

Nº3

SUCRE

REVIEW

INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA
EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR



SUCRE
INSTITUTO SUPERIOR
UNIVERSITARIO

www.tecnologicosucre.edu.ec

SUCRE REVIEW NO 3 EQUIPO EDITORIAL

DIRECTOR GENERAL:

Ing. Santiago Illescas PhD
sillescas@tecnologicosucre.edu.ec

EDITOR GENERAL

Ing. Jack Vidal MSc.
vicerectorado@tecnologicosucre.edu.ec

CONSEJO EDITORIAL

Editora:
Karla Jaramillo
kjaramillo@tecnologicosucre.edu.ec

EDITORES DE SECCIÓN

Fabricio Tipantocta
ftipantocta@tecnologicosucre.edu.ec

Aníbal Pérez
aperez@tecnologicosucre.edu.ec

EDITORES TÉCNICOS:

Edison Sanchez
esanchez@tecnologicosucre.edu.ec

Homero Torres
htorres@tecnologicosucre.edu.ec

COORDINADORES

Verónica Mosquera TDII
vmosquera@tecnologicosucre.edu.ec

David Rodríguez ELET
droduiguez@tecnologicosucre.edu.ec

David Saquina ELTM
dsaquina@tecnologicosucre.edu.ec

Oscar Gómez ELNC
ogomez@tecnologicosucre.edu.ec

Alexandra Erazo GA
aerazo@tecnologicosucre.edu.ec

Ángelo Burbano TX
aburbano@tecnologicosucre.edu.ec

Franklin Aguilera PRAV
rparra@tecnologicosucre.edu.ec

Gabriela Leiva MKT
geliva@tecnologicosucre.edu.ec

Michelle Gordon CTBL
agordon@tecnologicosucre.edu.ec

Edison Meneses DSF
emeneses@tecnologicosucre.edu.ec

María Torres PDA
mtorres@tecnologicosucre.edu.ec

EQUIPO TÉCNICO:
Diagramación y corrección de Estilo
German Jácome
rjacome@tecnologicosucre.edu.ec

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL:

Dr. Fidias Arias
fidias20@hotmail.com

Dr. Tulio Ramírez
tuliorc1@gmail.com

Dr. Juan José Obando
juanobando@yahoo.com

Dr. Argenis Perdomo
perdomopacheco2019@gmail.com

Dra. Betsi Fernández
betsifupel@gmail.com

Dra. Nila Pellegrini
pellegrini@usb.ve

NUESTRO ESPACIO PARA LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Con beneplácito presentamos el tercer número de Sucre Review. Con esmero y dedicación docentes del Instituto Sucre y varias casas de educación superior han plasmado su esfuerzo y tiempo en sus artículos con el objetivo de que sean difundidos y publicados. Es así que esta publicación se enmarca en la divulgación académica lo que contribuye a la construcción colectiva del conocimiento científico universal.

Es conocido que la tarea de escribir no es fácil ni sencilla. Se requiere largas horas de lectura, investigación y escritura. Y tal como lo manifiesta el lingüista Daniel Cassany “más que escribir, se re escribe”; ya que el proceso de pulir y perfeccionar lleva varias y tediosas correcciones. Y eso es justamente lo que realizaron los autores de la presente revista. Después de realizar el proceso de revisión por pares evaluadores se escogieron los mejores artículos para la edición. Felicitamos a todos aquellos que enviaron sus artículos y que fueron o no seleccionados. También, les alentamos a que sigan en su intento. Escribir artículos científicos de calidad es posible. Perfeccionarlos es cuestión de tiempo.

Cáceres Castellanos, en el artículo La importancia de publicar los resultados de investigación, ya lo menciona al asegurar que se debe desmitificar el misterio de publicar; ya que uno de los grandes temores es “¿cómo realizar un artículo si no conozco los principios de la redacción científica?”. A su vez afirma que “Publicar las experiencias de investigación afianza las estrategias para la redacción científica efectiva, lo cual conduce al fortalecimiento de la confianza del autor. ¡A publicar se aprende publicando!”.

El contenido de Sucre Review 3 es variado y diverso. Los temas son metodológicos y también analíticos. En el primer grupo se encuentran: La metodología Task Based Learning en la enseñanza del inglés, Plataformas virtuales en el desarrollo de pronunciación de idiomas extranjeros, Elaboración y aplicación de un escape room educativo para el aprendizaje de Biología. Mientras que en el segundo grupo están: Respuesta del brócoli var. SK6-401 a la aplicación de nitrógeno y potasio, Determinación de los estados fenológicos en Rosa VAR Explorer y Salma en relación a las unidades de calor y Modelo Datawarehouse con base a la herramienta tecnológica Power BI para la productividad de empresas de línea blanca.

De esta manera, Sucre Review llega a su tercera entrega consolidando este espacio de divulgación científica para comunidad de investigadores que laboran en la formación de jóvenes profesionales técnicos y tecnólogos del país. En un futuro y luego de contar con el número de edición determinadas se realizarán las gestiones para ser reconocida en Latindex y para ello los parámetros deberán ser mucho más exigentes.

Karla Jaramillo Puertas
Editora

ÍNDICE

Metodología Task Based Learning en la enseñanza del inglés en el Centro de Idiomas Sucre

Task-Based Learning Methodology in English teaching at Sucre Language Center

Valle Mena Roberto Rodrigo, Simbaña Ushina Andrés Giovanni, González Mendoza Paola Estefanía y

Segovia Barahona María Fernanda. 6 - 16 pag.

El uso de plataformas virtuales en el desarrollo de pronunciación de idiomas extranjeros

The use of virtual platforms in the development of pronunciation of foreign languages

Torres Zarría Homero Antonio y Vásquez Maigua Gabriel Isaías. 18 - 23 pag.

Determinación de los estados fenológicos en rosa var. explorer y salma con relación a las unidades de calor

Determination of the phenological states in rosa var. Explorer and Salma in relation to the heat units

Escobar Edgar Hernán, Sánchez Vallejo Edward Alfonso, Cuzco Cabascango

Richard y Proaño Corrales Christian. 24 - 31 pag.

Respuesta del brócoli var. SK6-401, a la aplicación de Nitrógeno y Potasio en Machachí, Ecuador

Response of broccoli var. SK6-401, to the application of Nitrogen and Potassium in Machachi, Ecuador

Acosta Jenny, Aldás Edgar, Heredia María Eugenia y Núñez Marcia. 32 - 38 pag.

Elaboración y aplicación de un escape room educativo para el aprendizaje de Biología

Elaboration and application of a breakout room for learning of biology science

Torres Castro Paulina, Calderón Chango Natalia y Valencia Villacís María Fernanda. 40 - 50 pag.

Modelo datawarehouse en base a la herramienta tecnológica Power BI para la productividad de las empresas de línea blanca

Datawarehouse model based on the Power BI technological tool for the productivity of white goods companies

Huera Páez Gisella Brigitte, Imbaquingo Rosero Dany Arturo, Suárez Nole Ángel

Manuel y Moreano Guerra Carlos Bladimir. 52 - 65 pag.

METODOLOGÍA TASK BASED LEARNING EN LA ENSEÑANZA DEL INGLÉS EN EL CENTRO DE IDIOMAS SUCRE

TASK-BASED LEARNING METHODOLOGY IN ENGLISH TEACHING AT SUCRE LANGUAGE CENTER

Valle Mena Roberto Rodrigo

Instituto Superior Tecnológico Sucre / rvalle@tecnologicosucre.edu.ec

Quito - Ecuador

Simbaña Ushina Andrés Giovanni

Instituto Superior Tecnológico Sucre / asimbana@tecnologicosucre.edu.ec

Quito - Ecuador

González Mendoza Paola Estefanía

Instituto Superior Tecnológico Sucre / pgonzalez@tecnologicosucre.edu.ec

Quito - Ecuador

Segovia Barahona María Fernanda

Instituto Superior Tecnológico Yavirac / msegovia@yavirac.edu.ec

Quito - Ecuador

RESUMEN

Las tareas son actividades donde el lenguaje objetivo es usado por el estudiante para un propósito comunicativo, el cual trata de alcanzar un resultado significativo. Es crucial que los educadores apliquen una variedad de instrumentos para que los estudiantes autoevalúen lo que expresan en la comunicación oral y mejoren las habilidades verbales. El presente estudio tiene como objetivo principal determinar la influencia que tiene la aplicación de la metodología Task-Based Learning en la enseñanza del idioma inglés en los estudiantes del nivel A1.1 del Centro de Idiomas del IST Sucre. Esta es una investigación retrospectiva cuasi experimental que utilizó el método inductivo - deductivo para validar los resultados obtenidos del estudio, así se identificó las necesidades de los estudiantes y la influencia de la metodología Task Based Learning en la enseñanza del inglés, investigando en dos fases, la primera de diagnóstico y la segunda de intervención. Se obtuvo como resultado que esta metodología puede ser utilizada por los profesores en la enseñanza del idioma, para incrementar la participación activa del estudiante y mejorar la recepción de los conocimientos, así como la fluidez del manejo del idioma por el nivel de practicidad y participación que este requiere. En conclusión, como resultado del análisis, los docentes podrían considerar métodos, estrategias, técnicas para elaborar actividades relacionadas con contenidos auténticos o genuinos sobre los temas dados que incentiven positivamente a los estudiantes, brindándoles más oportunidades para aumentar sus habilidades lingüísticas para comprender y responder con una excelente calidad de comunicación, no necesariamente en su lengua materna, por lo tanto se considera que las variables están estrechamente relacionadas y esto se sustenta a través de un análisis de correlación de variables.

Palabras clave: *Enseñanza, Aprendizaje Basado en Tareas, Metodología*

ABSTRACT

Tasks are activities where the target language is used by the student for communicative purposes to achieve a meaningful result. It is crucial that educators apply a variety of instruments for students to self-assess what they express in oral communication and enhance their fluency and accuracy. This study focuses on determining the influence that the application of the Task-Based Learning methodology has on the teaching of the English language in A1.1 level students from the IST Sucre Language Center. This is quasi-experimental retrospective research based on an inductive-deductive method to analyse the results obtained from the study, thus students' needs and the influence of the Task Based Learning methodology in the teaching of English were identified by considering two phases, both diagnostic and intervention. As a result, this methodology can be used by teachers in the second language acquisition process, in order to increase the active participation of the student and improve the reception of knowledge, as well as the fluency of language management due to the level of practicality and participation that this requires. In conclusion, teachers could consider methods, strategies, techniques to develop activities related to authentic or genuine content on the given topics that encourage students by giving them more opportunities to increase their language skills to understand and respond with excellent quality of communication, not necessarily in their mother tongue, therefore, variables are closely related to each other and it is supported by an analysis of variables correlation.

Keywords: *Teaching, Task Based Learning, Methodology*

INTRODUCCIÓN

El concepto de tarea nace como parte del enfoque comunicativo, en respuesta a la necesidad de centrarse en el significado y sobre todo en la dimensión pragmática del lenguaje, más que en un sistema formal de enseñanza, que es el enfoque tradicional manejado para la enseñanza de idiomas.

Coonan, C. menciona que el uso de la lengua extranjera se aprende bajo el supuesto de que solo el uso auténtico del idioma podría conducir a su adquisición. El obstáculo más difícil de superar en la lección tradicional L2 consiste en artificialidad o pseudo autenticidad del uso comunicativo del lenguaje.

La tarea intenta recuperar la participación del estudiante, aprovechando su alcance cognitivo al proponer actividades de "problema" a resolver. La validez de la tarea, a los ojos del alumno, radica precisamente en este enfoque y porque requiere que el estudiante use el idioma extranjero como usaría su lengua materna (discusión – solución) y por qué es intrínsecamente interesante (y por lo tanto más atractivo), dado el desafío cognoscitivo incrustado.

La presente investigación tiene los siguientes objetivos:

- Desarrollar una investigación acción implementando la Metodología de Aprendizaje Basado en Tareas para mejorar la enseñanza del idioma Inglés en los estudiantes del nivel A1.1 del Centro de Idiomas Sucre.

Como objetivos específicos se tiene:

- Determinar el nivel de aprendizaje de los alumnos mediante una prueba diagnóstica basada en el Marco Común Europeo.
- Identificar la apertura de los estudiantes a la aplicación de las técnicas de la metodología TBL.

DESARROLLO

Marco teórico / estado del arte / material

El aprendizaje basado en tareas, o conocido como enfoque basado en tareas, es un modelo que realiza el enfoque de aprendizaje en el maestro, en un enfoque de aprendizaje en los alumnos. (Zhang, R, 2011). Esta metodología implica que los alumnos asuman un papel activo en la resolución de problemas aumentando su responsabilidad en el aprendizaje de idiomas.

Este modelo promueve organizar el curso en función de una tarea final o de un conjunto de tareas que requieren que los estudiantes obtengan conocimientos y habilidades que promueven su desarrollo, a través de su posición activa en la construcción del conocimiento. Se potencia el aprender a hacer.

El papel del profesor en el aula pasa a ser el de facilitador y gestor del aprendizaje. (Liang, L, 2008). El profesor guía el trabajo y el intercambio de ideas, conduce la cooperación, moviliza el entusiasmo de los estudiantes para propiciar la innovación, la creatividad y el desarrollo de habilidades prácticas.

Según Jerez & Garófalo, el TBL ha sido un modelo ampliamente utilizado en la enseñanza de idiomas, referencia a este método hacen trabajos publicados por un amplio grupo de autores entre los que se pueden citar, Estaire (1990), Zanón J. (1999), García Santa-Cecilia (1995), LLobera M. (1999), Tienza, Hernandez y Torner (2002), Cáceres D. (2008), Olazábal I. (2011).

En esta metodología se aplican los siguientes pasos:

- Elección del tema o área de interés.
- Especificación de los objetivos.
- Programación de la tarea o tareas a fines que demuestran la consecución de los objetivos.
- Especificación de los componentes necesarios para la realización de la tarea.
- Programación de las tareas posibilitadoras, incorporación del reciclaje y la sistematización de eventos tratados con anterioridad.
- Evaluación incorporada como parte del proceso.

En este enfoque, el punto básico e inicial de la organización es la tarea. El trabajo en clase se ordena como una secuencia de tareas y es la tarea la que genera el lenguaje a utilizar. Así, en TBL los profesores piden

a los alumnos que realicen una serie de tareas para las que necesitarán aprender y reciclar algunos elementos específicos del lenguaje.

La atención se centra en las tareas a realizar, y el lenguaje se ve como el instrumento necesario para llevarlas a cabo.

TBL destaca el valor instrumental del lenguaje. Bajo este enfoque, las actividades tienen un propósito percibido y un resultado claro. Eso ayuda a los estudiantes a tener en cuenta lo que harán al final de la tarea. Los estudiantes son acompañados inicialmente por el profesor en actividades similares a las que se supone deben trabajar de forma autónoma, y así pueden ver la lógica involucrada en la tarea final. La figura se utiliza para representar los pasos básicos de TBL y destaca el papel de los alumnos en el proceso.

En la primera fase, la tarea previa, se familiarizan con una rica información sobre los elementos que necesitarán más adelante. Luego, en la fase llamada ciclo de tareas, los alumnos comienzan sus primeras pruebas observando la forma en que los elementos presentados anteriormente funcionan en varias tareas contextualizadas. En la tarea final contarán con el apoyo del profesor, pero serán sus propias decisiones y esfuerzos los que harán posible seguir adelante.

El proceso será explicado con detalle a continuación.

Proceso de enfoque basado en tareas

El proceso de enfoque de aprendizaje basado en tareas se refiere a la realización de una tarea central a través de tres etapas principales: actividades previas a la tarea, ciclo de la tarea: tarea, planificación e informes; y, tarea posterior: enfoque lingüístico y retroalimentación (British Council, 2018).

Pre-tarea

Las actividades previas a la tarea se refieren a las acciones que realizan los docentes para introducir el tema y la tarea en sí (Bowen, 2007). Además, la actividad previa a la tarea ayuda al profesor a proporcionar explicaciones y modelos claros a los alumnos sobre qué hacer y cuál es el objetivo previsto. En esta etapa, los estudiantes toman notas, hacen preguntas y preparan los materiales para la tarea (British Council, 2019). Zakime (2018) afirma que esta etapa también es útil porque los maestros involucran a sus alumnos para realizar la tarea y los apoyan en problemas de contexto y lenguaje. Esta es también la fase de activación de los conocimientos generales y de toma de conciencia sobre los objetivos de la tarea.

Tarea

De acuerdo con el British Council (2007), los estudiantes pueden realizar tareas individualmente o en grupos mientras los maestros monitorean su desempeño y brindan suficiente retroalimentación y apoyo. Además, existe un ciclo de tareas que está formado por la tarea misma, la planificación y el informe (Bowen, 2007). Zakime (2018) argumenta que esta etapa es aprovechada por los aprendices para realizar la tarea que se puede desarrollar en grupos o parejas. También deben usar el lenguaje para analizar, describir, negociar el significado, etc. El maestro, por otro lado, no debe corregir a los estudiantes sino monitorear, apoyar y brindar retroalimentación. Después de terminar la tarea, los estudiantes deben organizar cómo informarán los resultados al resto de la clase. Planifican un informe oral o escrito mientras practican el lenguaje y lo informan a toda la clase (British Council, 2019). En la realización de la tarea, el docente debe brindar apoyo para mejorar la fluidez de los alumnos mientras interactúan entre sí y la precisión con la retroalimentación correcta (Bowen, 2007).

Tarea posterior

Zakime (2018) afirma que la tarea posterior es la etapa final que es valiosa para evaluar el desempeño de los estudiantes, de esta manera el docente se convierte en un monitor de TBL. El British Council (2018) argumenta que los docentes deben analizar y resaltar las partes más importantes del texto estudiado en la tarea y seleccionar áreas del idioma para practicar en función de las necesidades que surgieron de la parte final de la tarea o informe.

Tareas de instrucción para mejorar la habilidad de hablar. Fattah (2006) argumenta que el enfoque de aprendizaje basado en tareas se centra en algunos tipos de tareas, a saber, pares/grupos, cerrado/abierto, brecha de información, brecha de opinión/razonamiento, ordenar, comparar, resolver problemas y tareas sociales interactivas.

Tareas en pareja/grupo: Este tipo de tareas tienen diferentes enfoques. Primero, los estudiantes interactúan cara a cara, lo que incluye el trabajo de los estudiantes entre sí en clase. En segundo lugar, el trabajo en grupo anima a los estudiantes a trabajar cooperativamente con más de dos compañeros (Fattah, 2006).

Tareas cerradas/abiertas: Las tareas cerradas tienen su propia estructura y objetivos muy específicos. También se basan en tener una única respuesta correcta. Sin embargo, las tareas abiertas son más generales; por ejemplo, para hablar de alguna experiencia personal (Fattah, 2006).

Tareas de brecha de información: Las tareas de brecha de información se utilizan cuando un estudiante no tiene información completa sobre algún tema; por lo tanto, se necesita una “brecha” para establecer la comunicación; por ejemplo, dos estudiantes tienen diferentes piezas de texto de lectura y completan su información. Este tipo de tareas se consideran muy efectivas para desarrollar la habilidad de hablar porque animan a los estudiantes a comunicarse y buscar información a través de la negociación del significado (Fattah, 2006).

Tareas de brecha de opinión/brecha de razonamiento: Estas tareas son buenas para motivar a los estudiantes a producir expresiones para dar sus opiniones y preferencias personales, así como sus sentimientos y actitudes. Estas tareas también ayudan a expresar acerca de formular argumentos y justificar opiniones a través de pruebas. También ayudan a producir nueva información basada en conocimientos previos a través de la inferencia o la deducción.

Tareas de ordenamiento: El British Council (2018) establece que las tareas de ordenamiento incluyen tres tipos, como secuenciación, clasificación y ordenamiento. Las tareas de secuenciación incluyen la presentación lógica de eventos en orden cronológico; clasificación significa la categorización de elementos en grupos o encabezados que se dieron previamente; y, clasificar significa clasificar los elementos en grupos que no se dan (Fattah, 2006).

Tareas de resolución de problemas: British Council (2018) argumenta que este tipo de tareas se centran en problemas comunes como el calentamiento global, las relaciones, la contaminación, el bullying, los problemas de tráfico, etc. Los estudiantes deben generar ideas para resolver el problema mientras desarrollan la interacción. Estas tareas se consideran tareas auténticas porque se refieren a situaciones de la vida real. Los estudiantes que están desarrollando este tipo de tareas siempre están discutiendo, aceptando las ideas de los demás, adivinando, rechazando y dando razones (Fattah, 2006).

Tareas sociales interactivas: Las tareas de interacción social son aquellas que fomentan la sociabilidad entre los miembros del aula. Como principales ejemplos de este tipo de tareas se encuentran: el juego de roles, el debate, la narración de historias y la entrevista.

(Fattah, 2006). Además, los estudiantes comparten sus experiencias personales y tienen la oportunidad de utilizar el idioma en la vida real (British Council, 2018). Por otro lado, los juegos de roles ayudan a los alumnos a imaginar situaciones, crear diálogos y representarlos utilizando su pensamiento crítico y sus habilidades para resolver problemas. Además, las entrevistas alientan a los estudiantes a compartir su información personal con diferentes propósitos, como anécdotas, recuerdos, actitudes, opiniones y sentimientos (Fattah, 2006).

Planteamiento del problema

El idioma inglés se ha convertido en una de las materias principales en instituciones de todo el mundo porque es considerado como un lenguaje global y es una importante vía de comunicación para personas que provienen de diferentes lugares y manejan otros idiomas y antecedentes de conocimientos, tanto en su desarrollo profesional y económico.

Estudios recientes realizados en 2021 por EF (Education First) han colocado a Ecuador en la decimonovena posición de 112 países, es decir, Ecuador mantiene el nivel más bajo en dominio del idioma inglés en todo el mundo. Este ranking se consideró después de que EF Standard English Test (EF SET) se llevara a cabo en todo el mundo en países donde el inglés no es su lengua materna, y Ecuador fue el peor clasificado entre los países de América del Sur.

La baja tasa de dominio de las habilidades productivas como hablar y escribir, según los ecuatorianos es porque no usan estas en la vida diaria y hablar es más difícil que otras habilidades (British Council, 2015). Los estudiantes ecuatorianos enfatizan que luchan en la habilidad de hablar porque enfrentan problemas de pronunciación y miedo a cometer errores. Por ello, es necesario potenciar las habilidades orales a través de ejercicios de pronunciación (Gonzales, et al., 2015).

Además, existe un problema en la actualización metodológica de los docentes y las técnicas utilizadas para la enseñanza de las habilidades productivas, lo que muchas veces impide alcanzar los objetivos educativos (Quezada, Benítez, Vargas, & Zúñiga, 2017). Por lo tanto, se necesitan nuevos procesos metodológicos como el aprendizaje basado en tareas para mejorar el dominio del inglés de los estudiantes ecuatorianos.

En particular, en el ISU Sucre, durante el primer diagnóstico realizado por los investigadores, se sometió a un grupo de estudiantes del nivel A2 del Instituto Sucre a una evaluación de las 4 habilidades (escuchar, leer, escribir y hablar), y mostraron fortaleza en las primeras tres habilidades, pero una notable debilidad al hablar.

Luego de este sondeo, se hizo un análisis de los factores que influyen en el aprendizaje de los idiomas, tales como: la motivación, la autoestima y la ansiedad. Sin embargo, la mayoría de los alumnos no desarrollarán la habilidad de hablar debido al temor de equivocarse y cometer errores.

Es importante tomar en cuenta que, la comunicación es una parte clave del desarrollo del lenguaje. Aprender inglés no es un lujo sino una necesidad. Por lo tanto, los estándares deben mejorarse para fines de comunicación global a través de la aplicación de herramientas de evaluación en requisitos lingüísticos del mundo real según las necesidades de los estudiantes (Tudball,2017).

En resumen, existen bajos índices de desempeño oral en América Latina, Ecuador y en el ISU Sucre, por lo que se propone implementar otros enfoques de enseñanza para resolver este importante problema.

Método

Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación retrospectiva y cuasi experimental, en razón de que se levantará información primaria de los estudiantes durante la aplicación de las diferentes etapas, pero se contrastará con información secundaria histórica del comportamiento para obtener el resultado de nuestra hipótesis.

Se utilizó el método inductivo-deductivo para obtener conclusiones que parten de hechos aceptados como válidos en cuanto a la aplicación del método Task-Based Learning en la unidad de análisis, para ello se iniciará con un estudio individual del fenómeno.

La investigación es correlacional, puesto que se busca determinar la influencia que existe entre la metodología task-based learning y la enseñanza del inglés, explicando las destrezas y habilidades que se desarrollan en el estudiante.

Para el levantamiento de la información, y aplicación de la metodología Task-Based Learning, se utilizaron las técnicas de observación directa y encuestas, con las siguientes etapas:

Elaboración de la tarea. Este nivel está precedido por un proceso de selección del tema a tratar y de los objetivos a lograr. En esta etapa se toma en cuenta la opinión de los estudiantes en función de los temas que se trate para construir las tareas de aprendizaje según sus requerimientos. Se tomó en cuenta el nivel de dificultad de las tareas, empezando con dificultad de menor grado y aumentarla progresivamente para evitar la desmotivación de los estudiantes al no lograr los objetivos de las tareas.

Etapas de orientación: En esta etapa se expone lo que se pretende conseguir y las características de las tareas y los métodos, materiales y medios propuestos para su solución.

Etapas de ejecución: Esta etapa contempla la realización propia de la tarea, de manera cooperativa, para lo cual, se construirán pequeños equipos de trabajo.

Etapas de evaluación: Esta etapa se debe llevar a cabo durante todo el desarrollo de las tareas. Se evaluó individualmente, en equipo y además cada estudiante se autoevalúa para conocer su perspectiva.

El método de muestreo consistió en uno de probabilidad, donde todos los actores que pudieron haber sido escogidos tenían la misma posibilidad de ser seleccionados. Se toma un grupo focal de diagnóstico y un grupo focal de intervención.

RESULTADOS

Se realizó el diagnóstico tomando en cuenta dos herramientas, la ficha de observación que fue aplicada en la clase y la encuesta que fue aplicada al grupo focal.

El primer método de recolección de datos consistió en observar una clase determinada, se observó los siguientes aspectos: Inicio de la clase, interacción de los estudiantes con el profesor, metodología utilizada y evaluación y cierre de la clase.

Para el grupo focal se contó con la participación de 30 estudiantes en total, los cuales respondieron preguntas basadas en su percepción y forma de aprendizaje del idioma con la metodología tradicional para comparar los resultados obtenidos con sus puntos de vista. La encuesta se realizó tomando como referencia un cuestionario elaborado por Prodomou (1992). Se obtuvo los siguientes resultados que serán tomados en cuenta para la creación de la actividad para el levantamiento de información en el grupo intervenido.



Fig. 1. ¿Cómo te gusta trabajar en clases?

Los estudiantes prefieren hacer su trabajo en grupos o parejas.



Fig. 2. ¿Cuándo se debería usar la lengua materna en clase?

En la metodología tradicional se utiliza la lengua materna en contextos específicos, y se preguntó al grupo focal en qué momentos se cree oportuno el uso de este recurso a lo que la mayoría contestó que para explicar palabras difíciles.

En la observación en el sitio se pudo observar lo siguiente:



Fig. 3. ¿Qué hace el estudiante cuando comete un error?

Acorde a los resultados presentados, los estudiantes tienden a corregirse a sí mismos y aprenden de sus errores, el refuerzo del profesor sigue siendo importante para la adquisición del lenguaje.

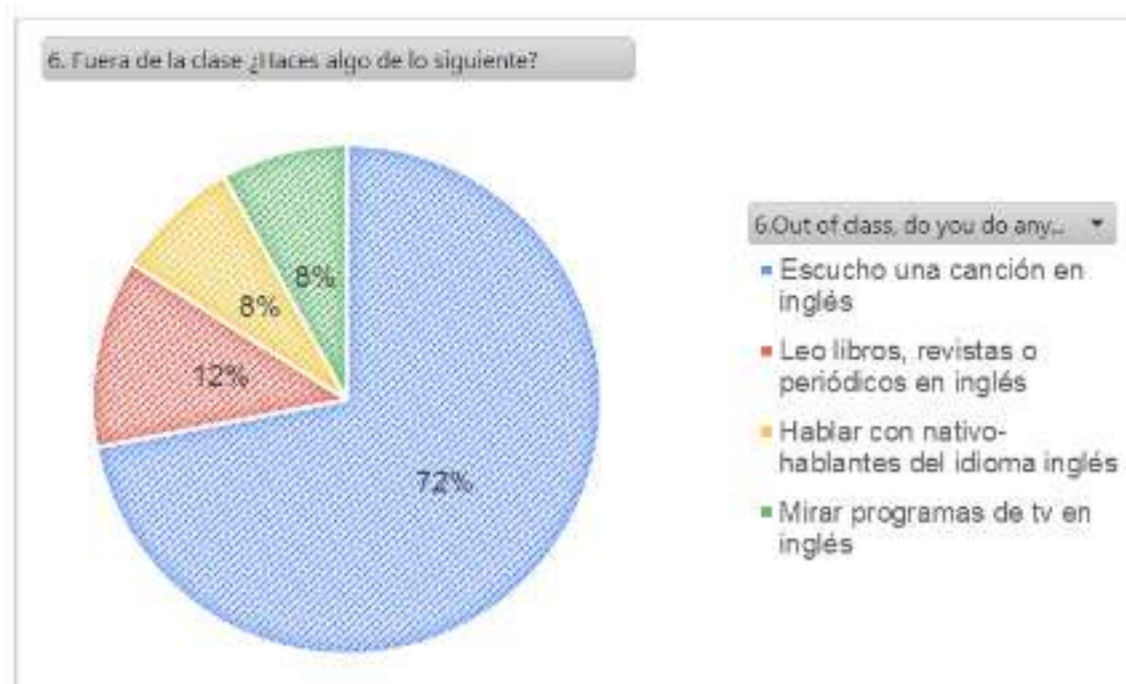


Fig. 4. Fuera de la clase ¿Haces algo de lo siguiente?

Los estudiantes fueron consultados sobre sus actividades de refuerzo fuera del aula, a lo que la mayoría contestó que escucha canciones en inglés. Esta información será utilizada en la construcción del material para las tareas en el grupo intervenido.

- **Ambiente de aprendizaje:** Se promueve una atmósfera apropiada para la enseñanza del idioma, con reglas establecidas en cada clase, aunque es difícil mantener un control sobre la atención de los estudiantes, dadas las circunstancias de uso de los entornos virtuales.

Cabe mencionar que, la disciplina y orden que se debe mantener en las clases, es un factor importante para cumplir con el objetivo principal, por lo tanto, la participación del estudiante se limita y la interacción es escasa, lo que no propicia un ambiente adecuado.

Interacción profesor alumno: No se maneja una técnica adecuada o específica para generar espacios de intervención. Muchas veces el enfoque está en la solución de problemas que se pueden presentar en la clase, más que en la prevención de problemas.

Metodología: los profesores utilizan el enfoque comunicativo tradicional porque se basa en la enseñanza de la gramática en donde predomina la memorización de estructuras gramaticales.
Materiales: Se utiliza como libro principal el Top Notch.

Evaluación: Los profesores evalúan los conocimientos a través de herramientas como cuestionarios y evaluación de pares como la estrategia más efectiva, por el desafío que supone para los estudiantes al aplicar su conocimiento en parejas.

Resultados generales en la etapa de intervención

La parte más importante del período de intervención fueron las planificaciones aplicadas. Estas fueron diseñadas, considerando a la metodología Task-Based Learning, para las 4 habilidades del idioma y tomando en cuenta las unidades temáticas y contenidos propuestos en el sílabo del nivel, y apoyándose en las actividades planificadas en el libro Top Notch.

En la metodología Task-Based Learning, es importante tomar en cuenta que el docente es un facilitador, y la clase se la realiza con la participación activa del estudiante, de modo que sea él quien construya el conocimiento, por lo tanto las reglas y la rutina de la clase fueron establecidas al inicio y acordadas con los estudiantes, de esta manera, se toma en cuenta las fortalezas y debilidades del grupo focal, a fin de utilizarlas como herramientas clave en la planificación y ejecución de las tareas.

Se aplicaron estrategias de reconocimiento y familiarización con los estudiantes para mejorar el ambiente de clases.

Se planificó una serie de 4 tareas para realizar dentro del aula que conllevan a la evaluación del nivel de percepción de la enseñanza del idioma tomando en cuenta las 4 habilidades.

Cada una de estas, fueron modificadas y adaptadas al grupo intervenido.

Las planificaciones fueron diseñadas siguiendo las tres etapas de la metodología Task-Based Learning.

Cabe mencionar que las actividades consideraron el uso del material proporcionado (libro físico y digital), con sus audios e imágenes, además de material adicional proporcionado por el profesor. Se tomó en cuenta además la información levantada en la encuesta del grupo de diagnóstico, características como uso de la lengua materna, trabajo en parejas o grupos y forma de resolución de problemas.

La información se levantó a través de observación directa obteniendo los siguientes resultados

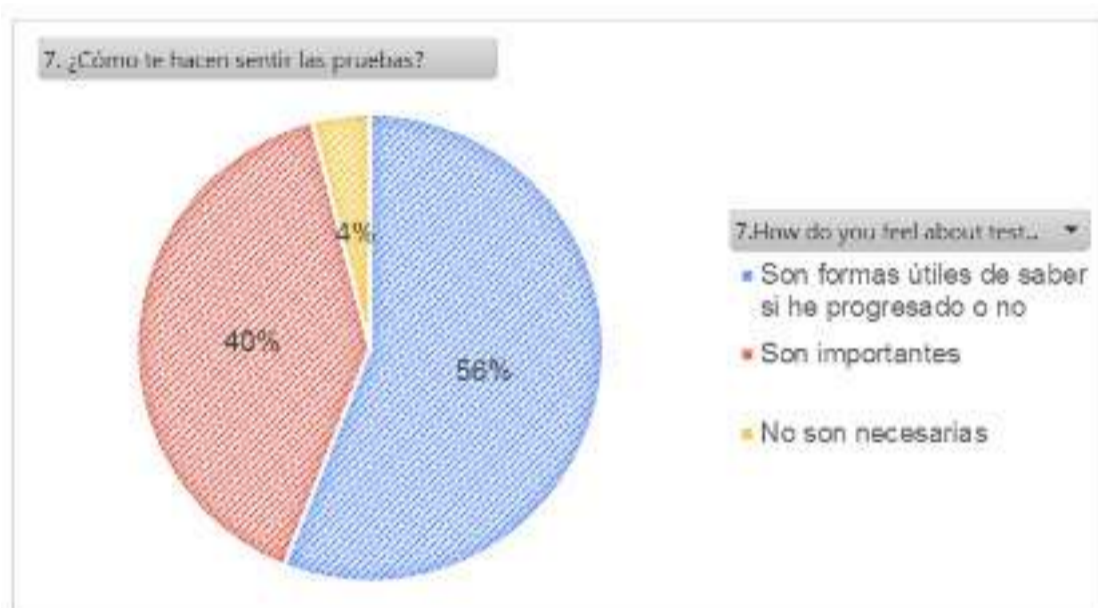
Ambiente de clases: El establecimiento de reglas al inicio de la clase fomenta la participación del estudiante y con ello se mejora el ambiente de clases. Además, con la ejecución de esta metodología, hay una mayor facilidad de evaluación de las actividades, dado el compromiso de los estudiantes por cumplir las tareas.

Interacción profesor – estudiante: El puntaje obtenido por el profesor que aplicó esta metodología fue alto. Las actividades representan un desafío para el estudiante, puesto que se requiere de su inferencia para la construcción del conocimiento y resolución efectiva de los problemas presentados. El hecho de realizar las actividades en otro idioma y que éstas se hayan planificado, tomando en cuenta sus intereses, los lleva a compartir activamente sus opiniones durante las clases.

La evaluación de la clase tuvo un papel fundamental en el periodo de la intervención. Preguntas meta cognitivas se hicieron al inicio de cada clase para activar el conocimiento previo de los estudiantes. Al final de la clase, los estudiantes declararon haber aprendido y recibido retroalimentación.

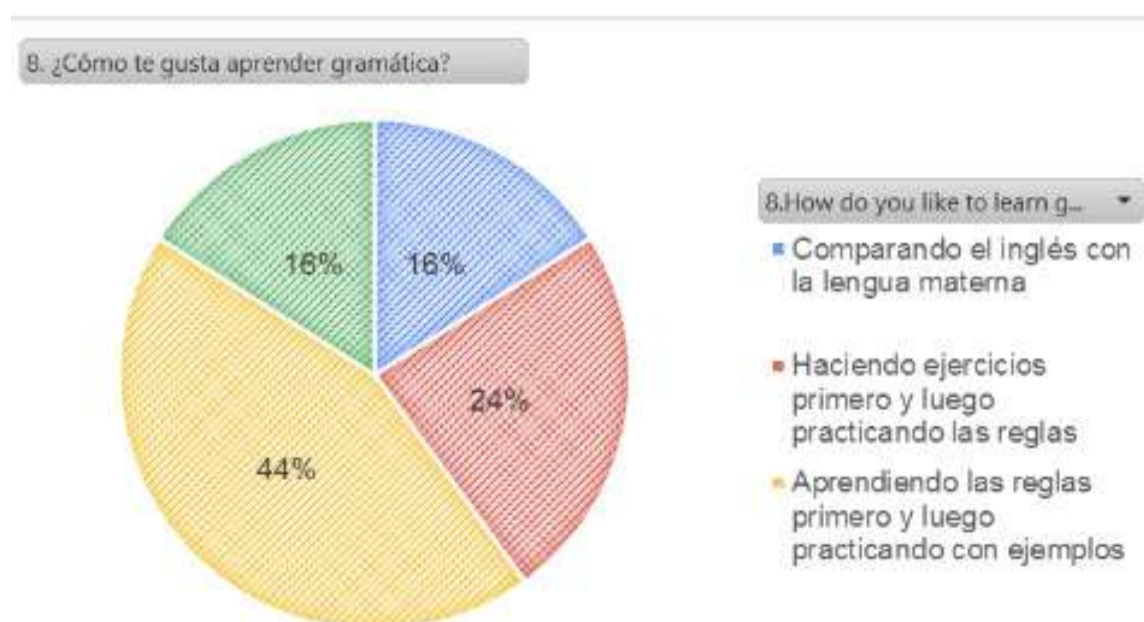
Con la aplicación de la encuesta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Fig. 3. ¿Cómo te hacen sentir las pruebas?



Esta pregunta se enfoca en conocer cuál es la percepción de los estudiantes en cuanto a los cuestionarios, y la mayoría respondió que es una manera muy útil para conocer los progresos que están haciendo, esto es tomado en cuenta para la implementación de una fase de evaluación en el proceso.

Fig. 4. ¿Cómo te gusta aprender gramática?



Luego de la intervención, el grupo considera que es importante para la gramática practicar con ejemplos luego de aprender las reglas de uso.

Fig. 7. En escala de 1 a 3, siendo 1 Nada, 2 Poco y 3 Mucho, ¿Cuánto considera que la aplicación de la metodología TBL ha facilitado su aprendizaje del idioma inglés en el nivel A1.1?



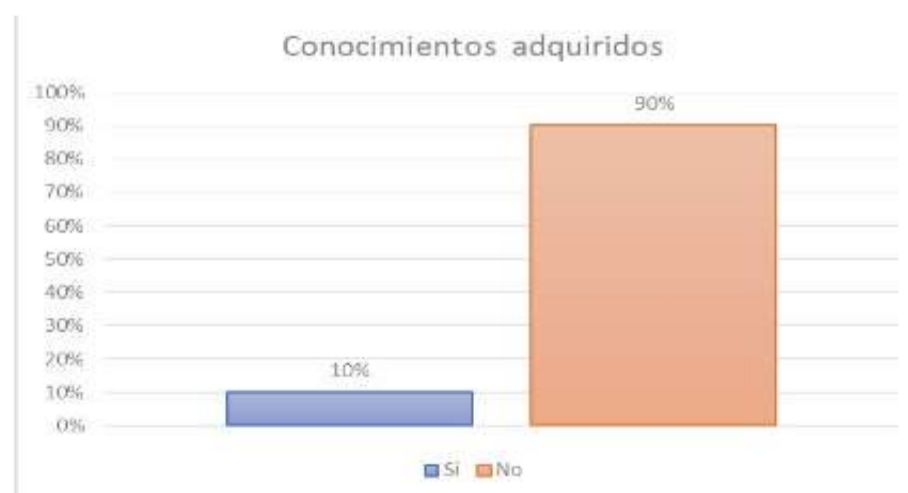
Esta pregunta fue aplicada al grupo de intervención obteniendo como resultado que la percepción de que de metodología TBL ha facilitado mucho al aprendizaje del Idioma inglés. Esto permite determinar que los estudiantes han logrado mejorar su aprendizaje y potenciar los conocimientos a través de la aplicación de las tareas.

Fig. 8. ¿Consideraría continuar con el estudio del idioma inglés en el nivel A1.2. Sabiendo que se aplicará la metodología TBL?



En esta pregunta se obtiene que el 90% de estudiantes del grupo intervención continuaran con el estudio del idioma inglés en los siguientes niveles al A1.1, si saben que se aplicará la metodología TBL, y se infiere que esto es debido a los resultados positivos luego de la aplicación de la tarea.

Fig. 9. ¿Considera que, con la metodología tradicional empleada en la enseñanza del idioma inglés, Ud. ha logrado adquirir los conocimientos impartidos en los niveles anteriores al A1.1.?



Con esta pregunta el 90% de encuestados considera que la metodología tradicional no ha sido de ayuda para adquirir conocimientos en cuanto al idioma inglés.

Con estos antecedentes, se procede a hacer un análisis de correlación de variables obteniendo los siguientes resultados.

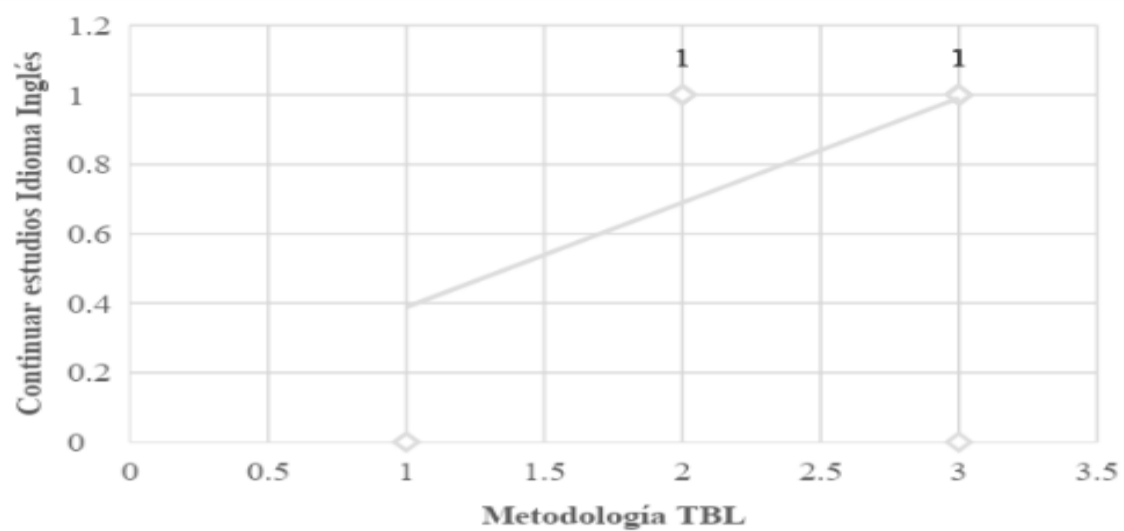


Fig. 10. Análisis de correlación de variables entre continuar estudios y la aplicación de la metodología TBL

Para determinar la relación entre las variables de estudio, se realizó un análisis del coeficiente de correlación como un análisis estadístico que facilita la comprensión sobre la existencia o no de una relación entre los temas de investigación. Dicho análisis plantea una escala de relación que va desde $\pm 0,09$ que significa una relación Nula, $\pm 0,50$ relación Moderada, hasta $\pm 0,96$ que representa una relación perfecta entre las variables.

Para el siguiente análisis se contrastó las preguntas ¿Cuánto considera que la aplicación de la metodología TBL ha facilitado su aprendizaje del idioma inglés en el nivel A1.1? Vs ¿Consideraría continuar con el estudio del idioma inglés en el nivel A1.2 sabiendo que se aplicará la metodología TBL?; el resultado arrojó un valor de $r = 0,59$ y $R^2 = 0,93$ demostrando la relación moderada que existe entre las dos variables, se entendería que los estudiantes están dispuestos a continuar con sus estudios del idioma Inglés si se aplica la Metodología Task Based Learning, ya que los estudiantes a través de la encuesta mencionaron que este enfoque les facilita en gran medida su aprendizaje.

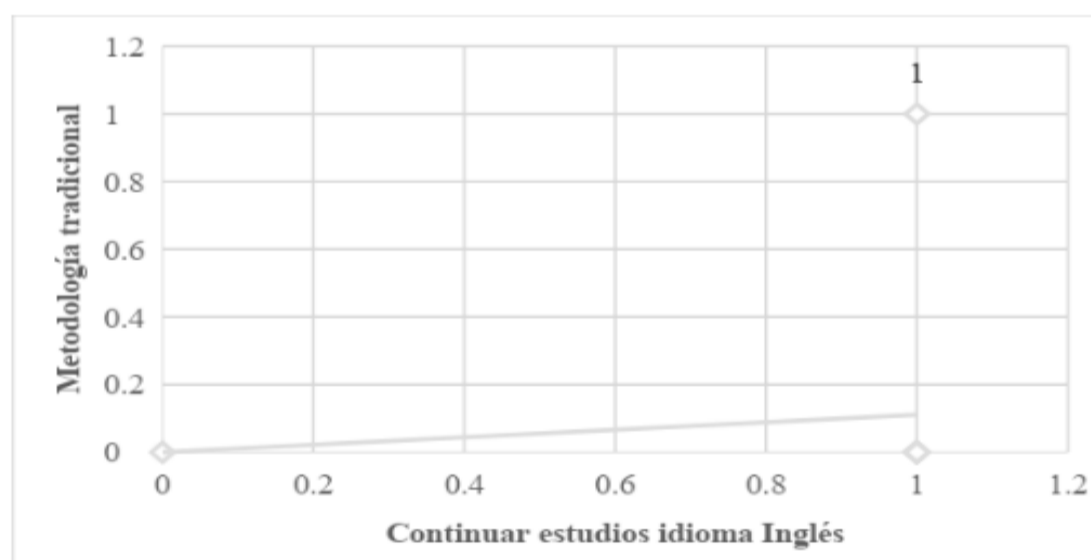


Fig. 11. Análisis de correlación de variables entre continuar estudios y la aplicación de la metodología tradicional.

Adicionalmente se contrastó las variables ¿Considera que, con la metodología tradicional empleada en la enseñanza del idioma inglés, Ud. ha logrado adquirir los conocimientos impartidos en los niveles anteriores al A1.1? con ¿Cuánto considera que la aplicación de la metodología TBL ha facilitado su aprendizaje del idioma inglés en el nivel A1.1?; se obtuvo como resultado un valor de $r = 0,11$ y $R^2 = 0,11$; según la escala de valoración este resultado expresa la inexistencia de una relación entre las variables de estudio, puesto que al encuestar a los estudiantes mencionaron que no estarían dispuestos a continuar con sus estudios del idioma Inglés si se mantiene las metodologías de enseñanza tradicional, ya que este enfoque no les ha permitido adquirir los conocimientos impartidos en los niveles del idioma cursados.

Limitaciones

A pesar de los buenos resultados que se obtuvieron en este proceso, hubo ciertos factores que se presentan como limitaciones en ambas partes de la investigación.

La principal limitación fue el tiempo de intervención y el cambio de participantes durante la misma.

Otra limitación importante es que los estudiantes deben generar su propio conocimiento, e inferir algunos conceptos y definiciones, por lo que se consideró que esta metodología debe ser utilizada acompañada de otra o como complemento de otra para lograr óptimos resultados.

DISCUSIÓN

El objetivo general de la investigación es determinar la influencia de la metodología Task-based learning en la enseñanza del idioma. Esto conlleva el análisis de las diferencias entre los enfoques tradicionales y el enfoque basado en tareas y qué estrategias de este último contribuyen a la enseñanza del inglés.

Esta investigación se basa en determinar el nivel de aceptación y retención del conocimiento con el uso de actividades tradicionales y contrastarlas con las actividades que propone el método Task-based learning. De esta manera, se realizó una encuesta que recabó información sobre la percepción de la enseñanza del idioma con la metodología tradicional, obteniendo los siguientes resultados:

Además, se aplicó actividades que propone la metodología Task-based learning. Esto se llevó a cabo monitoreando el desenvolvimiento de las clases en el nivel A1.1, y contrastando la percepción sobre la enseñanza del idioma con lo inicialmente recolectado.

Para la generación de la información, se recurrió a varias metodologías y estrategias que corresponden a una observación en el sitio, no invasiva por parte del investigador y encuestas a un grupo de estudiantes.

CONCLUSIONES

La enseñanza de una segunda lengua exige la aplicación de varias estrategias que apoyen un desarrollo efectivo de habilidades, teniendo en cuenta varios principios de aprendizaje que son esenciales para mejorar el proceso de aprendizaje. Como sabemos, el objetivo de la enseñanza de idiomas hace referencia a las cuatro habilidades lingüísticas, como leer, escuchar, hablar y escribir, cada habilidad juega un papel importante para facilitar la comunicación entre otras comunidades.

Una vez realizadas las correlaciones de las variables de estudio, se determinó que existe una relación estrecha entre la variable aplicación de la Metodología Task Based Learning y la variable aprendizaje del idioma inglés. La relación entre las dos variables se demuestra ya que los estudiantes mencionan continuar sus estudios del idioma inglés si se emplea la metodología TBL como enfoque de aprendizaje por los resultados obtenidos durante el periodo de experimentación de la presente investigación.

En conclusión, como resultado del análisis sobre esas unidades, los docentes podrían considerar métodos, estrategias, técnicas para elaborar actividades relacionadas con contenidos auténticos o genuinos sobre los temas dados que incentiven positivamente a los estudiantes, brindándoles más oportunidades para aumentar sus habilidades lingüísticas, para comprender y responder con una excelente calidad de comunicación, no necesariamente en forma nativa.

BIBLIOGRAFÍA

Zhang, R; Wang, Y. et al. «The application of Task-driven Teaching Method». En actas de International Conference of Information Technology, Computer Engineering and Management Sciences, 2011, pp. 212-214.

Jérez y Garófalo, Aprendizaje basado en tareas aplicado a la enseñanza de las Telecomunicaciones. Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones
versión On-line ISSN 1815-5928

Llang, L. et al. «Task - Driven and Objective - Oriented Hierarchical Education Method: A case Study in Linux Curriculum». En actas de IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education, 2008, pp. 316-318

Prodomou, L. (1992). «Mixed-Ability Classes». London and Basingstoke: Macmillan Publishers.

British Council. (2015). English in Ecuador. Retrieved from <https://ei.britishcouncil.org/sites/default/files/latin-america-research/English%20in%20Ecuador.pdf>

EL USO DE PLATAFORMAS VIRTUALES EN EL DESARROLLO DE PRONUNCIACIÓN DE IDIOMAS EXTRANJEROS

THE USE OF VIRTUAL PLATFORMS IN THE DEVELOPMENT OF PRONUNCIATION OF FOREIGN LANGUAGES

TORRES ZARRIA HOMERO ANTONIO

*Instituto Superior Tecnológico Sucre / htorres@tecnologicosucre.edu.ec
Quito – Ecuador*

VASQUÉZ MAIGUA GABRIEL ISAÍAS

*Instituto Superior Tecnológico Sucre / gvasquez@tecnologicosucre.edu.ec
Quito - Ecuador*

RESUMEN

La investigación busca establecer la relación entre el desarrollo de la pronunciación de segundas lenguas (L2) y el uso de plataformas virtuales. La metodología se sustentó en una investigación experimental, para lo cual, se conformó un grupo experimental, aplicando la fórmula para delimitar una población mediante un enfoque mixto. La población fue equitativa en los dos grupos, ésta se conformó por personas, que han usado diferentes plataformas virtuales de aprendizaje de idiomas en sus estudios de tercer nivel. Finalmente, mediante el análisis de datos que midieron el desarrollo alcanzado en la pronunciación de idioma en estudio, se comprobó que las plataformas ayudan al desarrollo de las dimensiones de articulación, enlace, entonación y acento que constituyen las características de la pronunciación, esto por medio de los ejercicios de reconocimiento de voz y la visualización de los videos explicativos sobre el punto y modo de articulación fonética.

Palabras Clave: *Pronunciación; plataformas virtuales; dimensiones*

ABSTRACT

The research sought to establish the relationship between the development of the pronunciation of second languages (L2) and the use of virtual platforms. The methodology was based on an experimental investigation, where an experimental group conformed, applying the formula to delimit a population through a mixed approach. The population was equitable in the two groups. That integrated people who have used different virtual language learning platforms in their third-level studies. Overall, through the data analysis that measured the development achieved pronunciation in the foreign language. It verified that the platforms help the progress of the articulation, link, intonation, and accent dimensions, which are pronunciation characteristics, employing the voice recognition exercises and the viewing of explanatory videos on the point and mode of phonetic articulation.

Keywords: *Keywords Pronunciation; virtual platforms; dimensions*

1. INTRODUCCIÓN

El modelo de aprendizajes lingüísticos en la educación superior requiere de contextos físicos, en los cuales la interacción entre docente-estudiantes, permite mejorar la fluidez del habla, el aprendizaje en el contexto real requiere de un modelo de articulación de sonidos, en la gran mayoría de los casos es el docente que cumple este rol Paredes Santana, (2020), las desventajas de aprender una segunda lengua, en el contexto presencial, el docente interpreta el temor de los alumnos para comunicarse en la lengua de estudio.

Actualmente, el entorno de aprendizaje dio un cambio. El empleo de la Tecnología de la Informática y Comunicación (TIC) es considerada como un recurso para mejorar los patrones de calidad del aprendizaje. Es decir, que las plataformas o Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) ofrecen oportunidades, según Orozco et al., (2020), “la enseñanza a través de estas plataformas educativas ha contribuido de una manera efectiva a facilitar el proceso de aprendizaje y utilizar de manera efectiva las Tics” (p. 10). En otras palabras, la didáctica que plantea las plataformas virtuales genera ambientes para estimular la pronunciación con ejercicios de reconocimiento acorde a la interacción que plantee el discente.

El software de reconocimiento de voz planteado por las plataformas implementa puntuación automática de la pronunciación, como un medio para evaluar las producciones del estudiante, quien, mediante repetición

continua pueda asimilar una dicción nativa. La puntuación automática generada se puede utilizar como una base para proporcionar formas de retroalimentación correctiva sincrónica asertiva. (Oduber & Matos, 2019) En conclusión, el software de procesamiento de voz, conjuntamente con los modelos acústicos generalizados sirven para reconocer de forma prolija entre diferentes acentos y pronunciaciones.

2. DESARROLLO

2.1 Marco Teórico

La importancia al desarrollar la pronunciación (acentuación y entonación), radica en mayor parte, en la dicción de los docentes para conseguir la acentuación y la entonación correcta de los discentes, como un factor clave dentro de la interacción oral. La corrección en el empleo de estos factores prosódicos es determinante para avalar la inteligibilidad de la comunicación. Tal como, en el ámbito fónico, el objetivo para dominar un idioma extranjero es la transmisión de un mensaje coherente y fluido en entornos comunicativos.

En otras palabras, esto significa que el hablante debe poseer los patrones prosódicos como entonación y acentuación de la lengua extranjera claros, mismos que, facilitan transmitir un apropiado mensaje, por lo consiguiente, permitir el receptor descodificar el mensaje recibido sin malas interpretaciones. Sin embargo, enseñar entonación a los estudiantes no es fácil, debido a que, no se profundiza en la importancia de los elementos prosódicos. (Díaz, 2020)

Otro aspecto a considerar, es la interferencia del estudiante de una lengua extranjera que no desconecta el acento de la lengua nativa o L1, obstaculizando el proceso del desarrollo de la pronunciación. Este incorrecto hábito lingüístico afecta al receptor, a causa de, su interés por entender el mensaje termina frustrado por la incorrecta dicción emitida por el emisor. Es decir, una acentuación alta al final de una frase afirmativa puede originar dudas al receptor en entender si se trata de un acierto o una interrogación o viceversa. (Mella et al., 2020)

En definitiva, las costumbres lingüísticas de emisor de reproducir sonidos de su lengua nativa en el idioma de estudio frustran el desarrollo de la pronunciación en el idioma de estudio. En tal escenario, se presenta el interés del usuario de emplear una plataforma de aprendizaje por mejorar la dicción. El nivel adquisición alcanzado en la dicción es entre una estrecha adecuación fónica al nivel casi nativo. En ese mismo orden de ideas, la comunicación involucra la fluidez, (Castellanos & Fulgueira, s. f.), tiene un rol muy especial dentro de la dicción. Puesto que, el uso correcto de las pausas, del ritmo y del acento contribuyen a mantener una comunicación fluida y entendimiento del idioma.

2.2 Planteamiento del problema

La corrección de la pronunciación a nivel mundial, es aún controversial, la intención de corregir los errores detectados de forma homogénea es infructuosos. Por un lado, se presenta la renuente práctica del estudiante, lo que hace muy difícil alcanzar una corrección en la locución de sonidos propios del idioma en estudio. En tal virtud, para potencializar la dicción, algunos lingüistas sostienen que, una estrategia opcional es la enseñanza asistida por ordenadores de manera asincrónica para la corrección de la pronunciación del idioma, esto es posible mediante el empleo de plataformas virtuales de aprendizaje.

A nivel de educación primaria, secundaria y superior en el país las plataformas virtuales de aprendizaje se han integrado perfectamente a los procesos de adquisición del conocimiento en diversas áreas de estudio, cuyo objetivo, es el uso de software con principios educativos y didácticos como un componente intrínseco. En el problema a estudiar en el presente trabajo se considera el análisis de plataformas virtuales utilizadas para dominar las destrezas lingüísticas comunicativas, en especial el desarrollo de la pronunciación asistida por computador, empleando las tecnologías y didácticas necesarias para desarrollar, facilitar y gestionar el dominio de un segundo idioma. (Peña et al., 2020).

El trabajo de investigación analiza el desarrollo de la pronunciación bajo el contexto de dicción nativa en relación con la asistencia de las plataformas virtuales, pretendiendo que para el estudio no se identifique el software que se emplea, puesto que, el grupo poblacional emplea diversas plataformas habilitadas en el mercado, pero con una característica en común, el componente de reconocimiento de voz, como sustento de los antecedentes investigados, se emiten fundamentaciones científicas respaldadas en áreas como: Socio-lingüística, Neurolingüística, Lingüística Aplicada, Tecnológicas de la Información y la Comunicación, Didácticas Lúdicas Educativas y Legales como aspectos que evidencien la correlación de las variables planteadas de las variables.

2.3 Métodos

El enfoque de la investigación es mixta. Permite incorporar en el proceso un análisis de imágenes, narraciones o impresiones personales basadas en características. Se desarrolla en un proceso analítico, el cual consiste en transformar conocimientos teóricos en prácticos. (Ochoa et al., 2020). El instrumento elaborado para la recolección de datos es evaluado en la efectividad mediante la aplicación de la prueba de CRONBACH, =0.822, de acuerdo a,

la escala de confiabilidad del índice, el resultado expresa un alto grado de confiabilidad en el instrumento a ser aplicado, como se evidencia en la gráfica.

Gráfica 1. Cálculo de prueba de Cronback.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{V_i}{V_t} \right]$$

En donde:

α = ALFA DE CRONBACH

K = NÚMERO TOTAL DE ÍTEMS

V_i = VARIANZA DE CADA UNO DE LOS ÍTEMS

V_t = VARIANZA DEL TOTAL DE LOS ÍTEMS

$$\alpha = \frac{20}{19-1} \left[1 - \frac{13,04}{65,6} \right]$$

$$\alpha = \frac{20}{19} [1 - 0,198]$$

$$\alpha = 1,025 [0,802]$$

$$\alpha = 0,822$$

La recolección de datos permite visualizar el objetivo propuesto para este estudio sobre la utilización de las Plataformas Virtuales en el desarrollo de la pronunciación, se establece un grupo experimental, cuya característica en común es haber utilizado una plataforma virtual en el proceso de enseñanza y como requisito básico el complemento de reconocimiento de voz. Bajo este escenario se pudo determinar una población de 152 usuarios de plataforma virtual y que cumplieron el requisito planteado, inmersos en la educación superior de diferentes instituciones, quienes alcanzaron un nivel óptimo en el desarrollo de la pronunciación. Cabe destacar que, el instrumento aplicado para tal efecto fue recopilar audios medir mediante un software libre que calcula el nivel de pronunciación comparando con patrones de pronunciación nativa además, de reconfirmar el nivel alcanzado con docentes expertos en la enseñanza de idioma inglés, utilizando rubricas de acuerdo al Marco Común Europeo para la Enseñanza de Idiomas, lo que permitió ratificar la información

Puntajes en actividades de dictado		
Dimensiones de la pronunciación	Puntaje alcanzado	puntaje óptimo
Entonación	0,81	1,00
Enlace	0,85	1,00
Acento	0,91	1,00
Puntaje total	2,57	3.00

Tabla 1. Nivel individual de los puntajes alcanzados.

Nota: Los resultados muestran el total de los puntajes alcanzados por los postulantes mediante una correlación múltiple de variables en los aspectos que componen la pronunciación

La población se establece al considerar aspectos como: la edad del participante, no inferior a los 18 años y no mayor a los 25; la condición académica del postulante debe estar cruzando sus estudios en educación superior y de preferencia estar estudiando niveles intermedios de inglés o haber finalizado sus estudios en el nivel requerido de inglés. Además, se considera, la rúbrica de medición establecida por el Marco Común Europea para el Aprendizaje de Idiomas (MCE) en relación a los estándares de control fonológico, que regula las dimensiones de la articulación, el enlazamiento, la entonación, el acento de este nivel.

Total de usuarios expuestos al reconocimiento de voz (152)

Dimensiones de la pronunciación	Puntaje alcanzado	puntaje óptimo
Entonación	202,5	250,00
Enlace	212,5	250,00
Acento	177,5	250,00
Puntaje total	642,5	750,00

Tabla 2. Nivel colectivo de los puntajes alcanzados.

Nota: Los resultados muestran el total de los puntajes alcanzados por los participantes del experimento, comparados con el puntaje considerado óptimo de acuerdo al instrumento planificado.

2.4 RESULTADOS

En lo que respecta a la dimensión de la entonación, al concluir la investigación mediante el análisis de la prueba estadística de "T" de student, la población participante que empleo una plataforma virtual en su proceso de aprendizaje de un idioma. En relación al componente se concluye que, existe un significativo promedio en entonación, es decir que, la ejecución de actividades en entornos virtuales de aprendizaje mediante reconocimiento de voz y videos de articulación de sonidos han permitido desarrollar de mejor forma la entonación de acuerdo a los datos recolectados para el análisis.

Por otro lado, la dimensión de enlace de acuerdo a los resultados del análisis estadístico antes mencionado, se observa que el grupo que colaboró con la experimentación, tiene un desarrollo considerable de la dimensión analizada, esto se relaciona de forma directa con las actividades realizadas, repetición de palabras individuales, construcciones sintácticas simples y complejas, de acuerdo al nivel que el usuario lo necesite, esto se determina por las respuestas que emitieron los participantes relacionado al tiempo y frecuencia que utilizaron la plataforma, también se debe destacar la técnica de feedback que permite manipular individualmente el ritmo y adquisición de contenido en las plataformas virtuales para el aprendizaje de idiomas.

Finalmente, al observar el comportamiento del análisis estadístico en la dimensión del acento, es preciso reconocer que el grupo de participantes muestra una variación en cuanto a los puntajes en la medición del acento. Una posible razón, es el acento que maneja cada plataforma (americano o británico) entre los más populares en el coloquio estudiantil. Sin embargo, se puede sostener que la dimensión supera los niveles mínimos de desarrollo esperados en los usuarios de plataformas virtuales.

2.5 DISCUSIÓN

El uso de plataformas virtuales se considera erróneamente que es el factor que mejora la pronunciación, por el contrario, siguiendo los resultados recolectados y las experiencias vividas en esta investigación, evidencian algunas citas puntuales sobre el desarrollo de la pronunciación por medio de plataformas virtuales. Así, por ejemplo: el uso acertado de las actividades sobre pronunciación en las plataformas virtuales debe ser permanente y disciplinado; la visualización de los videos sobre situaciones cotidianas, debe ser útil, para la posterior repetición de estructuras lo que mejora la entonación, esta acción ayuda a disminuir la influencia fonética de la lengua nativa en la dicción de la lengua en estudio.

El presente trabajo se enfoca en el análisis del desarrollo de la pronunciación mediante la observación de las dimensiones de entonación, enlace y acento. Para lo cual, se considera como población de estudio estudiantes de educación superior de la ciudad de Quito, instituciones que no son nombradas para evitar litigios, de la misma forma no se menciona la plataforma virtual que se empleó en el aprendizaje. Sin embargo, se estableció ciertas características para generalizar este recurso digital, tales como: ejercicios de reconocimiento de voz y videos sobre puntos de articulación. Cabe mencionar que las plataformas empleadas al tener un carácter comercial no es posible la difusión de su marca por medios académicos, en especial para el proceso de análisis de datos

recolectados, un aspecto fundamental que se puede observar es la retroalimentación de ejercicios para el proceso cognitivo, de manera especial, realizar ejercicios de dictation por niveles de dificultad, Este tipo de ejercicios se encuentran en la web de forma libre, con el objetivo de estimular el desarrollo de la entonación, el enlace y el acento considerados dentro de las dimensiones de la pronunciación.

Para concluir, la necesidad de presentar información general en las tablas 1 y 2, revelan que la información procesada permite mostrar en forma general los resultados alcanzados, mismo que, si bien superan el mínimo requerido no cubren al 100% cada dimensión sujeta al estudio. Este particular sustenta que la incursión de actividades interactivas multimedia, permite asimilar la pronunciación por medio de ejercicios de audio. Sin embargo, la usabilidad y frecuencia que el usuario establece para el uso de la plataforma deberá ser muy elevada para desarrollar una pronunciación más efectiva, en el caso específico del idioma inglés que en ciertos monemas difiere en los puntos de articulación y peor aun cuando se trata de fonemas, puesto que la combinación puede alterar la producción del sonido. Estos factores de estudio contienen enlaces fonéticos (linked sounds/sinalefas) y acentuación, empleados como patrones de hablantes nativos. Cabe recordar que existe variantes para el acento, al considerar el idioma inglés como lengua de estudio, los acentos se derriban al americano y británico. Este estudio permite conocer la importancia de la inclusión de plataformas virtuales en el aprendizaje haciendo énfasis en la pronunciación sin buscar algún tipo de interés en el mercado por una plataforma en especial.

3. CONCLUSIONES

El estudio sobre el uso de recursos multimedia enfocados en el desarrollo de la pronunciación ha permitido brindar al estudiante el apoyo individual para la mejora constante en su pronunciación. Factor que en entornos presenciales es afectado por otros agentes como la acústica, la inseguridad, la influencia de la entonación nativa entre los más comentados por los participantes en este estudio. Así también, es oportuno incluir software que relacionen actividades de reconocimiento de voz, estas actividades estimulan la práctica para seguir avanzando en el cumplimiento de las actividades asignadas por el tutor.

La investigación revela que los estudiantes que emplean plataformas virtuales en el proceso de formación desarrollan más la pronunciación cuando tienen libertad en el tiempo de ejecución de las mismas. Es decir, es de gran importancia, estimar la flexibilidad y eficacia que ofrece el continuo uso de las actividades de audio dentro de entornos virtuales, esto permite practicar asertivamente los tipos de enlace, entonación y acento del idioma en estudio. En escenarios digitales se consigue mejores resultados permitiendo la repetición de ejercicios de fonológicos, esto contribuye de manera positiva en el desarrollo de la fluidez y comprensión, que en definitiva constituye el elemento que valida el dominio de la habilidad lingüística.

Finalmente, es emergente puntualizar que, para la inclusión de plataformas virtuales es preciso revisar que ofrezcan ejercicios de reconocimiento de voz, incluyendo videos explicativos multimedia sobre puntos de articulación, es necesario mencionar que indistintamente del software que se emplee, es recomendable utilizar un sistema que ofrezca un acento americano, a pesar de que este particular no es objeto de este estudio. Para concluir, se establece que el problema investigado radica en el uso de la plataforma virtual que le da el tutor en favor del aprendizaje de los estudiantes, es decir, que se pudo observar que, a pesar de incluir este recurso digital el uso se focaliza en repaso gramatical mayoritariamente, dejando de lado la importancia de la pronunciación correcta del idioma cualquiera que este sea.

4. REFERENCIAS

Castellanos, A. M., & Fulgueira, D. R. R. (s. f.). DESARROLLO DE LA FLUIDEZ ORAL A TRAVÉS DE LAS CLASES DE INGLÉS EN LOS ESTUDIANTES DE 9no GRADO.

Díaz, R. T. (2020). La enseñanza de la entonación en la clase de ELE: Propuesta de secuenciación didáctica. marcoELE. Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera, 31, 1-27.

Mella, M. R., Candia, M. A. F., & Chihuaicura, A. C. (2020). Efecto de las palabras interrogativas en la inflexión final de enunciados en un corpus oral del mapudungun: Estudio exploratorio. Onomázein: Revista de lingüística, filología y traducción de la Pontificia Universidad Católica de Chile, 48, 1-16.

Ochoa, R., Nava, N., & Fusil, D. (2020). Comprensión epistemológica del tesista sobre investigaciones cuantitativas, cualitativas y mixtas. Orbis: revista de Ciencias Humanas, 15(45), 13-22.

Oduber, O. I. G., & Matos, R. J. M. (2019). Retroalimentación oral correctiva en el aula de inglés como lengua extranjera (ILE). Laurus, 15(29), 339-367.

Orozco, C., Rivero, L., & Olguin, E. (2020). Plataformas educativas, análisis y perspectiva sobre el uso de las TICs y el aula virtual. Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa-REIIE ISSN: 2448-556X, 5(3), 8-17.

Paredes Santana, B. H. (2020). Estrategias metodológicas para el desarrollo de destrezas de interacción oral y conversación en inglés [Master's Thesis]. PUCE-Quito.

Peña, Y. P., Pérez, V. E. L., & Nieves, M. Y. (2020). Actividades para el desarrollo de la competencia comunicativa en inglés a través de la plataforma Moodle. Opuntia Brava, 12(4), 346-357.

RESPUESTA DEL BRÓCOLI VAR. SK6-401, A LA APLICACIÓN DE NITRÓGENO Y POTASIO EN MACHACHI, ECUADOR.

RESPONSE OF BROCCOLI VAR. SK6-401, TO THE APPLICATION OF NITROGEN AND POTASSIUM IN MACHACHI, ECUADOR.



Acosta Jenny

Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi / jmacostap@istx.edu.ec
Latacunga - Ecuador

Aldás Edgar

Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi / epaldasa@istx.edu.ec
Latacunga - Ecuador

Heredia María Eugenia

Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi / meherediae@istx.edu.ec
Latacunga - Ecuador

Núñez Marcia

Instituto Superior Tecnológico Carlos Cisneros / marcimex.20@hotmail.es
Riobamba - Ecuador

RESUMEN

El uso de fertilizantes de manera empírica ha incrementado el costo de producción de brócoli, generando resultados poco favorables en la producción agrícola; por lo expuesto, el manejo adecuado de la fertilización nitrogenada aporta significativamente en la formación de aminoácidos que influyen en la productividad. Así mismo, la aplicación de potasio origina turgencia celular y el mantenimiento de una relación hídrica óptima, así también, interviene en el crecimiento y desarrollo celular, que, a su vez, en un trabajo conjunto estos dos nutrientes contribuyen de manera apropiada al desarrollo de la agricultura a pequeña, mediana y gran escala. El presente proyecto tuvo como objetivo determinar la respuesta del brócoli var. SK6-401 a la fertilización nitrogenada (FN) y potásica (FK) en cultivos de brócoli en Machachi, e identificar la dosis óptima de la fertilización nitrogenada y potásica, para una producción que contribuya a la mejora de los ingresos económicos para el sector hortícola. El estudio fue experimental, de nivel aplicativo, con enfoque cuantitativo. Se administró el Diseño de Bloques Completos al Azar con tratamientos que incluyeron dosis de fertilizantes nitrogenados (170,320,510 kg ha⁻¹) y de potasio (60,20 y 180 kg ha⁻¹). Una vez realizado el ensayo en campo se determinó que la aplicación de fertilizantes nitrogenados y potásicos tuvieron un comportamiento de una curva de tipo polinómica cuadrática, además, con base en el análisis de la producción obtenida en este ensayo se determinó que la dosis óptima de fertilización nitrogenada es de 616.7 kg ha⁻¹ y de potasio es de 107.31 kg ha⁻¹. En conclusión, la dosis óptima de nitrógeno y de potasio, no fue la dosis más alta, consecuentemente, la relación entre la dosis de fertilización nitrogenada y potásica es inversamente proporcional con la productividad de brócoli.

Palabras clave: *nitrógeno, potasio, productividad, dosis óptima, proyección*

ABSTRACT

The empirical use of fertilizers has increased the production cost of broccoli, appearing unfavorable results in agricultural production. Therefore, the proper management of nitrogen fertilization contributes significantly in the formation of amino acids that influence productivity. Likewise, the application of potassium causes cell turgidity and the maintenance of an optimal water relationship, as well as intervenes in cell growth and development, which, in turn, in a joint work, and these two nutrients contribute appropriately to the development of the small, medium and large-scale agriculture. The objective of this project was to determine the response of broccoli var. SK6-401 to nitrogenous (FN) and potassium (FK) fertilization in broccoli crops in Machachi, and to identify the optimal dose of nitrogenous and potassium fertilization, for production that contributes to the improvement of economic income for the horticultural sector. The study was experimental, application level, and quantitative approach. The Random Complete Block Design was administered with treatments that included doses of nitrogenous fertilizers (170,320,510 kg ha⁻¹) and potassium (60, 20 and 180 kg ha⁻¹). Once the field test has been carried out, it was demonstrated that, the application of nitrogenous and potassium fertilizers had a behavior of a quadratic polynomial type curve, in addition, based on the analysis of the production obtained in this test, it was evidenced that the optimal dose of fertilization nitrogenous is 616.7 kg ha⁻¹ and potassium is 107.31 kg ha⁻¹. In conclusion, the optimal dose of nitrogen and potassium was not the highest one, consequently, the relationship between the dose of nitrogenous and potassium fertilization is inversely proportional to broccoli productivity.

Keywords: *nitrogen, potassium, productivity, optimal dose, projection*

INTRODUCCIÓN

El manejo responsable de nutrientes, está relacionado con su manejo, desde un enfoque que toma en cuenta los factores económicos, sociales y ambientales. Aplicar fertilizantes de manera correcta implica: seleccionar la fuente, dosis correcta y su colocación en el lugar adecuado y en el momento que la planta requiera. Este manejo aumenta de manera razonable la productividad de los cultivos. Administrar la fuente adecuada de fertilizantes tiene el objetivo de asegurar una oferta balanceada de nutrientes; además, que estos fertilizantes se adapten a las características del suelo. Las fuentes de fertilizantes son: fertilizante comercial, abono animal, compost y residuos de cultivo. Colocar la dosis adecuada implica ubicar los fertilizantes con base en una relación entre la oferta de nutrientes y todas las fuentes con la demanda del cultivo. Fertilizar en el momento adecuado involucra identificar las formas de tomar los nutrientes del suelo por parte del cultivo. También se debe determinar los momentos de riesgo de pérdidas. Por último, colocar los fertilizantes en el lugar adecuado con base en la identificación de los patrones de distribución radicular, además de administrar la variabilidad espacial del suelo a fertilizar (IPNI, 2012). El nitrógeno está considerado como un factor de crecimiento y desarrollo, porque influye en la multiplicación celular, formación de aminoácidos, proteínas y enzimas (Jiménez et al., n.d.); además, que es importante para la absorción de otros nutrientes (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 2002). El papel fundamental del potasio es su participación en la activación de más de 60 sistemas enzimáticos en las plantas; así también, mejora la calidad, ya que extiende el periodo de llenado y aumenta el peso del fruto. La cantidad de potasio absorbida por el brócoli es más alta que la del nitrógeno y su deficiencia genera deformidad total o parcial, las hojas que se tornan de un color rosado y se arrugan en los bordes. El brócoli necesita de suministro de potasio durante todos los estadios de su desarrollo (González de Chávez, 2016).

DESARROLLO

Marco teórico

Una de las industrias agrícolas más representativas en el comercio internacional es el cultivo de brócoli, cuya producción aporta el 2% de las exportaciones agrícolas del Ecuador, del cual el 3% cubre el área de la región de la Sierra donde se realizan operaciones agrícolas temporales. En este proceso productivo laboran 12.812 personas, de las cuales el 21% son trabajadores familiares y el 55% son asalariados. La producción se concentra en seis provincias del Ecuador siendo las más representativas: Cotopaxi que abarca el 79% de la superficie productiva total y Tungurahua el 16%. En el 2021 se evidenció una producción de más de 129 mil toneladas, lo que representó una disminución del 29% con respecto al año 2020, lo mencionado referencia una tendencia a la baja en la producción; sin embargo, los precios del brócoli a nivel productor han mantenido una tendencia constante durante 2021 debido a que no hubo cambios notables en el precio del kilogramo, que osciló entre 28 y 29 céntimos el kilogramo. En cuanto a los precios internacionales, estos mostraron mayor volatilidad a lo largo del mismo período de tiempo, manteniendo una tendencia alcista. Los dos principales países para las exportaciones nacionales de brócoli son Japón (40%) y Estados Unidos (32%) (MAG, 2021).

En la zona de La Molina (12°05'06" Lat. Sur; 76°57',00" Long. Oeste; 243,7 m.s.n.m.), entre los meses de octubre de 2016 y enero de 2017, se realizó un estudio para evaluar el impacto de cuatro niveles de densidad sobre la productividad y calidad del cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Las densidades evaluadas fueron 40000, 30000, 25 000 y 20000 pl ha⁻¹. Se utilizó un Diseño en Bloques Completos al Azar. Entre el tratamiento de 40 000 pl ha⁻¹ (19,59 t ha⁻¹) y el tratamiento de 20000 pl ha⁻¹ (11,32 t ha⁻¹), hubo diferencias apreciables en el rendimiento total. También hubo diferencias significativas en el diámetro de la inflorescencia entre el tratamiento de 20000 pl ha⁻¹ (14,38 cm) y el tratamiento de 40000 pl ha⁻¹ (11,78 cm). Se observó diferencias significativas en la altura de la inflorescencia entre el tratamiento de 20000 pl ha⁻¹ (12,70 cm) y los tratamientos de 25000 pl ha⁻¹ (10,79 cm), 30000 pl ha⁻¹ (10,02 cm) y 40000 pl ha⁻¹ (9,24 cm). El mayor valor alcanzado por el peso fresco y la altura del pedúnculo de la inflorescencia fue de 20000 pl ha⁻¹ (593,86 g y 4,90 cm, respectivamente). El valor más alto fue de 40000 pl ha⁻¹ a la altura del pedúnculo de la inflorescencia (4,49 cm) (Infante, 2018).

El uso de nitrógeno para la producción del brócoli suele ajustarse según criterios empíricos con el riesgo de llegar a dosis excesivas. Para evitar lo descrito, se debería utilizar una evaluación cuantitativa de la demanda de nitrógeno del cultivo, el suministro de nitrógeno del suelo y la eficacia de la fertilización con nitrógeno para determinar la cantidad precisa de nitrógeno que debe agregarse. Se realizaron dos experimentos (de octubre de 2012 a enero de 2013 y de abril a julio de 2013) en el Campo Experimental Tlapeaxco de la Universidad Autónoma de Chapingo en México. Las variables de estudio para el primer ensayo fueron láminas de riego (3 y 6 mm) y dosis de nitrógeno (80, 160, 240 y 320 kg ha⁻¹), de lo cual se obtuvo un incremento de la productividad de brócoli con el segundo tratamiento hasta 47.3 t ha⁻¹ (Cartagena, 2014).

La aplicación excesiva de fertilizantes nitrogenados representa una amenaza para el medio ambiente. Para prevenirlo, se debe conocer el nivel de nitrógeno asimilable del suelo y a partir de ahí, establecer la dosis ideal de fertilizante. Se realizó una revisión de los procedimientos utilizados para establecer las dosis ideales de fertilizantes nitrogenados. Los tres métodos principales examinados en este trabajo son la electroultrafiltración (EUF), CaCl₂ y N min. Se presentaron algunos sistemas para estimar el nitrógeno asimilable del suelo mediante

estos procedimientos y en experimentos de campo con diversos cultivos con el fin de optimizar la dosificación de fertilizantes nitrogenados con el propósito de minimizar las pérdidas de nitrato por lixiviación (Díez, n.d.).

Una de las razones del uso excesivo de fertilizantes compuestos y básicos es la falta de investigación sobre la fertilización del brócoli; por esta razón, se aplicó un ensayo de campo en el año 2013 y evaluó los cultivares Compact y De Cicco con cuatro dosis de nitrógeno (0, 50, 90 y 130 kg N ha⁻¹) bajo un factorial de dos por cuatro para ocho tratamientos, para lo cual se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA). Además se replicó un segundo ensayo durante el segundo semestre del año 2014 con los cultivares Avenger y Legacy, en el, bajo cuatro niveles de N, P₂O₅ y K₂O como factores, para un total de 12 tratamientos, con un diseño de BCA. En el estudio inicial, Compact produjo un máximo de 15,5 t ha⁻¹ con una dosis de 90 kg ha⁻¹ N, mientras que De Cicco produjo inflorescencias no comerciales, demostrando una pobre adaptación a estas condiciones ambientales. Los mayores rendimientos para Avenger (19,0 t ha⁻¹) y Legacy (12,2 t ha⁻¹) se obtuvieron con dosis de 60, 40 y 55 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente (Lozano et al., 2018).

Risco et al. (2016) en su artículo científico titulado Crecimiento, producción y calidad en brócoli cultivado bajo diferentes dosis de abono nitrogenado, señala que la fertilización nitrogenada afecta de manera directa a la producción y es uno de los nutrientes más importantes para las plantas. Con el objetivo de evaluar la respuesta del cultivo de brócoli al abono nitrogenado, se llevó a cabo el experimento durante el año 2014 con un diseño en bloques completos al azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron 200 kg ha⁻¹(N200), 250 kg ha⁻¹ (N250), 300 kg ha⁻¹(N350), 350 kg ha⁻¹(N350) y 400 kg ha⁻¹ (N400) de abono nitrogenado en forma de nitrato amónico (33%), y se obtuvieron los siguientes resultados: la longitud del tallo fue mayor para el tratamiento N400 a los 50 días después de la siembra, pero el crecimiento vegetativo no fue afectado por los tratamientos en la evaluación realizada a los 70 días después de la siembra. Por el contrario, en los parámetros de cosecha, el tratamiento N350 obtuvo la mayor producción en cosecha (17,81 t ha⁻¹), superior a la del tratamiento N400 (14,02 t ha⁻¹). No obstante, el tratamiento N350 obtuvo las menores concentraciones de nutrientes como el potasio. El tratamiento N200 obtuvo la menor producción, pero realizó un uso más eficiente del nitrógeno.

Vitra (2020), en su estudio señala que el nitrógeno es uno de los macronutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo de cualquier cultivo. La forma orgánica y mineral del nitrógeno está dispuesto en el suelo constituyéndose en un elemento esencial absorbido por las plantas; sin embargo, las cantidades que están disponibles en el suelo no son suficientes para suplir las necesidades de las plantas cultivadas, por lo cual, se debe aplicar fertilizantes ricos en nitrógeno, ya que, forma parte de las proteínas, enzimas y clorofila y es esencial en los procesos de síntesis de proteínas y en la fotosíntesis, así también, entre sus funciones destaca el aceleramiento de la división celular, y la elongación de las raíces. Una planta con carencia de nitrógeno no podrá completar procesos metabólicos indispensables para su desarrollo.

Vega (2015) en su estudio titulado: el efecto del nitrógeno en las enfermedades de las plantas menciona la relevancia fisiológica del nitrógeno en los cultivos de las plantas, debido a su influencia sobre el crecimiento fisiológico y el estado nutricional de las mismas, además, dependiendo de la calidad del suelo, constituye un factor importante en la resistencia o susceptibilidad de diversos cultivos a ciertos patógenos.

Acosta (2021) indica en la revista ecología verde que la gran mayoría de plantas no pueden absorber el nitrógeno de la atmósfera, gracias a la colaboración de las bacterias Rhizobium, el nitrógeno existente en el suelo es absorbido pero no en la cantidad que requiere y necesitan recurrir al aporte de ese nitrógeno con ayuda de fuentes químicas, sea foliares o edáficas.

Intagri (2020) señala que el aumento del potencial osmótico se ve favorecido por la intervención del potasio y su adición con el elemento agua, lo que ayuda al crecimiento de las raíces y por ende a una buena producción por el cumplimiento de requerimiento nutricional de los cultivos. La falta de potasio, afecta el crecimiento radicular, limita la absorción de nutrientes y líquido esencial que es el agua por la disminución de pelos absorbentes.

G.J (2019) menciona que el potasio es el tercer macronutriente de los denominados primarios y fundamentales para el crecimiento vegetativo de las plantas (junto al N y al P) y es absorbido en grandes cantidades, siendo superado sólo por el N y, a veces por el Ca. Y es responsable de la modificación de varios cambios fenológicos notorios en la calidad y rendimiento de los cultivos, esto se debe a la poca disponibilidad de este elemento en el suelo, es por esto que es importante basarse en una buena nutrición para cumplir este requerimiento.

Hernández et al. (2010) El potasio es uno de los elementos más abundantes en el planeta tierra pero son muy poco asimilables por las plantas por su complejidad en el tipo de minerales que conforma el suelo, que está retenido electrostáticamente, para solucionar esta complejidad en la actualidad existe fuentes nutricionales de potasio en condiciones favorables para ser asimilado por las plantas y cumplan con sus funciones vitales.

Planteamiento del problema

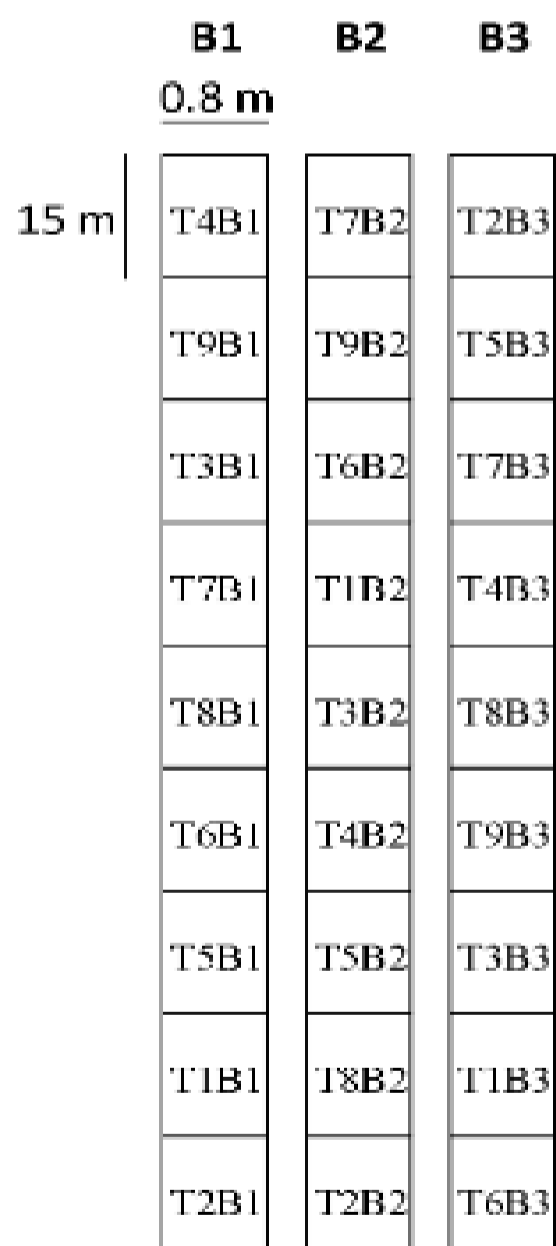
La aplicación inadecuada de fertilizantes nitrogenados afecta al medioambiente y desafortunadamente contamina el agua y del aire, debido a la emisión de óxido nitroso (Ramos, 2010). Además, el uso indiscriminado de FN y FK genera un desequilibrio iónico en el suelo, esto incrementa los antagonismos entre los nutrientes, tanto de carga negativa como de carga positiva, es así que, en un suelo con altos contenidos de potasio, se genera baja asimilación de cationes como calcio, magnesio y el ion amonio, de esta manera provoca la deficiencia de estos nutrientes en la planta. Por otro lado, la ausencia o deficiencia de N y K la productividad de brócoli es afectada significativamente. Por esta razón, este proyecto busca determinar la dosis óptima de FN y FK para proporcionar a los agricultores de Machachi, información precisa para la aplicación adecuada de nitrógeno y potasio en la producción de brócoli, de manera que, la inversión en insumos para la producción tenga una relación beneficio costo eficiente.

Método

El proyecto se desarrollo con un tipo de investigación experimental en un cultivo a campo abierto de producción de brócoli variedad SK6-401, en Machachi Ecuador. El nivel de investigación fue aplicativo, con enfoque cuantitativo. Previo a la instalación del ensayo se determinó la disponibilidad de nutrientes del suelo, mediante un análisis de laboratorio. Se instaló el ensayo investigativo bajo un diseño experimental de Bloques Completos al Azar en el que los tratamientos fueron dosis de fertilizantes nitrogenados (170,320,510 kg ha⁻¹) y de potasio (60,20 y 180 kg ha⁻¹) con tres réplicas, aplicados de acuerdo a la Figura 1.

Para realizar la evaluación se tomaron datos de la productividad del Brócoli SK6-401 a los 93 días después de la siembra cuando el diámetro de la pella alcanzó un promedio de 13cm, acorde a las condiciones meteorológicas del sector.

Figura 1
Esquema del ensayo con DBCA



Resultados

La respuesta del Brócoli a la fertilización nitrogenada y potásica tiene un comportamiento de una progresión polinómica cuadrática, además se determina que la aplicación de fertilizantes nitrogenados y potásicos tienen una relación inversamente proporcional a la productividad, de esta manera se demuestra que a mayor cantidad de FN y FK la productividad decrece.

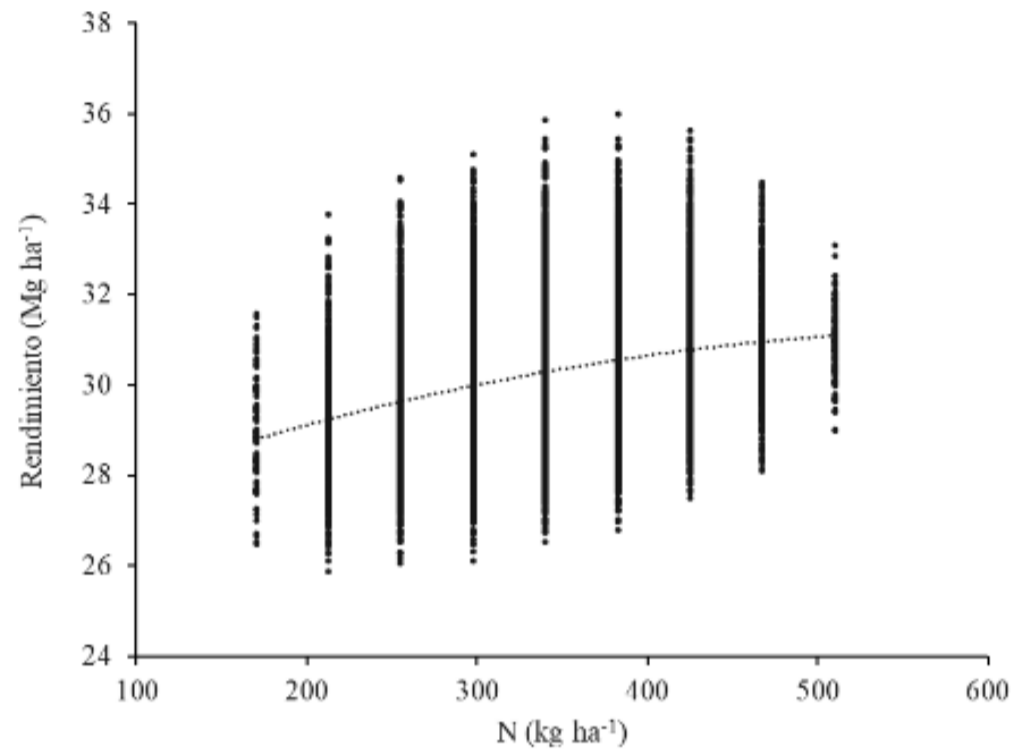


Figura 2
Respuesta del brócoli a la fertilización nitrogenada

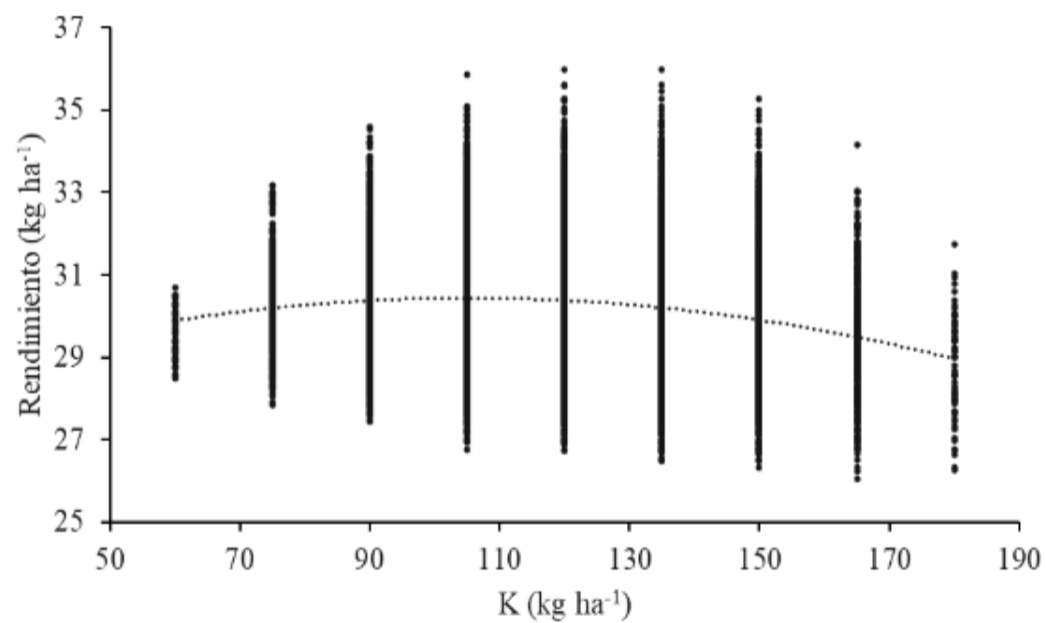


Figura 3
Respuesta del brócoli a la fertilización potásica

El modelo matemático para predecir la fertilización óptima nitrogenada es

$$y = -0.000012 * X^2 + 0.0148 * X + 26.631$$

La tendencia polinómica cuadrática para la fertilización potásica es

$$y = -0.00026 * X^2 + 0.0558 * X + 27.5$$

Mediante la aplicación de las ecuaciones obtenidas de las proyecciones polinómicas se determinó la dosis óptima de nitrógeno de 616.7 y de potasio de 107.31 kg ha⁻¹.

Se realizó un análisis beneficio costo a los tratamientos aplicados en esta investigación, de lo cual se determinó que la mejor relación beneficio costo⁻¹ fue con dosis de 340kg ha⁻¹ de N y 120 Kg ha⁻¹ de K, donde por cada US\$ 1.00 el productor obtiene US\$ 2.8 de ganancia. De esta manera además de lograr el uso eficiente de la FN y FK se consigue una rentabilidad adecuada para el productor como se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1
Productividad por tratamientos expresada en una hectárea

Tratamiento	Costos Tratamiento¹	Costos	Rendimiento (Mg ha⁻¹)	Rentabilidad (USD)	Relación B/C
1	304.5	4200	30.4	9724	2.3
2	483	4200	28.7	9175	2.2
3	661.5	4200	29.6	9475	2.3
4	430.5	4200	29.5	9425	2.2
5	609	4200	36.7	11744	2.8 ⁴
6	787.5	4200	31.2	9973	2.4
7	556.5	4200	25.9	8303	2.0
8	735	4200	28.3	9051	2.2
9	913.5	4200	31.9	10223	2.4

¹Relación beneficio costo⁻¹ que representa beneficio para el agricultor

⁴Relación beneficio costo⁻¹ que representa beneficio para el agricultor

2.5 Discusión

La aplicación de nitrógeno y potasio no alteró los días a cosecha, debido a que el ciclo del cultivo de brócoli se relaciona de manera directa con los factores meteorológicos tales como, temperatura, luminosidad, humedad relativa, por lo cual, se debe tener en cuenta la Eco fisiología, término referente a los factores ambientales, que influyen sobre el crecimiento, desarrollo, metabolismo y productividad (Werner et al. 2019).

El brócoli tuvo una respuesta cuadrática para la aplicación de fertilizantes nitrogenados y potásicos, con lo cual se demostró que al incrementar las dosis de nitrógeno o potasio la productividad decrece. Esto representa pérdida para los productores debido a que a mayor inversión se obtendría pérdidas. Similares resultados en la producción encontraron (Toledo Hevia, 2003), en brócoli cv. Medium late 423 en la que, con aplicaciones de 559 kg ha⁻¹ de N y 723 kg ha⁻¹ de K en el cual se obtuvo una productividad de 32.2 Mg ha⁻¹. Los autores recalcan que, hay que tomar en cuenta que los factores ambientales afectan la productividad eficiente de los cultivos (INPOFOS, 1997). Al analizar los promedios de costo por tratamiento, la mejor relación beneficio costo -1, se presentó con dosis de 340kg ha⁻¹ de N y 120 Kg ha⁻¹ de K, donde por cada US\$ 1.00 el productor obtiene US\$ 2.8 de ganancia. De esta manera además de lograr el uso eficiente de la FN y FK se consigue una rentabilidad adecuada para el productor.

CONCLUSIONES

La aplicación progresiva de fertilizantes nitrogenados y potásicos muestra en su inicio un incremento en la productividad, sin embargo a mayor cantidad de fertilizantes la productividad decrece.

Los modelos matemáticos determinados en esta investigación suponen una contribución significativa a los horticultores, a medida que se ponga en práctica las dosis óptimas que se pueden obtener a partir de estas proyecciones.

El uso adecuado de FN y FK incrementa la utilidad de los agricultores es así que en esta investigación la mejor relación beneficio costo-1 es la que genera una utilidad de \$ 2.8 por cada dólar invertido.

REFERENCIAS

- Acosta , B. (2021). Función del nitrógeno en las plantas y su importancia. *Ecología verde*, s/n.
- Cartagena, Y., Galvis , A., Volke, V., Hernández, T., Rodríguez, A., & Bugarín, R. (2017). Dinámica de la fertilización Nitrogenada en el cultivo. *ALFA, Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 48-50.
- Díez, J. A. (n.d.). Optimización de la Fertilización Nitrogenada : Procedimientos de analisis de suelo , toma de muestra Y. *Reevista de La Sociedad Española de La Ciencia Del Suelo*, No 6, 73–84.
- G.J, A. (2019). El potasio y su importancia en el crecimiento vegetal. *Fertibox*, s/n.
- González de Chavez, A. B. (2016). Estudio del comportamiento de cultivares de brócoli y determinación de las necesidades hídricas y coeficientes de cultivo “kc”. *Universidad de la Laguna*.
- Herdandéz, J., Barbazán , M., & Perdomo , C. (2010). Potasio . *Fagro* , s/n.
- Infante, O. (2018). Rendimiento y calidad de brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*) cv. *Imperial* empleando cuatro densidades de siembra. *La Molina*.
- Intagri. (2020). Función del potasio en la nutricion vegetal . *Intagri*, s/n.
- International Plant Nutrition Institute. (2012). *4R de la Nutrición de las plantas*.
- Jiménez, P. G., Bellido, L. L., Primo-millo, E., & Domínguez, E. G. (n.d.). *Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España*. (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Ed.).
- Lozano, J., Orozco, L. & Montoya, L. (2018). Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on the yield of broccoli cultivars. *Revista Facultas Nacional de Agronomía*, 71(49), 8375–8386. <https://doi.org/10.15446/rfna.v71n1.63058>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2021). *Boletín Situacional Brócoli 2021.pdf* (p. 7).
- Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. (2002). *Los fertilizantes y su uso* (4º). Roma.
- Ramos, C. (2010). Avances en el manejo del abonado nitrogenado de los cultivos hortícolas, (2007), 8–16.
- Risco, D., Gutiérrez, A. & Buenaño, M. (2016). Crecimiento , producción y calidad en brócoli cultivado bajo diferentes dosis de abono nitrogenado.
- Risco, D., Gutiérrez, A., & Buenaño, M. (2016). Crecimiento, producción y calidad en brócoli cultivado bajo. *SciELO*, 1-5.
- Vega, C. (2015). El efecto del nitrógeno en las enfermedades de las plantas . *Avegac*, 33.
- Vitra. (2020). La gran importancia del nitrógeno en las plantas . *Vitra al servicio de la agricultura* , 1-2.

DETERMINACIÓN DE LOS ESTADOS FENOLÓGICOS EN ROSA VAR EXPLORER Y SALMA EN RELACIÓN A LAS UNIDADES DE CALOR

DETERMINATION OF THE PHENOLOGICAL STATES IN ROSA VAR. EXPLORER AND SALMA IN RELATION TO THE HEAT UNITS



Escobar Edgar

Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi / ehescobar@istx.edu.ec
Latacunga - Ecuador

Sánchez Edward

Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi / easanchezv@istx.edu.ec
Latacunga - Ecuador

Proaño Christian

Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi / cgproanoc@istx.edu.ec
Latacunga - Ecuador

Cuzco Richard

Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi / rjcuzcoc@istx.edu.ec
Latacunga - Ecuador

RESUMEN

La rosa Rosa spp. en los últimos años se ha convertido en una especie ornamental de gran demanda a nivel internacional, en la actualidad es importante determinar el ciclo fenológico de la rosa var. Explorer y Salma en la parroquia Tupigachi, provincia de Pichincha. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un tipo de investigación no experimental en un nivel explicativo sistemático. Para determinar los estados fenológicos de las variedades se injerto en patrones de la var. Natal Brier. Se seleccionó doce plantas por tratamiento mediante un muestreo no probabilístico, las variables en estudio fueron: estados fenológicos: (brotación, botón floral, botón arroz, botón arveja, botón garbanzo, rayado color y el punto de cosecha), longitud de tallo y para calcular las UC (unidades de calor) se registró la Temperaturas máximas y mínimas, humedad relativa y precipitación del sector. Como resultados de la investigación desde el pinch hasta la cosecha en la var. Explorer el ciclo fenológico fue de 116 días, la acumulación de 1339 UC y una de longitud de tallo de 113.2 cm; mientras que la variedad Salma el ciclo de cosecha fue de 94 días, la acumulación de 1121 UC y una longitud promedio de tallo de 105 cm, con un promedio de temperatura (T_o) de 18.5o C, humedad relativa (HR) del 78% y precipitación (P) de 1.1 mm; De esta manera se concluye que el factor ambiental del sector influye en los estado fenológico de las variedades de rosa para alcanzar el índice de cosecha.

Palabras clave: Fenología, Temperatura, Unidades de Calor, Variedad

ABSTRACT

The rose Rosa spp. In recent years it has become an ornamental species in great international demand, currently it is important to determine the phenological cycle of the rose var. Explorer and Salma in the Tupigachi parish, Pichincha province. The research was developed under a quantitative approach, with a type of non-experimental research at a systematic explanatory level. To determine the phenological stages of the varieties, grafting was done on rootstocks of var. Natal Brier. Twelve plants per treatment were selected by non-probabilistic sampling, the variables under study were: phenological stages: (sprouting, flower bud, rice bud, pea bud, chickpea bud, scratching color and harvest point), stem length and for calculate the UC (heat units) the maximum and minimum temperatures, relative humidity and precipitation of the sector were recorded. As results of the investigation from the pinch to the harvest in the var. Explorer the phenological cycle was 116 days, the accumulation of 1339 UC and a stem length of 113.2 cm; while the Salma variety, the harvest cycle was 94 days, the accumulation of 1121 UC and an average stem length of 105 cm, with an average temperature (T_o) of 18.5o C, relative humidity (RH) of 78%. and precipitation (P) of 1.1 mm; In this way, it is concluded that the environmental factor of the sector influences the phenological state of the rose varieties to achieve the harvest index.

Keywords: Phenology, Temperature, Heat Units, Variety

INTRODUCCIÓN

La participación de la floricultura en Ecuador en la actualidad representa el 5.6% de la producción no petrolera ubicándose en el quinto lugar dentro de las exportaciones (EXPOFLORES, 2021). En el primer bimestre del año 2022 la producción de flores presenta un incremento del 7% un total de 197 millones de dólares en ventas, los principales bloques comerciales de las flores ecuatorianas se distribuyen a mercados de Norteamérica, Unión Europea y Eurasia (EXPOFLORES, 2022).

En la actualidad el país cuenta con 237 empresas que se dedican de manera directa al cultivo de flores de las cuales el 74% de la producción se concentra en la provincia de Pichincha, el 13% en la provincia de Cotopaxi, el 4% se distribuye la provincia de Imbabura, el Carchi, representa el 2%, Guayas representa el 3% de la producción y el 4% se encuentra en otras provincias del país (CFN, 2021). El área de producción de flores que en la actualidad en Ecuador es de 4930 ha. Que representa una producción promedio de 3799.94 millones de tallos de las cuales el 67% está representado por el cultivo de rosas (EXPOFLORES, 2019), el sector floricultor genera alrededor de 28775 empleos directos que representa el 66% a empresas grandes y el 34% a MiPymes, de manera general el 60% de la mano de obra está representado por mujeres (CFN, 2021).

El cultivo de rosa para alcanzar una buena productividad requiere de condiciones climáticas como temperatura de 17 a 25°C, para que el cultivo no sufra estrés la temperatura mínima debe mantenerse en los 15° C y como temperatura máxima de 27° C, cuando la temperatura sobrepasa los 30° C los botones son pequeños, pocos pétalos y de color pálido, con temperaturas bajas la planta desarrolla botones con mayor número de pétalos y deformes (Yong, 2004). El rango de humedad relativa para el cultivo es del 60 y 80% cuando la HR no supera el 60% la planta produce tallos delgados y botones pequeños sumado a la susceptibilidad de la planta a la presencia de ácaros y con HR superior al 90% favorece al desarrollo de enfermedades fungosa (Estevez, 2004), la luminosidad que requiere el cultivo del rosal es un promedio de 3000 Jules día⁻¹ (Pallo, 2017), la rosa requiere un pH de suelo de 5.5-6.5 y el contenido de materia orgánica (MO) que supere el 5% el exceso de calcio produce fisiopatías como la clorosis debido que se bloquea el Fe (Badillo, 2017), la conductividad eléctrica (CE) que tolera el cultivo es de 1,0 – 1.5 ds cm⁻¹ de la misma manera se debe considerar la CE del agua se mantenga en 0.5 – 0.8 ds cm⁻¹ para de esta manera no generar suelos salinos que influya sobre la productividad de las rosas.

Los efectos de la contaminación del ambiente en el siglo XXI ha alcanzado niveles inevitables con efectos sobre el cambio climático y por ende alteraciones sobre la productividad agrícola (CEPAL, 2015), El clima es el principal factor determinante sobre la productividad agrícola y de manera directa es el más propicio a sufrir alteraciones en los estados fenológicos de los cultivos por las variaciones de temperatura y por ende la fluctuación de los costos de producción incrementen porque el productor considera que mediante la fertilización química puede solventar los adelantos o retraso del ciclo fenológico del cultivo y por ende las proyecciones son irreales y genera desajustes la demanda del mercado (Fisher, Hanemann, Roberts, y Schlenker, 2016).

El rosal es una especie que demanda de temperaturas hasta de 35° C sin embargo según el estado de desarrollo de la planta debe mantenerse a un rango de temperatura de 18 a 24° C durante el día y durante la noche las temperaturas deben fluctuar de 15- 16° C se considera ideal para evitar stress durante las etapas de inicio y crecimiento de los brotes, cuando la temperatura es menor de 7° C se genera la formación de tallos ciegos y botones florales deformes (Yong, 2004). La baja productividad y calidad de la flor en gran parte se debe al manejo inadecuado de las condiciones de temperatura dentro de las cubiertas plásticas por parte de los productores y la temperatura en horas pico sobrepasan los 45°C cuyo efecto fisiológico de la planta es el cierre de estomas baja la tasa fotosintética y el efecto se refleja en la productividad y baja calidad de la flor.

Los grados día desarrollo (GDD) determinan los estados fenológicos en el cultivo de rosa mediante la luz acumulada (Taco, 2018), mediante la aplicación de citoquininas en la base superior del tallo influye en el ciclo de producción de la rosa var. Circus a 96 días, además de obtener tallos 85.53 cm de longitud (Velástegui y Araujo, 2013). Para determinar el ciclo fenológico del cultivo de rosa se puede utilizar la acumulación de las UC, como es el caso de la var. polo desde la yema hinchada a la cosecha requiere acumular 901.8 UC y la var. Vega 985.2 UC (De la Rosa, 2013), de esta manera con la finalidad de realizar el manejo adecuado del cultivo en el país y dar a conocer a los productores una manera eficiente para realizar la proyecciones de cosechas y cumplir con la demanda del mercado el objetivo de la investigación es determinar los estados fenológicos en rosa var. Explorer y Salma con relación a las unidades de calor.

DESARROLLO

Estado del arte

Según (Cañar, 2016) en su investigación con el tema “Determinación del ciclo fenológico en cinco variedades de rosa Rosa spp. en un cultivo en producción abierta en el sector La Esperanza provincia del Carchi.” La investigación de campo se realizó en la florícola Tierra Verde, en el sector La Esperanza del cantón Bolívar. El estudio se fue con un enfoque cuantitativo, con un tipo de investigación experimental en Bloques Completos al Azar y de determinó que la variedad SEÑORITA se tardó 65 días hasta llegar al punto de corte desde la poda siendo la más precoz y la variedad más tardía es EXPLORER con 88 días desde la poda. La variedad PINK FLOYD presentó mayor longitud de tallo con 91,52 cm. mientras que la variedad SEÑORITA manifestó el botón con mayor longitud 6,74 cm. Las variedades MONDIAL y PROUD tuvieron valores más altos en diámetro de botón con relación a las demás variedades estudiadas alcanzando valores de 4,78 cm y 4,50 cm.

(Tipan J. , 2015), en la investigación del “ESTUDIO FENOLÓGICO Y PRODUCTIVO DE DIEZ VARIEDADES DE ROSA Rosa spp., EN DOS CICLOS DE PRODUCCIÓN EN CAYAMBE” Se midió la temperatura en grados Celsius del área en estudio desde el pinch hasta la época de cosecha en el punto de corte y reportando el promedio diario de la temperatura en los dos ciclos de producción tanto en invierno como en verano. Se midió la humedad promedio en porcentaje del área en estudio en las variedades desde el primer pinch de los tallos hasta el punto de corte en los dos ciclos de producción en la época verano e invierno. En la longitud de los tallos a la cosecha las variedades con el mejor promedio fueron: Titanic, con un promedio de 90,74 cm y Explorer con un promedio de 86,48 cm en el segundo ciclo época húmeda. La mayor diferencia de promedios en la longitud de los tallos entre los ciclos se presentó en la variedad Tibet con 13,25 cm y en la variedad Explorer con 11,95 cm en la época húmeda en relación a la época seca. En el diámetro de los tallos a la cosecha las variedades con el mejor promedio fueron: Mondial con un promedio de 0,75 cm en el segundo ciclo época húmeda. La mayor diferencia de promedios en el diámetro de los tallos entre los ciclos se presentó en la variedad Mondial, con 0,08 cm en la época húmeda en relación a la época seca. En la etapa vegetativa el ambiente incide acortando o alargando el ciclo; además de la longitud y grosor del tallo por otra parte en floración se ve afectado por los cambios bruscos de temperatura donde puede aumentar o disminuir el número de días de su ciclo. En el estado de botón “pintando color” se ve afectado por las temperaturas altas o bajas, con efectos en que se acelere o disminuya la apertura del botón hacia en punto de corte.

En la investigación realizada por (Taco, 2018), con el tema “DETERMINACIÓN DE LA ACUMULACIÓN DE GRADOS DÍAS DESARROLLO EN SEIS ESTADOS FENOLÓGICOS DE CINCO VARIEDADES DE Rosa sp.” El Proyecto de investigación se realizó en la finca florícola Jardines Piaveri Cia. Ltda., Parroquia José Guango Bajo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. Se determinó que la acumulación promedio de Grados Día Desarrollo desde el pinch hasta la cosecha presentaron diferencias significativas para las cinco variedades de Rosa sp., Explorer acumuló 1126,03 GDD en 127 días, Pink Floyd acumuló 950,93 GDD en 104 días, Akito acumuló 896,43 GDD en 102 días, Amsterdam acumuló 1067, 78 GDD en 95 días y Hot Merengue acumuló 733, 56 GDD en 84 días. La variedad que acumuló mayor cantidad de Grados Día Desarrollo para llegar a su floración fue Explorer, a su vez esta variedad tuvo mayor duración en días del ciclo de cultivo, mientras que la variedad que menos cantidad de Grados Día Desarrollo requirió para llegar a su floración fue Hot Merengue siendo la de ciclo en día más corto. El promedio de luz acumulada por día osciló entre 32 y 34 mol. m⁻². d⁻¹, considerado de alta calidad para el cultivo de rosa, la variedad que recibió mayor cantidad de luz acumulada fue Explorer con 4416,11 mol. m⁻². d⁻¹, mientras que Hot Merengue fue la variedad que recibió una menor cantidad de luz, 2867,63 mol. m⁻². d⁻¹.

(Puma L. , 2016), señala en su investigación “COMPARACIÓN EN PRODUCCIÓN Y FENOLOGÍA DE LOS CICLOS DE INVIERNO Y VERANO PARA DIEZ VARIEDADES DE ROSA Rosa spp. AYORA CAYAMBE” el estudio se realizó en la finca Pontetresa ubicada en Cayambe, en el año 2015-2016, en dos estaciones climáticas: invierno e1 y verano e2, en diez variedades (v) de rosa Rosa spp: Trottola, Caraluna, Orange crush, Stardust, Explorer, Esperance, Red parís, Señorita, Cherry brandy, Kahala. El diseño aplicado fue de bloques completos al azar DBCA, los factores son tratamientos épocas y variedades, las variables en estudio fueron: largo del tallo, diámetro del tallo, longitud del botón floral, días al corte. Para la duración del estado fenológico desde el estado arroz hasta el punto de corte en el botón floral, presento mejores características a días a la cosecha fue Caraluna en la estación de verano con un promedio de 25,28 días, la variedad con mayor número de días en el estado fenológico pertenece a Señorita en invierno con un promedio de 41,60 días. La acumulación de temperatura y humedad para el primer ciclo corresponde a invierno resultó ser más favorable con un promedio de 17,61 °C y una HR promedio de 55 % para el desarrollo del cultivo, debido a que en esta estación se obtuvieron los tallos con mayor diámetro, largos y de botones grandes. En la producción de botones florales en invierno la mejor variedad presentó ser Esperance con un promedio de 28 tallos buenos y 2 malos de un total 30, para verano existieron tres variedades con el mejor promedio como Trottola, Caraluna y Cherry Brandy con un promedio de 26 tallos buenos y cuatro malos de un total de 30.

Planteamiento del problema

En la actualidad la producción de flores en Ecuador se ubica en el tercer lugar a nivel mundial y la competencia genera mayor exigencia del mercado tanto en calidad como en productividad, una de las principales desventajas de los productores medianos y pequeños en el país se relaciona en el desconocimiento de los estados fenológicos de las variedades de rosa cultivadas, así como el manejo inadecuado de las condiciones climáticas del invernadero según el sector de producción, que influyen de manera directa sobre la variabilidad del ciclo, productividad y calidad, esto se debe porque los productores no logra realizar la fertilización del cultivo según el requerimiento de cada estado fenológico y por ende el efecto se presenta en las proyecciones de producción inexactas para cubrir la demanda de los clientes; además de generar pérdidas económicas para los productores. Por esta razón la determinación de los estados fenológicos en rosas var. Explorer y Salma será un gran aporte para realizar un mejor manejo del cultivo y cumplir con la producción y calidad que demanda el mercado actual.

2.3 Método

La presente investigación se llevó a cabo en dos variedades de rosas ubicado en la parroquia de Tupigachi, cantón Pedro Moncayo de la provincia de Pichincha a 3068 m.s.n.m. con una temperatura ambiente promedio de 19 °C, las variedades en estudio fueron Explorer y Salma. La investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo, con un tipo de investigación no experimental en un nivel explicativo. Se trasplanto 20000 patrones de la var. Natal Brier y se injertaron 10000 yemas de la var. Explorer y 10000 yemas de la var. Salma, para la muestra se seleccionó 12 plantas por tratamiento mediante un muestreo aleatorio no probabilístico y se consideró las siguientes variables: siete estados fenológicos desde la brotación, botón floral, botón arroz, botón arveja, botón garbanzo, rayando color y el punto de cosecha, la segunda variable fue longitud de tallo y se midió desde el inicio del desarrollo de la yema hasta la cosecha mediante la utilización de un flexómetro; además se registró temperaturas máximas y mínimas, humedad relativa y precipitación, para el cálculo de las Unidades de Calor utilizo fórmula de (Fischer, 2015).

$$UC = \frac{T \text{ máx} - T \text{ mín}}{2} - T b a s e$$

Datos

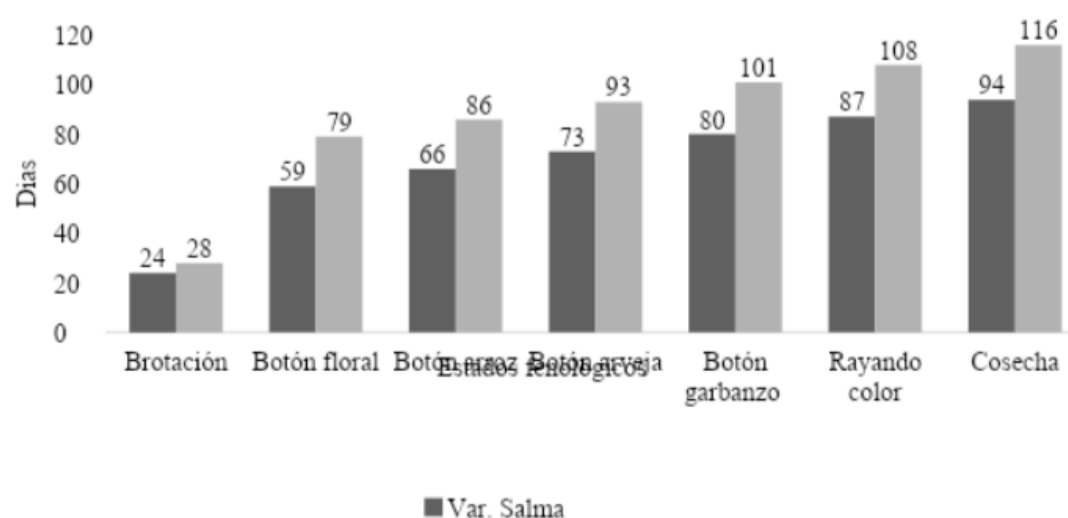
UC:	Unidades de calor
T máx:	Temperatura máxima
T mín :	Temperatura mínima
T base:	Temperatura base

Para el cálculo de la temperatura base del cultivo se realizó con 7° C según (De la Rosa, 2013), debido a que la planta cesa sus funciones fotosintéticas a temperaturas inferiores y entra en un procesos de fotorrespiración.

2.4 Resultados

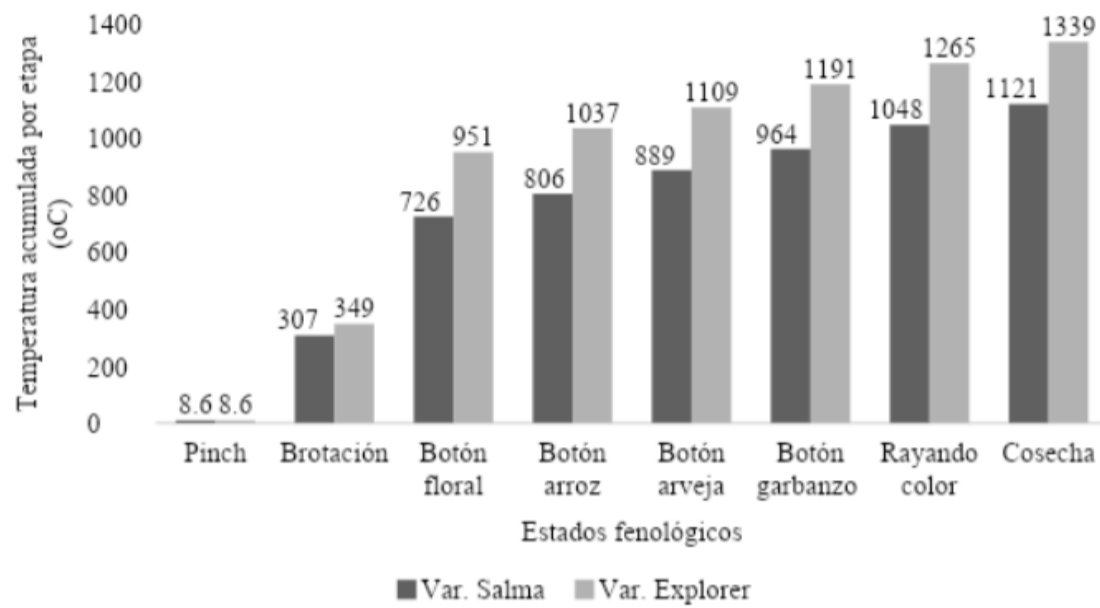
Etapas fenológicas de rosa var. Salma y Explorer

La determinación de los estados fenológicos se realizó en dos var. de rosa Salma y Explorer, se registró los datos desde el pinch y a partir de esta labor se consideraron siete etapas fenológicas figura 1. La brotación en la var. Salma se alcanzó a los 24 días y en la var. Explorer fue a los 28 días, el punto de cosecha de la var, Salma fue más precoz con un ciclo promedio de 94 días y la var. Explorer el ciclo es de 116 días con una diferencia de 22 días más tardío que la var. Salma, con una temperatura promedio de 18,5 oC, HR promedio del 78% y una precipitación de 1,1 mm en promedio durante el ciclo del cultivo.



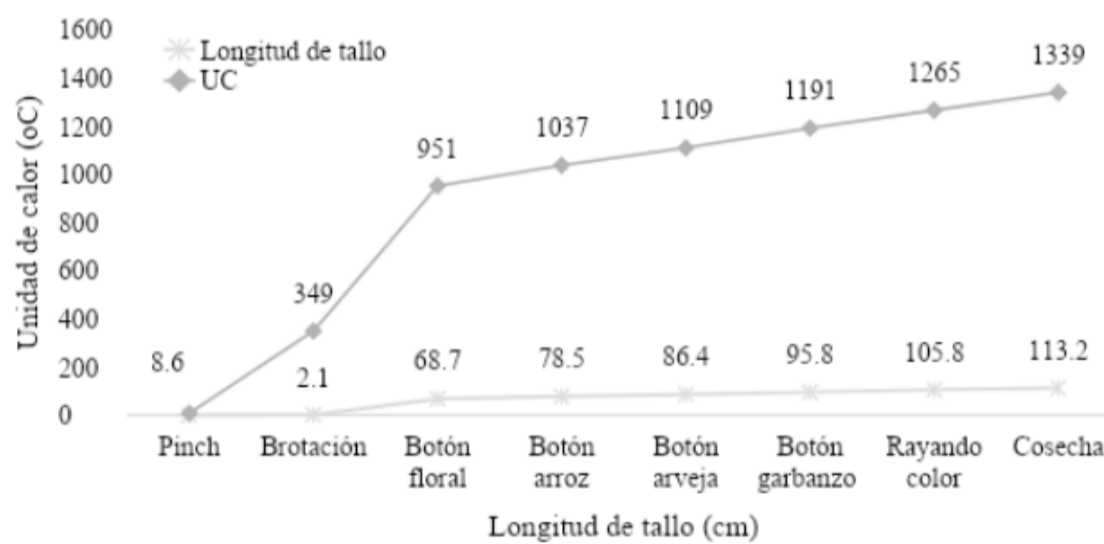
Unidades de calor en las etapas fenológicas de rosa var. Salma y Explorer

En la figura 3, se relaciona las UC, por etapa fenológica de la var. Salma y se determina que la fase de brotación inicia al día 24 con una acumulación de 307 UC y var. Explorer la brotación inicia al día 28 con 349 UC; mientras que la cosecha en la var. Salma inicia a los 94 días con 1121 UC y la var. Explorer alcanzó la cosecha a los 116 días con la acumulación de 1339 UC.

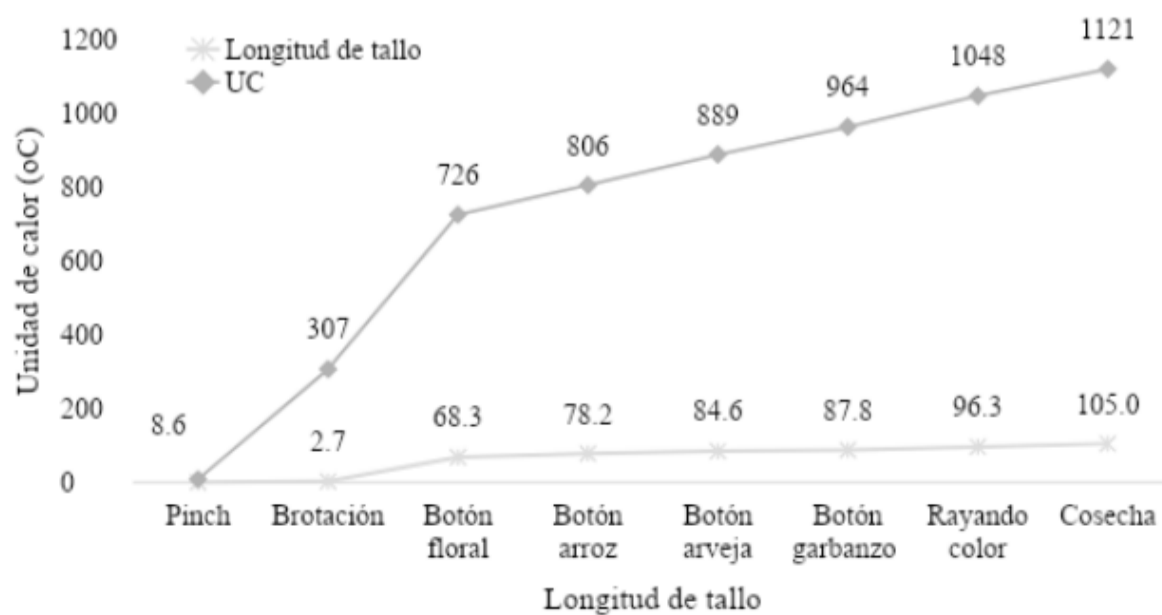


Longitud de tallos por etapa fenológica y unidad de calor

En cuanto al crecimiento longitudinal de los tallos de la var. Explorer se puede observar en la figura 3, que con 1339 UC los tallos alcanzaron un promedio de 113,2 cm de la misma manera el desarrollo de los tallos por etapa fenológica presenta una relación directa con las UC acumuladas.



Los resultados obtenidos de longitud del tallo en la var. Salma se puede observar en la figura 4, la acumulación de UC, influye de manera directa en el crecimiento longitudinal del tallo y se puede apreciar que con 1121 UC los tallos alcanzaron un promedio de 105 cm.



2.5 Discusión

Los resultados demuestran que el comportamiento fenológico de las variedades Salma y Explorer actúan de manera independiente a pesar de estar en el mismo lugar y bajo las mismas condiciones edafoclimáticas controladas (Tipán, 2015); además que en la investigación realizada por (Cañar, 2016), en el cantón Bolívar de la provincia del Carchi en la var. Explorer el ciclo fenológico fue de 88 días y con una longitud de tallo de 91,73 cm, mientras que en la investigación realizada por (Taco, 2018), en el cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi en la var. Explorer el ciclo fue de 127 días con longitudes de tallos de 70 a 110 cm con relación al cantón Pedro Moncayo en la provincia de Pichincha el ciclo fue 116 días con una longitud de tallo promedio de 113,20 cm. En la var. Ámsterdam el ciclo de cosecha fue de 95 días a una temperatura promedio de 14,99°C en el Cantón Latacunga, la variedad presenta características similares a la var. Salma con un ciclo similar de 94 días en el cantón Pedro Moncayo. Según (Yong, 2004) menciona que cuando la temperatura es superior a 30 °C los tallos son cortos que cuando la temperatura promedio es 20°C los tallos presentan mayor longitud de esta manera la variedad Salma con 18,5°C presento una longitud de 105 cm; mientras que (Wilches Flórez, 2015), menciona que el crecimiento del cultivo resulta de la acumulación de biomasa vegetal que está relacionado al balance positivo del intercambio de CO₂ y el ambiente que influye de manera directa en la respiración que es compensada por la fotosíntesis mediante este proceso la planta transforma la energía de las UC a energía química, la acumulación de biomasa depende la cantidad de radiación solar.

CONCLUSIONES

El ciclo fenológico de la var. Salma fue de 94 días; mientras que en la var. Explorer el ciclo fue de 116 días, la diferencial del ciclo de cosecha de la var. Salma es de 22 días antes con relación a la var. Explorer, las condiciones ambientales del sitio de la investigación fue de 18,5 °C, HR del 78% y la precipitación fue de 1,1 mm.

Para alcanzar el índice de cosecha la var. Explorer acumulo 1339 UC y la var. Salma acumulo 1121 UC, la var. Explorer acumula 218 UC más con relación a la variedad Salma para alcanzar el punto de cosecha.

La longitud del tallo de la var. Salma fue de 105 cm con la acumulación de 1121 UC y en la var. Explorer la longitud de tallo fue de 113,2 cm con 1339 UC, en la etapa de brotación a la formación del botón floral la planta requiere acumular mayor cantidad UC, la longitud de tallo de la var. Explorer es de 8 cm mayor que la var. Salma.

REFERENCIAS

Badillo, G. A. (2017). UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Evaluación de tres tipos de control para oidio (*Oidium sp.*) en rosa (*Rosa sp.*) var . alba. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, Quito. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8778/1/T-UCE-0004-04.pdf>

Cañar, L. Y. (2016). Universidad politécnica estatal del carchi. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FACULTAD.

CEPAL. (2015). Cambio climático y actividades agropecuarias en América Latina. Repositorio CEPAL. Chile. Retrieved from https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39824/1/S1501286_es.pdf%0Ahttp://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39824/S1501286_es.pdf?sequence=1

CFN. (2021). Ficha sectorial: Flores. Subgerencia De Análisis De Productos Y Servicios. Quito. Retrieved from <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-3-trimestre/Ficha-Sectorial-Flores.pdf>

De la Rosa, M. I. (2013). IDENTIFICACIÓN DE ESTADOS FENOLÓGICOS Y DETERMINACION DE UNIDADES CALOR EN EL CULTIVO DE ROSA (Rosa x híbrida) EN LA REGIÓN FLORICOLA DEL ESTADO DE MEXICO. UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO. Retrieved from <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/40670>

Estevez, J. (2004). Evaluación de los efectos y comportamientos fisiológicos de dos variedades de rosas “Rosa floribunda old fasion variedad Charlotte y Rosa floribunda hybrid tea variedad Vendela” bajo condiciones ambientales controladas en la finca “terrafrut” del sector G. Pontificia Universidad Católica de Ecuador.

EXPOFLORES. (2019). Informe Anual de Exportaciones. Quito. Retrieved from https://expoflores.com/wp-content/uploads/2020/04/reporte-anual_Ecuador_2019.pdf

EXPOFLORES. (2021). Reporte Anual Mercados De Destino 2020. Quito. Retrieved from <https://expoflores.com/informes-economicos-2015-2018/>

EXPOFLORES. (2022). Estadístico mensual. Quito. Retrieved from <https://expoflores.com/wp-content/uploads/2022/04/Expoflores-abril-2022.pdf>

Fisher, B. A. C., Hanemann, W. M., Roberts, M. J., & Schlenker, W. (2016). American Economic Association The Economic Impacts of Climate Change : Evidence from Agricultural Output and Random Fluctuations in Weather : Comment Author (s): Anthony C . Fisher , W . Michael Hanemann , Michael J . Roberts and Wolfram Schlenker Sourc. American Economic Review, 97(1), 354–385.

Pallo, M. (2017). UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Estudio fenológico y productivo de diez variedades de rosa (*Rosa sp.*), en el tercer y cuarto ciclo de producción en Cayambe Trabajo de Titulación presentado como requisito previo a la obte. Universidad Central del Ecuador. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9145/1/T-UCE-0004-09.pdf>

Puma, L. (17 de Septiembre de 2016). COMPARACIÓN EN PRODUCCIÓN Y FENOLOGÍA DE LOS CICLOS DE. Obtenido de COMPARACIÓN EN PRODUCCIÓN Y FENOLOGÍA DE LOS CICLOS DE: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9444/1/T-UCE-0004-75.pdf>

Taco, J. E. (2018). “DETERMINACIÓN DE LA ACUMULACIÓN DE GRADOS DÍA DESARROLLO EN SEIS ESTADOS FENOLÓGICOS DE CINCO VARIEDADES DE *Rosa sp.*” Universidad de las Fuerzas Armadas.

Tipán, J. M. (2015). Estudio fenológico y productivo de diez variedades de rosa (*rosa sp.*), en dos ciclos de producción en Cayambe. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/4800/1/T-UCE-0004-32.pdf>

Velástegui, G., & Araujo, J. E. (2013). Incidencia de la aplicación de Citoquininas en tres estados fenológicos y dos sectores del tallo en la brotación de basales en el cultivo del rosal (*Rosa s.p.*) Var. Circus. Universidad Técnica de Ambato.

Wilches Flórez, Á. M. (2015). Biocombustibles: ¿son realmente amigables con el medio ambiente? Revista Colombiana de Bioética, 6(1), 89. <https://doi.org/10.18270/rcb.v6i1.819>

Yong, A. (2004). El Cultivo Del Rosal Y Su Propagación. Cultivos Tropicales. <https://doi.org/10.1234/ct.v25i2.510>

ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN ESCAPE ROOM EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA

ELABORATION AND APPLICATION OF A BREAKOUT ROOM FOR LEARNING OF BIOLOGY SCIENCE



Autores:

Torres Castro, Paulina

Instituto Superior Universitario Sucre / mtorres@tecnologicosucre.edu.ec

Quito - Ecuador

Calderón Chango, Natalia

Instituto Superior Universitario Sucre / ncalderon@tecnologicosucre.edu.ec

Quito - Ecuador

Valencia Villacís, María Fernanda

Instituto Superior Universitario Sucre / mvalencia@tecnologicosucre.edu.ec

Quito - Ecuador

RESÚMEN

Un escape room o "Breakout educativo" tienen como finalidad aprender o poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula mediante juegos, mediante la resolución de una serie de enigmas, rompecabezas y retos diversos y divertidos que tienen el propósito de descubrir el siguiente reto para poder llegar a la solución de un problema planteado. El objetivo de este trabajo fue elaborar, aplicar y evaluar un escape room para la asignatura de Biología de la Carrera Tecnológica de Procesamiento de Alimentos del Instituto Superior Universitario Sucre. Se diseñó un escape room titulado "Escapa de la Célula", los enigmas se planificaron entorno a los resultados de aprendizajes esperados de la asignatura de Biología y para su aplicación se dividió a los estudiantes matriculados en la asignatura en dos grupos: un grupo control y en un grupo experimental, los dos grupos realizaron el escape room. La experiencia docente fue evaluada desde dos puntos de vista: por medio de la opinión de los estudiantes a través de una encuesta y por otro lado se analizó la correspondencia entre las calificaciones previas y posteriores a la aplicación del escape room. Los resultados no fueron los esperados, no se encontró una correspondencia con las evaluaciones de Biología de los estudiantes; sin embargo, a nivel motivacional los resultados fueron gratificantes para los estudiantes y profesores.

Palabras clave: *Escape room, Break out, gamificación educativa, salas de escape, juego serio.*

ABSTRACT

An educational breakout is intended to learn or to practice the knowledge acquired in the classroom through games, by solving a series of enigmas, puzzles and diverse and fun challenges that have the purpose of discovering the following challenge to be able to reach the solution of a problem. The objective of this work was to elaborate, apply and evaluate an escape room for the subject of Biology of the Technological Career of Food Processing of the "Instituto Superior Universitario Sucre". An escape room titled "escape from the cell" was designed, the enigmas were development to used learning results of Biology subject and for its application the students enrolled in the subject were divided into two groups: a group control and an experimental group, both groups performed the escape room. The teaching experience was evaluated from two points of view: through the opinion of the students through a survey and on the other hand, the correspondence between the qualifications before and after the application of the escape room was analyzed. The results were not as expected, no correspondence was found with the Biology evaluations of the students; however, at the motivational level the results were gratifying for students and teachers.

Palabras clave: *Scape room, Breakout EDU, gamification, serious game, biology*

INTRODUCCIÓN

Según la UNESCO, la innovación educativa es un acto deliberado y planificado de solución de problemas, que apunta a lograr mayor calidad en los aprendizajes de los estudiantes, superando el paradigma tradicional. El uso de herramientas innovadoras puede ayudar a mejorar el aprendizaje, enriqueciendo la manera en que los docentes imparten el plan de estudios y estimulando la flexibilidad en el aprendizaje de los alumnos (UNESCO, 2014).

Una de las estrategias de innovación educativas que permite que los estudiantes participen activamente en su aprendizaje, ha sido el introducir los juegos como herramienta de aprendizaje o también denominada gamificación. La gamificación es una poderosa herramienta, que utiliza la estrategia del juego en un contexto no lúdico, para movilizar a los estudiantes, comprometerlos y motivarlos al aprendizaje haciendo uso su propia voluntad (Carbajal Destre, Rodríguez Barboza, Palacios Garay, Ávila Sánchez, & Cadenillas Albornoz, 2022).

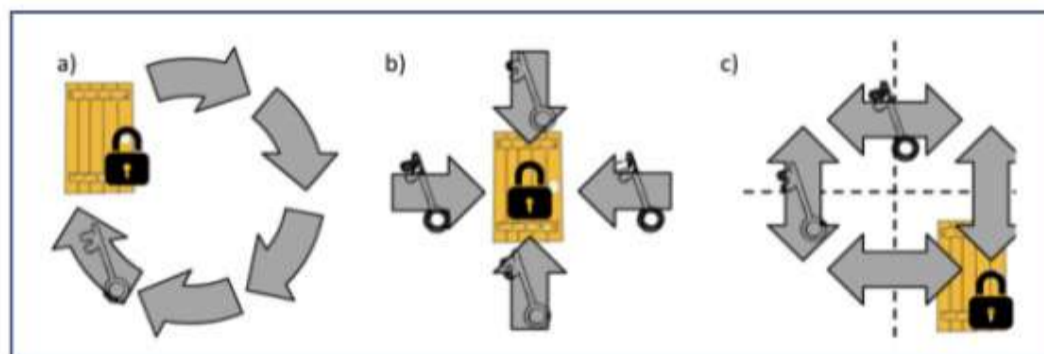
DESARROLLO

Marco teórico / estado del arte / material

El escape room como recurso educativo es una herramienta de gamificación que incrementa la motivación tanto de los estudiantes y docentes, fomenta habilidades transversales para la resolución de problemas, trabajo en equipo, liderazgo, pensamiento creativo y comunicación; es versátil y permite adaptarlo a varias asignaturas y contenidos (Piñero, 2019; Segura-Robles & Parra González, 2019). Según Zarco Claudio (2020), para que un escape room resulte eficaz y útil para el aprendizaje de los estudiantes, se debe tener en cuenta que se trata de un juego en el que intervienen múltiples variantes que han de ser consideradas en función del grupo de alumnos que se disponga (grupos, tiempo, dificultad, objetivos de aprendizaje, tema y espacio, tecnología y materiales, evaluación, etc.) (Zarco Claudio et al., 2020). Por otro lado, se debe tener en cuenta que este tipo de construcciones requiere también de esfuerzo y preparación previos del docente, con la finalidad de obtener un trabajo que debe estar bien organizado para tener éxito con el mismo (Segura-Robles & Parra González, 2019).

Un escape room consiste en “encerrar” a varias personas en una habitación o habitaciones de las que tienen que encontrar la salida, avanzando a través de la resolución de retos o enigmas (Segura-Robles & Parra González, 2019). Las salas de escape que se utilizan para realizar este tipo de actividad pueden ser de tres tipos de acuerdo a la categorización presentada por Piñero (2019). En primer lugar tenemos la sala de escape lineales que tiene como característica principal la resolución de enigmas y pistas de manera secuencial (Figura 1a), en segundo lugar las salas de escape no lineales que ofrecen mayor número de pistas y enigmas que se pueden resolver en cualquier orden (Figura 1b) y finalmente las salas de escape distribuidas en las cuales los participantes están físicamente separados en varias habitaciones con comunicación bloqueada y tienen que conseguir comunicarse para resolver los enigmas (figura 1c).

Figura 1. Tipos de salas de escape: a) lineal, b) no lineal y c) distribuida.



Extraída de (Segura-Robles & Parra González, 2019)

Un escape room es una herramienta educativa que compromete a los estudiantes en su propio aprendizaje, los convierte en protagonistas de su formación y favorece a un aprendizaje significativo (Pérez-Vázquez, Gilabert-Cerdá, & Lledó Carreres, 2019).

Segura y Parra (2019) nos proponen las claves que hay que tener en cuenta al momento de crear un escape room: Tipos de alumnos: Se necesita conocer a los alumnos ¿quiénes son? ¿cuáles son sus motivaciones?, ¿qué les interesa?, ¿qué les gusta?, ¿cuáles son sus ritmos de aprendizaje?, ¿qué nivel tienen?, etc. Por otro lado, saber que tipo de agrupaciones podemos hacer según las características de nuestros estudiantes, para que el aprendizaje cooperativo se lleve a cabo de manera efectiva.

Tiempo: Debemos conocer el tiempo necesario para desarrollar la experiencia, no existe un tiempo estándar definido para este tipo de actividades. Se debe tener en cuenta las fases de explicación, desarrollo y premiación. Es recomendado usar un dispositivo cronometrador que llame la atención y no un reloj clásico.

Dificultad: Se debe buscar un equilibrio en la dificultad de las actividades y retos propuestos, de modo que no resulten ni muy fáciles ni demasiado complicados y se adapten al tiempo y al nivel de los jugadores.

Objetivos de aprendizaje: en el caso de las habitaciones de escape educativas, se debe establecer unos objetivos previamente, centrar la experiencia en torno a ellos y posteriormente evaluarlos.

Tema y espacio: Se debe ambientar el espacio físico (decoración, música, etc.) en base al tema o narrativa que conduce la historia del juego, para lograr la motivación de los participantes.

Enigmas: se trata de la parte central del juego y debe vertebrar todo el diseño de la experiencia; por tanto hay que intentar que sea atractivo y creativo para los jugadores.

Tecnología y materiales: Se debe conocer los materiales disponibles y los que vamos a utilizar. Además, se debe considerar que actualmente existen diversas herramientas online que nos pueden ayudar para que la experiencia sea más sofisticada y entretenida.

Evaluación: Las actividades de escape room pueden ser actividades evaluadas o únicamente de reforzamiento. Cuando es una herramienta evaluativa nos permitirá obtener información en torno al progreso de los alumnos a lo largo del escape room, la dificultad, el tiempo de resolución y el nivel de cooperación que se ha despertado entre ellos.

Ensayo: Es recomendable realizar al menos un ensayo antes de iniciar el juego, en ausencia de los participantes, para comprobar que todo está en el orden adecuado y funciona como se espera.

Planteamiento del problema

Revisando las experiencias de escape room en el Ecuador en la base de datos de Web of science, se puede evidenciar que no existen publicaciones de experiencias de aplicación de escape room educativos en el Ecuador. Por otro lado, en el trabajo de Torres-Toukourmidis, et.al. (2020) quienes revisaron las experiencias de gamificación en Latinoamérica, observaron que en las bases de datos internacionales de mayor impacto Web of science y Scopus hasta el año 2017, Ecuador presentaba únicamente un estudio de Beltrán, Sánchez & Rico (2016) analizando la gamificación como herramienta para la realización de tareas autónomas en la Universidad Central del Ecuador.

Por otro lado, según Piñero (2019), la bibliografía que rodea a esta temática es deficiente y errática. En su trabajo observaron que la mayoría de los estudios persiguen objetivos genéricos (motivación) e intencionados. No existiendo parámetros de evaluación de aprendizaje. Por lo tanto, existe falta de evidencias que demuestren un impacto formativo positivo en los estudiantes de este tipo de experiencias.

Respecto a lo evidenciado, este estudio pretende elaborar, aplicar y evaluar un escape room a los estudiantes matriculados en la materia de Biología de la carrera tecnológica de procesamiento de alimentos.

MÉTODO

Asignatura

La experiencia se desarrolló para la asignatura de Biología, asignatura que forma parte del primer semestre de la Carrera Tecnológica en Procesamiento de Alimentos (CPA) del Instituto Superior Universitario Sucre durante el curso académico mayo-septiembre 2022, forma parte de la unidad básica con 3 créditos, es una asignatura que estudia las características generales de los sistemas biológicos.

Tipos de alumnos

Para el desarrollo de la actividad contamos con 39 estudiantes que cursaban la asignatura de Biología, con la finalidad de conocer la personalidad y el tipo de jugadores que eran, se les aplicó una encuesta de gamificación con una escala HEXAD (Tondello et al., 2016). Y de esta manera se clasificó a los estudiantes en base a 6 tipos de jugadores: socializador, espíritu libre, filantropista, jugador, triunfador y disruptores. Los resultados de esta encuesta los podemos observar en la tabla 1.

Cada semestre, en el Instituto Superior Universitario Sucre, la calificación de cada una de la asignatura está dividido en dos componentes parciales equivalentes al 32,5% y un examen final que representa el 35%, cuya sumatoria nos da el 100% equivalente a una nota final de 10 puntos. Dentro de la calificación de los componentes parciales se consideran las evaluaciones parciales con un peso del 46%. Con la finalidad de poder determinar los grupos de estudio, se promedió las evaluaciones parciales de los 39 estudiantes en la asignatura de Biología. Este promedio se consideró como las calificaciones previas a la aplicación del escape room.

Tabla 1.

Muestra de estudiantes distribuida en base al tipo de jugador escala HEXAD

Tipo de Jugadores	# de estudiantes
Espiritu libre	19
Socializador	8
Jugador	5
Filantropista	3
Desconocido *	3
Triunfador	1
Disruptores	0
n total	39

* El término desconocido indica el número de estudiantes que no contestaron la encuesta

En base al tipo de jugadores y a los promedios de calificaciones parciales se formaron 2 grupos experimentales: un grupo control y un grupo experimental. Se intentó que en el grupo control se encuentre estudiantes con calificaciones promedio entre 5 a 8 de sus evaluaciones. Y en el grupo experimental formaban parte los estudiantes con calificaciones bajas, medias y altas entre 2 a 10.

El escape room se aplicó a los estudiantes una vez finalizado el segundo parcial, cuando se habían cubierto todos los contenidos propuestos en el plan de estudios. El grupo experimental se subdividió en 2 grupos que realizaron el escape room antes de su evaluación final y al grupo control también se subdividió en 2 grupos que fueron invitados a realizar el escape room después de rendir la evaluación final de la asignatura. En cada subgrupo experimental se intentó que estén agrupados de tal manera que existan diferentes tipos de jugadores en cada subgrupo.

Tabla 2.

Distribución de tipos de jugadores y grupos de experimentación

Tipo de Jugadores	Grupo experimental		Grupo control*	
	1	2	1	2
Espiritu libre	4	4	5	6
Socializador	2	3	1	2
Jugador	1	1	3	0
Filantropista	1	1	1	0
Desconocido	0	0	0	3
Triunfador	0	1	0	0
Disruptores	0	0	0	0
n Total	n = 18		n = 21	

*Del grupo control solo 12 realizaron la actividad y 9 no la realizaron.

Tiempo y dificultad

La actividad fue programada para que se realice dentro de 60 minutos, el tiempo empezaba a transcurrir después de realizar una breve explicación a los estudiantes y guiarlos con la ayuda de un vídeo disponible en youtube <https://youtu.be/lcqKQcL6uZ4>. Para controlar el tiempo se utilizó un contador online, recurso propuesto en la página web de eduescaperoom.com.

La actividad tuvo una dificultad creciente, los retos iban aumentando la dificultad. El tiempo propuesto para el desarrollo de este escape room fue suficiente para desarrollar todos los enigmas, uno de los grupos lo resolvió en 36 minutos.

Objetivos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje de esta actividad estuvieron directamente relacionados con los 5 resultados de aprendizaje de la materia que estaban planificados en el plan de estudios. Los enigmas y la evaluación se centraron en estos 5 resultados:

Describir las principales biomoléculas y sus funciones en los ciclos vitales de las células.

Identificar las diferencias a nivel de estructura y funcionamiento entre células procariotas y eucariotas para entender su rol en la naturaleza.

Comparar las diferencias y similitudes entre los tipos de metabolismo celular para entender el funcionamiento básico de un ser vivo.

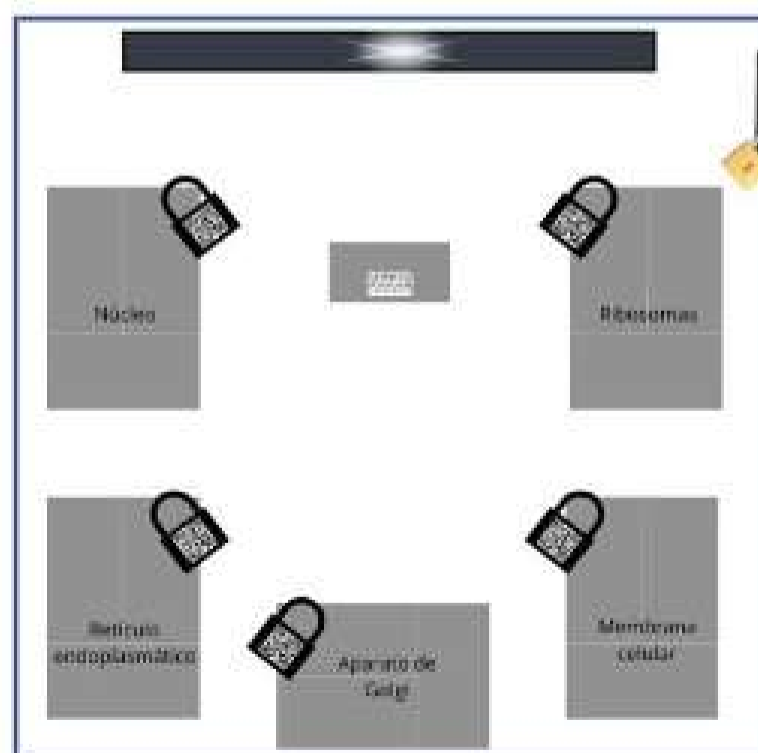
Explicar la clasificación de los seres vivos desde un enfoque evolutivo y según su rol en la naturaleza para comprender la importancia de la diversidad en el equilibrio natural.

Valorar la importancia de la diversidad biológica en el equilibrio de la naturaleza desde un enfoque holístico para su preservación y cuidado.

Espacio

La actividad se realizó en una de las aulas de la sede norte de Instituto Superior Universitario Sucre. Se acopló el espacio de una aula para tener 5 islas y una mesa central desde la cual se proyectó el vídeo y el contador de tiempo digital (figura 2). Se utilizó únicamente un candado físico de 4 dígitos y 5 candados virtuales para los cuales se utilizó el generador de candados virtuales online de la página web de eduescaperoom.com. Además, una vez montada la sala de escape room se realizó un ensayo para verificar la veracidad de los códigos y la secuencia de todos los enigmas.

*Figura 2.
Distribución del aula para el desarrollo del escape room*



Tema

El tema elegido para el desarrollo de este escape room fue “escapa de la célula”, para lo cual se creó una noticia de periódico (Figura 3a), la misma que daba inicio al escape room. La noticia indicaba que el grupo de estudiantes estaba dentro de una célula que se encuentra en etapa de apoptosis, por lo cual debían salir de ahí lo más pronto antes de que la célula se desintegre. Además se les dio un mapa (Figura 3b) que correspondía a la ruta que siguen las proteínas que se fabrican en las células para salir de las mismas y para ser distribuida en el organismo, la misma que inicia en el núcleo, continúa en los ribosomas, retículo endoplasmático, aparato de golgi y finalmente la membrana celular; para poder salir de la célula. Luego del vídeo de introducción los estudiantes tenían que encontrar estas dos herramientas para saber por qué isla u organelo tenían que empezar.

Figura 3. a) Inicio de la historia del escape room y b) ruta de salida de proteínas



Enigmas

El juego contó con 5 enigmas, cada uno asociado a uno de los cinco resultados de aprendizaje de la materia. Los enigmas fueron organizados de una manera lineal y secuencial, de tal manera que el estudiante al resolver un enigma sabía a que estación y organelo tenía que seguir. Para facilitar la resolución de cada enigma en cada isla se proporcionaron una serie de pistas.

Cuando uno de los enigmas era resueltos, los estudiantes obtenían un código que les permitía abrir un candado virtual online a través de un código QR que se encontraba en la estación u isla, como el que se muestra en la figura 4.

Al ingresar a la página web que les direcciona el código QR, debían ingresar el código obtenido por la resolución del enigma. En caso de no acertar con la solución, podían continuar intentándolo las veces que sea necesario. Sí el código era correcto, la aplicación automáticamente les indicaba a los estudiantes hacia que estación o isla tenían que avanzar.

Figura 4. Candados virtuales QR



En la tabla 3, se detalla cada enigma, la herramienta utilizada y el resultado de la asignatura con la cual estaba asociado.

Tabla 3.

Enigmas y herramientas utilizadas en la elaboración de cada enigma.

Enigma	Herramienta utilizada	Descripción de la herramienta	Resultado de Aprendizaje de Biología
1 Núcleo	Caja de respuestas misteriosas *	Se trata de una caja con palancas y una pantalla central. Cuando los jugadores colocan las 6 palancas en la posición correcta, de acuerdo a las preguntas ya sean verdadero o falso, la pantalla se ilumina mostrando el código secreto que servirá de pista para acceder al siguiente reto.	Valorar la importancia de la diversidad biológica en el equilibrio de la naturaleza desde un enfoque holístico para su preservación y cuidado.
2 Ribosomas	Mergecube*	Crea e introduce enigmas de realidad aumentada, los participantes podrán ver objetos increíbles superpuestos al cubo Mergecube y tendrán que manipular dichos objetos virtuales para resolver el enigma propuesto.	Identificar las diferencias a nivel de estructura y funcionamiento entre células procariotas y eucariotas para entender su rol en la naturaleza.
3 Reticulo endoplasmático	Codificador de colores*	Herramienta para esconder un mensaje secreto, clave, pregunta, en un mensaje lleno de letras de colores. Para descifrarlo los participantes deberán superponer un filtro de color (verde) y así poder descifrar el mensaje secreto	Describir las principales biomoléculas y sus funciones en los ciclos vitales de las células.
4 Aparato de Golgi	Rompecabezas	Cuyo objetivo es formar una figura combinando correctamente las partes de ésta, que se encuentran en distintos pedazos o piezas planas.	Explicar la clasificación de los seres vivos desde un enfoque evolutivo y según su rol en la naturaleza para comprender la importancia de la diversidad en el equilibrio natural
5 Membrana Celular	Cifrado César*	El cifrado César consiste en sustituir cada letra del abecedario por una letra desplazada un número determinado de posiciones (clave). Por ejemplo, si desplazamos una posición, reemplazaríamos la letra A con la B, la B con la C, y así sucesivamente hasta sustituir la Z por la A.	Comparar las diferencias y similitudes entre los tipos de metabolismo celular para entender el funcionamiento básico de un ser vivo

*Son herramientas propuestas en la página web de eduescaperoom.com

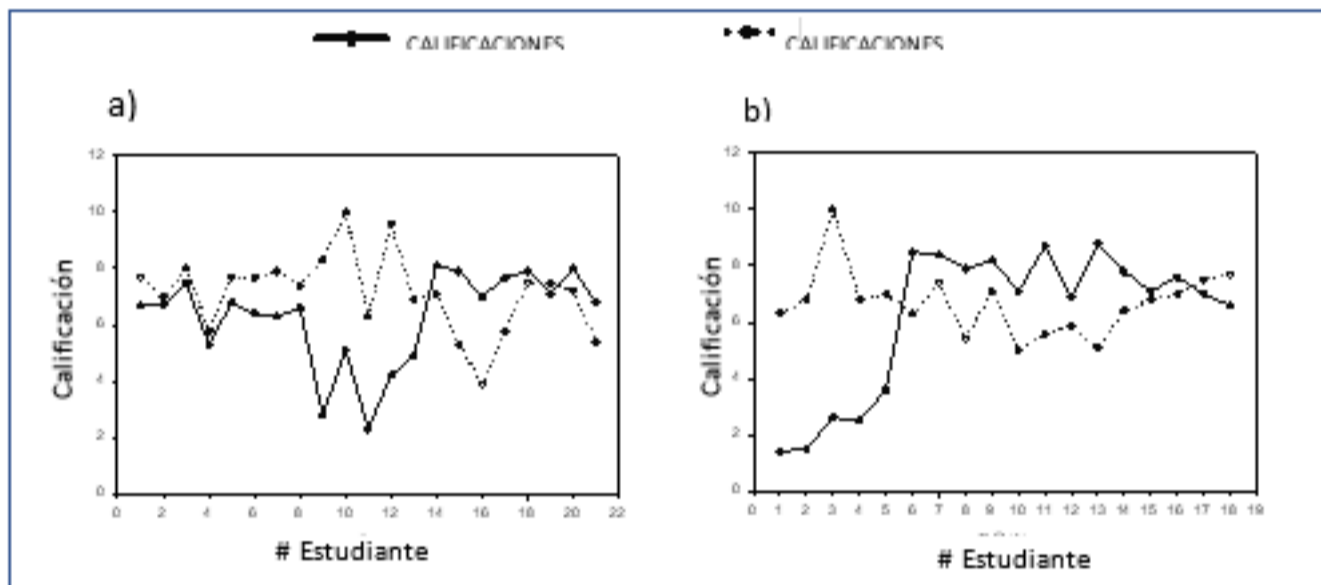
Evaluación de la actividad

La elaboración y desarrollo del escape room no tuvo fines evaluativos de la asignatura, pero si el objetivo de valorar el impacto formativo positivo del escape room en las calificaciones de los estudiantes. Para la evaluación de la experiencia se considero las estimaciones realizadas previamente y posteriores a la actividad y se realizó una encuesta de valoración a los estudiantes. Las calificaciones se analizaron utilizando una prueba t para muestras relacionadas y se realizó un análisis de correlación no paramétrica utilizando el software de análisis SPSS 25. El cuestionario se analizó mediante un procesamiento estadístico elemental, calculando frecuencias de respuesta y porcentajes que representan éstas. Las preguntas abiertas han sido leídas para reducirlas a las categorías que aparecen en los cuadros y calcular las frecuencias.

Resultados

El estudio fue cuasi-experimental de carácter explicativo, de naturaleza cuantitativa y de corte transversal. En la figura 5 se representan las calificaciones obtenidas por cada uno de los estudiantes antes y después a la aplicación del escape room.

Figura 5. Calificaciones obtenidas por cada uno de los estudiantes en la asignatura de biología antes y después de la aplicación del escaperoom de los dos grupos: a) control (n=21) y b) experimental (n=18).



En la figura 6 se presenta la media de los resultados obtenidos en las calificaciones previa y después de la realización del escaperoom de los dos grupos experimentales. El grupo control obtuvo unas calificaciones de 6.3 ± 1.6 en las evaluaciones previas y una media de 7.1 ± 1.4 en las evaluaciones después de la aplicación del escape room. Por otro lado, el grupo experimental obtuvo unas calificaciones de 6.2 ± 2.5 en las evaluaciones previas y una media de 6.7 ± 1.1 en las evaluaciones después de la aplicación del escape room.

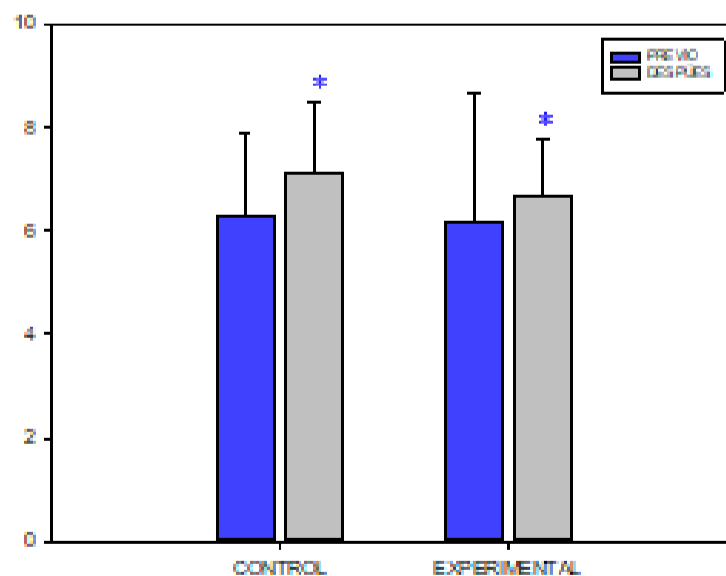
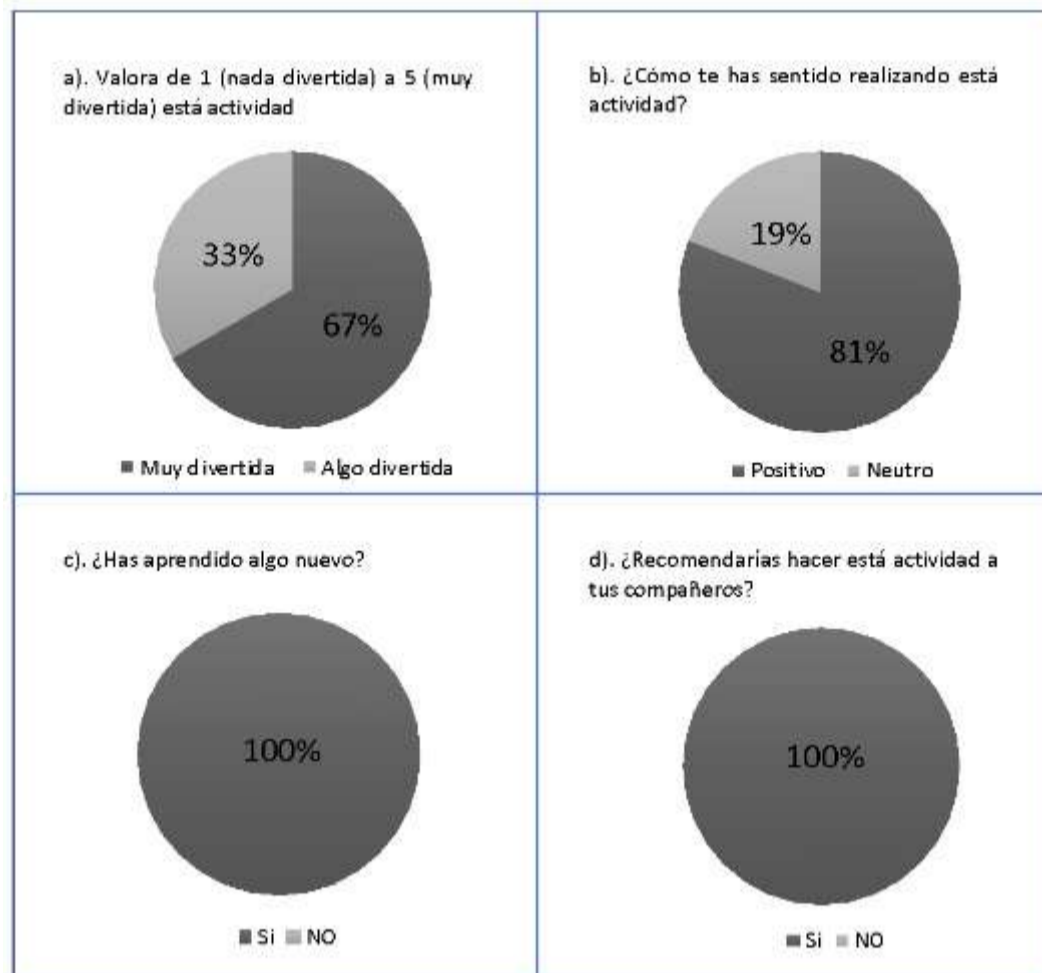


Figura 6. Calificaciones obtenidas en la asignatura de biología antes y después de la aplicación del escaperoom de los dos grupos control (n=21) y experimental (n=18).

Los resultados son expresados como media \pm desviación estandar. Diferencias estadísticas: * $p < 0.05$ vs. calificaciones previas a la aplicación del escape room

Después de la aplicación del escape room se solicitó a los estudiantes contestar a una encuesta de satisfacción voluntaria. En las figuras 7 y 8, se presentan los resultados:

Figura 7. Resultados de la encuesta de satisfacción contestado voluntariamente por los estudiantes que participaron de la experiencia del escape room ($n=21$). a) Pregunta en escala hedónica de 5 puntos, b), c) y d) Preguntas dicótomicas.



Los resultados representan los porcentajes correspondiente al número de estudiantes que eligieron cada una de las respuestas.

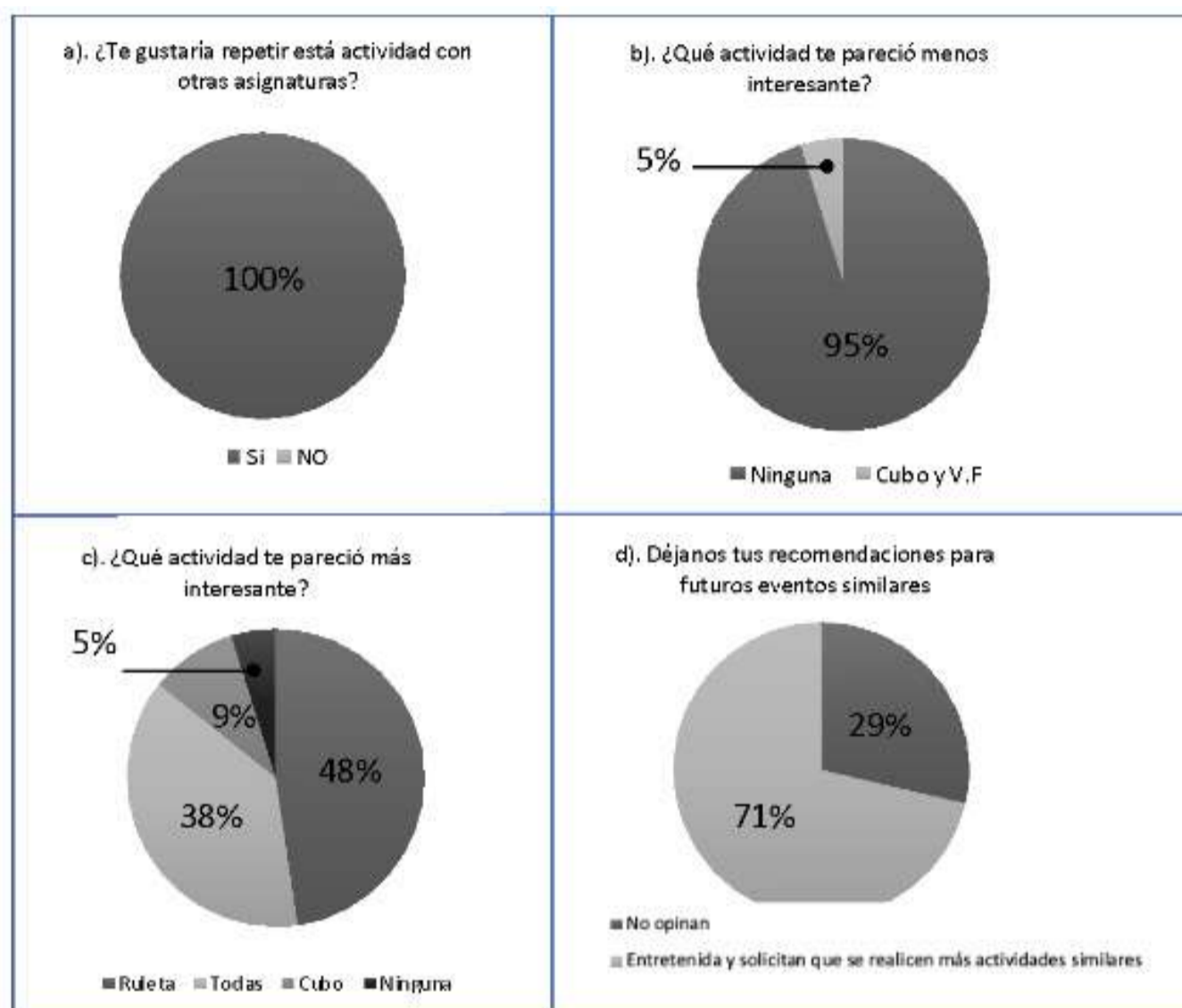
Discusión

La experiencia docente se evaluó desde dos puntos de vista: estudiando si se puede establecer correspondencia entre las evaluaciones previas y después del desarrollo de la actividad y a través de la encuesta de satisfacción que se aplicó a los estudiantes.

El fin del escape room no tenía fines evaluativos para la asignatura de Biología, pero si buscaba mostrar un impacto formativo positivo en los estudiantes de la materia de Biología. De acuerdo con la revisión realizada por Piñero (2019), indica que los trabajos científicos relacionados con el diseño y aplicación de escape room en su mayoría evalúan la capacidad "motivadora" a través de encuestas, existiendo poca evidencia de un efecto formativo de los estudiantes.

En la figura 5 se representa las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la asignatura de Biología, antes y después de la aplicación del escape room. No se encontró una correlación entre las calificaciones previas y después de la aplicación del escape room en los dos grupos de estudio: experimental ($p=0,172$) y control ($p=0,151$), sin embargo si se observó que la brecha de calificaciones en el grupo experimental paso del rango (mín.1.4- máx. 8,8) a un rango (mín.5-máx.10). Resultado diferente al que obtuvo Cerverón Lleó and De Ves (2022), quien observó una correlación entre la evaluación de la actividad con las evaluaciones continuas y con la evaluación final.

Figura 8. Resultados de la encuesta de satisfacción contestado voluntariamente por los estudiantes que participaron de la experiencia del escape room (n=21). a) preguntas dicótomicas, b) y c) preguntas de selección múltiple y d) pregunta abierta que fue resumida en las dos opciones que se muestran.



Los resultados representan los porcentajes correspondiente al número de estudiantes que eligieron cada una de las respuestas.

Al comparar las medias de calificaciones de los dos grupos de estudio control y experimental antes y después de la intervención, resultado presentado en la figura 6, el análisis de las medias sugieren diferencias significativas en los dos grupos de estudio: control ($p=0,000$) y experimental ($p=0,000$). resultado que no nos muestra un claro impacto formativo del escape room en el grupo experimental. Sin embargo, Bilbao Quintana, N. (2022) en su trabajo encontró diferencias significativas en los resultados de conocimiento adquiridos antes y después de la intervención del escape room.

Finalmente, se propuso una encuesta voluntaria con 8 preguntas (Figura 7 y 8), se recogieron 21 respuestas (53% de los participantes contestaron la encuesta). Como se puede apreciar en los resultados presentados en la Figura 7 y 8, la valoración en general fue satisfactoria. Los estudiantes les pareció una actividad muy divertida que les aporó nuevos conocimientos y por ese motivo consideran que es una actividad que debería ser replicada en otras asignaturas y que recomendarían su aplicación a otros compañeros. No existieron respuestas negativas dentro de la encuesta realizada. El resultado obtenido en la encuesta de este trabajo es similar al obtenido por diferentes trabajos de la misma índole (Cerverón Lleó & De Ves, 2022; Lara Ferrando & Rey-Lorenzo, 2021; Pérez-Vázquez et al., 2019)

CONCLUSIONES

Se consiguió elaborar, aplicar y evaluar una experiencia de escape room para la materia de Biología, la experiencia requirió de una inversión de tiempo importante por parte de los docentes participantes. Aunque no se obtuvo los resultados esperados y no se consiguió ninguna correspondencia entre las evaluaciones previas y las evaluaciones posteriores a la aplicación del escape room en el grupo de experimentación, los resultados obtenidos a través de la encuesta fueron gratificantes tanto para los estudiantes como para los profesores.

REFERENCIAS

- Bilbao Quintana, N., Romero Andonegui, A., Portillo Berasaluce, J., & López de la Serna, A. (2022). Escape room digital para el desarrollo del aprendizaje colaborativo en educación superior. *Education in the knowledge society: EKS*.
- Carbajal Destre, P., Rodríguez Barboza, J. R., Palacios Garay, J., Ávila Sánchez, G. A., & Cadenillas Albornoz, V. (2022). Gamificación como técnica de motivación en el nivel superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(23), 484-496. doi:10.33996/revistahorizontes.v6i23.351
- Cerverón Lleó, V., & De Ves, E. (2022). Aces of Databases: un Escape Room para poner en práctica las competencias adquiridas.
- Lara Ferrando, E., & Rey-Lorenzo, L. (2021). ¿ Son útiles las Escape Rooms educativas? El lado oscuro de pi. Análisis del feedback inicial. *Investigación en Entornos Tecnológicos en Educación Matemática: iETEM*(2), 9-16.
- Pérez-Vázquez, E., Gilabert-Cerdá, A., & Lledó Carreres, A. (2019). Gamificación en la educación universitaria: El uso del escape room como estrategia de aprendizaje.
- Piñero, J. C. (2019). Análisis sistemático del uso de salas de escape educativas. Estado del arte y perspectivas de futuro. *Revista ESPACIOS*, 40(44).
- Segura-Robles, A., & Parra González, M. E. (2019). How to implement active methodologies in Physical Education: Escape Room. Cómo implementar metodologías activas en Educación física: Escape Room. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10481/56426>
- Tondello, G. F., Wehbe, R. R., Diamond, L., Busch, M., Marczewski, A., & Nacke, L. E. (2016). The Gamification User Types Hexad Scale. Paper presented at the Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play, Austin, Texas, USA. <https://doi.org/10.1145/2967934.2968082>
- Torres-Toukoumidis, A., Valle-Razo, A. L., & Santis, A. D. (2020, 13-16 Oct. 2020). Gamification in Higher Education Instructors from Ecuador, Spain and Mexico. Paper presented at the 2020 IEEE ANDESCON.
- UNESCO. (2014). Enseñanza y aprendizaje: lograr la calidad para todos; informe de seguimiento de la EPT en el mundo, 2013- 2014. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/notice?id=p::usmarcdef_0000226159
- Zarco Claudio, N., Machancoses, M., & Fernández Piqueras, R. (2020). La eficacia de la escaperoom como estrategia de motivación, cohesión y aprendizaje de matemáticas en sexto de educación primaria. *Edetania. Estudios y propuestas socioeducativos*, 0(56), 23-42. doi:10.46583/edetania_2019.56.507

MODELO DATAWAREHOUSE CON BASE A LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA POWER BI PARA LA PRODUCTIVIDAD DE EMPRESAS DE LÍNEA BLANCA

DATAWAREHOUSE MODEL BASED ON THE POWER BI TECHNOLOGICAL TOOL FOR THE PRODUCTIVITY OF WHITE GOODS COMPANIES.

HUERA PÁEZ GISELLA BRIGITTE

Instituto Superior Tecnológico Sucre / ghuera@tecnologicosucre.edu.ec
Quito - Ecuador

MOREANO GUERRA CARLOS BLADIMIR

Instituto Superior Tecnológico Sucre / cmoreano@tecnologicosucre.edu.ec
Quito - Ecuador

MORENO CRUZ JUAN IVAN

Instituto Superior Tecnológico Sucre / jmoreno@tecnologicosucre.edu.ec
Quito - Ecuador

PESANTEZ HUANGA CELIA MARISOL

Instituto Superior Tecnológico Sucre / cpesantez@tecnologicosucre.edu.ec
Quito - Ecuador

RESUMEN

La aplicación del modelo Entidad-Relación mediante la información estructurada convierte el proceso para obtener datos históricos en una problemática compleja, debido a que se lleva a cabo consultas analíticas, predictivas y descriptivas acerca de la demanda de los productos; sin embargo, analizar y alcanzar el resultado esperado toma gran cantidad de tiempo. El Datawarehouse es un diseño con el cual se inicia la integración de toda la información proveniente de diversas fuentes de datos y permite archivar históricos, mediante el almacenamiento de grandes cantidades de información simultáneamente, si se utiliza una metodología adecuada. Los datos son depurados e integrados para posteriormente ser procesados, lo cual se convierte en una solución fiable y completa para la aplicación de Business Intelligence (BI); además, proporciona el soporte requerido para la toma de decisiones apropiadas. Por lo expuesto, la presente investigación establece el Datawarehouse como punto de partida para el análisis, en relación con la gestión de datos, de la situación actual de las empresas comercializadoras de artículos de línea blanca en la ciudad de Quito, con el propósito de proveerles con un modelo de BI y una herramienta tecnológica que contribuya al manejo óptimo de sus bases de datos, maximizando la satisfacción del cliente; consecuentemente, se incrementará la productividad empresarial. La implementación de estrategias innovadoras brinda una ventaja diferenciadora en relación con la competencia y eleva su presencia en un mercado continuamente competitivo y cambiante.

Palabras clave: *Business Intelligence, Datawarehouse, Empresas, Herramientas tecnológicas.*

ABSTRACT

The application of the Entity-Relationship model through structured information transforms the process of obtaining historical data into a complex problem because analytical predictive and descriptive queries about the demand for the products are carried out; however, analyzing and reaching the expected result takes a great deal of time. The Datawarehouse is a design with which the integration of all the information coming from various data sources begins and allows historical archiving, by storing large amounts of information simultaneously if an appropriate methodology is used. The data is purified and integrated to be processed later, which becomes a reliable and complete solution for the Business Intelligence (BI) application; In addition, it provides the support required for making appropriate decisions. For these reasons, the present investigation establishes the Datawarehouse as a starting point for the analysis, concerning data management, of the current situation of the companies that sell white goods in Quito city, with the purpose of the BI model and a technological tool contributing to the optimal management of databases, maximizing customer's satisfaction. Consequently, business productivity is increased, due to the implementation of innovative strategies providing an advantage over the competition. Also, it increases the companies' presence in a continuously competitive and changing market.

Keywords: *Business Intelligence, Datawarehouse, Companies, Technological tools.*

INTRODUCCIÓN

El auge vertiginoso que han mostrado las tecnologías de información (TI), a lo largo de los años, ha generado un considerable impacto en la variedad de actividades que desempeña la humanidad. En la actualidad, el desarrollo de toda actividad económica requiere la aplicación de herramientas tecnológicas con el propósito de alcanzar una mayor eficiencia en los procesos, al igual que en la dinamización de los distintos sectores productivos.

Arévalo, et al. (2018) manifiestan que las tecnologías de información (TI), aportan a un adecuado incremento del potencial, así como también a mejorar la productividad de las organizaciones sistematizando y optimizando sus procesos. Estas tecnologías contribuyen además a perfeccionar el flujo de información para una acertada toma de decisiones, al igual que a mejorar el proceso interno de comunicación en las empresas. Las TI como efecto generan flujos de información con mayor eficacia a fin de producir la descentralización permitiendo decidir equipo.

La aplicación de herramientas tecnológicas como Power BI, constituye una adecuada opción para una eficiente y eficaz gestión de datos, permitiendo desarrollar procesos de integración, carga y extracción de datos posibilitando la visualización interactiva a través de reportes o cuadros de mandos, publicando y compartiendo en tiempo real la información.

La investigación tiene como propósito aplicar la herramienta de inteligencia de negocios, denominada Power BI, dirigido a las empresas de línea blanca situadas en la ciudad de Quito, con el fin de desarrollar un análisis predictivo y descriptivo sobre la demanda de los productos, posteriormente servirá como soporte para tomar decisiones relacionadas al volumen de productos que deben ser adquiridos en cada uno de los periodos comerciales.

DESARROLLO

2.1 Material

Hoy en día, las empresas producen considerables cantidades de datos, los mismos que no son aprovechados, debido al desconocimiento del valor económico y productivo tienen. La aplicación de inteligencia de negocios, así mismo, no poseen una cultura data-driven, lo cual denota que el desarrollo de sus actividades está basado en experiencias personales e intuiciones, sin considerar los datos que genera la organización.

De acuerdo con Zerpa et al. (2020), el Bussines Inteligence (BI) o inteligencia de negocios es una tecnología que posibilita la extracción, transformación y análisis de datos generados por pronósticos, informes y escenarios que sirva de soporte para la toma de decisiones, lo cual se transforma en una ventaja competitiva.

Resulta primordial para las empresas que pretenden mejorar sus niveles de productividad, la implementación de herramientas y modelos de BI, debido a que contribuye a elevar los niveles de satisfacción en los clientes, de igual manera brinda a las organizaciones la oportunidad de situarse en una posición privilegiada en el mercado y frente a la competencia.

Durante los últimos años, el incremento de las empresas dedicadas a la comercialización de artículos de línea blanca en la ciudad de Quito ha sido notable, lo cual ha impulsado a las empresas a innovar sus procesos con la finalidad de que le permita ser competitiva dentro de un mercado que cada día se torna más competitivo y cambiante.

Con base en lo descrito, el presente trabajo investigativo es de tipo proyectivo, dado a que se pretende diseñar un Datawarehouse para brindar soporte a las decisiones en empresas dedicadas a la comercialización de productos de línea blanca. Lo mencionado aportará a la posible centralización de los diversos datos correspondientes a la empresa para posteriormente ser analizados mediante el uso de herramientas orientadas a la inteligencia de negocios, permitiendo a los ejecutivos visualizar de forma efectiva y concreta la información que será empleada como fundamento al tomar decisiones.

El uso de una herramienta BI implica la creación de almacenes de datos (Datawarehouse) nuevos, los mismos que son alimentados a través del proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL por sus siglas en inglés), de diversas fuentes a fin de proveer a la aplicación BI y a sus usuarios, información pertinente que aporte a una toma de decisiones adecuada.

De acuerdo con los estudios que han desarrollado las consultoras tecnológicas Garnert, Forrester Wave y Barc Score, relacionados con plataformas de inteligencia de negocio, las herramientas de BI más relevantes son Power BI, Tableau, Qlick, y Oracle BI.

2.2 Planteamiento del problema

En la actualidad las empresas consideran como elementos básicos a la innovación, productividad y conocimientos, situándolos incluso por encima del talento humano y el recurso económico, debido a que en el mercado actual la información y su conocimiento forman parte de los activos principales de toda organización, la cual se afianza partiendo de los datos obtenidos de proveedores, clientes, productos, competencia, servicios, entre otros. No obstante, no se trataría ya solo de datos, puesto que las compañías generalmente almacenan este tipo de información en diversas fuentes, por lo que resultan necesarias estrategias y herramientas que posibiliten su extracción y posterior análisis a fin de obtener este activo estimado como importante para las empresas, como es el conocimiento.

2.3 Métodos

Power BI

Conforme a lo manifestado por Cajamarca (2020), el Business Intelligence desde el lanzamiento de sus productos BI en el año 2015 ha expandido sus capacidades logrando situarse actualmente como una herramienta con base en la nube, se compone principalmente de Power BI Service y Microsoft Power BI Desktop y se comercializa como un instrumento orientado a la visualización de datos, análisis y compartición de información mediante paneles de control, convirtiéndose en una gran atracción para el mercado debido a su precio. En la tabla 1 se detallan las características principales de dicha herramienta, además de las versiones existentes.

Tabla 1
Power BI

Solución	Descripción
Microsoft Power Bi	PBI Desktop/Power BI Pro, completo para informes, análisis, paneles y publicación
Power BI Service	Web para la publicación además del uso compartido del contenido.
	Características
	-Cuenta con una sencilla interfaz fundamentada en la web, posee diversas funciones con una visualización personalizada.
	-Posibilita la conexión a datos múltiples de variados orígenes con una continua actualización del origen de los datos.
	-Ofrece una versión gratis brindando a los usuarios la oportunidad de adaptarse al uso de esta herramienta por un periodo de 60 días.
	-Posee un conglomerado de herramientas tales como el Power Query orientado a la normalización y limpieza de datos.

Precio: \$10 al mes por usuario.

Nota: Información tomada de (Cajamarca, 2020)

Tableau

La consultora tecnológica Gartner establece que actualmente Tableau es una herramienta de Business Intelligence líder y con una mayor rapidez en crecimiento, traduciendo sus resultados en decisiones óptimas en menor tiempo, reconocimiento de oportunidades, incremento en los ingresos, reducción de costes y el logro de los objetivos empresariales.

De acuerdo con Ayala et al. (2018), la herramienta Tableau fue creada con el objetivo de proveer a las empresas un software que posibilite realizar un análisis de modo intuitivo, con facilidad de uso, y que además facilite la visualización de los datos. Su estrategia es brindar a sus usuarios experiencias de inteligencia de negocio, permitiéndoles interpretar de mejor forma los datos a través de la visualización. Esta herramienta también posee funciones predefinidas de estadísticas, capacidad de análisis específico dirigido al analista de negocios. En la tabla 2 se describen las principales características y versiones que Tableau oferta.

Tabla 2
Tableau

Solución	Descripción
Tableau Desktop	Su instalación se realiza de forma local para el adecuado diseño de los cuadros de mando e informes.
Tableau Server	Permite compartir el trabajo entre compañeros.
Tableau Online	Posibilita la visualizar los datos en la nube.
Características	
-Cuenta con acceso a diversas fuentes de datos, brindando la capacidad de analizar y modelar datos.	
-Brinda al usuario una interfaz intuitiva, con facilidad de uso y una aceptación alta en las empresas.	
-No demanda un amplio conocimiento sobre programación.	
-Posibilita que los informes sean publicados en todo tipo de sistema corporativo.	
-Realiza un análisis visual con inteligencia integrada.	

Precio \$70 al mes por usuario. :

Nota: tomada de Ayala et al. (2018)

Qlik

La empresa Qlik es una entidad dedicada a desarrollar soluciones de inteligencia de negocios, desde hace 25 años situándose como una de las empresas líder del cuadrante realizado por Gartner. Posee a nivel mundial alrededor de 48.000 usuarios. Conforme a lo manifestado por Ayala, et al. (2018), esta entidad brinda diversas plataformas de fácil uso, intuitivas, Permite visualizar datos de autosempleo además de realizar un análisis guiado. La solución Qlik cuenta con tres plataformas de análisis, las mismas que serán descritas en la tabla 3.

Tabla 3
Qlik

Solución	Descripción
Qlik View	Solución aplicada a la analítica guiada, proporciona experiencias de análisis personalizables y atractivas mediante el cual los usuarios realizan descubrimientos en las diversas Visualizaciones.
Qlik Sense	Dirigida al autosempleo, en el que oferta más facilidad al momento de desarrollar visualizaciones y personalizarlas.
Qlik Cloud	Esta solución se encuentra en la nube permitiendo la compartición del Qlik Sense con un máximo de 5 usuarios.
Características	
-Rendimiento: Brinda una destacada fluidez en el aplicativo, al igual que una disminución en el tiempo de respuesta, al momento de realizar cálculos o presentar visualizaciones con grandes cantidades de datos, destacándose entre las demás herramientas.	
-Experiencia de usuario: Cuenta con una interfaz intuitiva en la cual los usuarios pueden explotar de manera sencilla los datos.	
-Flexibilidad: La solución brinda un trato ágil a las jerarquías y dimensiones entre datos, del mismo modo realiza la integración de los datos obtenidos de diversas fuentes, en un mismo repositorio.	

Precio: \$30 al mes por usuario.

Nota: tomada de (Pollán, 2018)

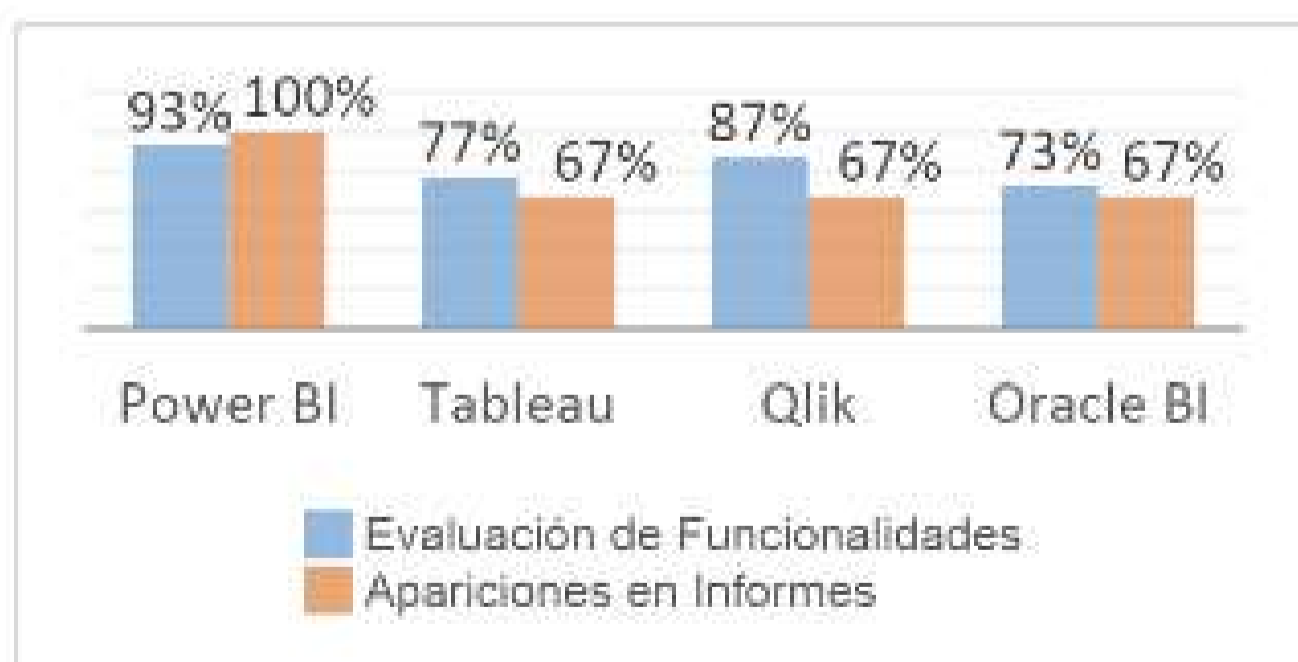
De acuerdo al análisis realizado a las características de cada herramienta y con el propósito de determinar la solución que posea la facilidad de adaptarse a las necesidades de las empresas comercializadoras de artículos de línea blanca, se procederá en la tabla 4 a evaluar las funcionalidades de cada herramienta BI, para lo cual se establecen 10 parámetros, los mismos que serán calificados del 0 al 3 en el que el 0 será designado a aquellas que no cumplan con las solicitudes requeridas y 3 a las que cuenten con una funcionalidad de alto nivel.

Tabla 4
Evaluación de las herramientas BI

N	Parámetro de Evaluación	Power BI	Tableau	Qlik
1	Plataforma adecuada usabilidad para que el usuario pueda realizar un trabajo intuitivo.	3	3	3
2	Conexión a diversas fuentes de datos.	3	2	2
3	Versiones gratuitas y con un tiempo determinado de prueba independiente del tamaño y recursos de las empresas.	3	1	2
4	Multiplataforma móvil que permite acceder a los datos desde cualquier sitio.	3	2	3
5	Herramientas para la normalización y limpieza de datos.	3	3	3
6	Permite trabajar con datos de la nube y local.	3	3	3
7	Socios comerciales alrededor del mundo y en Ecuador.	3	2	2
8	Soporte técnico y comunidad de expertos.	2	3	2
9	Funciones y lenguaje especializado de la herramienta para transformar datos.	3	2	3
10	Precios accesibles para las pequeñas y medianas empresas, facilidad para publicar mediante la web.	3	1	2
Total		29	22	25

En la figura 1 se muestra el resultado obtenido de la evaluación realizada a las herramientas además del porcentaje de apariciones que han obtenido las mismas en los informes realizados por consultoras especializadas en inteligencia de negocios.

Figura 1. Resultados de las Herramientas BI

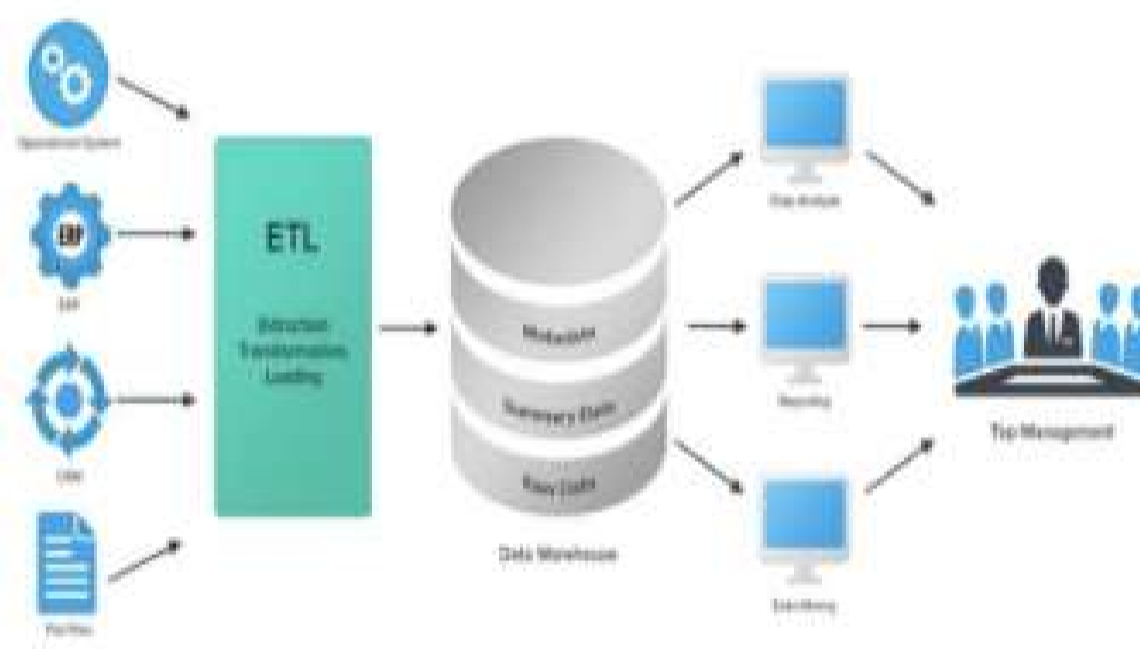


En base a lo expuesto previamente, se puede considerar a la herramienta Power BI como la más apropiada para ser implementada en las empresas comercializadoras de línea blanca, esto debido al bajo precio que oferta en su versión Pro, además que cuenta con la solución Power Desktop, la cual se caracteriza por ofrecer de forma gratuita un periodo de 60 días a diferencia de las otras herramientas, en la cual el usuario puede usar la plataforma e iniciar proyectos BI, de igual manera posee una gran cantidad de socios comerciales en el país y a nivel mundial, dispone de un lenguaje especializado denominado DAX, de gran utilidad para la transformación de los datos, lo cual ha producido que su popularidad incremente de modo exponencial dentro de la comunidad de los usuarios de Microsoft Excel y los profesionales en inteligencia de negocios.

Modelo Datawarehouse

Variados autores señalan que no se cuentan con estrategias predeterminadas en el desarrollo e implementación de un Datawarehouse (DWH) corporativo, el mismo que puede desarrollarse como un almacén simple de datos o DataMart hasta un DWH complejo acorde a las necesidades y exigencias de la compañía. De acuerdo con Silva (2018), el Datawarehouse provee una visión integrada, común y global de los datos de una empresa, independiente de la forma en la que posteriormente se integren, este se enfoca en los datos, sin embargo el proceso a través del cual se extrae, transforma y carga la información son elementos fundamentales del almacén de datos.

Figura 2. Esquema de un Datawarehouse



Nota: tomado de Bustamante et al. (2018)

Para el diseño de un Datawarehouse se considerará como referencia a la metodología Hefesto, el cual permite construir un DWH de modo ordenado, intuitivo y sencillo, posibilitando la transformación de datos operacionales correspondientes a las empresas en herramientas competitivas y productivas disponibles para el usuario, señalando la información correcta, pertinente e integrada, a la hora que esta sea requerida. Para el desarrollo del modelo se establecen cuatro importantes pasos, como los descritos en la tabla 5.

Tabla 5
Pasos para diseñar el Datawarehouse

Paso	Descripción
1. Análisis de Requerimientos	Se realizará la recolección de los requerimientos empresariales.
2. Conformación de indicadores	Se obtiene los factores principales de la empresa, identificando los indicadores, dimensiones y perspectivas a analizar.
3. Modelo lógico	Se delinearé el modelo lógico, el cual puede ser en copo de nieve en caso de que existan jerarquías o modelo estrella, el cual no posee relación directa con la tabla de hecho, careciendo de jerarquías.
4. Proceso ETL de la información y su integración Datawarehouse	Se realizará la migración de los datos de diversas fuentes, limpiarlos, reformaterlos y cargarlos en una nueva base de datos como un Datawarehouse con el fin de analizar y soportar un proceso de negocios.

A continuación, se procederá a diseñar el Datawarehouse en base a los pasos establecidos anteriormente.

1. Análisis de Requerimientos

Tomando como punto de partida el proceso de búsqueda de la información en las bases de datos proporcionadas por las empresas, y considerando el objetivo de incrementar la productividad de los negocios mediante un adecuado manejo de la información, resulta necesario identificar los aspectos de mayor relevancia con el fin de establecer medidas retroactivas o proactivas además de conservar la eficiencia, eficacia y calidad empresarial, los cuales serán importantes para brindar representación al modelo de datos en el sector de comercialización de línea blanca. Los requerimientos establecidos para el diseño del Datawarehouse son:

- Identificar el número de clientes por ciudad.
- Ventas y total de facturas emitidas por clientes en fechas específicas.
- Ciudades con mayor número de ventas y clientes.
- Ventas realizadas por día.

2. Conformación de indicadores

En este punto se procederá a identificar y seleccionar los indicadores considerados como claves en la productividad. En la tabla 6 se establecen los indicadores a considerar.

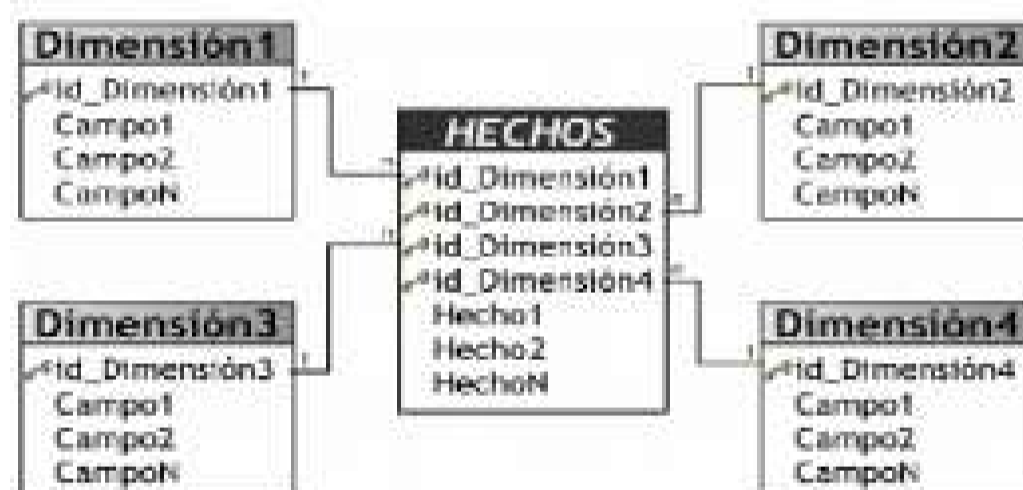
Tabla 6
Indicadores para el DW

N.	DETALLE	DESCRIPCIÓN
1	Cientes por ciudad	Número total de clientes en cada ciudad, presentado en una lista.
2	Ventas por clientes	Número de clientes con el valor total de la factura.
3	Historial de las ventas	Ventas totales generadas por fecha. Segmentación de datos acorde a un rango de fechas.
4	Tiendas por ciudad	Número total de tiendas en cada ciudad.
5	Ventas por ciudad	Número total de facturas emitidas en cada ciudad.

3. Modelo lógico del Datawarehouse

Posteriormente a la definición de los indicadores se procede a establecer un modelo con mayor centralización, el cual se diseñará mediante el esquema estrella, el mismo que estará enfocado en albergar las perspectivas y medidas que posibilitará analizar cada uno de los indicadores. El modelo a desarrollar está regido por dos características que son el esquema de estrella (Figura 3).

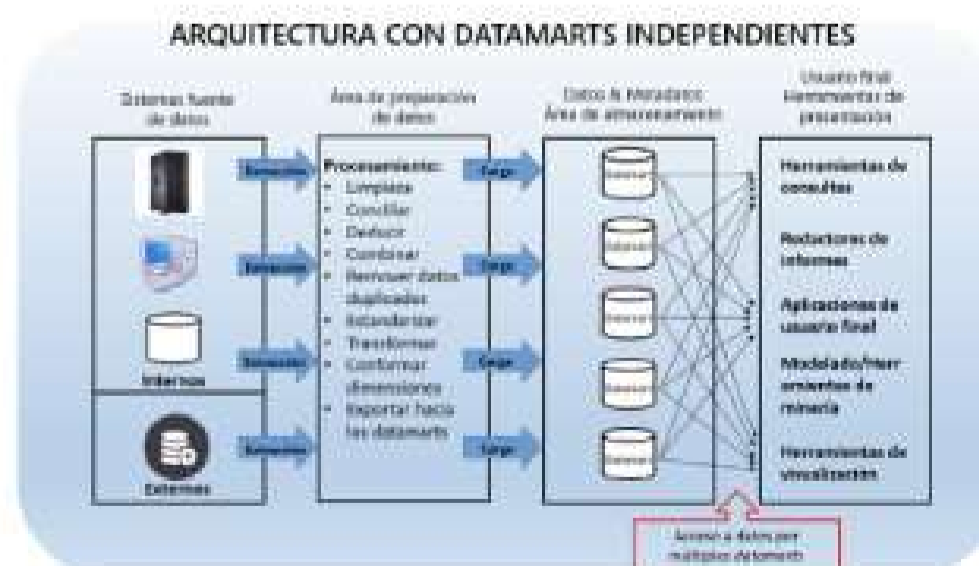
Figura 3 Esquema en estrella



Nota: tomado de Zerpa et al. (2020).

Además de la arquitectura evidenciada en la figura 4.

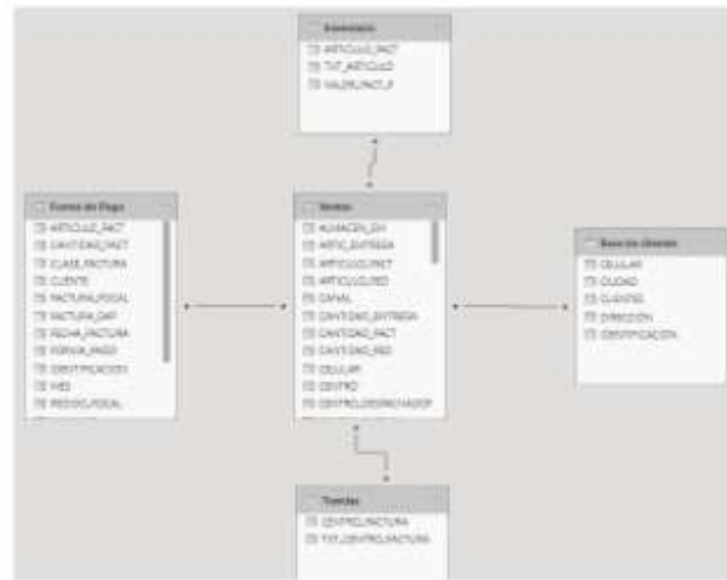
Figura 4 Arquitectura del DataMart



Nota: tomado de Zerpa (2020)

Se realizó el modelo lógico para la propuesta, en la cual se determinó la relación existente entre la tabla de hechos y las dimensiones definidas. En la figura 5 se expone el modelo elaborado acorde a los requerimientos previamente establecidos.

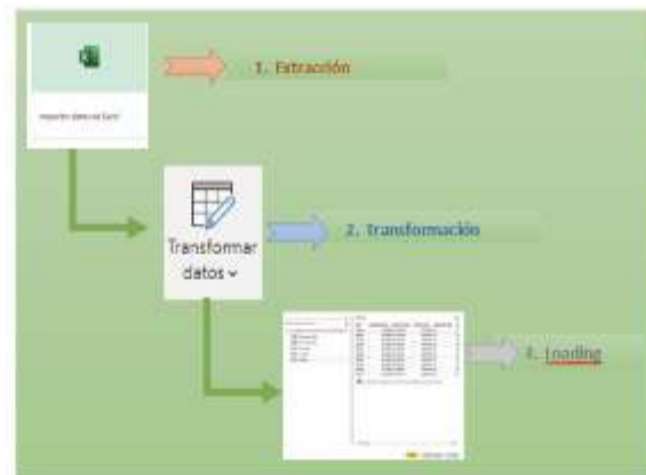
Figura 5. DataMart diseñado en la propuesta



4. Proceso ETL de la información y su integración Datawarehouse

Para diseñar el proceso ETL se determinó como el origen de la información, a los datos almacenados en el sistema Microsoft Excel, para posteriormente ser extraídos en el poblamiento de las tablas. En la figura 6 se muestra la visualización del proceso ETL estructurado para las tablas.

Figura 6 Proceso ETL establecido para el Datawarehouse



2.4 Resultados

Al finalizar el diseño de la base de datos multidimensional, resulta posible crear las visualizaciones que corresponden a los reportes e indicadores agrupados en un cuadro de mando. Para lo cual se empleó la herramienta de business intelligence, denominada Power BI, en el diseño de los diversos informes y gráficos concernientes a la información albergada en el almacén de datos mejorado para su extracción y consulta posterior.

En la figura 7 se exhibe el primer Dashboard diseñado con la herramienta Power BI para el análisis de los datos y presentación de informes:

Figura 7 Dashboard n1



En el siguiente apartado se detallará el contenido del Dashboard n1 acorde a cada uno de los indicadores establecidos para el análisis.

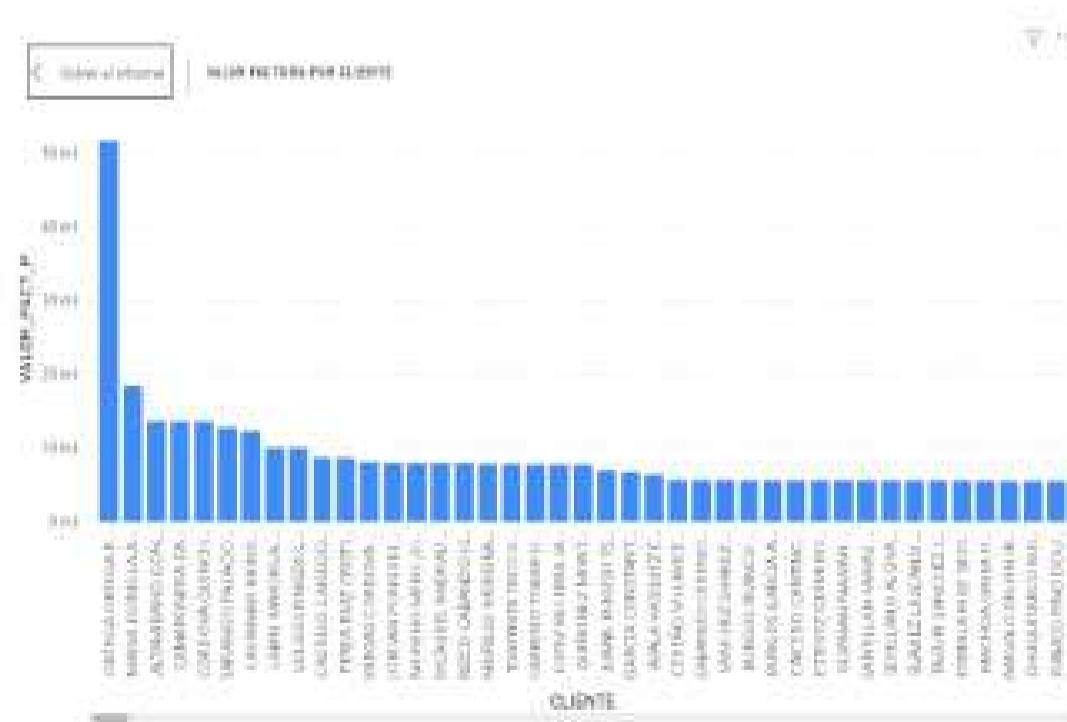
Figura 8 Número de clientes por ciudad

CIUDAD	Recuento de CLIENTE
LOMAS DE SARGENTILLO	8
MACHALA	111
MANTA	1149
MILAGRO	12
NARANJAL	35
NARANJITO	2
NOBOL	2
PAJAN	2
PASAJE	1
PEDERNALES	6
PIÑAS	1
PORTOVIDEJÓ	26
QUEVEDO	166
QUITO	2184
RIOBAMABA	7
ROCAFUERTE	1
SALINAS	31
SAN ANTONIO	2
SAN ISIDRO	2
SAN RAFAEL	50
SAN VICENTE	122
SANGOLQUI	13
SANTO DOMINGO	327
TUMBACO	10
Total	11646

En la figura 8 se muestra el número de clientes perteneciente a cada ciudad en la cual los almacenes poseen una sucursal, obteniendo como resultado global 11.646 clientes, de los cuales aproximadamente 2.184 compradores se sitúan en la ciudad de Quito.

Figura 9 Ventas realizadas por clientes

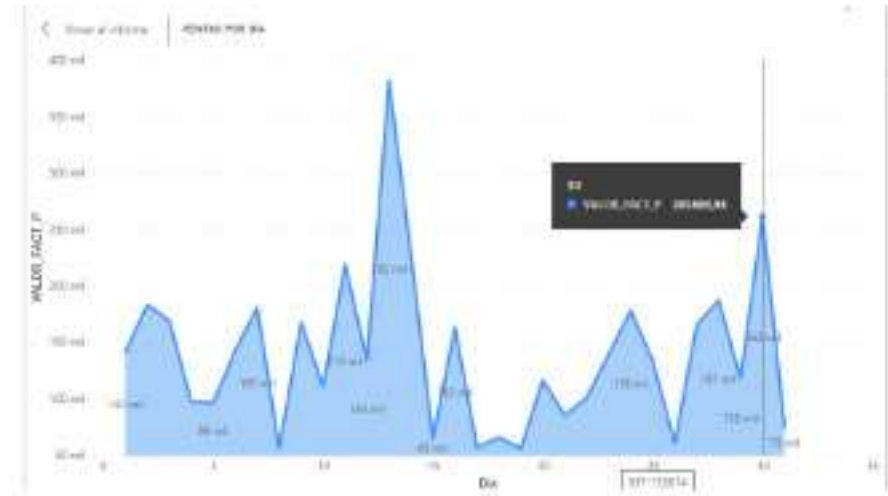
2. Ventas por clientes



La figura 9 presenta el valor de ventas facturado por cada uno de los clientes, mostrando de manera jerárquica, el monto total alcanzado por cada uno de los compradores.

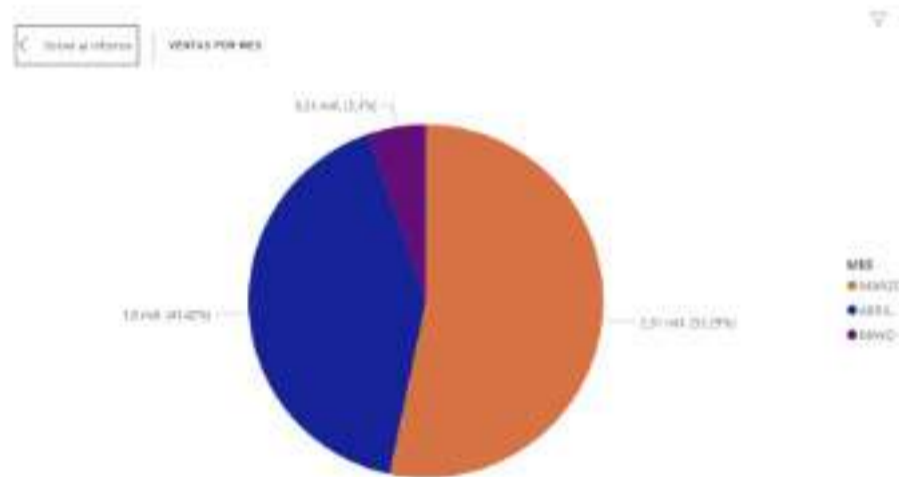
Historial de las ventas

Figura 10 Ventas realizadas por día



El gráfico presentado en la figura 10 muestra el nivel de ventas alcanzados de forma diaria, durante el lapso de tiempo analizado.

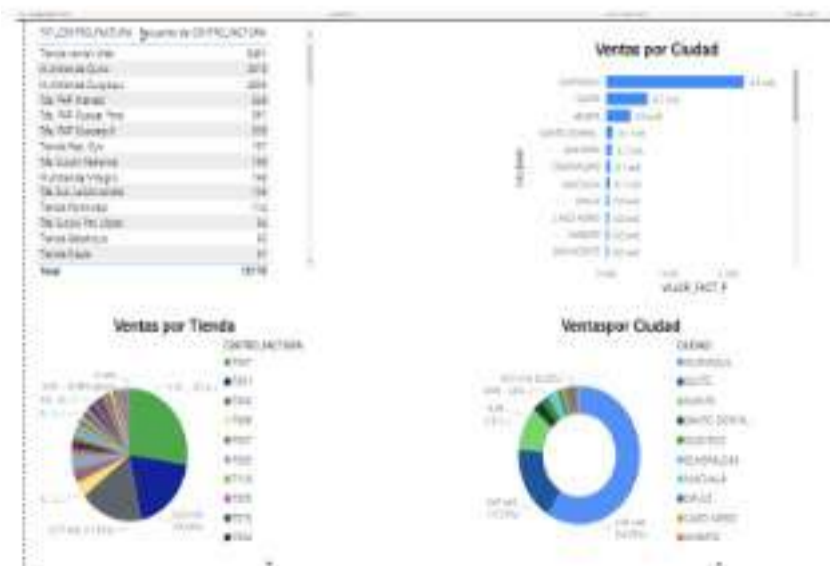
Figura 11 Ventas realizadas por mes



En la figura 11 se muestra de manera porcentual el monto de ventas facturadas durante los meses de marzo, abril y mayo, en cada uno de los productos que comercializan las empresas. Resaltando que durante el mes de marzo se alcanzó a facturar 2.31 millones lo cual equivale al 53.29% del total de ventas logrado durante el tiempo analizado.

La figura 12 exhibe el diseño del Dashboard n2 implementado en el proyecto.

Figura 12 Dashboard n2



A continuación, se describirá de forma detallada e individual los elementos visuales que conforman el Dashboard n2.

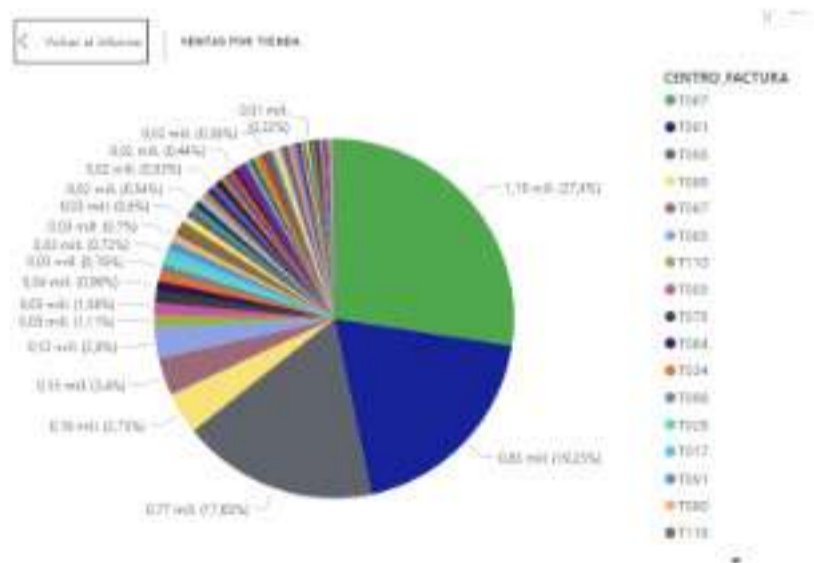
Figura 13 Número de tiendas existentes

ventas Web	3401
tienda Quito	3075
tienda Guayaquil	2856
AP Manabí	549
AP Guayas Fera	361
AP Guayasquil	336
Rep. Cye	107
tienda Pedernai	186
tienda Milagro	149
tienda LaConcordia	139
tienda Portoviejo	114
tienda Pto López	94
tienda Babahoyo	82
tienda Daule	91
tienda Vicente	90
tienda Suzuki Z	89
tienda Centro Sur	89
tienda Manta Tarqui	89
tienda Quevedo	88
tienda El Coca	77
tienda Machala	77
Total	15778

Tiendas por ciudad

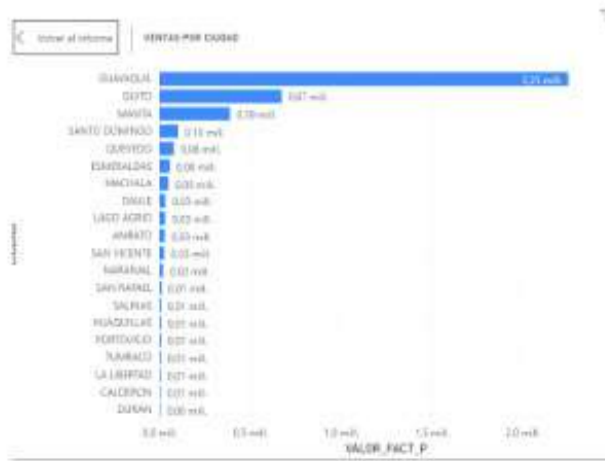
El listado de la figura 13 muestra el número de sucursales que posee la empresa alrededor del país, además de otras tiendas opcionales, en las que el cliente puede realizar su compra de manera virtual. Cabe destacar que en la ciudad de Quito se encuentran establecidas 3075 tiendas de las 15778 existentes a nivel nacional.

Figura 14 Ventas por tienda



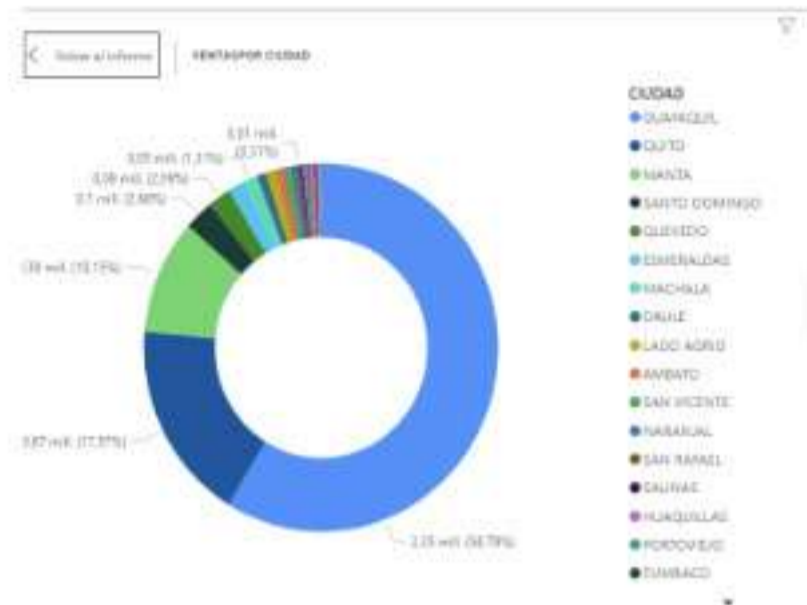
En la figura 14 se detalla el monto de ventas que se produce en cada una de las sucursales que pertenece a la empresa, además muestra la representación porcentual de aquellas ventas. Ventas por ciudad

Figura 15 Ventas por ciudad



En la figura 15 se puede observar información relacionada con las ventas facturadas en cada una de las ciudades, debido a la comercialización de los productos. En la ciudad de Quito el almacén alcanzó a facturar alrededor de los 0,67 millones de dólares.

Figura 16 Porcentaje de ventas por ciudad



La figura 16 presenta detalladamente de manera porcentual el total de las ventas obtenidas en cada una de las ciudades a nivel nacional. Las ciudades con mayor porcentaje son Guayaquil con el 58,79%, seguida de Quito con el 17,57% en ventas totales.

2.5 Discusión

Entre los factores que fueron analizados para diseñar la base de datos, la cual tiene como función simbolizar un Datawarehouse en un entorno comercial, hizo posible responder a una adecuada aproximación para desarrollar un almacén transaccional de datos con particularidades enmarcadas acorde con las tablas que conforman el modelo. Además, brinda una perspectiva óptima de cómo podría ser el modelo de datos, así como también servir como guía para diseñar uno mucho más robusto y completo.

Al diseñar un DataMart, se involucra las perspectivas o dimensiones desde las que podrían analizarse las medidas, sirve para contener la información considerada como de interés, además que posibilita la visualización de un resumen de las fuentes de datos utilizadas.

CONCLUSIONES

La clave principal para la creación exitosa de un Datawarehouse es mediante la definición de las reglas del negocio, realizar un eficiente análisis hace posible que el DW sea de alto rendimiento, robusto, con sólidos datos. Lograr reglas de negocio adecuadamente definidas y claras, permite clarificar y orientar los objetivos que se procuran conseguir con el Datawarehouse.

Resulta fundamental para construir un Datawarehouse, realizar el proceso ETL, debido a que posibilita analizar de manera efectiva todos los datos que posee una empresa, además de aplicar una adecuada limpieza de la información, lo que se define como proceso de carga y creación de las dimensiones a ser consideradas en el DW. El modelo de inteligencia de negocios resultó poseer adaptabilidad ante los requerimientos de diversas índoles. Puede incluir un amplio sector como para poder responder a una considerable cantidad de situaciones que demanden el mejoramiento del proceso de toma de decisiones, creación de informes dinámicos y reportes, explotación de información, y suministro de los datos para un sistema de información gerencial.

El diseño de un Datawarehouse hace posible, en un futuro próximo, desarrollar cuadros de mando integrales que le posibilite a los jefes de cada una de las áreas, revisar de forma visual la situación de sus departamentos, lo cual les permitiría tomar decisiones adecuadas debido a la información obtenida, al igual que aplicar medidas correctivas a causa de los indicadores que puedan generarse.

La implementación del Datawarehouse va a hacer posible que el sector comercial de las empresas de línea blanca situadas en la ciudad de Quito, identifiquen las zonas geográficas que requieren aplicar mejoras en las campañas de ventas, de igual manera tendrán información acerca de los sectores en los cuales los clientes han realizado menos compras, haciendo posible la aplicación de medidas correctivas necesarias para optimizar e incrementar la productividad empresarial.

REFERENCIAS

Arévalo Vecillas, D., Nájera Acuña, S., y Piñero, E. (2018). Influencia de la implementación de las tecnologías de información en la productividad de las empresas de servicios. *Información Tecnológica*, 29(6), 199-212. doi:10.4067/S0718-07642018000600199

Ayala, J., Guevara, C., Maya, E., y Ortiz, J. (Mayo-Noviembre de 2018). Herramientas de Business Intelligence (BI) modernas basadas en memoria y con lógica asociativa. *Revista PUCE*(106), 357-375. Recuperado el 27 de Marzo de 2021, de <https://www.revistapuce.edu.ec/index.php/revpuce/article/download/144/246/>.

Bermeo, S., y Campoverde, M. (Enero-Marzo de 2020). Implementación de inteligencia de negocios, en el inventario de la Cooperativa GranSol, con la herramienta Power BI. *FIPCAEC*, 5(16), 240-266. doi:<https://doi.org/10.23857/fipcaec.v5i14.169>

Bustamante, W., Macas, E., y Cevallos, F. (Mayo de 2018). Data Warehouse: Análisis multidimensional de BAFICI utilizando Power Pivot. *Revista Espacio*, 39(34), 24-40. Recuperado el 28 de Marzo de 2021, de <http://www.revistaespacios.com/a18v39n34/a18v39n34p24.pdf>

Cajamarca, W. (Septiembre de 2020). Modelo de inteligencia de negocios para la productividad en empresas proveedoras de soluciones informáticas de la ciudad de Cuenca. Recuperado el 27 de Marzo de 2021, de Repositorio

UTEG: <http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/bitstream/handle/123456789/1274/Modelo%20de%20inteligencia%20de%20negocios%20para%20la%20productividad%20en%20empresas%20proveedoras%20de%20soluciones%20inform%C3%A1ticas%20de%20la%20ciudad%20de%20Cuenca.pdf?sequence=1&i>

Pollán, D. (2018). Diseño y desarrollo de una solución de Business Intelligence para la automatización. https://oa.upm.es/54950/1/TFG_DAVID_POLLAN_CANSADO.pdf



SUCRE

INSTITUTO SUPERIOR
UNIVERSITARIO



T: 02 2547-356
www.tecnologicosucre.edu.ec

Dirección: Campus Norte (Matriz): Av. 10 de Agosto N26-27 y Luis Mosquera Narváez