñanza son procedimientos utilizados de manera intencionada y flexible por el docente para hacer posible el aprendizaje del estudiante. Incluyen operaciones físicas y mentales para facilitar la confrontación del sujeto que aprende con el objeto de conocimiento. Al emplearlas, los docentes buscan promover en los estudiantes un aprendizaje significativo, dejando de lado la simple memorización y favoreciendo el análisis, la reflexión, la colaboración, así como participación activa en el proceso (Docentes al día, 2021). Como se pudo analizar, la importancia de las estrategias de enseñanza en el proceso educativo es emplear nuevos métodos de aprendizaje significativos y que marquen al estudiante con conocimientos a largo plazo eliminando así la memorización que es a corto plazo.

Queda claro que, la enseñanza y el aprendizaje son factores independientes; por consiguiente, los elementos que les constituyen tienen una relación y un funcionamiento dinámico, los cuales se manifiestan dentro y fuera del aula de clases, facilitan la enseñanza del profesor y el aprendizaje de los estudiantes, garantizando la gestión de cualquier centro educativo y permiten supervisar la ejecución del quehacer pedagógico.

El docente debe conocer y tener dominio de estos elementos que integran el proceso de enseñanza aprendizaje para que los pueda gestionar, en base al propósito que persigue el paradigma

pedagógico que le resulte más apropiado (Osorio Gómez, Vidanovic Geremich y Finol De Franco, 2022).

1.2.2. Concepto de proceso de enseñanza y aprendizaje

El distinguido proceso de enseñanza aprendizaje se constituye en un componente importante y fundamental en la formación integral de los estudiantes, en primer lugar, el diseño curricular es esencial al establecer los objetivos educativos y las competencias que se pretenden desarrollar. Para Rodríguez (2021), este proceso implica la selección de contenidos relevantes y métodos pedagógicos adecuados y precisos para facilitar la transmisión efectiva de conocimientos.

La planificación curricular también busca adaptarse a las necesidades y requerimientos específicos de los estudiantes, reconociendo la diversidad como un elemento enriquecedor. La interacción y participación en el aula es otro aspecto esencial del proceso de enseñanza y aprendizaje. Los docentes desempeñan un rol fundamental y necesario al crear un ambiente propicio para el aprendizaje, fomentar la intervención activa de los estudiantes y proporcionar retroalimentación constructiva (Moreira & Peña, 2022).

La utilización de recursos educativos, tanto tradicionales como tecnológicos, es un factor determinante en el proceso de enseñanza aprendizaje. El acceso a libros de textos, tecnología educativa, laboratorios y otras herramientas didácticas que enriquecen la experiencia educativa, brindando oportunidades para la exploración, experimentación y aplicación práctica de los conocimientos adquiridos (Candela & Benavides, 2020).

En última instancia, el éxito del proceso de enseñanza y aprendizaje se refleja y muestra en el desarrollo de aptitudes y habilidades que preparan y determinan a los estudiantes para enfrentar los retos de la vida cotidiana y contribuir de manera significativa y optima a la sociedad. Cabe destacar, que la calidad de la educación compartida en las unidades educativas es primordial en la formación de ciudadanos críticos, creativos y comprometidos con su entorno, convirtiendo el proceso educativo en un pilar indispensable para el progreso individual y colectivo (Limongi & Ramón, 2021).

1.2.3. Metodología de la enseñanza

Dentro de la educación el proceso educativo requiere cumplir con objetivos de una forma metódica, es por ello, que la metodología de la enseñanza se refiere al conjunto de procedimientos didácticos expresados por sus métodos y técnicas de enseñanza que llevan a un buen término la acción didáctica, lo cual significa alcanzar objetivos de enseñanza.

La metodología de la enseñanza debe considerarse como un medio y no como un fin y por esto, requiere la disposición del docente para mejorarla siempre que su crítica sobre ella se lo sugiera y no convertirse en un esclavo como si fuese algo sagrado, definitivo (Barrantes, 1994). Toda metodología de enseñanza debe conducir al educando a la autoeducación, es decir, a lograr un grado de autonomía en su desarrollo.

En la educación actual, se pretende desarrollar competencias docentes que faciliten la implementación de métodos de enseñanza activos, reflexivos y críticos, centrados en la resolución de problemas, sin embargo, esto se ha convertido en un reto para los sistemas educativos, ya que la formación docente inicial y los programas de actualización son insuficientes para lograr procesos de transformación en las prácticas dentro del aula. (Rosell Puig & Paneque Ramos, 2009).

Barell, John (2015) indica que el aprendizaje basado en proyectos puede definirse como un proceso de indagación que resuelve preguntas, curiosidades, dudas e incertidumbre sobre fenómenos complejos de la vida. Es un método docente basado en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, donde la indagación por el estudiante es una parte importante del ABP y que guiará el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Esta metodología se realiza mayoritariamente a través del trabajo en grupos tutorizados y del trabajo individual autodirigido, con la finalidad de combinar la adquisición de conocimientos con el desarrollo de habilidades generales y actitudes útiles para el ámbito. La enseñanza basada en proyectos o tareas integradas, supone hoy la mejor garantía didáctica para una contribución eficaz al desarrollo de las competencias y al aprendizaje de los contenidos del currículo (García, Muñoz y Basilotta, 2017).

1.2.4. Uso de la tecnología en la enseñanza de la química

Las herramientas digitales usadas para la enseñanza de la química pueden cambiar la visión del educando con respecto a la materia, generando en ellos motivación, curiosidad e interés por la asignatura.

Según Molinero Bárcenas & Chávez Morales (2009), desde el surgimiento de la era computacional, es común que los estudiantes utilicen varias herramientas tecnológicas para realizar las tareas académicas. Mientras en el pasado se tenía que acudir a bibliotecas para consultar material informativo y contenido académico, ahora se cuenta con tablets, teléfonos y computadoras interconectados que nos permiten el acceso ilimitado a contenidos académicos. Es evidente que la tecnología facilita el acceso remoto a la información, pero no en todos los contextos sociales y educativos se dispone de recursos que garanticen el acceso a todos los educandos.

A nivel mundial, sugiere Moreno Ponce (2021), la educación se acoge al uso del internet como recurso y herramienta utilizado en el proceso educativo. Las herramientas han fusionado y transformado drásticamente el paradigma educativo tradicional, de esta manera estableciendo como constante a la conectividad tecnológica sobre la educación. Esto ha dado paso al desarrollo de la educación virtual, donde el uso de recursos y herramientas digitales han permitido el desarrollo y mejor uso de las prácticas cotidianas propias del proceso educativo.

Antes del advenimiento de la tecnología digital, la enseñanza de química se basaba fundamentalmente en herramientas y recursos funcionales, tradicionales, como libros de texto, pizarra, modelos moleculares físicos y experimentos de laboratorio. Aunque estas herramientas siguen siendo fundamentales en el desarrollo educativo, su eficacia puede ser limitada en términos de acceso, interactividad y visualización de conceptos abstractos (Valero Franco & Berns, 2023)

Con el avance y desarrollo de la tecnología, se introdujeron y adaptaron nuevas herramientas y recursos en la enseñanza sobre la química, incluyendo computadoras, software educativo, proyectores y presentaciones multimedia. Estas tecnologías permitieron que los docentes puedan ampliar las posibilidades de enseñanza, proporcionando acceso a información en línea,

simulaciones interactivas, videos educativos y actividades prácticas (Sobrinho Junior & Moraes, 2022).

La enseñanza de la química con el uso adecuado de la tecnología se remonta al siglo XX con la inserción y aplicación de recursos tecnológicos como las películas educativas y diapositivas para su enseñanza. Es a partir de la década de 1980 que aparecen las computadoras personales y el internet, mismo que llegó a revolucionar la forma tradicional de aprendizaje, es en este punto que se abre la oportunidad de aplicar simulaciones, animaciones con temáticas relacionadas a la química (Layza Candela et al.. 2022).

A partir del 2010 hasta la actualidad se produce la aplicación de diversas mecánicas de juego en la enseñanza de la química aumentando de este modo la motivación hacia el aprendizaje de esta asignatura. Una de las innovaciones más significativas en la enseñanza de la química ha sido el desarrollo de simulaciones y laboratorios virtuales. Estas herramientas permiten a los estudiantes realizar experimentos y observar fenómenos químicos en un entorno digital (Pereira, 2022).

Un aspecto fundamental a tener en cuenta se centra en que la tecnología de por sí está comprometida con el desarrollo de nuevos instrumentos que permiten forjar el conocimiento más avanzado en cuanto a la realidad, pero ello supone un riesgo importante tanto a nivel general como individual (Dávila, 2020).

La integración de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza de la química ha abierto nuevas posibilidades para el aprendizaje, pero también ha generado una serie de problemáticas que deben ser consideradas. Entre una de las problemáticas se encuentra la brecha digital, ésta básicamente se fundamenta en que no todos los estudiantes están en la posibilidad de disponer de medios tecnológicos causando la limitación de acceso al conocimiento y crecimiento intelectual (Jiménez, 2023).

1.2.5. Estrategias de evaluación centradas en el proceso del aprendizaje

Numerosas son las investigaciones que han puesto de manifiesto el impacto de la evaluación en la calidad del aprendizaje, (Biggs, 1996) afirma que los procedimientos de evaluación son determinantes en el aprendizaje de los estudiantes en mayor medida que lo son los objetivos del currículum y los métodos de enseñanza. Por otra parte, la revisión bibliográfica que realiza Hernández Pina (1996), sobre la evaluación de los aprendizajes concluye afirmando que los modelos que se han elaborado desde planteamientos cualitativos- fenomenológicos se ha comprobado que la forma en que el profesorado plantea la evaluación de sus estudiantes afecta a los enfoques de aprendizaje (superficial y profundo) y a la calidad de dichos aprendizajes.

Las estrategias evaluativas cuantitativas llevan a enfoques superficiales de aprendizaje, mientras que las estrategias formadoras y cualitativas pueden producir enfoques de aprendizaje profundo y e alto rendimiento. Recogiendo las ideas expresadas se infiere que es preciso utilizar estrategias en que el estudiante: Se sienta como agente activo de su propia evaluación, aprenda a evaluar sus propias acciones y aprendizajes, utilice técnicas de autoevaluación y sea capaz de transferirlas en diversidad de situaciones y contextos, sepa adaptar y/o definir modelos de autoevaluación en función de valores, contextos, realidades sociales, momentos etc.

La evaluación del estudiante en su proceso de aprendizaje es fundamental para conocer el nivel de aprendizaje y de esta forma se puede identificar los temas como clasificación, propiedades etc, que deben reforzarse en clases, así como también permite conocer la eficiencia en el programa educativo. Según Sánchez y Cisterna (2014) la evolución es necesaria e importante para la mejora la enseñanza y el aprendizaje, ya que ahí se acreditan los saberes del conocimiento, se controla el aprendizaje y define el éxito del programa educativo en los estudiantes. Por otra parte, (Chaviano et al., 2016) señalan que el concepto de evaluación es un término que sujeta diversos significados, tales como: calificación, mediación, comparación, control, análisis, valoración y efectividad.

Por otro lado, (Quesada, 2006) menciona que los cuatro principios fundamentales de la evaluación del aprendizaje son: a) confiabilidad: para la toma de decisiones relacionadas al aprendizaje conseguido por el estudiante es fundamental poseer la seguridad en la información destinada al programa educativo, ya que las herramientas empleadas reflejan el nivel de logro del estudiante en su aprendizaje. b) Validez: debe medirse lo que se pretende, para esto el instrumento seleccionado

debe reflejar si se conoce lo que se pregunta para garantizar un mejor aprendizaje. c) Objetividad: la calificación obtenida debe fundamentarse evitando el favoritismo, el prejuicio y la corrupción a través de una rúbrica de calificación. d) Autenticidad: la evaluación del aprendizaje debe ser genuina, esta tiene como condición una enseñanza auténtica, en la cual lo primordial es el aprendizaje del estudiante garantizando un rendimiento significativo.

(Chaviano, 2016) clasifican la evaluación de la siguiente forma: evaluación cualitativa, alternativa y auténtica. La evaluación cualitativa se caracteriza por emplear una tendencia holística, en la cual se enjuicia al estudiante desde la percepción del evaluador, en ella también se incluyen acciones cuantitativas, para medir y clasificar según los atributos y habilidades que posee el estudiante. En la evaluación alternativa se realiza un acopio de evidencias acerca de cómo el estudiante procesa trabajos con problemas reales, estas tareas emplean instrumento como talleres utilizando herramientas digitales para conocer su aprendizaje. Y en la evaluación auténtica los estudiantes exponen sus conocimientos adquiridos a través de acciones como el trabajo en equipo, trabajo colaborativo, en este tipo de evaluación se concibe al estudiante como un aprendiz constante que manifiesta su avance en un largo periodo durante su vida estudiantil.

(Quesada, 2006) sostiene que las funciones de la evaluación del aprendizaje son tres: diagnóstica, formativa y sumativa. La diagnóstica sirve para conocer el nivel de aprendizaje del estudiante, esta suele emplearse en cada inicio del año escolar, asimismo refleja sus deficiencias con el objetivo de mejorar el programa educativo. En la formativa, se apoya al estudiante en su proceso de aprendizaje a lo largo del año escolar, en ella se señalan las carencias, y finalmente la evaluación sumativa se efectúa al final del curso con el objetivo de asignar una calificación al estudiante en relación al aprendizaje alcanzado u obtenido. Asimismo, (Peralta, 2010) y (Quezada, A., 2006) señalan diversos instrumentos importantes para la evaluación del aprendizaje como la rúbrica, portafolio, mapas conceptuales, debates, trabajos colaborativos, proyectos interdisciplinarios, foros y laboratorio virtuales.

1.2.6. Sistema Periódico

El sistema periódico se refiere al concepto más amplio y teórico que subyace a la organización de los elementos. Es el principio que describe cómo las propiedades de los elementos y compuestos

químicos varían de manera periódica en función con su número atómico. Esta teoría describe la periodicidad de las propiedades de los elementos y su conexión con la estructura atómica y varias características.

Antes de la creación de la tabla periódica moderna, los científicos identificaron patrones en las propiedades de los elementos (como la Ley de las Octavas de Newlands y la Ley Periódica de Mendeleev) lo que motivaron al desarrollo del sistema periódico (Cabanne & Fernández, 2014), explica que el sistema periódico proporciona la base teórica para la tabla periódica y explica por qué los elementos presentan propiedades similares en intervalos regulares de cada elemento.

1.2.7. Tabla Periódica

Es una disposición tabular de los elementos químicos, ordenados por su número atómico, configuración electrónica y propiedades químicas recurrentes en el estudio de la tabla periódica. Los elementos se presentan en filas (períodos) y columnas (grupos o familias) que resaltan las tendencias periódicas de las propiedades de los elementos, que es una manera fácil rápida para su aprendizaje.

Organización: Los elementos químicos se ordenan de acuerdo con su número atómico creciente (el número de protones que tiene el núcleo de un átomo).

Estructura: La tabla periódica muestra la disposición de los elementos en filas y columnas, indicando las tendencias en propiedades como la electronegatividad, energía de ionización y radios atómicos importantes para el estudio de elementos.

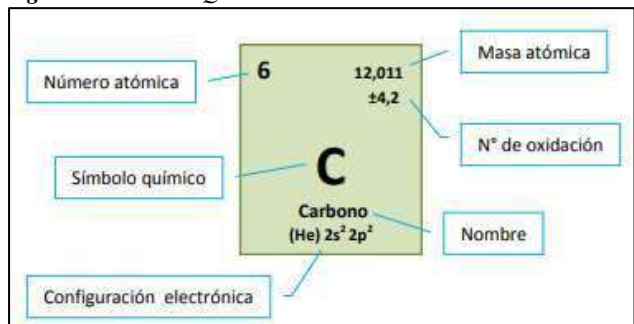
Utilidad: Sirve como una herramienta fundamental en química para predecir el comportamiento de los elementos y sus compuestos, que son importantes para el desarrollo de humanidad.

Elementos Químicos

Cada elemento químico se representa por medio de abreviaturas llamadas símbolos químicos. Estas abreviaturas derivan de las primeras letras del nombre del elemento y están formadas por una o dos

letras. Por norma general la primera letra del símbolo se escribe con imprenta mayúscula, y la segunda minúscula.

Figura 1. Elemento Químico



Fuente: Sosa, 2025)

Periodos.- Un período o fila es un conjunto de elementos con propiedades diferentes, cuyos electrones externos se encuentran en un mismo nivel de energía. El nivel de energía más externo que contiene electrones, indica el número del período. Los periodos se indican con números arábigos del 1 al 7 para definir exactamente su ubicación (Sosa, 2005).

Grupos o Familias.- Un grupo o familia se define como un conjunto de elementos con las mismas propiedades químicas. Los grupos o familias se indican con números romanos del I al VIII; la nomenclatura IUPAC recomienda utilizar la numeración arábica del 1 al 18, en vez de las letras A y B. La tabla periódica larga consta de 18 columnas denominadas grupos o familias importantes para su clasificación.

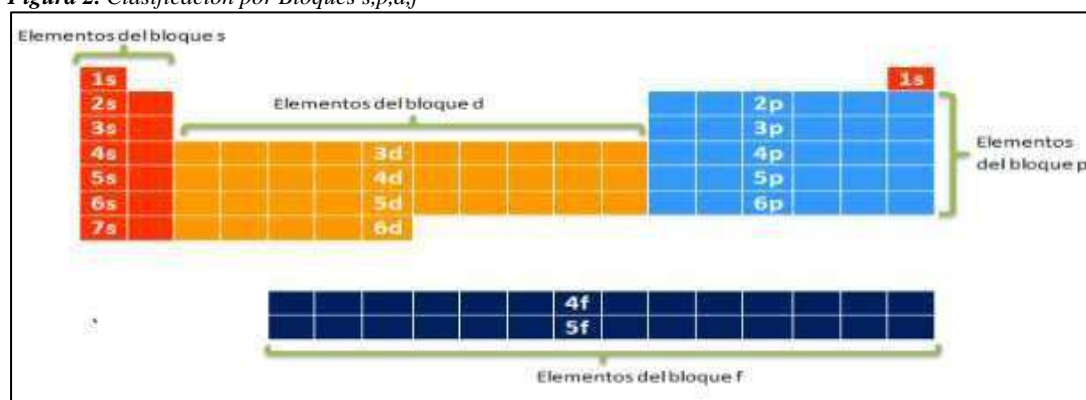
Figura 2. Grupos y Familias de la Tabla Periódica

Fuente: (Sosa, 2025)

Subgrupos.- Existen dos tipos de subgrupos A y B. A los elementos del subgrupo A, se les denomina representativos, dado que el número de electrones del nivel más externo “electrones de valencia” representan el número del grupo al cual pertenecen. A los elementos del subgrupo B se les denomina elementos de transición y transición interna. Los elementos de transición forman ocho grupos: desde el IIIB (3) hasta el IIB (12). Los elementos de transición interna se dividen en la serie de los lantánidos y serie de los actínidos o conocidos como tierras raras. En la serie de los actínidos se encuentran los elementos que están después del uranio, y que son altamente radiactivos y corrosivos (Verón, 2007).

Bloques.- La tabla periódica se divide por su importancia en 4 bloques: s, p, d y f. El bloque **S** está constituido por dos grupos representativos: IA (1) y IIA (2). Estos elementos se encuentran llenando su configuración electrónica externa, en un subnivel **S**. El bloque **P** está constituido por seis grupos de elementos representativos: del IIIA (13) al VIIIA (18). Estos elementos se encuentran llenando su configuración electrónica externa, en un subnivel **P**. El bloque **D** está constituido por los elementos de transición: desde el IIIB (3) hasta el IIB (12). Estos elementos se encuentran llenando su configuración electrónica interna, en el subnivel **D**. El bloque **F** está constituido por los elementos de transición interna, se encuentran llenando su configuración electrónica interna, en el subnivel **F**. (Verón, 2007).

Figura 2. Clasificación por Bloques s,p,d,f



Fuente: (Verón, 2007)

En cuanto al rendimiento académico debe entenderse como un proceso dinámico que refleja la evolución del aprendizaje de los estudiantes a lo largo del tiempo. Incluye no solo los logros cuantitativos y cualitativos, sino también el desarrollo de competencias cognitivas y emocionales que contribuyen a su formación integral (García & Lopez, 2020)

El rendimiento académico depende tanto de las habilidades individuales como del ambiente innovador que promueva el aprendizaje activo y dinámico. Los autores coinciden en la importancia de estrategias educativas que generen motivación y adaptación en los estudiantes. Por ello, la gamificación como estrategia educativa innovadora promueve la motivación y el aprendizaje activo en los estudiantes. Así, la gamificación resulta una herramienta útil para generar ambientes dinámicos e importantes que impulsan a los estudiantes a involucrarse en su propia formación educativa.

1.2.9. Herramientas Digitales

En la actualidad las herramientas digitales son importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes argumentaron que, las herramientas digitales se rigen por medio de la teoría del conectivismo, dando paso a la distribución del conocimiento por medio de redes o conexiones tecnológicas, usándolas como medio para construir y obtener aprendizajes significativos.

Las herramientas digitales en un contexto pandémico educativo han logrado la continuidad de los estudios en todos los países, considerando nuevas maneras de interacción sincrónica y asincrónica que pueden aprender sin la necesidad de asistir a un establecimiento educativo, con características como: flexibilidad, amabilidad en su entorno y adaptabilidad a distintos tipos de metodologías pedagógicas, permitiendo el autoaprendizaje, la colaboración y la cooperación entre la comunidad educativa (Rodríguez, 2019).

Según (Ríos, 2021), Menciona que las herramientas digitales se adaptan a distintos tipos de metodología pedagógica, permitiendo el autoaprendizaje o aprendizaje individual, colaboración y cooperación.

1.2.10. Aprendizaje y el uso de las TIC para interactuar con la clase

En esta investigación debemos considerar que para llevar a cabo un buen planteamiento de actividades en el proceso de enseñanza y aprendizaje existen etapas y condiciones en el espacio del problema., que debe contextualizarse en su esquema cognitivo, y que éstas sean efectivas porque las conciertan a partir de sus zonas de desarrollo. Los docentes actuamos como facilitadores del aprendizaje, dándoles a los estudiantes el espacio, el tiempo y los instrumentos adecuados para que actúen reflexiblemente durante su aprendizaje (Mejía, 2020). Si bien en el uso cotidiano los términos "sistema periódico" y "tabla periódica" se ocupan de manera indistinta, de un modo más preciso es importante su distinción con el fin de promover una similitud en el mismo. El Modelo de periodicidad química puede ser representado mediante una variedad de recursos simbólicos. Es, justamente por eso que, la tabla periódica, es una representación de dicho modelo (Ariza, 2022).

1.2.11. Aplicación móvil educativa

El uso de aplicaciones tales como móviles en el aprendizaje de la tabla periódica ofrece una forma, manera innovadora y efectiva de enseñar conceptos complejos y sencillos de la química. Según estudios recientes, estas funciones promueven la comprensión activa y el aprendizaje personalizado, permitiendo que los estudiantes interactúen con la información de manera más dinámica y efectiva. (Hwang et al., 2011) además se destacan que las aplicaciones móviles permiten un entorno e interfaz de aprendizaje único y exclusivo, mejorando la retención de información a través de la interacción constante entre el contenido y el estudiante, como es el caso de la tabla periódica, donde los elementos, características y sus propiedades pueden visualizarse y manipularse digitalmente promoviendo un aprendizaje más activo y eficaz.

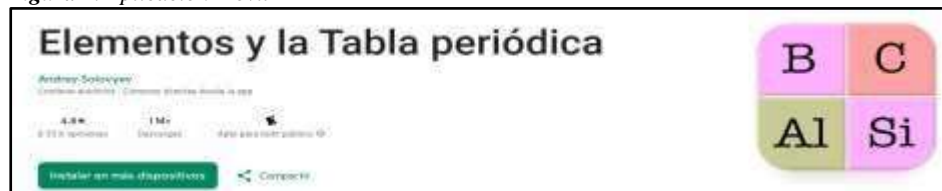
Por otro lado, (Benítez, 2016) muestra a la aplicación móvil como: una herramienta y función de gestión, y muy útil donde el usuario tiene la posibilidad de desarrollar determinadas tareas como: búsqueda, información, localización, desarrollo, etc. Expuestas las bondades de este software para los dispositivos móviles, nos hemos visto obligados en este trabajo de investigación a redefinir el concepto de “aplicación móvil” como aquel software que se utiliza en un dispositivo móvil como una herramienta de comunicación, promoción, gestión, venta y producto

orientados a proporcionar al usuario las necesidades y utilidades que demande de forma automática e interactiva, además esta herramienta dispone de uso gratuito al alcance de los estudiantes.

La aplicación móvil educativa que se aplicara en el estudio de la tabla periódica, es una aplicación de fácil acceso que se descarga en cualquier dispositivo, esta aplicación se denomina “Elementos y la Tabla Periódica”

La aplicación móvil educativa mantiene 4 escenarios conocidos como tabla periódica, elementos básicos, elementos avanzados, y todos los elementos; cada escenario conformado con actividades gamificadas e importantes, dónde el estudiante logrará interactuar con la aplicación y aprenderá elementos químicos como su símbolo, masa atómica, número atómico, periodo, grupo, bloque.

Figura 4. Aplicación Movil



Fuente: (Benítez, 2016)

Las especificaciones de la aplicación móvil “Elementos y la Tabla periódica” son las siguientes. Los estudiantes aprenderán los nombres y los símbolos de los 118 elementos químicos de la tabla periódica en esta aplicación: de helio (He) y litio (Li) a plutonio (Pu) e californio (Cf). Es uno de los mejores juegos de química. En la actualización, la tabla periódica se ha rediseñado significativamente con la adición de masas atómicas y configuraciones electrónicas.

Los estudiantes seleccionarán el método de aprendizaje que más le convenga mejor:

- Elementos básicos - Cuestionario (silicio Si, azufre S).
 - Elementos Avanzados - Cuestionario (xenón = Xe, iridio = Ir).
 - Un juego con todos los elementos de hidrógeno (H) a oganesón (Og).
- Quiz (fácil y difícil);

Cuestionarios de opción múltiple: las preguntas con 4 o 6 variantes de las respuestas. Es importante recordar que solo tiene 3 vidas.

Juego de tiempo (dé más respuestas en 1 minuto) - debe responder más de 25 preguntas para obtener una estrella. Además, cuenta con dos herramientas de aprendizaje:

Tarjetas didácticas (Flashcards) - Puede navegar por todas y cada una de las tarjetas de elementos con información esencial sobre el número atómico, el símbolo químico, la masa atómica y el nombre del elemento.

1.2.12. Escala de calificaciones

El análisis del rendimiento académico se lo realizó en función a lo que establece el Instructivo para la Aplicación de la Evaluación Estudiantil, dónde el Art. 193, del Reglamento de la LOEI que establece la siguiente escala de calificaciones.

Tabla 1. Escala Cualitativa

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9,00-10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4

Fuente: Decreto Ejecutivo N° 366, publicado en el Registro Oficial N°286 de 10 de julio de 2014

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías, con su parametrización u operacionalización.

2.1. Definición de variables:

La variable dependiente e independiente que se considera en esta investigación son el aprendizaje de la tabla periódica y el uso de la aplicación móvil educativa respectivamente (tabla 1).

Tabla 2. Conceptualización y Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES/ INDICADORES	MEDICIÓN
DEPENDIENTE <i>Aprendizaje de la tabla periódica – rendimiento académico</i>	Es el grado de comprensión y retención de los conceptos, elementos y la estructura de la tabla periódica, demostrado por los estudiantes.	Se refiere a la calificación o puntaje obtenido por los estudiantes en una prueba sobre la tabla periódica antes y después de usar la aplicación	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de los elementos. - Comprensión de la estructura de la tabla. - Aplicación de los conceptos en situaciones prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pretest y postest (exámenes). - Cuestionarios con preguntas cerradas. - Evaluaciones de rendimiento (puntajes).
INDEPENDIENTE <i>Uso de la aplicación móvil educativa</i>	Se refiere a la frecuencia, duración e interacción de los estudiantes con la aplicación móvil educativa diseñada para el aprendizaje de la tabla periódica.	Se refiere al tiempo y la forma en que los estudiantes interactúan con la aplicación durante el proceso de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia de uso. - Duración del uso. - Grado de interacción con los contenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta de auto-reporte sobre frecuencia y duración. - Registros de actividad de la aplicación.

Fuente: Sandy Casquete, Nidya Cuasapud

Las variables que se detallaron anteriormente son una parte esencial y primordial en esta investigación, y para obtener una mayor descripción de cada una de ellas se especifica las dimensiones, los indicadores y los instrumentos. Tabla 2 y tabla 3.

Tabla 3. Variable independiente: Uso de la aplicación móvil educativa

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Implementación de una aplicación móvil diseñada para enseñar la tabla periódica	Accesibilidad	Número de estudiantes que usan la aplicación Facilidad de uso	Registro de uso de la aplicación.
	Interactividad	Frecuencia y duración de uso Funcionalidades interactivas	Encuestas a estudiantes
	Contenido educativo	Evaluación de la calidad del contenido	Cuestionario

Fuente: Sandy Casquete, Nidya Cuasapud

Tabla 4. Variable dependiente: Aprendizaje de la tabla periódica

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Mejorar el rendimiento académico de la tabla periódica por parte de los estudiantes	Conocimiento (método)	Puntajes en pruebas de conocimiento (pretest y postest)	Pretest y postest
	Frecuencia-Comprensión conceptual	Resultados en ejercicios prácticos	Evaluaciones de ejercicios prácticos
	Aplicación práctica	Evaluaciones cualitativas de la comprensión conceptual	Observaciones y encuesta con los estudiantes

Fuente: Sandy Casquete, Nidya Cuasapud

En general, al trabajar con las distintas variables demostradas es crucial considerar ciertos términos que ayudarán a obtener datos confiables y seguros. Estos términos incluyen datos sobre actitudes, hábitos y percepciones. Para recopilar estos datos, se necesita utilizar instrumentos como encuestas. Las encuestas se deben realizar tanto antes de aplicar la investigación como después de la intervención. Esto permitirá obtener los siguientes datos: cuantitativos y cualitativos que ayudará determinar si la hipótesis es significativa o no significativa.

2.2. Enfoque de la Investigación

El enfoque de la investigación es mixto (cuantitativo-cualitativo), integrando y adaptando antecedentes y datos que se utilizarán para un análisis estadístico y específico según Hernández, S. R. (2019). Esto permitirá obtener resultados que respalden la hipótesis planteada y contrastar las

características contractuales de los estudiantes de bachillerato en relación con el uso de la aplicación móvil educativa en la enseñanza de la tabla periódica en la asignatura de química.

En este estudio, se utilizará la técnica de encuestas para describir y demostrar la percepción y el impacto del uso de una aplicación móvil en el proceso educativo de la asignatura de química, especialmente en el aprendizaje de la tabla periódica. Mediante una discusión guiada en grupos focales, para obtener una visión más amplia sobre el impacto de la app en el grupo de estudiantes. Además, se explorarán diversos criterios relacionados con el criterio del desempeño académico de los estudiantes, permitiendo obtener perspectivas sobre cómo la aplicación afecta e influye en la comprensión y retención de los conceptos y datos relacionados a la tabla periódica entre los estudiantes de primero de bachillerato.

Para complementar el análisis sobre el impacto de la aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica, se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas con preguntas abiertas dirigidas a los docentes de asignaturas afines, como química y ciencias naturales. Estas entrevistas permitirán explorar en profundidad las percepciones, opiniones y experiencias de los docentes respecto al uso de la aplicación en el aula. Las preguntas abiertas facilitarán la obtención de información cualitativa al proporcionar a los docentes la oportunidad de expresar sus puntos de vista de manera libre y detallada. Este enfoque busca identificar aspectos positivos, posibles limitaciones, y sugerencias para optimizar la implementación de la herramienta. La información recopilada será analizada mediante técnicas de codificación temática para identificar patrones y tendencias en las respuestas de los participantes.

2.3. Alcance de la investigación

La presente y actual investigación se llevará a cabo en la “Unidad Educativa Tabacundo”, ubicado en el cantón Tabacundo, durante el primer semestre del año académico 2024. El estudio estará enfocado en analizar el impacto del uso de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica en los estudiantes de primero de bachillerato, con edades comprendidas entre los 15 y 16 años, que cursan la asignatura de química.

Desde un enfoque temático, la investigación abordará específicamente conceptos relacionados con la tabla periódica, tales como los grupos, periodos, propiedades de los elementos y tendencias periódicas. Se evaluará la efectividad de la aplicación en facilitar y brindar la comprensión de estos temas y en mejorar el desempeño académico de los estudiantes, comparando sus conocimientos antes y después de utilizar la herramienta digital.

El estudio se desarrollará con un enfoque descriptivo, ya que buscará caracterizar las percepciones, actitudes y el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes de primero de bachillerato sobre la tabla periódica antes y después de la intervención con una aplicación móvil educativa. El alcance de este estudio también será explicativo, dado que se busca analizar y comprender la relación causal entre el uso de una aplicación móvil educativa y el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato.

2.4. Declaración y justificación del tipo de investigación

El tipo de investigación que se utilizará para estudiar el impacto del uso de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato será cuasi experimental. Este enfoque se elige porque permite evaluar los efectos de una intervención a un grupo de estudio, comparando la metodología tradicional y una metodología con herramientas digitales en el aprendizaje de la tabla periódica.

En el grupo experimental se aplicará el uso de la aplicación móvil educativa denominada “Elementos y la Tabla periódica” y se empleará el método tradicional, posiblemente determinando así el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este tipo de investigación facilitará la identificación y análisis de indicadores clave como mejoras en el rendimiento académico, cambios de actitudes y percepciones de los estudiantes.

La aplicabilidad en contextos educativos se adapta mejor a entornos reales donde no siempre es posible asignar aleatoriamente a los estudiantes a diferentes grupos. El enfoque cuasi-experimental es adecuado porque permite una evaluación rigurosa y controlada del impacto de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica. Este diseño no solo proporciona resultados

cuantificables y comparables, sino que también ofrece perspectivas cualitativas valiosas sobre las experiencias y percepciones de los estudiantes de primero de bachillerato en la Unidad Educativa Tabacundo.

2.5. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación

El **método cuantitativo** en esta investigación se centra en la recolección y el análisis de datos numéricos para determinar el impacto del uso de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato. Este enfoque es adecuado ya que permite medir, de forma precisa y objetiva, la relación entre las dos variables: el uso de la aplicación móvil (como variable independiente) y el nivel de aprendizaje de los estudiantes sobre la tabla periódica (como variable dependiente).

En el uso de la aplicación móvil se tienen en cuenta métodos mixtos tales como; (Cualitativos y cuantitativos), que tiene como propósito obtener y adquirir información detallada sobre el aprendizaje de la tabla periódica y su principal actor son los estudiantes y el docente.

Para recolectar y obtener los datos necesarios, se aplicarán cuestionarios de evaluación a los estudiantes antes y después de la intervención. Estos cuestionarios consistirán en preguntas objetivas y sencillas sobre la tabla periódica, diseñadas para evaluar el conocimiento que los estudiantes obtienen sobre los elementos químicos, su organización y propiedades. El uso de pruebas pretest y posttest permitirá medir el nivel de conocimiento de los estudiantes antes de utilizar la aplicación y después de su uso durante un período determinado.

El análisis de los resultados se realizará mediante estadísticas descriptivas para entender el comportamiento general de los estudiantes en cuanto a sus calificaciones antes y después de la intervención. Luego, se empleará un análisis inferencial, específicamente la prueba de chi-cuadrado, para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes pretest y posttest. Este análisis nos permitirá identificar si el uso de la aplicación móvil ha tenido un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

Además, para determinar el rendimiento académico del estudiante, se diseñará un *cuestionario* estructurado. Este cuestionario evaluará el grado de aprendizaje respecto al uso de la aplicación móvil, el cual será comparado con la metodología tradicional pretest. (Smith, 2020).

Para la recolección de datos cualitativos, se implementarán entrevistas semiestructuradas con preguntas abiertas dirigidas a los docentes de asignaturas afines, como química y ciencias naturales. Este enfoque permitirá explorar sus percepciones, experiencias y valoraciones sobre la implementación de la aplicación móvil educativa y su impacto en el aprendizaje de la tabla periódica. Además, se llevará a cabo una observación directa en el aula para analizar el comportamiento, las interacciones y las respuestas de los estudiantes durante el uso de la aplicación. Este método permitirá identificar patrones en la dinámica de aprendizaje y generar un entendimiento más profundo sobre cómo esta herramienta tecnológica influye en el proceso educativo, complementando así los datos cuantitativos obtenidos en el estudio.

2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada

Los instrumentos que se utilizarán en esta investigación respecto al uso de una aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica se mencionan a continuación:

2.6.1. Encuesta:

La encuesta será pretest y posttest, será diseñada y aplicada en la herramienta digital de Google Forms, a los estudiantes de primero de bachillerato. Para la encuesta pretest y posttest se realizará preguntas abiertas y cerradas las cuáles deben cumplir parámetros que ayuden a resolver el problema de la investigación, estos parámetros pueden ser el uso de la aplicación móvil, método de enseñanza, nivel de comprensión, motivación del uso de una aplicación móvil, utilidad de la tabla periódica en el aprendizaje, y formas de enseñar y aprender la tabla periódica, misma que se aplicará en la primera fase para conocer el diagnóstico de la investigación y en la segunda fase. Anexo 01 y Anexo 2.

2.6.2. Cuestionario

El cuestionario se aplicará posterior a la propuesta de aplicación del uso de la aplicación móvil “Elementos de la Tabla Periódica”, dónde se estructurará 10 preguntas respecto a símbolos químicos, nombre del elemento, masa atómica, grupo, periodo etc, para evidenciar el nivel de aprendizaje en el grupo experimental. Ver Anexo 03.

2.6.3. Cuestionario Pretest

El **cuestionario pretest** se lo aplica antes de que los estudiantes empiecen a usar la aplicación móvil. Su propósito es evaluar el conocimiento base e inicial de los estudiantes sobre la tabla periódica. El cuestionario estará compuesto por preguntas sencillas y objetivas, como opción múltiple o de respuesta corta, que cubren temas como la organización de los elementos, sus propiedades y la interpretación de la tabla periódica.

2.6.4. Cuestionario Postest

El **cuestionario postest** se lo aplica después de que los estudiantes hayan utilizado e interactuado con la aplicación móvil durante un período determinado que permita obtener resultados. Al igual que el pretest, el postest incluye preguntas objetivas que evalúan la comprensión de la tabla periódica. Este cuestionario tiene el mismo formato que el pretest, lo que permite comparar de manera directa los resultados antes y después de la intervención.

2.6.5. Encuesta de Percepción

La **encuesta de percepción** se aplica al terminar el estudio para recoger la opinión de los estudiantes sobre la aplicación móvil. Las preguntas serán de tipo Likert, permitiendo medir la satisfacción, utilidad percibida y facilidad de uso de la aplicación, además de su interfaz. Este instrumento proporciona y demuestra datos subjetivos sobre la aceptación de la herramienta educativa y la percepción de su efectividad al ser utilizada por miembros educativos.

2.6.7. Grupos focales

Una discusión grupal guiada por un moderador y visor para explorar de manera grupal las percepciones de los estudiantes.

El objetivo de los grupos focales es conocer y determinar las percepciones de los estudiantes sobre el uso de una aplicación móvil educativa para aprender la tabla periódica. Se busca identificar y determinar cómo la herramienta impacta en su comprensión, motivación, análisis y experiencia de aprendizaje y uso. Las preguntas abordarán su experiencia general con la aplicación, la facilidad de uso, el impacto en su comprensión de la tabla periódica, su motivación para aprender y posibles dificultades técnicas.

La discusión será moderada de forma flexible, asegurando que se cubran todos los temas relevantes. Seguido de, se realizará un análisis y comparación de los datos, identificando patrones y temas comunes que permitan evaluar la efectividad de la aplicación y sugerir posibles mejoras.

Este enfoque ofrecerá una comprensión detallada de la experiencia de los estudiantes con la aplicación y su impacto en el aprendizaje.

Preguntas generales sobre la experiencia con la aplicación para la reflexión en los grupos focales

- ¿Hubo algún aspecto de la aplicación que te resultó difícil de comprender o usar?
- ¿La aplicación te permitió relacionar de manera más clara los elementos químicos con sus propiedades y características?
 - ¿Consideras que la aplicación te ayudó a mantenerte enfocado y comprometido con el aprendizaje?
 - ¿La aplicación fue fácil de acceder y utilizar en tus dispositivos? ¿Tuviste alguna dificultad técnica?
 - ¿Qué características adicionales te gustaría ver en una aplicación educativa para el aprendizaje de la química?

2.6.8. Entrevistas semiestructuradas.

La entrevista semiestructurada es una técnica de recolección de información que combina preguntas previamente definidas con la flexibilidad para explorar otros temas durante la conversación. Según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), "la entrevista semiestructurada permite plantear preguntas previamente elaboradas, pero también formular interrogantes que surjan en el transcurso del diálogo, a partir de las respuestas del entrevistado" (p. 412). En la presente investigación se aplicará este tipo de entrevistas a 6 docentes de asignaturas afines que conocen a la población y pueden emitir sus juicios de valor ante la relevancia de la misma.

Preguntas de la entrevista semiestructurada:

Pregunta 01. ¿Cuál es su percepción general sobre el uso de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje en diferentes asignaturas, específicamente en el aprendizaje de la química respecto a la tabla periódica?

Pregunta 02. ¿Qué ventajas observa en el uso de aplicaciones móviles para enseñar diferentes asignaturas en comparación con métodos tradicionales?

Pregunta 03. ¿En qué medida considera que el uso de esta tecnología aumenta la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la química?

Pregunta 04. ¿Ha notado algún cambio en la participación y el compromiso de los estudiantes durante las clases en las que se utiliza la aplicación móvil? Si es así, ¿cómo lo describiría?

Pregunta 05. ¿Qué tipos de retroalimentación o comentarios ha recibido de sus estudiantes respecto al uso de la aplicación móvil en sus clases?

2.6.9. Observación directa.

La observación directa es una técnica cualitativa que implica el registro sistemático y detallado de comportamientos, interacciones y dinámicas dentro de un contexto natural, sin intervención directa del investigador en los eventos observados. Como afirman Hernández Sampieri et al. (2014), "la observación directa consiste en registrar en forma sistemática los comportamientos e interacciones de los sujetos en un ambiente natural, con el propósito de describirlos tal como ocurren" (p. 399). En la presente investigación se aplica la observación directa a los estudiantes mientras ellos están trabajando en los talleres (grupos focales) dentro del desarrollo de la clase.

2.7. Delimitación de la población y la muestra

En esta investigación se enfoca en estudiantes de primero de bachillerato como unidad de análisis, en vista de que se requiere conocer el nivel de aprendizaje en la tabla periódica respecto al uso de una aplicación móvil.

La unidad Educativa Tabacundo cuenta con 4 cursos de primero bachillerato (A, B, C, D) conformados por 30 estudiantes por paralelo dando una población total de 120 estudiantes; para este análisis se considera 2 cursos de 30 estudiantes cada uno dando una muestra total de 60 estudiantes; el primer evento o fase se utilizará metodología de enseñanza tradicional, y el segundo evento se utilizará metodología con el uso de una aplicación en el dispositivo móvil.

Esta aplicación será experimental y el método es probabilístico o aleatorio para obtener una muestra representativa (Ardilla, 2022)

También se trabajó con 6 docentes de asignaturas afines, quienes colaboraran en la entrevista semiestructurada para conocer su percepción acerca del uso de la aplicación en el sistema educativo contextualizado a la institución educativa.

2.8. Justificación del tipo de muestreo

En esta investigación se utilizó un muestreo probabilístico estratificado para seleccionar la muestra de estudiantes. En este tipo de muestreo, la población total se divide en grupos o estratos que comparten características comunes. En este caso, los seis paralelos de estudiantes fueron considerados como los estratos. Luego, se seleccionaron dos paralelos de manera aleatoria, asegurando que cada paralelo tuviera la misma probabilidad de ser incluido en la muestra. Este enfoque permite que la muestra sea más representativa de la población total, ya que garantiza que cada estrato de la población (en este caso, cada paralelo) esté adecuadamente representado, lo que aumenta la precisión de los resultados y permite hacer generalizaciones más confiables. La técnica de muestreo estratificado es útil cuando se desea comparar o analizar diferentes grupos dentro de una población más amplia.

2.9. Estadígrafos o técnicas estadísticas empleadas, para procesar y cuantificar los datos empíricos y para su interpretación.

La estadística descriptiva jugará un rol fundamental en este estudio, ya que permitirá procesar cuantitativamente los datos empíricos recolectados, facilitando así su análisis e interpretación. Los datos serán resumidos y organizados de manera que brinden información relevante. Específicamente, el empleo de tablas de contingencia, gráficos de barras posibilitará visualizar y comprender mejor los niveles de las variables motivación y rendimiento académico en los grupos control y experimental (Hernández, 2019).

Para procesar la información según (Fernández, 2022), se utilizará el software IBM SPSS Statistics 21, ya que es una herramienta ampliamente utilizada en el ámbito educativo por sus capacidades para el análisis estadístico y la gestión de datos, en este software se analizará variables dependientes e independientes.

Para analizar la relación entre el uso de la aplicación móvil y el proceso de enseñanza y aprendizaje de la tabla periódica *se aplicará la prueba “Chi cuadrado”* para muestras independientes. Esta prueba comparará los resultados del grupo con metodología tradicional y con enfoque experimental

con el uso de la aplicación móvil. El objetivo es evaluar las diferencias en el aprendizaje de la tabla periódica en los estudiantes de primero de bachillerato.

Además (López, 2022) indica que el análisis de datos educativos es utilizado por investigadores y educadores para analizar datos, lo que les permite evaluar el rendimiento académico, identificar factores que influyen en el aprendizaje y diseñar intervenciones educativas basadas en evidencia; es decir, que el software en mención será utilizado para el análisis estadístico.

Estrategia investigativa o proceder metodológico general seguido en el proceso de investigación de acuerdo con el alcance e intereses de la investigación.

Se realizará un diagnóstico utilizando como instrumento una encuesta que contendrá 10 preguntas estructuradas, a fin de conocer el problema planteado respecto al bajo rendimiento académico. La encuesta será diseñada mediante la herramienta digital Google Forms, y será aplicada al grupo experimental de 60 estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Tabacundo.

Para obtener datos cuantitativos se diseñará un instrumento de evaluación con su respectiva rúbrica, que será aplicado al grupo experimental, una vez que se haya aplicado el proceso de enseñanza y aprendizaje según el tema de investigación propuesto, y posterior a ello se aplicará una encuesta que fue diseñado mediante la herramienta digital google forms, misma que será aplicada al grupo experimental.

Tabulación de análisis según las variables dependiente (proceso de enseñanza y aprendizaje) e independientes (aplicación móvil) utilizando el software IBM SPSS 21.

En el software se analizará la Chi cuadrado, correlación de Person, regresión lineal simple para evaluar si las hipótesis son significativas o no significativas utilizando un 0.05 de probabilidad estadística.

2.10. Descripción de la metodología de acuerdo con las tareas de investigación.

2.10.1. Etapa del estudio teórico

Se revisó un estudio exhaustivo sobre la creación, implementación e importancia de la tabla periódica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de primero bachillerato. Se exploró como la tabla periódica no solo facilita la comprensión de los elementos químicos y sus propiedades, sino que también complementan y sirven como una herramienta fundamental para el desarrollo de habilidades críticas en ciencias.

En esta etapa, se aborda el marco conceptual que enfoca y orienta el estudio de las variables clave. Se exploran teorías educativas y modelos de aprendizaje relacionados con el uso de aplicaciones móviles, específicamente en la enseñanza y aprendizaje de la tabla periódica, para establecer una base teórica sólida que guíe la investigación de todos y cada uno de los estudiantes.

Además, se investigaron diversas formas y herramientas digitales que pueden integrarse y adaptarse en el aula para enriquecer y mejorar la experiencia educativa. Se priorizó una herramienta que es de fácil acceso y representa una interfaz amigable permitiendo a los estudiantes interactuar de manera intuitiva y factible con los conceptos químicos. El uso de aplicaciones y recursos en línea, como simulaciones interactivas y plataformas educativa, fue analizado por su potencial para fomentar un aprendizaje activo y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

2.10.2. Etapa del diagnóstico inicial

En esta fase, se realiza una previa evaluación del conocimiento de los estudiantes sobre la tabla periódica. Se aplican funciones y herramientas diagnósticas como encuestas o pruebas para identificar los niveles de comprensión y las dificultades que enfrentan los estudiantes al abordar los conceptos químicos, lo que permite ajustar el diseño de la intervención para un mejor diagnóstico.

Se diseñó una encuesta utilizando la herramienta digital para encuestas “Google Forms”, dirigido a estudiantes de primero de bachillerato. La encuesta incluye y aborda una combinación de preguntas abiertas y cerradas, con el objetivo de evaluar el grado de conocimiento de los estudiantes sobre la tabla periódica. Esta evaluación se realiza considerando dos enfoques pedagógicos distintos: la metodología tradicional y el uso de herramientas digitales interactivas.

La encuesta fue aplicada a una muestra específica de estudiantes, compuesta por dos cursos de 30 cada uno, con un total de 60 participantes. La elección de esta muestra permite obtener una visión representativa de cómo se están abordando estos temas en diferentes paralelos. Los resultados obtenidos se presentan y muestran en detalle en el anexo 03, dónde se puede consultar la encuesta utilizada y los datos recopilados.

2.10.3. Etapa de la modelación de la propuesta

En esta etapa del proyecto, se ha desarrollado y adaptado una planificación disciplinar que incluye una unidad didáctica centrada en el aprendizaje de la tabla periódica para estudiantes de primer año de bachillerato. Esta planificación detalla y muestra el objetivo de la unidad, los criterios de evaluación y el uso de una aplicación móvil como herramienta educativa.

2.10.4. Etapa del diagnóstico final o validación de la propuesta (teórica o empírica)

La etapa de validación y desarrollo de la propuesta titulada "Impacto de una aplicación móvil educativa para mejorar el rendimiento académico respecto a la tabla periódica" consiste en una evaluación exhaustiva y de fondo sobre la efectividad y viabilidad de la implementación de dicha aplicación en el contexto educativo y formativo estudiantil. Esta fase es fundamental para determinar si la herramienta tecnológica cumple con los parámetros y objetivos planteados para identificar áreas de mejora.

Una vez aplicada la propuesta a los estudiantes de primero de bachillerato, se realiza la encuesta post test, <https://forms.gle/k3mrerSjUr6vzraPA> esta encuesta es aplicada para determinar si la

aplicación móvil fue significativa durante la implementación o no tuvo mucho impacto. En el periodo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En la etapa final, se evalúa el impacto de la aplicación móvil en el aprendizaje de los estudiantes mediante pruebas y encuestas de retroalimentación. Se analiza la mejora en el conocimiento de la tabla periódica y se valida la efectividad de la propuesta, tanto de manera teórica como empírica, con base en los resultados obtenidos durante la implementación.

2.11. Presentación de resultados (Diagnóstico)

2.11.1 Resultado diagnóstico rendimiento académico

En el diagnóstico se analizaron los datos de los rendimientos académicos que presentaron los 60 estudiantes de primero bachillerato sobre el aprendizaje de la tabla periódica, estos datos son datos que se obtuvo en clases tradicionales donde su rendimiento se analizó en función de la escala de calificaciones de aprendizaje de acuerdo con lo establecido en el artículo 193 del Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación e Inclusión.

Los porcentajes obtenidos según la escala de calificaciones fueron los siguientes: en la escala de 9,0 -10,0 un porcentaje del 8 % indicando que los estudiantes han alcanzado el dominio de los aprendizajes necesarios según la escala de 7,0-8,99 con el 28 % es decir que se encuentra en una escala donde alcanzan los aprendizajes requeridos, en la escala de 4,01 – 6,99 presenta un 27 % donde están próximos alcanzar los aprendizajes, en cuanto a la escala ≤ 4 tenemos 22 estudiantes con el 37 % donde los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos; es decir, que en este diagnóstico se visualiza que el 27 % de estudiantes están próximos alcanzar el aprendizaje y el 37% no alcanzan los aprendizajes, deduciendo que el desempeño académico en el aprendizaje de la tabla periódica es deficiente, y es urgente aplicar o implementar estrategias educativas innovadoras como el uso de una aplicación móvil (figura 05).

Figura 5. Porcentaje del rendimiento académico



Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

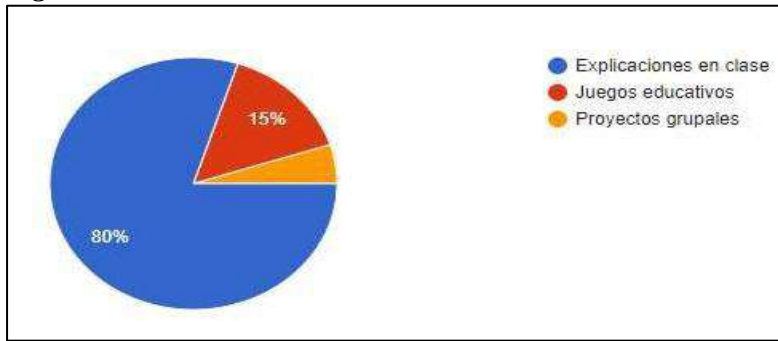
Resultado diagnóstico: encuesta sobre el grado de comprensión del aprendizaje en la tabla periódica.

Se realizó un cuestionario de 10 preguntas a los 60 estudiantes de primero de bachillerato, dónde se evalúa las variables sobre el conocimiento previo sobre la tabla periódica, método que utiliza el profesor al enseñar la tabla periódica, la frecuencia del uso de tecnología que utiliza el docente para enseñar, nivel de comprensión después de las clases, motivación antes de la implementación del uso de la aplicación móvil, y formas de enseñanza.

Métodos que utiliza tu profesor para enseñar la tabla periódica

En la figura 6 se puede observar que el 80 % está dedicada a las explicaciones en clase, lo que indica que este es el enfoque pedagógico más común utilizado en el contexto mostrado; es decir, que los docentes transmiten información de manera directa a través de lecciones tradicionales, y tenemos un 5% que se destina a proyectos grupales, este bajo porcentaje podría indicar que, aunque los proyectos grupales son una herramienta valiosa para fomentar la colaboración y el aprendizaje activo, no son la estrategia principal utilizada en este contexto.

Figura 6. Métodos de enseñanza

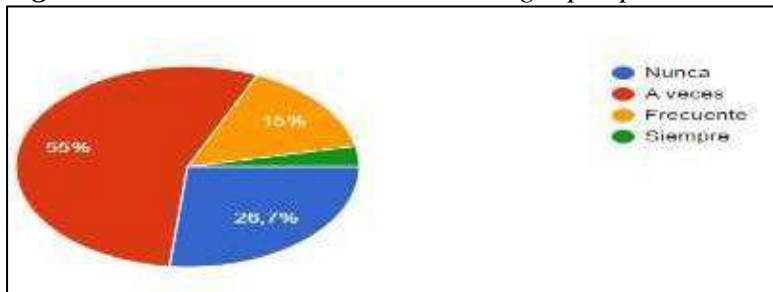


Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

¿Con qué frecuencia tu profesor utiliza tecnología (videos, aplicaciones) para enseñar la tabla periódica?

La mayoría de estudiantes que corresponde al 55 % afirma que su profesor utiliza ocasionalmente, esto indica que aunque la tecnología se usa, no es una parte constante del proceso de enseñanza, y aproximadamente un cuarto de los estudiantes que corresponde a 26,79 % indican que su profesor nunca utiliza tecnología para enseñar la tabla periódica. Este porcentaje es considerable y puede sugerir que algunos docentes aún no integran herramientas tecnológicas en sus métodos de enseñanza (figura 7).

Figura 7. Frecuencia del uso de tecnología por parte del docente



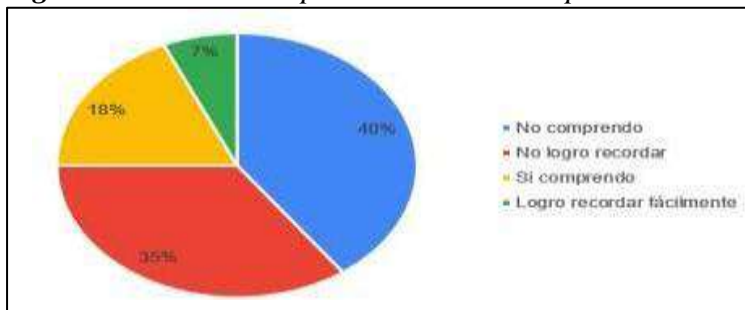
Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

¿Cómo calificarías tu nivel de comprensión de la tabla periódica después de las clases?

Se refleja que un 40 % de los estudiantes no comprendió el contenido, mientras que un 35 % no logró recordar la información enseñada, esto indica que la metodología utilizada no fue efectiva

para garantizar una comprensión profunda ni para facilitar la retención del conocimiento. Es probable que la falta de recursos interactivos o métodos de enseñanza innovadores haya contribuido a estos resultados, señalando la necesidad de revisar y ajustar las metodologías de enseñanza para optimizar la comprensión de la tabla periódica (figura 8).

Figura 8. Nivel de comprensión de la tabla periódica

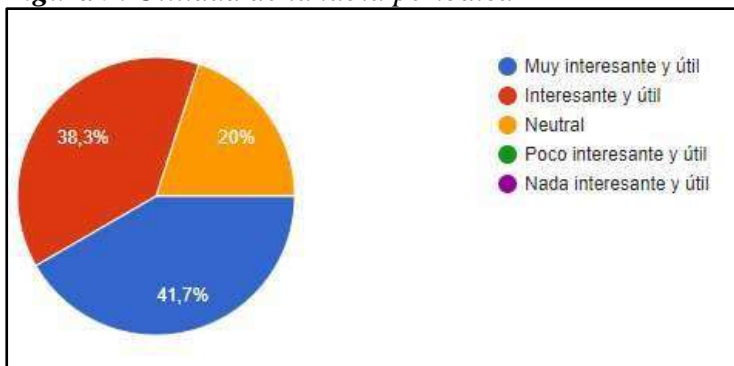


Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

¿Encuentras la tabla periódica interesante y útil para tu aprendizaje?

El siguiente análisis muestra que el 41,7 % de los estudiantes que realizaron la encuesta considera la tabla periódica muy interesante y útil, lo que indica un nivel significativo de motivación y reconocimiento sobre su importancia en el aprendizaje. Sin embargo, el 20 % se mantiene neutral, lo que podría reflejar una falta de conexión, interpretación o relevancia percibida con la materia. Los resultados recomiendan que, aunque un alto porcentaje de los estudiantes valoran la tabla periódica, existe un segmento que no ha sido suficiente comprometido, lo que podría abordarse mediante estrategias y formas que incentiven su aplicabilidad y relevancia en diferentes contextos educativos.

Figura 9. Utilidad de la tabla periódica

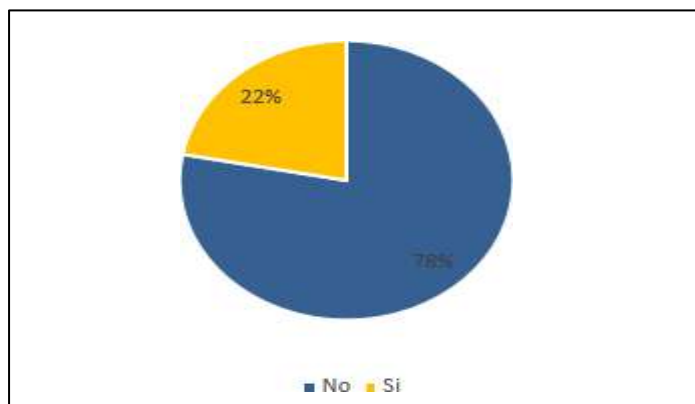


Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

¿Te encuentras motivado al comprender y entender de forma tradicional el estudio de la tabla periódica?

Los datos reflejan que el 78 % de los estudiantes no se sienten motivados, mientras que solo un 22 % sí lo está. Estos resultados indican que el enfoque tradicional de enseñanza no está generando el interés necesario para que los estudiantes se sientan dedicados al estudio de la tabla periódica. La falta de motivación puede estar relacionada con la monotonía o la poca interactividad de las clases tradicionales, lo que resalta la importancia de incorporar métodos de enseñanza más dinámicos y atractivos para fomentar un mayor entusiasmo y comprensión entre los estudiantes.

Figura 10. Motivación al aprender la tabla periódica

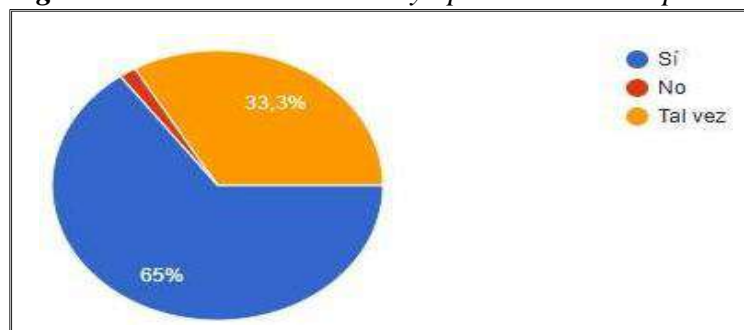


Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

¿Crees que existen otras formas de enseñar y aprender la tabla periódica?

El análisis revela que el 65 % de los estudiantes cree que si existe otras formas de enseñanza, mientras que un 33 % considera que tal vez las hay. Estos resultados indican una percepción generalizada entre los estudiantes de que los métodos tradicionales podrían ser mejorados o complementados con alternativas más efectivas.

Figura 11. Formas de enseñar y aprender la tabla periódica



Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

2.12. Conclusiones del diagnóstico inicial

Al identificar un bajo rendimiento en los estudiantes de bachillerato en el aprendizaje de la tabla periódica, se analiza los datos en función de la escala de calificaciones de aprendizaje según lo que menciona el artículo 193 del reglamento General de la Ley Orgánica de Educación e Inclusión, donde se visualiza que el 27 % de estudiantes están próximos alcanzar el aprendizaje, y el 37% de estudiantes no alcanzan los aprendizajes, deduciendo que el rendimiento académico en el aprendizaje de la tabla periódica es bajo y es urgente aplicar o implementar estrategias educativas innovadoras como el uso de una aplicación móvil.

Se puede concluir que la enseñanza de la tabla periódica en el contexto observado se basa predominantemente en métodos tradicionales, como las explicaciones en clase, con un 80 % de los estudiantes indicando que esta es la estrategia principal. Aunque los proyectos grupales se consideran una herramienta valiosa para el aprendizaje activo, su uso es mínimo.

En cuanto a la utilización de tecnología, aunque está presente en el proceso de enseñanza, su uso no es muy regular. El 55 % de los estudiantes reporta que su profesor utiliza tecnología ocasionalmente o muy pocas veces, lo que sugiere que, aunque existe cierta integración de herramientas tecnológicas como videos o aplicaciones, estas no son una constante en las lecciones dando como resultado una clase poco dinámica.

Por otro lado, un 40 % de los estudiantes no comprendió el contenido, y un 35 % no logró retener la información brindada por la aplicación, lo que se evidencia que la metodología empleada no fue efectiva para asegurar una comprensión sólida ni para facilitar la memoria a largo plazo. Esto sugiere que la falta de recursos interactivos o de estrategias más dinámicas de enseñanza pudo haber limitado el aprendizaje de los estudiantes, indicando la urgencia de adoptar y diversificar los métodos utilizados en clase para mejorar estos resultados.

Según un diagnóstico también se refleja que el 78 % de los estudiantes no siente motivación con el enfoque tradicional, lo que señala que las clases tradicionales no están logrando captar su interés ni generar un compromiso significativo con el aprendizaje de la tabla periódica. Esta falta de motivación probablemente se deba a la monotonía y a la poca interactividad en sus clases, lo que refuerza la necesidad de implementar estrategias más dinámicas, activas y participativas para aumentar el entusiasmo y la comprensión de los estudiantes dentro de una clase.

Además un 65 % de los estudiantes cree que existen otras formas más efectivas de enseñanza, mientras que un bajo porcentaje está abierto a la posibilidad de que puede existir otra que promueva y genere distintas formas de aprendizaje; esto sugiere una fuerte percepción de que los métodos tradicionales podrían ser complementados o reemplazados por alternativas que ofrezcan una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y llamativa para los estudiantes, lo que refuerza la urgencia de explorar y adoptar nuevos enfoques pedagógicos que respondan mejor a las necesidades y expectativas de los estudiantes para crear un entorno educativo más activo.

2.13. Presentación de resultados de las entrevistas semiestructuradas

Para profundizar en las percepciones de los docentes sobre la implementación de la aplicación móvil en la enseñanza de la tabla periódica, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas que permitieron explorar sus opiniones, experiencias y valoraciones sobre esta herramienta educativa. Los resultados obtenidos brindan una perspectiva cualitativa que complementa los datos cuantitativos del estudio, destacando aspectos relacionados con la usabilidad, la efectividad pedagógica y las oportunidades de mejora. A continuación, se presentan los principales hallazgos, organizados en categorías temáticas que reflejan los puntos de vista de los participantes.

Tabla 5. Resultado de las entrevistas a docentes

PREGUNTAS:	CONSOLIDACIÓN
<p>¿Cuál es su percepción general sobre el uso de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje en diferentes asignaturas, específicamente en el aprendizaje de la química respecto a la tabla periódica?</p>	<p>El uso de aplicaciones móviles en la enseñanza de la química, es importante para la comprensión de la tabla periódica, ya que ha demostrado ser una estrategia altamente efectiva, además éstas herramientas digitales transforman el aprendizaje en una experiencia interactiva y atractiva, facilitando la adquisición de conocimientos y permite a los estudiantes explorar de manera autónoma y a su propio ritmo las aplicaciones que fomentan la construcción activa del conocimiento, motivando e incentivando el aprendizaje.</p>
<p>¿Qué ventajas observa en el uso de aplicaciones móviles para enseñar diferentes asignaturas en comparación con métodos tradicionales?</p>	<p>Las aplicaciones móviles han revolucionado la forma en que aprendemos, ofreciendo un enfoque más dinámico y personalizado. A diferencia de los métodos tradicionales, estas herramientas permiten a los estudiantes interactuar con el contenido de manera activa, adaptando el ritmo de aprendizaje a sus propias necesidades.</p>
<p>¿En qué medida considera que el uso de esta tecnología aumenta la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la química?</p>	<p>Las aplicaciones móviles han revolucionado la enseñanza de la química al ofrecer experiencias de aprendizaje más dinámicas y atractivas. Al combinar aplicaciones móviles y actividades lúdicas, estas herramientas despiertan la curiosidad de los estudiantes y facilitan la comprensión de conceptos complejos.</p>
<p>¿Ha notado algún cambio en la participación y el compromiso de los estudiantes durante las clases en las que se utiliza la aplicación móvil? Si es así, ¿cómo lo describiría?</p>	<p>Se ha notado un cambio significativo dónde se aprecia una mayor participación y compromiso por parte de los estudiantes; es decir, que al ofrecer un aprendizaje interactivo y personalizado, estas herramientas han despertado la curiosidad y el interés de los jóvenes, quienes se muestran más activos, colaborativos y dispuestos a explorar nuevos conocimientos, y gracias a las aplicaciones, los estudiantes se sienten más motivados y conectados con los contenidos, lo que se traduce en una mejora en su rendimiento académico.</p>
<p>¿Qué tipos de retroalimentación o comentarios ha recibido de sus</p>	<p>La retroalimentación ha sido muy positiva, ya que los alumnos valoran especialmente cómo estas herramientas hacen que el aprendizaje sea más dinámico y entretenido, facilitando la comprensión de conceptos complejos.</p>

estudiantes respecto al uso de la aplicación móvil en sus clases?	Además, aprecian la flexibilidad que ofrecen las aplicaciones, permitiéndoles practicar a su propio ritmo y repasar los contenidos en cualquier momento
-------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

CAPÍTULO 3

PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1. Modelación de la propuesta, destacando su estructura y originalidad.

En la exposición de esta propuesta la aplicación móvil denominada “Tabla periódica” se conceptualiza o determina como la variable independiente clave que influye y afecta directamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la tabla periódica en los estudiantes de primero de bachillerato. La estructura y forma de esta propuesta se base en la integración de una herramienta tecnológica dentro del entorno educativo y formativo de los estudiantes, con el fin de mejorar y aumentar el rendimiento académico, facilitar la comprensión, y mejorar la retención de conceptos fundamentales relacionados con el aprendizaje de la tabla periódica.

3.1.1 Fundamentación de la Propuesta

La enseñanza de la tabla periódica es esencial y primordial en la química, pero puede resultar compleja para algunos estudiantes debido a la cantidad de información que deben aprender y retener. Las aplicaciones móviles educativas representan una solución innovadora para facilitar este aprendizaje, ya que ofrecen un enfoque interactivo y flexible para una mejor adaptación a la aplicación. A través de estas tecnologías, los estudiantes pueden acceder a contenidos en cualquier momento y lugar, promoviendo un aprendizaje autónomo y motivador.

La originalidad y efectividad de la propuesta radica en la capacidad de la aplicación para ofrecer un aprendizaje interactivo personalizado y eficaz, adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes, lo que potencia la efectividad del proceso educativo, además esta propuesta se distingue por su enfoque innovador y tecnológico, que combina métodos tradicionales de enseñanza con la tecnología móvil, creando una experiencia de aprendizaje más dinámica y accesible para los estudiantes.

3.1.2 Propósito u objetivos de la propuesta

El propósito general de la propuesta es facilitar y ayudar a la comprensión de los elementos químicos según los grupos, periodos, mientras fomenta la curiosidad y el interés por la química, utilizando recursos tecnológicos atractivos y dinámicos.

Además, la propuesta pretende integrar tecnologías innovadoras en el aula, alineándose con las tendencias de la Educación y evaluar el impacto de esta herramienta en los resultados académicos y en los estudiantes, y la percepción de los mismos hacia la asignatura. También se busca desarrollar habilidades digitales y tecnológicas en estudiantes y docentes, brindando acceso a recursos flexibles que permitan el aprendizaje autónomo en cualquier momento y lugar.

Objetivo General:

Promover un aprendizaje significativo y motivador de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato mediante la implementación de una aplicación móvil educativa que combine interactividad y gamificación.

Objetivos Específicos:

Desarrollar habilidades en la interpretación y uso de la tabla periódica para que los estudiantes puedan identificar, clasificar y asociar los elementos químicos con sus propiedades, grupos y periodos utilizando la aplicación móvil.

Promover que los estudiantes utilicen la aplicación de manera independiente para explorar la tabla periódica y sus elementos, favoreciendo el aprendizaje autoguiado.

Generar en los estudiantes un mayor interés por la química, al presentarles la tabla periódica de manera atractiva y accesible mediante recursos tecnológicos.

3.1.3 Caracterización de la propuesta


La propuesta consiste y se enfoca en el diseño de una clase interactiva de química en la que los estudiantes de primero de bachillerato utilizarán y analizarán una aplicación móvil educativa para aprender la tabla periódica de los elementos. La aplicación busca ofrecer un entorno de aprendizaje dinámico, accesible y personalizado, permitiendo y obteniendo como resultado que los estudiantes exploren las propiedades de los elementos y los diferentes grupos, comprendan su organización y refuercen sus conocimientos mediante actividades interactivas, juegos y cuestionarios. El uso de tecnología moderna facilita y mejora el aprendizaje haciendo de este más atractivo y eficaz, adaptado a las necesidades de los estudiantes de la era digital y tecnológica.


A través de esta propuesta, se espera fomentar y aumentar un aprendizaje activo y autónomo, donde los estudiantes sean capaces de manejar la información de la tabla periódica de manera autónoma, efectiva y aplicada. Además, se busca evaluar el impacto de la aplicación en el rendimiento académico y en la motivación de los estudiantes puestos a prueba, comparando su desempeño antes y después de la intervención y prueba tecnológica. Esta propuesta se presenta como una herramienta y función innovadora para mejorar la enseñanza de la química, haciendo que los conceptos complejos sean más accesibles y necesarios para los estudiantes.

3.1.4 Estructura y dinámica de sus componentes

La planificación microcurricular que se aplica y adapta es en función de los lineamientos del ministerio de educación, a continuación, se indica la planificación microcurricular que se aplicará a los estudiantes de primero de bachillerato, tabla 5.

Tabla 6. Planificación microcurricular

	UNIDAD EDUCATIVA “TABACUNDO” <i>Institución Educativa de Prácticas Pedagógicas Innovadoras</i>				AÑO LECTIVO 2023-2024	
PLANIFICACIÓN TRIMESTRE 2						
1. DATOS INFORMATIVOS:						
Docente:	<i>Ing. Nidya cuasapud; Lcda. Sandy Casquete</i>					
Área:	<i>CIENCIAS NATURALES</i>	Curso:	<i>1 BGU</i>	Paralelo/s:	<i>A, B</i>	
Asignatura:	<i>QUÍMICA</i>			Total Semanas:	<i>1</i>	

Fecha de inicio:	27/11/2023	Fecha de finalización:	28/02/2024	Total periodos:	3 BGU
2. PLANIFICACIÓN					
2.1. PLANIFICACIÓN DISCIPLINAR					
Unidad didáctica:	U2: Tabla periódica				
Objetivo de la unidad:	Mejorar el aprovechamiento respecto al contenido e información de la tabla periódica e identificar los elementos químicos O.CN.Q.5.6.				
Criterios de Evaluación:	CE.CN.Q.5.5. Proponer a través del trabajo en equipo, la creación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) a través del aprendizaje de la tabla periódica considerada como parte fundamental para el estudio de la química.				
Nº Semana	¿Qué va a aprender? DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	TEMAS	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas Activas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN
					Indicadores de Evaluación de la unidad
I	Reconocer la ubicación y distribución de los elementos químicos. CN.Q.5.1.12. 	Tabla periódica	Anticipación: <i>Anticipación</i> Activación de conocimientos mediante la lluvia de ideas dónde recordamos la historia de los científicos que crearon la tabla periódica. Construcción Con recursos digitales como la presentación de un video https://www.youtube.com/watch?v=EXM3dTdm7Xk se muestra el tema y el objetivo de aprendizaje, dónde el estudiante analiza y conoce el concepto de tabla periódica, las características principales de los elementos, y su clasificación según sus grupos y periodos. Con la ayuda de una aplicación móvil denominada “Elementos y la Tabla Periódica” se le explica al estudiante la funcionalidad de la aplicación para que identifique el esquema de la tabla periódica, elementos básicos y avanzados reconociendo símbolos químicos, nombre del elemento, peso atómico y masa atómica.  En este apartado se le explica al estudiante que dispone varias opciones para que analice e identifique la tabla periódica.	Estudiantes Texto Cuaderno de trabajo Tabla periódica Marcadores de colores Calculadora Hojas de carpeta Docente Texto Pizarrón Marcadores Láminas.	Reconoce e identifica elementos químicos (I.2., S.4.) I.CN.Q.5.5.1. 
			Consolidación:		Técnicas e instrumentos de Evaluación Técnica: Observación Interrogatorio Instrumento Cuestionario

		En los siguiente enlaces realice las siguientes actividades https://www.liveworksheets.com/es/w/es/quimica/671263 https://www.liveworksheets.com/es/w/es/quimica/7006200			
5. VALIDACIÓN:					
ELABORADO (Docente)		REVISADO (Coordinador/a de Subnivel o Área)		APROBADO (Vicerrector)	
NOMBRE: Ing. Nidya Cuasapud, Lcda. Sandy Casquete		NOMBRE: MSc. Janeth Farinango		NOMBRE: Mgr. Roberto Toscano	
Firma:		Firma:		Firma y Sello:	
Fecha: 08/12/2023		Fecha: 08/12/2023		Fecha: 08/12/2023	

Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

A continuación, se describe la metodología de la propuesta.

¿Qué van a aprender?

Se centra en identificar la destreza con criterio de desempeño que los estudiantes deben alcanzar. En este caso, el objetivo es que los estudiantes comprendan y utilicen correctamente la tabla periódica, reconociendo elementos, sus propiedades y sus relaciones.

En este caso la destreza con criterio de desempeño es: Reconocer la ubicación y distribución de elementos en la tabla periódica **CN.Q.5.1.12**

¿Cómo van a aprender?

Se implementan estrategias metodológicas activas para facilitar el aprendizaje. Se emplea el enfoque de Anticipación, Construcción y Consolidación (ACC):

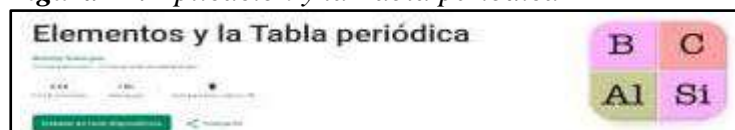
Anticipación: Introducción y contextualización de los temas, despertando el interés y la curiosidad de los estudiantes sobre el tema planteado. En este caso se realiza una activación de conocimientos mediante la lluvia de ideas dónde recordamos la historia de la tabla periódica.

Construcción: Desarrollo de actividades prácticas y experimentales que permiten a los estudiantes interactuar con la aplicación móvil y explorar los conceptos de la tabla periódica de manera dinámica.

Con recursos digitales como la presentación de un video <https://www.youtube.com/watch?v=EXM3dTdm7Xk> se muestra y se explica el tema y el objetivo de aprendizaje, dónde el estudiante analiza y conoce el concepto de tabla periódica, las características de los elementos, y su clasificación según sus grupos y periodos.

Instalada la aplicación móvil denominada “Elementos y la Tabla Periódica” cada estudiante interactúa en su dispositivo móvil según lo explicado en función de los componentes de la aplicación móvil de la siguiente forma (figura 12).

Figura 12. *Aplicación y la Tabla periódica*



Fuente: (Benítez, 2016)

La aplicación móvil dispone de una pantalla con 4 opciones de aprendizaje dónde se le explica al estudiante con precisión la funcionalidad de la aplicación para que identifique el esquema de la tabla periódica, elementos básicos y avanzados reconociendo símbolos químicos, nombre del elemento, peso atómico y masa atómica con el fin de que logre una mejor comprensión y mejora en su aprendizaje, (figuras 13).

Figura 13. *Opciones de aprendizaje en la aplicación móvil*



Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

Figura 14. Opciones de elementos avanzados y básicos



Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

Figura 15. Todos los elementos de la tabla periódica



Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

Con esta contextualización se espera que el estudiante logre una mayor motivación y aprendizaje respecto a la tabla periódica.

Consolidación: El estudiante realiza la reflexión y síntesis del aprendizaje, asegurando que los conocimientos adquiridos se integren de manera significativa. En este punto el estudiante realiza una actividad mediante una herramienta digital conocida como Liveworksheets.com dónde se conocerá si la aplicación móvil denominada Elementos y Tabla Periódica ayudo a una mejor

comprensión, y mejoró su rendimiento académico con respecto a una metodología tradicional que registra bajos rendimientos académicos en el aprendizaje de la tabla periódica.

¿Qué y cómo evaluar?

Se establecen indicadores de evaluación claros y se define la técnica e instrumento de evaluación a utilizar. Esto incluye la observación del uso de la aplicación móvil, cuestionario para medir la comprensión de los conceptos, y actividades prácticas que demuestran la aplicación de los conocimientos adquiridos, en el Anexo 2 se encuentra el cuestionario aplicado.

El indicador que se utilizó es: El estudiante reconoce e identifica elementos químicos en la tabla periódica. (I.2., S.4.) I.CN.Q.5.5.1.

Una vez que se aplicó la metodología en base a los parámetros antes detallados se indica que el instrumento de planificación fu aceptado y aprobado por las autoridades competentes dónde se realiza la investigación, en este caso fue elaborado por las autoras, revisado por la coordinación de Ciencias Naturales y aprobado por Vicerrectorado, en el Anexo 3 se puede indicar la planificación microcurricular aplicada.

3.2. Diseño del análisis de datos

Este estudio examina el efecto del uso de una aplicación móvil en el proceso de enseñanza y aprendizaje, tomando como base un diseño cuasi - experimental con un grupo de 60 estudiantes. En este estudio el uso de la aplicación móvil es la variable independiente mientras que el proceso de enseñanza y aprendizaje fue la variable dependiente, en esta investigación se recopiló información a través de encuestas aplicadas después de la intervención educativa, permitiendo evaluar cómo el uso de esta tecnología influyó aspectos claves sobre la comprensión, la identificación de elementos químicos, la motivación de los estudiantes, y la mejora, consideradas como variables dependientes respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje; y facilidad, efectividad, y utilidad como variables independientes respecto al uso de la aplicación móvil denominada “Tabla periódica”.

En este sentido se tabuló y se analizó los datos obtenidos para determinar la significancia estadística de la correlación entre las variables dependiente e independiente, para ello se utilizó el programa SPSS 21 para aplicar la tabla de contingencia o tabla cruzada y una prueba estadística como el Chi-cuadrado, dónde se determinará si las diferencias observadas entre las categorías son estadísticamente significativas, lo que ayudaría a concluir si el uso de la aplicación móvil influye de manera considerable en el proceso de aprendizaje.

3.3. Tablas de contingencia

Comprensión de la tabla periódica y facilidad del uso de la aplicación móvil

De acuerdo con la resultados obtenidos se puede indicar que 49 estudiantes que representan el 81,7 % si comprenden la tabla periódica cuándo utilizan la aplicación móvil, y 1 estudiante que representa el 1,7 % no comprende; de acuerdo a la facilidad de utilizar la aplicación móvil 5 estudiantes consideran que es difícil, 39 fácil y 16 muy fácil. En la tabla 6 se visualiza el análisis estadístico.

Tabla 7. *Comprensión de la tabla periódica y facilidad de la aplicación móvil*

			Facilidad			Total
			Difícil	Fácil	Muy fácil	
Comprensión	No	Recuento	0	1	0	1
		% dentro de Facilidad	0,0%	2,6%	0,0%	1,7%
	No estoy seguro/a	Recuento	1	9	0	10
		% dentro de Facilidad	20,0%	23,1%	0,0%	16,7%
	Si	Recuento	4	29	16	49
		% dentro de Facilidad	80,0%	74,4%	100,0%	81,7%
Total		Recuento	5	39	16	60
		% dentro de Facilidad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Datos procesados mediante IBM SPSS 21.

Según el análisis de la prueba de Chi-cuadrado se concluye que se acepta la hipótesis planteada; es decir, que el uso de la aplicación móvil contribuye a mejorar la comprensión de la tabla periódica.

Tabla 8. Prueba de Chi-cuadrado de la comprensión de la tabla periódica y facilidad de la aplicación móvil

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22,442 ^a	2	,000
Razón de verosimilitudes	18,035	2	,000
Asociación lineal por lineal	21,972	1	,000
N de casos válidos	60		

a. 3 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .17.

Fuente: Datos procesados mediante IBM SPSS 21.

Comprensión de la tabla periódica y utilidad de la aplicación móvil

De acuerdo con la resultados obtenidos se puede indicar que 49 estudiantes que representan el 81,7 % si comprenden la tabla periódica cuándo utilizan la aplicación móvil, y 1 estudiante que representa el 1,7 % no comprende; de acuerdo a la utilidad de utilizar la aplicación móvil 24 estudiantes consideran que es muy útil, 4 poco útil y 32 muy útil. En la tabla 8 se visualiza el análisis estadístico.

Tabla 9. Comprensión de la tabla periódica y utilidad de la aplicación móvil

Tabla de contingencia						
			Utilidad			Total
			Muy útil	Poco útil	Útil	
Comprensión	No	Recuento	0	1	0	1
		% dentro de Utilidad	0,0%	25,0%	0,0%	1,7%
	No estoy seguro/a	Recuento	2	2	6	10
		% dentro de Utilidad	8,3%	50,0%	18,8%	16,7%
	Si	Recuento	22	1	26	49
		% dentro de Utilidad	91,7%	25,0%	81,3%	81,7%
Total		Recuento	24	4	32	60
		% dentro de Utilidad	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

De acuerdo al análisis de la prueba de chi-cuadrado se determina un valor de 0,01 dónde se acepta la hipótesis planteada; es decir, de la utilidad de la aplicación móvil ayuda a mejorar la comprensión de la tabla periódica. Tabla 9

Tabla 10. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de comprensión de la tabla periódica y la utilidad de la aplicación móvil

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19,617 ^a	4	,001
Razón de verosimilitudes	10,900	4	,028
Asociación lineal por lineal	,533	1	,465
N de casos válidos	60		
a. 6 casillas (66.7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .07.			

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

Identificación de elementos químicos de la tabla periódica y facilidad de la aplicación móvil

De acuerdo con la resultados obtenidos se puede indicar que 30 estudiantes que representan el 50,0 % identifican elementos de la tabla periódica porque consideran útil y fácil la aplicación móvil, y 2 estudiante que representa el 3,3 % no identifican los elementos químicos pero mencionan que la aplicación es fácil; de acuerdo a la facilidad de utilizar la aplicación móvil 5 estudiantes consideran que es difícil, 39 fácil y 16 muy fácil. En la tabla 10 se visualiza el análisis estadístico.

Tabla 11. Identificación de elementos químicos y facilidad de la aplicación móvil

		Facilidad					
		Diffícil	Fácil	Muy fácil			
Identificación	Algunos	Recuento	2	11	1	14	
		% dentro de Facilidad	40,0%	28,2%	6,3%	23,3%	
	La mayoría	Recuento	3	19	8	30	
		% dentro de Facilidad	60,0%	48,7%	50,0%	50,0%	
	Ninguno	Recuento	0	1	1	2	
		% dentro de Facilidad	0,0%	2,6%	6,3%	3,3%	
	Todos	Recuento	0	8	6	14	
		% dentro de Facilidad	0,0%	20,5%	37,5%	23,3%	
	Total		Recuento	5	39	16	
			% dentro de Facilidad	100,0%	100,0%	100,0%	

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

De acuerdo al análisis de la prueba de Chi-cuadrado se deduce que existe una relación significativa entre el nivel de identificación de los elementos químicos y la facilidad del uso de la aplicación móvil, ya que el valor es de 0,03 menor que 0,05. Tabla 11

Tabla 12. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de identificación de elementos químicos de la tabla periódica y la facilidad de la aplicación móvil

	Valor	G1	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,426 ^a	6	0,03
Razón de verosimilitudes	8,165	6	0,226
Asociación lineal por lineal	5,620	1	0,018
N de casos válidos	60		
a. 8 casillas (66.7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .17.			

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

Identificación de elementos químicos de la tabla periódica y efectividad de la aplicación móvil

De acuerdo con la resultados obtenidos se puede indicar que 30 estudiantes que representan el 50,0 % identifican elementos de la tabla periódica, y 2 estudiante que representa el 3,3 % no identifican los elementos químicos; de acuerdo a la efectividad de utilizar la aplicación móvil 10 estudiantes consideran que no es efectiva la aplicación y 50 estudiantes mencionan que si es efectiva la aplicación móvil. En la tabla 12 se visualiza el análisis estadístico.

Tabla 13. Identificación de elementos químicos y efectividad de la aplicación móvil

Tabla de contingencia					
			Efectividad		Total
			No	Si	
Identificación	Algunos	Recuento	5	9	14
		% dentro de Efectividad	50,0%	18,0%	23,3%
	La mayoría	Recuento	4	26	30
		% dentro de Efectividad	40,0%	52,0%	50,0%
	Ninguno	Recuento	1	1	2
		% dentro de Efectividad	10,0%	2,0%	3,3%
	Todos	Recuento	0	14	14
		% dentro de Efectividad	0,0%	28,0%	23,3%
Total		Recuento	10	50	60
		% dentro de Efectividad	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

De acuerdo al análisis de la prueba de chi-cuadrado existe relación una relación significativa entre el nivel de identificación de los elementos químicos y la efectividad del uso de la aplicación móvil, ya que el valor de 0,04 es menos que 0,05. Tabla 13

Tabla 14. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de identificación de elementos químicos de la tabla periódica y la efectividad de la aplicación móvil

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,297 ^a	3	0,040
Razón de verosimilitudes	9,485	3	0,023
Asociación lineal por lineal	4,646	1	0,031
N de casos válidos	60		
a. 4 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .33.			

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

Identificación de elementos químicos de la tabla periódica y utilidad de la aplicación móvil.

De acuerdo con la resultados obtenidos se puede indicar que 30 estudiantes que representan el 50,0 % identifican elementos de la tabla periódica, y 2 estudiante que representa el 3,3 % no identifican los elementos químicos; de acuerdo a la utilidad de la aplicación móvil 24 estudiantes consideran que es muy útil la aplicación, 4 poco útil y 32 estudiantes útil, entendiendo que la aplicación móvil es se utilizad en el aprendizaje. En la tabla 14 se visualiza el análisis estadístico.

Tabla 15. Identificación de elementos químicos y utilidad de la aplicación móvil

Tabla de contingencia						
			Utilidad			Total
			Muy útil	Poco útil	Útil	
Identificación	Algunos	Recuento	1	3	10	14
		% dentro de Utilidad	4,2%	75,0%	31,3%	23,3%
	La mayoría	Recuento	14	0	16	30
		% dentro de Utilidad	58,3%	0,0%	50,0%	50,0%
	Ninguno	Recuento	0	1	1	2
		% dentro de Utilidad	0,0%	25,0%	3,1%	3,3%
	Todos	Recuento	9	0	5	14
		% dentro de Utilidad	37,5%	0,0%	15,6%	23,3%

Total	Recuento	24	4	32	60
	% dentro de Utilidad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

De acuerdo al análisis de la prueba de Chi-cuadrado existe una relación significativa entre el nivel de identificación de los elementos químicos y la utilidad percibida del uso de la aplicación móvil. El valor obtenido es 0,01, lo que indica que es menor que el nivel de significancia establecido de 0.05. Tabla 15.

Tabla 16. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de identificación de elementos químicos de la tabla periódica y la utilidad de la aplicación móvil

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,798 ^a	6	,001
Razón de verosimilitudes	22,150	6	,001
Asociación lineal por lineal	5,214	1	,022
N de casos válidos	60		
a. 6 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .13.			

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

Motivación al utilizar la aplicación móvil y la facilidad de la misma en el aprendizaje de la tabla periódica

Los resultados obtenidos indican que 55 estudiantes que representan el 91,7 % de la muestra se sienten motivados al utilizar la aplicación móvil para aprender sobre la tabla periódica, mientras que 5 estudiante que representa el 8,3 % no se sienten motivados. En cuanto a la facilidad de uso de la aplicación, 5 estudiantes consideran que es difícil, 39 estudiantes la encuentran fácil, y 16 estudiantes la califican como muy fácil. Estos datos sugieren una posible relación entre la facilidad del uso de la aplicación móvil y el nivel de motivación de los estudiantes para el aprendizaje de la tabla periódica, ya que ha mayor facilidad percibida parece existir un mayor nivel de motivación. En la tabla 16 se visualiza el análisis estadístico.

Tabla 17. Motivación y facilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica.

Tabla de contingencia						
			Facilidad			Total
			Difícil	Fácil	Muy fácil	
Motivación	No	Recuento	0	5	0	5
		% dentro de Facilidad	0,0%	12,8%	0,0%	8,3%
	Si	Recuento	5	34	16	55
		% dentro de Facilidad	100,0%	87,2%	100,0%	91,7%
Total		Recuento	5	39	16	60
		% dentro de Facilidad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

De acuerdo al análisis de la prueba de Chi-cuadrado existe una relación significativa entre el nivel de motivación y facilidad al usar la aplicación móvil. El valor obtenido es 0,03 lo que indica que es menor que el nivel de significancia establecido de 0.05. Tabla 17

Tabla 18. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de motivación y facilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica.

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,937 ^a	2	,030
Razón de verosimilitudes	4,549	2	,103
Asociación lineal por lineal	,570	1	,450
N de casos válidos	60		
a. 4 casillas (66.7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .42.			

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

Motivación al utilizar la aplicación móvil y efectividad de la misma en el aprendizaje de la tabla periódica

Los resultados obtenidos indican que 55 estudiantes que representan el 91,7 % de la muestra se sienten motivados al utilizar la aplicación móvil para aprender sobre la tabla periódica, mientras que 5 estudiante que representa el 8,3 % no se sienten motivados. En cuanto a la efectividad de uso de la aplicación, 10 estudiantes consideran que no es efectivo, 50 estudiantes indican que a aplicación móvil es efectiva.

Tabla 19. Motivación y efectividad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica.

Tabla de contingencia					
			Efectividad		Total
			No	Si	
Motivación	No	Recuento	4	1	5
		% dentro de Efectividad	40,0%	2,0%	8,3%
	Si	Recuento	6	49	55
		% dentro de Efectividad	60,0%	98,0%	91,7%
Total		Recuento	10	50	60
		% dentro de Efectividad	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

De acuerdo al análisis de la prueba de Chi-cuadrado existe una relación significativa entre el nivel de motivación y efectividad al usar la aplicación móvil. El valor obtenido es 0,00 lo que indica que es menor que el nivel de significancia establecido de 0.05. Tabla 19

Tabla 20. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de motivación y efectividad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica.

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15,753 ^a	1	,000
Corrección por continuidad^b	11,171	1	,001
Razón de verosimilitudes	11,156	1	,001
Estadístico exacto de Fisher			
Asociación lineal por lineal	15,490	1	,000
N de casos válidos	60		

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

Motivación al utilizar la aplicación móvil y utilidad de la misma en el aprendizaje de la tabla periódica

Los resultados obtenidos indican que 55 estudiantes que representan el 91,7 % de la muestra se sienten motivados al utilizar la aplicación móvil para aprender sobre la tabla periódica, mientras que 5 estudiante que representa el 8,3 % no se sienten motivados. En cuanto a la utilidad de uso de la aplicación, 24 estudiantes consideran que es muy útil, 4 estudiantes indican que a aplicación móvil es poco útil, y 32 estudiantes poco útil.

Tabla 21. Motivación y utilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica

Tabla de contingencia						
			Utilidad			Total
			Muy útil	Poco útil	Útil	
Motivación	No	Recuento	1	3	1	5
		% dentro de Utilidad	4,2%	75,0%	3,1%	8,3%
	Si	Recuento	23	1	31	55
		% dentro de Utilidad	95,8%	25,0%	96,9%	91,7%
Total		Recuento	24	4	32	60
		% dentro de Utilidad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

De acuerdo al análisis de la prueba de Chi-cuadrado existe una relación significativa entre el nivel de motivación y efectividad al usar la aplicación móvil. El valor obtenido es 0,00 lo que indica que es menor que el nivel de significancia establecido de 0.05. Tabla 21.

Tabla 22. Prueba de Chi-cuadrado para el nivel de motivación y utilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la tabla periódica.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	24,955 ^a	2	,000
Razón de verosimilitudes	12,708	2	,002
Asociación lineal por lineal	,104	1	,747
N de casos válidos	60		
a. 4 casillas (66.7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .33.			

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

Mejora en el aprendizaje de la tabla periódica y facilidad de la aplicación móvil

Los resultados obtenidos indican que 27 estudiantes que representan el 45,0 % de la muestra sienten que han mejorado el aprendizaje de la tabla periódica, mientras que 9 estudiantes que representa el 15 % sienten que han mejorado un poco. En cuanto a la facilidad de la aplicación, 5 estudiantes consideran que es difícil, 39 estudiantes indican que a aplicación móvil es fácil, y 16 estudiantes muy fácil.

Tabla 23. Mejora en el aprendizaje y facilidad de la aplicación

Tabla de contingencia		
		Total
		Facilidad

			Difícil	Fácil	Muy fácil	
Mejora	Algo	Recuento	2	19	3	24
		% dentro de Facilidad	40,0%	48,7%	18,8%	40,0%
	Mucho	Recuento	0	15	12	27
		% dentro de Facilidad	0,0%	38,5%	75,0%	45,0%
	Poco	Recuento	3	5	1	9
		% dentro de Facilidad	60,0%	12,8%	6,3%	15,0%
Total	Recuento	5	39	16	60	
	% dentro de Facilidad	100,0 %	100,0%	100,0%	100,0%	

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

De acuerdo al análisis de la prueba de Chi-cuadrado existe una relación significativa entre el nivel de mejoramiento en el aprendizaje de la tabla periódica y facilidad al usar la aplicación móvil. El valor obtenido es 0,003 lo que indica que es menor que el nivel de significancia establecido de 0.05. Tabla 23.

Tabla 24. Prueba de Chi-cuadrado para mejorar en el aprendizaje de la tabla periódica y facilidad de la aplicación

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,058 ^a	4	0,003
Razón de verosimilitudes	15,493	4	0,004
Asociación lineal por lineal	,007	1	0,935
N de casos válidos	60		
a. 4 casillas (44.4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .75.			

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

Mejora en el aprendizaje de la tabla periódica y efectividad de la aplicación móvil

Los resultados obtenidos indican que 27 estudiantes que representan el 45,0 % de la muestra sienten que han mejorado el aprendizaje de la tabla periódica, mientras que 9 estudiantes que representa el 15 % sienten que han mejorado un poco. En cuanto a la efectividad de la aplicación, 10 estudiantes consideran que la aplicación móvil no es efectiva, y 50 estudiantes indican que a aplicación móvil es muy efectiva.

Tabla 25. Mejora en el aprendizaje y facilidad de la aplicación

Tabla de contingencia					
			Efectividad		Total
			No	Si	
Mejora	Algo	Recuento	4	20	24
		% dentro de Efectividad	40,0%	40,0%	40,0%
	Mucho	Recuento	4	23	27
		% dentro de Efectividad	40,0%	46,0%	45,0%
	Poco	Recuento	2	7	9
		% dentro de Efectividad	20,0%	14,0%	15,0%
Total		Recuento	10	50	60
		% dentro de Efectividad	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

De acuerdo al análisis de la prueba de Chi-cuadrado existe una relación significativa entre el nivel de mejoramiento en el aprendizaje de la tabla periódica y efectividad al usar la aplicación móvil. El valor obtenido es 0,04 lo que indica que es menor que el nivel de significancia establecido de 0.05. Tabla 25.

Tabla 26. Prueba de Chi-cuadrado para mejorar en el aprendizaje de la tabla periódica y efectividad de la aplicación.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,267 ^a	2	0,040
Razón de verosimilitudes	,254	2	0,881
Asociación lineal por lineal	,061	1	0,806
N de casos válidos	60		

a. 3 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.50.

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

Mejora en el aprendizaje de la tabla periódica y la utilidad de la aplicación móvil

Los resultados obtenidos indican que 27 estudiantes que representan el 45,0 % de la muestra sienten que han mejorado el aprendizaje de la tabla periódica, mientras que 9 estudiantes que representa el 15 % sienten que han mejorado un poco. En cuanto a la utilidad de la aplicación, 24 estudiantes consideran que la aplicación móvil es muy útil, 4 estudiantes poco útil, y 32 estudiantes indican que a aplicación móvil es útil.

Tabla 27. Mejora en el aprendizaje y la utilidad de la aplicación móvil

Tabla de contingencia						
			Utilidad			Total
			Muy útil	Poco útil	Útil	
Mejora	Algo	Recuento	7	1	16	24
		% dentro de Utilidad	29,2%	25,0%	50,0%	40,0%
	Mucho	Recuento	17	0	10	27
		% dentro de Utilidad	70,8%	0,0%	31,3%	45,0%
	Poco	Recuento	0	3	6	9
		% dentro de Utilidad	0,0%	75,0%	18,8%	15,0%
Total		Recuento	24	4	32	60
		% dentro de Utilidad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

De acuerdo al análisis de la prueba de Chi-cuadrado existe una relación significativa entre el nivel de mejora en el aprendizaje de la tabla periódica y la utilidad al usar la aplicación móvil. El valor obtenido es 0,00 lo que indica que es menor que el nivel de significancia establecido de 0.05. Tabla 27.

Tabla 28. Prueba de Chi-cuadrado para mejorar en el aprendizaje de la tabla periódica y utilidad de la aplicación

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,933 ^a	4	,000
Razón de verosimilitudes	22,245	4	,000
Asociación lineal por lineal	,037	1	,848
N de casos válidos	60		
a. 5 casillas (55.6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .60.			

Fuente: datos procesados mediante IBM SPSS 21.

3.4. Análisis rendimiento académico

El presente análisis tiene como objetivo comparar el rendimiento académico de los estudiantes cuando se emplea la metodología tradicional y cuando se utiliza una aplicación móvil en el proceso educativo.

En esta investigación se evalúan y analizan los resultados obtenidos de los estudiantes bajo ambas metodologías, utilizando una escala de rendimiento que nos ayuda y clasifica su nivel de dominio de los aprendizajes requeridos. Esta comparación permitirá identificar y tener en cuenta el impacto de la tecnología en el aprendizaje y determinar si el uso de la aplicación móvil contribuye a una mejora y aumento en la comprensión de la tabla periódica. A continuación, se indica una tabla con la escala de aprendizaje con metodología tradicional y el uso de la aplicación móvil

Tabla 29. Escala de aprendizaje del rendimiento académico

ESCALA DE APRENDIZAJE	Escala	TRADICIONAL	APLICACIÓN MÓVIL
		%	%
Domina los aprendizajes requeridos	9.00-10.00	8	15.00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7.00-8.99	28	50.00
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4.01-6.99	27	32.00
No alcanza los aprendizajes requeridos	<= 4.00	37	3.00
TOTAL		100	100.00

Fuente: Sandy Casquete; Nidya Cuasapud

De los resultados obtenidos según la escala de aprendizaje se muestra una mejora considerable en el rendimiento académico, es decir que según la escala de aprendizaje dónde los estudiantes dominan los aprendizajes requeridos que va de 9.0-10.0 existe un 8% con metodología tradicional y un 15% con el uso de una aplicación móvil, en la escala dónde alcanza los aprendizajes requeridos que va de 7.00-8.99 se obtiene un 28 % con metodología tradicional y un 50% con el uso de la aplicación móvil, en la escala que está próximo alcanzar los aprendizajes requeridos se obtuvo un 27 % con metodología tradicional y un 32 % con el uso de la aplicación móvil, y la escala dónde los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos menor o igual a 4.0 es de 37 % con metodología tradicional y el 3 % con el uso de la aplicación móvil, determinado que el rendimiento con metodología tradicional es bajo en todas las escalas de aprendizaje y si comparamos con el uso de la aplicación móvil se puede indicar que el rendimiento académico es superior en comparación con la metodología tradicional, a continuación se observa el grafico 1 con la correlación del rendimiento académico.

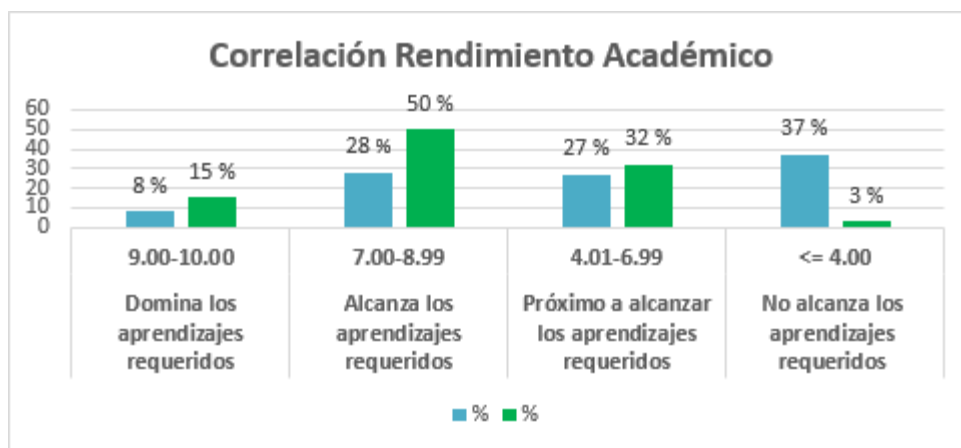


Gráfico 1. Correlación rendimiento académico según la escala de aprendizaje

3.5 Validación De La Propuesta

3.5.1. Descripción del proceso de validación

Para validar la propuesta de mi proyecto, seleccionamos a 5 expertos en el tema al Dr. “William Fernando Oña” es un Doctor en Ciencias de la Educación, Mirian Chenche Ponce Magister en, Diseño Curricular, Lourdes Nohemí Torres Magister en Implementación de Proyectos Educativos, Gabriela Cecilia Farinago Magister en Pedagogía en Docencia e Innovación Educativa, Janeth Isabel Farinango Magister en Innovación Educativa, expertos en investigación educativa con amplia gama y experiencia en el diseño e implementación de herramientas tecnológicas que se aplican al aprendizaje.

El criterio de selección se basó y se enfocó en su trayectoria, en proyectos similares, su capacidad para identificar fortalezas y áreas de mejora, proporcionando mejoras, observaciones y recomendaciones que fortalecerán su diseño e implementación.

3.5.2 Instrumentos para la validación según la o las alternativas seleccionadas

Experto 1.

TEMA: Impacto de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato.

Maestría: Maestría en Educación Entornos Digitales

Modalidad: Tesis

Autoras: Sandy Casquete, Nidya Cuasapud.

Propuesta: Aplicación móvil

Estimado evaluador el presente instrumento forma parte de la tesis de investigación del programa de Maestría de la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), mención: Educación Entornos Digitales.

El estudio tuvo como objetivo: Analizar el impacto de una aplicación móvil educativa para mejorar el rendimiento académico respecto a la tabla periódica en la asignatura de química, en estudiantes de primero de bachillerato, resultados que se pueden constatar en el informe del manuscrito.

Cuestionario de validación de la propuesta por criterio de especialistas

Preguntas	Escala de Valoración Cuantitativa				
	1	2	3	4	5
PERTINENCIA DE LA PROPUESTA					
<i>Adecuación curricular:</i> Grado en el que la aplicación móvil se alinean con los objetivos y contenidos del currículo de la asignatura de química respecto a la tabla periódica.					X
Relevancia educativa: Relevancia de la aplicación móvil en mejorar el rendimiento académico respecto a la tabla periódica.					X
Contexto escolar: Compatibilidad de la aplicación móvil con el entorno, y los recursos disponibles de los estudiantes y la Unidad Educativa Tabacundo.					X
Adaptabilidad: Flexibilidad de la aplicación móvil para adaptarse a diferentes niveles de utilidad, facilidad, efectividad y motivación en los estudiantes, dónde mejoren el aprendizaje de la tabla periódica.					X
VIABILIDAD DE LA PROPUESTA					
<i>Disponibilidad de recursos:</i> La aplicación móvil propuesta es accesible para el docente y los estudiantes, son de acceso abierto					X

y gratuito, una vez instalada en su dispositivo móvil no necesita de internet.					
<i>Infraestructura:</i> Espacio físico adecuado adaptado para el uso de dispositivos móviles, con conectividad a internet y que cuenten con mobiliario y acceso a los enchufes y acceso de carga.					X
RELEVANCIA DE LA PROPUESTA					
<i>Impacto en el aprendizaje:</i> Efecto de la aplicación móvil en que los estudiantes comprendan la tabla periódica, y mejoren el rendimiento académico.					X
<i>Motivación y participación:</i> Influencia de la aplicación móvil en la motivación y la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza.					X
<i>Interactividad:</i> Nivel de interactividad que la aplicación móvil proporciona a los estudiantes de bachillerato					X
<i>Retroalimentación inmediata:</i> Capacidad de la aplicación móvil para proporcionar retroalimentación inmediata a los estudiantes sobre su desempeño e informe de resultados a los docentes.					X
Pregunta	Valoración Cualitativa				
Indique las mejoras que podrían implementarse en el diseño instruccional para potenciar su funcionamiento y resultados de aplicación.	ninguna				

Identificación del experto

Nombre y apellidos	Dr. William Fernando Oña
Filiación	Doctor en Ciencias de la Educación
e-mail	alburnozsanche2@hotmail.com
Teléfono o celular	0991448094
Fecha de validación	15 - 11 - 2024
Firma:	

Experto 2.

TEMA: Impacto de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato.

Maestría: Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales

Modalidad: Tesis

Autoras: Sandy Casquete, Nidya Cuasapud.

Propuesta: Aplicación móvil

Estimado evaluador el presente instrumento forma parte de la tesis de investigación del programa de Maestría de la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), mención: Pedagogía en Entornos Digitales.

El estudio tuvo como objetivo: Analizar el impacto de una aplicación móvil educativa para mejorar el rendimiento académico respecto a la tabla periódica en la asignatura de química, en estudiantes de primero de bachillerato, resultados que se pueden constatar en el informe del manuscrito.

Parámetros de Evaluación para Expertos


Por favor, evalúe cada pregunta del cuestionario de acuerdo con los siguientes criterios, asignando una puntuación en la escala de 1 a 5 (donde 1 es "Muy deficiente" y 5 es "Excelente"). Además, incluya observaciones en caso de considerarlo necesario:

Cuestionario de validación de la propuesta por criterio de especialistas

Preguntas	Escala de Valoración Cuantitativa				
	1	2	3	4	5
PERTINENCIA DE LA PROPUESTA					
Adecuación curricular: Grado en el que la aplicación móvil se alinea con los objetivos y contenidos del currículo de la asignatura de química respecto a la tabla periódica.				X	
Relevancia educativa: Relevancia de la aplicación móvil en mejorar el rendimiento académico respecto a la tabla periódica.					X
Contexto escolar: Compatibilidad de la aplicación móvil con el entorno, y los recursos disponibles de los estudiantes y la Unidad Educativa Tabacundo.					X
Adaptabilidad: Flexibilidad de la aplicación móvil para adaptarse a diferentes niveles de utilidad, facilidad, efectividad y motivación en los estudiantes, donde mejoran el aprendizaje de la tabla periódica.					X
VIABILIDAD DE LA PROPUESTA					
Disponibilidad de recursos: La aplicación móvil propuesta es accesible para el docente y los estudiantes, son de acceso abierto y gratuito, una vez instalada en su dispositivo móvil no necesita de internet.					X

Infraestructura: Espacio físico adecuado adaptado para el uso de dispositivos móviles, con conectividad a internet y que cuenten con mobiliario y acceso a los enchufes y acceso de carga.					X
RELEVANCIA DE LA PROPUESTA					
Impacto en el aprendizaje: Efecto de la aplicación móvil en que los estudiantes comprendan la tabla periódica, y mejoren el rendimiento académico.					X
Motivación y participación: Influencia de la aplicación móvil en la motivación y la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza.					X
Interactividad: Nivel de interactividad que la aplicación móvil proporciona a los estudiantes de bachillerato					X
Retroalimentación inmediata: Capacidad de la aplicación móvil para proporcionar retroalimentación inmediata a los estudiantes sobre su desempeño e informe de resultados a los docentes.					X
Pregunta	Valoración Cualitativa				
Indique las mejoras que podrían implementarse en el diseño instruccional para potenciar su funcionamiento y resultados de aplicación.	Ninguna				

Identificación del experto

Nombre y apellidos	Lourdes Nohemi Torres Chiluza
Filiación	Implementación en Proyectos Educativos
e-mail	lortorresclm@ube.com
Teléfono o celular	0990067182
Fecha de validación	14-02-2023
Firma:	 1002606208

Experto 3.

TEMA: Impacto de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato.

Maestría: Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales

Modalidad: Tesis

Autoras: Sandy Casquete, Nidya Cuasapud.

Propuesta: Aplicación móvil

Estimado evaluador el presente instrumento forma parte de la tesis de investigación del programa de Maestría de la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), mención: Pedagogía en Entornos Digitales.

El estudio tuvo como objetivo: Analizar el impacto de una aplicación móvil educativa para mejorar el rendimiento académico respecto a la tabla periódica en la asignatura de química, en estudiantes de primero de bachillerato, resultados que se pueden constatar en el informe del manuscrito.

Parámetros de Evaluación para Expertos


Por favor, evalúe cada pregunta del cuestionario de acuerdo con los siguientes criterios, asignando una puntuación en la escala de 1 a 5 (donde 1 es "Muy deficiente" y 5 es "Excelente"). Además, incluya observaciones en caso de considerarlo necesario:

Cuestionario de validación de la propuesta por criterio de especialistas

Preguntas	Escala de Valoración Cuantitativa				
	1	2	3	4	5
PERTINENCIA DE LA PROPUESTA					
Adecuación curricular: Grado en el que la aplicación móvil se alinea con los objetivos y contenidos del currículo de la asignatura de química respecto a la tabla periódica.					x
Relevancia educativa: Relevancia de la aplicación móvil en mejorar el rendimiento académico respecto a la tabla periódica.					x
Contexto escolar: Compatibilidad de la aplicación móvil con el entorno, y los recursos disponibles de los estudiantes y la Unidad Educativa Tabacundo.					x
Adaptabilidad: Flexibilidad de la aplicación móvil para adaptarse a diferentes niveles de utilidad, facilidad, efectividad y motivación en los estudiantes, donde mejoran el aprendizaje de la tabla periódica.					x
VIABILIDAD DE LA PROPUESTA					
Disponibilidad de recursos: La aplicación móvil propuesta es accesible para el docente y los estudiantes, son de acceso abierto y gratuito, una vez instalada en su dispositivo móvil no necesita de internet.					x

Infraestructura: Espacio físico adecuado adaptado para el uso de dispositivos móviles, con conectividad a internet y que cuenten con mobiliario y acceso a los enchufes y acceso de carga.						x
RELEVANCIA DE LA PROPUESTA						
Impacto en el aprendizaje: Efecto de la aplicación móvil en que los estudiantes comprendan la tabla periódica, y mejoren el rendimiento académico.						x
Motivación y participación: Influencia de la aplicación móvil en la motivación y la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza.						x
Interactividad: Nivel de interactividad que la aplicación móvil proporciona a los estudiantes de bachillerato						x
Retroalimentación inmediata: Capacidad de la aplicación móvil para proporcionar retroalimentación inmediata a los estudiantes sobre su desempeño e informe de resultados a los docentes.						x
Pregunta						Valoración Cualitativa
Indique las mejoras que podrían implementarse en el diseño instruccional para potenciar su funcionamiento y resultados de aplicación.						Ninguna

Identificación del experto

Nombre y apellidos	Janeth Isabel Farinango Cuzco
Filiación	Innovación Educativa
e-mail	janethacu@hotmail.com
Teléfono o celular	093982613360
Fecha de validación	17/02/2025
Firma:	 1712871613

Experto 4.

TEMA: Impacto de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato.

Maestría: Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales

Modalidad: Tesis

Autoras: Sandy Casquete, Nidya Cuasapud.

Propuesta: Aplicación móvil

Estimado evaluador el presente instrumento forma parte de la tesis de investigación del programa de Maestría de la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), mención: Pedagogía en Entornos Digitales.

El estudio tuvo como objetivo: Analizar el impacto de una aplicación móvil educativa para mejorar el rendimiento académico respecto a la tabla periódica en la asignatura de química, en estudiantes de primero de bachillerato, resultados que se pueden constatar en el informe del manuscrito.

Parámetros de Evaluación para Expertos


Por favor, evalúe cada pregunta del cuestionario de acuerdo con los siguientes criterios, asignando una puntuación en la escala de 1 a 5 (donde 1 es "Muy deficiente" y 5 es "Excelente"). Además, incluya observaciones en caso de considerarlo necesario:

Cuestionario de validación de la propuesta por criterio de especialistas

Preguntas	Escala de Valoración Cuantitativa				
	1	2	3	4	5
PERTINENCIA DE LA PROPUESTA					
Adecuación curricular: Grado en el que la aplicación móvil se alinea con los objetivos y contenidos del currículo de la asignatura de química respecto a la tabla periódica.					X
Relevancia educativa: Relevancia de la aplicación móvil en mejorar el rendimiento académico respecto a la tabla periódica.					X
Contexto escolar: Compatibilidad de la aplicación móvil con el entorno, y los recursos disponibles de los estudiantes y la Unidad Educativa Tabacundo.					X
Adaptabilidad: Flexibilidad de la aplicación móvil para adaptarse a diferentes niveles de utilidad, facilidad, efectividad y motivación en los estudiantes, donde mejoran el aprendizaje de la tabla periódica.					X
VIABILIDAD DE LA PROPUESTA					
Disponibilidad de recursos: La aplicación móvil propuesta es accesible para el docente y los estudiantes, son de acceso abierto y gratuito, una vez instalada en su dispositivo móvil no necesita de internet.					X

Infraestructura: Espacio físico adecuado adaptado para el uso de dispositivos móviles, con conectividad a internet y que cuenten con mobiliario y acceso a los enchufes y acceso de carga.					X
RELEVANCIA DE LA PROPUESTA					
Impacto en el aprendizaje: Efecto de la aplicación móvil en que los estudiantes comprendan la tabla periódica, y mejoren el rendimiento académico.					X
Motivación y participación: Influencia de la aplicación móvil en la motivación y la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza.					X
Interactividad: Nivel de interactividad que la aplicación móvil proporciona a los estudiantes de bachillerato					X
Retroalimentación inmediata: Capacidad de la aplicación móvil para proporcionar retroalimentación inmediata a los estudiantes sobre su desempeño e informe de resultados a los docentes.					X
Pregunta	Valoración Cualitativa				
Indique las mejoras que podrían implementarse en el diseño instruccional para potenciar su funcionamiento y resultados de aplicación.	Ninguna				

Identificación del experto

Nombre y apellidos	Gabriela Cecilia Farnango Puma
Filiación	Pedagogía e Innovación Educativa
e-mail	cecyl205@hotmail.com
Teléfono o celular	0998709583
Fecha de validación	25-02-2025
Firma:	 1717766743

Experto 5.

TEMA: Impacto de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato.

Maestría: Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales

Modalidad: Tesis

Autoras: Sandy Casquete, Nidya Cuasapud.

Propuesta: Aplicación móvil

Estimado evaluador el presente instrumento forma parte de la tesis de investigación del programa de Maestría de la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), mención: Pedagogía en Entornos Digitales.

El estudio tuvo como objetivo: Analizar el impacto de una aplicación móvil educativa para mejorar el rendimiento académico respecto a la tabla periódica en la asignatura de química, en estudiantes de primero de bachillerato, resultados que se pueden constatar en el informe del manuscrito.

Parámetros de Evaluación para Expertos

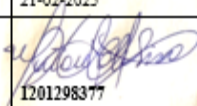
Por favor, evalúe cada pregunta del cuestionario de acuerdo con los siguientes criterios, asignando una puntuación en la escala de 1 a 5 (donde 1 es "Muy deficiente" y 5 es "Excelente"). Además, incluya observaciones en caso de considerarlo necesario:

Cuestionario de validación de la propuesta por criterio de especialistas

Preguntas	Escala de Valoración Cuantitativa				
	1	2	3	4	5
PERTINENCIA DE LA PROPUESTA					
Adecuación curricular: Grado en el que la aplicación móvil se alinea con los objetivos y contenidos del currículo de la asignatura de química respecto a la tabla periódica.					X
Relevancia educativa: Relevancia de la aplicación móvil en mejorar el rendimiento académico respecto a la tabla periódica.					X
Contexto escolar: Compatibilidad de la aplicación móvil con el entorno, y los recursos disponibles de los estudiantes y la Unidad Educativa Tabacundo.					X
Adaptabilidad: Flexibilidad de la aplicación móvil para adaptarse a diferentes niveles de utilidad, facilidad, efectividad y motivación en los estudiantes, donde mejoran el aprendizaje de la tabla periódica.					X
VIABILIDAD DE LA PROPUESTA					
Disponibilidad de recursos: La aplicación móvil propuesta es accesible para el docente y los estudiantes, son de acceso abierto y gratuito, una vez instalada en su dispositivo móvil no necesita de internet.					X

Infraestructura: Espacio físico adecuado adaptado para el uso de dispositivos móviles, con conectividad a internet y que cuenten con mobiliario y acceso a los enchufes y acceso de carga.					X
RELEVANCIA DE LA PROPUESTA					
Impacto en el aprendizaje: Efecto de la aplicación móvil en que los estudiantes comprendan la tabla periódica, y mejoren el rendimiento académico.					X
Motivación y participación: Influencia de la aplicación móvil en la motivación y la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza.					X
Interactividad: Nivel de interactividad que la aplicación móvil proporciona a los estudiantes de bachillerato					X
Retroalimentación inmediata: Capacidad de la aplicación móvil para proporcionar retroalimentación inmediata a los estudiantes sobre su desempeño e informe de resultados a los docentes.					X
Pregunta	Valoración Cualitativa				
Indique las mejoras que podrían implementarse en el diseño instruccional para potenciar su funcionamiento y resultados de aplicación.	Ninguna				

Identificación del experto

Nombre y apellidos	Miriam María Chenche Ponce
Filiación	Diseño Curricular
e-mail	mirvio_61@hotmail.com
Teléfono o celular	095 890 4389
Fecha de validación	21-02-2025
Firma:	 1201298377

3.5.3 Resultados de la validación

La propuesta evaluada y realizada, que consiste en una aplicación móvil educativa para mejorar y aumentar el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato, fue validada por expertos, la evaluación se estructuró en tres dimensiones principales: pertinencia, viabilidad y relevancia de la propuesta.

En cuanto a la pertinencia y exposición de la propuesta, se analizaron cuatro criterios principales. La adecuación curricular obtuvo una valoración máxima de (5 puntos), indicando que la aplicación está alineada con los objetivos y contenidos curriculares de la asignatura de química. La relevancia educativa también fue valorada y tomada en cuenta con la puntuación más alta, demostrando su

impacto positivo y eficaz en el rendimiento académico. Asimismo, el contexto escolar y la adaptabilidad de la aplicación fueron evaluados y analizados con la máxima puntuación, reflejando que es compatible con el entorno y ambiente escolar siendo flexible para adaptarse a diferentes niveles y estilos de aprendizaje.

En relación y conexión con la viabilidad de la propuesta, se mostrará la disponibilidad de recursos y herramientas. Los expertos destacaron que la aplicación es gratuita, no requiere conexión a Internet una vez instalada, y está diseñada para ser accesible en cualquier momento y lugar tanto para docentes como para estudiantes. Este criterio obtuvo una valoración máxima, lo que refuerza y mejora la viabilidad del proyecto dentro del contexto escolar.

Por último, en la dimensión de relevancia de la propuesta, se evaluaron y analizaron cuatro aspectos claves e importantes. El impacto en el aprendizaje fue altamente valorado, resaltando que la aplicación contribuye significativamente a la comprensión de la tabla periódica y mejora el rendimiento académico e intelectual de los estudiantes. La motivación y participación activa de los estudiantes durante el proceso de enseñanza también recibieron una puntuación máxima. En cuanto a la interactividad, se subrayó que la aplicación proporciona y brinda un nivel adecuado de interacción para los estudiantes de bachillerato. Por último, la retroalimentación inmediata fue igualmente bien valorada, destacando la capacidad de la aplicación para brindar y ofrecer informes de resultados tanto a estudiantes como a docentes.

En la sección de mejoras y actividades cualitativas, los expertos no determinan cambios necesarios, indicando que el diseño instructivo es adecuado, preciso y no requiere modificaciones para potenciar su funcionamiento o resultados.

En conclusión, la propuesta fue validada de manera favorable en todas las dimensiones evaluadas, consolidándose como una herramienta educativa pertinente, viable, óptima y relevante para el aprendizaje de la tabla periódica en el contexto de estudiantes de primero de bachillerato.

CONCLUSIONES

El uso de la aplicación móvil “Elementos y Tabla Periódica” se fundamenta en diversas teorías del aprendizaje y en la integración de la tecnología educativa, que promueve y activa un entorno de aprendizaje más interactivo y efectivo. Según la teoría constructivista de Piaget, (2012) los estudiantes construyen y desarrollan activamente su propio conocimiento, y el uso de la aplicación móvil facilita este proceso al permitir la manipulación y absorción de información, la exploración autónoma y la resolución de problemas en un entorno dinámico.

En el diagnóstico inicial realizado y puesto en práctica a los estudiantes de primero de bachillerato reveló que la baja motivación y las dificultades en el rendimiento académico en química estaban relacionados y conectados con la aplicación de la metodología tradicional. Este análisis evidencia la falta de interés y comprensión por parte de los estudiantes sobre la tabla periódica, destacando la necesidad de implementar y adaptar estrategias más dinámicas e interactivas, orientadas a mejorar la motivación del estudiante y el rendimiento académico del mismo.

El uso de la aplicación móvil “Elementos y Tabla Periódica” ha demostrado y expuesto ser una herramienta efectiva y útil para mejorar el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de primero bachillerato. Los resultados obtenidos en esta investigación indican un incremento significativo y óptimo en la comprensión de los conceptos, la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes en comparación con el enfoque metodológico tradicional; este análisis se alinea y compara con investigaciones previas que sostienen que el aprendizaje mediado por aplicaciones móviles no solo facilita la interacción con el contenido educativo, sino que también potencia y aumenta la retención del conocimiento y promueve un aprendizaje más activo y funcional.

A partir del diagnóstico realizado a los estudiantes de primero de bachillerato, a través del test y post-test, se evidencia y tiene en cuenta una mejora significativa en el rendimiento académico cuando se utiliza la aplicación móvil en comparación con la metodología tradicional. Los resultados indican que los estudiantes no solo comprenden mejor los conceptos relacionados con los

elementos químicos, sino que también muestran mayor motivación y participación durante el proceso de aprendizaje dentro de su entorno escolar.

Esta observación sugiere que la integración de tecnología educativa, como la aplicación "Elementos y Tabla Periódica", puede facilitar la adquisición de conocimientos complejos, promoviendo un aprendizaje más interactivo y personalizado.

El impacto de la aplicación móvil "Elementos y Tabla Periódica" ha significado una mejora del aprendizaje de la tabla periódica, como lo evidencia el análisis estadístico mediante la Chi cuadrado, que demuestra una diferencia óptima y significativa entre los métodos tradicionales y el uso de esta herramienta digital. Los estudiantes que utilizaron la aplicación reportaron una mayor facilidad para comprender los elementos químicos de esta manera, destacando la utilidad de las funciones interactivas y visuales de la aplicación; además la efectividad del aprendizaje se incrementó al ofrecer y promover una experiencia educativa más dinámica, lo que resultó una mejora considerable en el rendimiento académico y la motivación.

RECOMENDACIONES

Ajustar el uso y aplicación de las herramientas digitales a las necesidades individuales de los estudiantes, monitoreando y analizando constantemente su rendimiento para garantizar un aprendizaje significativo, además es recomendable fomentar y promover la integración colaborativa a través de actividades en grupo aprovechando las características interactivas de la aplicación para promover el aprendizaje activo y mejorar la motivación estudiantil.

Abordar las dificultades y complicaciones en el rendimiento académico en química, es fundamental para que los docentes evalúen y modifiquen las estrategias pedagógicas tradicionales, donde se implemente métodos de enseñanza más dinámicos e interactivos, como el uso de aplicaciones móviles y otras herramientas tecnológicas que promuevan y ayuden a una mayor participación de los estudiantes y faciliten la comprensión de conceptos complejos como la tabla periódica.

Recomendar y promover a que los docentes consideren integrar esta herramienta en su metodología de enseñanza, ya que esta aplicación móvil no solo facilita la interacción con el contenido educativo, sino que también favorece y mejora la retención del conocimiento y fomenta un aprendizaje más activo.

Sugerir y recomendar que los docentes integren esta aplicación móvil como complemento y herramienta a la metodología tradicional, aprovechando su capacidad para fomentar un aprendizaje más activo y participativo; además es importante realizar y optar por un seguimiento constante del impacto de la herramienta para ajustar las estrategias pedagógicas y asegurar un aprendizaje más efectivo y funcional en los usuarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ardilla, J. &. (2022). *Metodología de la investigación científica*. Universidad del Valle.
- Ariza, Y. (2022). La noción del "modelo teórico" en la enseñanza de la química y función del sistema periódico. *Didáctica de la química*, 33(4). Obtenido de <https://doi.org>
- Cabanne, D., & Fernández, A. (2014). Clasificación Periódica de los Elementos. Curso de Nivelación en Química.
- Candela, Y. M. (2020). Actividades lúdicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de básica superior. Obtenido de *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2550-6587202000030
- Chaviano H, (2016). La evaluación del aprendizaje: nuevas tendencias y retos para el profesor. *Revista de educación médica del centro* 4 <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=68398>
- Fernández, J. &. (2022). *Introducción a la investigación educativa con SPSS*. Síntesis.
- García, L. F. (2019). *Métodos cualitativos en la investigación*. Manual de métodos de investigación.
- García, R., & Lopez, S. (2020). *El rendimiento académico desde una perspectiva evolutiva: Un enfoque multidimensional*. Académica.
- García, V. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): Evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Hernández, S. R. (2019). *Metodología de la investigación*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Leonardo Delgado Pedraza, O. D. P. P. (2016). *SISTEMA MÓVIL PARA APOYAR EL APRENDIZAJE DE LOS ELEMENTOS, COMPUESTOS Y REACCIONES QUÍMICAS* [UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS]. <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/85bf238d-e3f8-49a2-ba1c-464ff5c0b251/content>
- López, D. (2022). *Métodos estadísticos en la investigación educativa: Aplicaciones con SPSS*. .

- Liu, M. (2014). Una mirada a la investigación sobre el aprendizaje móvil en la educación. *Revista de Investigación sobre Tecnología en Educación*.
- Mero, J. (2021). Herramientas digitales educativas y el aprendizaje significativo en los estudiantes. *Dom. Cien.*, 7(1), 712–724. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1735>
- Mejía, A. R. (2020). Cómo se puede usar el celular como pretexto para enseñar la tabla periódica. *Didáctica de la Química*, 31(1). Obtenido de <https://doi.org>
- Ministerio de Educación. (2018). Texto del estudiante Bachillerato General Unificado de Química. *Grupo edebé*.
- Molinero, C. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.494>
- Moreira, S. (2022). Análisis de la Gestión Pedagógica y su incidencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Obtenido de Dominio de las Ciencia
- Muñoz-Repiso, A. G.-V. (2016). *Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje*.
<https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/131421/Recursos%20digitales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nieto, M. (2010). hacia una teoría sobre el rendimiento académico en enseñanza primaria a partir de la investigación empírica. *Interuniversitaria*, 8(20). Obtenido de <http://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/992>
- Orellana Campoverde José Miguel, V. M. E. L. (2024). *El simulador Periodic Table Live para el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes del segundo de BGU [UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN]*.
<http://201.159.222.12:8080/bitstream/56000/3349/1/TFECE118.pdf>
- Pérez Porto, G. A. (2018). *Rendimiento académico en la educación actual*. Universitaria. rendimiento académico <https://definicion.de/rendimiento-academico/>
- Petrucci, R., Herring, G., Madura, J., & Bissonete, C. (2011). *Química General Principios y Aplicaciones Modernas* (Décima ed.).
- Piaget, J., (2012). Diseño de entornos de aprendizaje constructivistas en teorías y modelos de diseño instruccional: *Un nuevo paradigma de la teoría instruccional y la tecnología educativa*. *Revista en educación*

- Peralta, A. (2010). Diseño instruccional de ambientes virtuales de aprendizaje desde una perspectiva constructivista. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4152809>
- Philips, J. (2000). *Química conceptos y aplicaciones* (Mc Graw Hill ed.).
- Quesada, R. (2006). Evaluación del aprendizaje en la educación a distancia “en línea” .RED. *Revista de Educación a Distancia*. <https://www.hum.es/erd/red/M6/quesada.pdf>
- Rodríguez, M. A. (2019). Avances recientes en investigación educativa. *Revista de Educación*.
- Rodríguez, V. K. (2021). Estrategias Metodológicas en Entornos Virtuales y su influencia en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje en la Unidad Educativa Sebastián Muñoz del Cantón Pichincha. *Obtenido de [Tesis, Universidad San Gregorio de Portoviejo]: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080>*
- Sánchez, G. (2014). La evaluación de los aprendizajes orientada al desarrollo de competencias en educación. *Educación Médica Superior*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864
- Smith, J. A. (2020). Evaluación del impacto de las aplicaciones móviles en los resultados de aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria. *Revista de tecnología y sociedad educativas*, 23.
- Shih, J., (2011). Un mecanismo de orientación orientado al árbol de decisiones para conducir la naturaleza. Actividades de observación científica en un entorno de aprendizaje ubicuo y consciente del contexto. *Tecnología y sociedad educativa*.
- Valero, F. (2023). Desarrollo de apps de realidad virtual y aumentada para enseñanza de idiomas: Un estudio de caso. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37668>