



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí

Revista Científica de FAREM-Estelí

Año 11

Núm. 44 | 2022

ISSN: 2305-5790





AUTORIDADES

Dra. Ramona Rodríguez
Rectora, UNAN-Managua

MSc. Aracelly Barreda Rodríguez
Decana, FAREM-Estelí, UNAN-Managua

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Beverly Castillo Herrera
Coordinadora Editorial de la Revista Científica de FAREM-Estelí

Dra. Graciela Alejandra Farrach Ubeda
Secretaria de Facultad, FAREM-Estelí, UNAN-Managua

Dra. Ana Teodora Téllez Flores
Docente. UNAN-Managua

Dra. Julia Argentina Granera
Docente. UNAN-Managua

Dr. Juan Alberto Betanco Maradiaga
Docente. UNAN-Managua

Dr. Edwin Antonio Reyes Aguilera
Docente. UNAN-Managua

Dr. Israel Ramón Zelaya
Docente. UNAN-Managua

MSc. Marlene Rizo
Docente. UNAN-Managua

CONSEJO ASESOR

MSc. Yirley Indira Peralta Calderón
Vicedecana de FAREM-Estelí, UNAN-Managua

MSc. Mariela Gutiérrez Hernández
Directora del Departamento de Ciencias Económicas. FAREM-Estelí, UNAN-Managua

Dr. Emilio Lanuza Saavedra
Director del Departamento de Educación y Humanidades. FAREM-Estelí, UNAN-Managua

MSc. Wilfredo Van de Velde
Director del Departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud. FAREM-Estelí, UNAN-Managua

EQUIPO TÉCNICO

Diseño y diagramación
Ing. Darwing Joel Valenzuela Flores

Traducción de resúmenes
Lic. Ena Anielka Suárez

ISSN: 2305-5790 Versión electrónica

La Revista Científica de la FAREM Estelí: Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano, es una publicación electrónica en la web, de periodicidad trimestral, editada por la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, tiene el propósito de compartir las experiencias de investigación que desarrollan estudiantes y docentes. Este es un esfuerzo que pretende la articulación entre el quehacer de los docentes-investigadores y diferentes actores del sector público, sector privado, Organismos no Gubernamentales y población de Nicaragua.

Todos los derechos son reservados para su contenido, diagramas, fotos y resúmenes. Se autoriza la reproducción parcial o total por cualquier medio conocido, siempre y cuando sea con fines académicos. En caso contrario, se requerirá autorización expresa de la Coordinación de Investigación de la FAREM Estelí.

Los conceptos expresados en esta publicación periódica son producto de investigaciones debidamente fundamentadas. Sin embargo, los conceptos y opiniones expresados en cada artículo es responsabilidad de los autores y las autoras.

CONTENIDO

Pág.

Editorial

Beverly Castillo Herrera

1

Estrategias de enseñanza de la expresión escrita desde un enfoque sistémico en estudiantes universitarios sordos de la UNAN-Managua, Nicaragua

Estrella Luz Peña Ruiz

3

Internet como medio de transformación en el proceso educativo en las comunidades de la Región Autónoma Costa Caribe sur de Nicaragua

Jacqueline Georgiana Kerr Taylor y Dexon-Mckensy Sambola

24

La evaluación de las competencias educativas en siete universidades de educación superior de Latinoamérica

Andrea Lucía Córdoba Peralta y Emilio Martín Lanuza Saavedra

35

Factores socioeconómicos que influyen en la competitividad de los negocios de ropa y calzado en Estelí, Nicaragua

Fabio José Gaitán Aguilera y Natalia Sergueyevna Golovina

57

Consumo de energía eléctrica de FAREM-Estelí: un paso hacia la eficiencia energética

Silvia Elena Arróliga Galeano y Juan Alberto Betanco Maradiaga

77

Efecto de sustratos y bioactivadores de crecimiento en plántulas de *Capsicum annuum* L. en invernadero

María de la Concepción Siézar Martínez y Álvaro José González Martínez

95

Adopción de tecnologías en recursos hídricos y medidas adaptación al cambio climático en la Subcuenca Aguas Calientes, Madriz 2022

Rolando José Gutiérrez Corea y Heyddy Calderón

120

Manejo agronómico en tomate y chiltoma realizado por los socios de la cooperativa de productores hortaliceros COPRAHOR, en Sébaco-Matagalpa-Nicaragua

Darwin Raudez Centeno y Jairo Emilio Rojas Meza

133

Editorial

Finalizamos el año 2022 con el ejemplar 44, octubre-diciembre de la REVISTA CIENTÍFICA DE FAREM-Estelí, UNAN-Managua, que contiene ocho artículos científicos como resultado de procesos de investigación en cuatro áreas del conocimiento: educación, economía, energías renovable y ambiental.

En el área de educación participan tres artículos científicos. El primero se titula Estrategias de enseñanza de la expresión escrita desde un enfoque sistémico en estudiantes universitarios sordos de la UNAN-Managua, Nicaragua. Este estudio aplica el enfoque cualitativo, con la investigación descriptiva y explicativa. Los resultados evidencian que a los estudiantes sordos les cuesta escribir, no dominan los procesos de redacción, no logran realizar borradores, falta uso adecuado de las propiedades textuales, desconocen mecanismos de revisión y autocorrección y fallan en el estudio gramatical y ortográfico. Los autores afirman que, después de la intervención didáctica, se mejoró la conciencia lingüística, gusto y aprendizaje significativo del proceso de expresión escrita.

El siguiente artículo se refiere a: Internet como medio de transformación en el proceso educativo en las comunidades de la Región Autónoma Costa Caribe sur de Nicaragua. El estudio fue descriptivo con enfoque cualitativo, la muestra se conformó de 180 aprendientes, de los municipios de Bluefields y Pearl Lagoon. Los autores lograron identificar el estado de la brecha digital de las comunidades de la RACCS y aportan indicadores claros ante la reducción de la brecha digital del sistema educativo en estas comunidades, dando pautas al reto de la transformación educativa mediante el Internet en Nicaragua.

El tercer artículo del área de ciencias de la educación se titula: La evaluación de las competencias educativas en siete universidades de educación superior de Latinoamérica. Los autores documentan la experiencia de la evaluación de los aprendizajes del currículo por competencia que ponen en práctica universidades en: Chile, Colombia, Perú, Honduras, México y Nicaragua. Los principales resultados destacan que, en la evaluación de competencias se destaca la retroalimentación oportuna a los estudiantes en su desempeño, la evaluación que favorece el análisis y reflexión, y las declaraciones verificables que un estudiante sabe, comprende y es capaz de hacer al finalizar un proceso de aprendizaje.

En el área de ciencias económicas se incluye el artículo sobre: Factores socioeconómicos que influyen en la competitividad de los negocios de ropa y calzado en Estelí, Nicaragua. El estudio se justificó por su conveniencia dado que cuenta con un valor teórico, utilidad práctica, y relevancia social. Metodológicamente es una investigación de tipo causal y aplicada, desde un enfoque cuantitativo. Los autores identifican como factores determinantes en la competitividad y posicionamiento en el mercado, los siguientes: poca experiencia, sin organización gremial y elevada participación de la familia. En lo económico y organizativo la mayoría son microempresas individuales, sin local propio, pequeños inventarios, con financiamiento por parte del gobierno, bancos privados y financieras. El talento humano está comprendido mayormente por jóvenes, con nivel académico de secundaria y educación superior y con débil capacitación.

El artículo de ciencias en energía renovable se titula: Consumo de energía eléctrica de FAREM-Estelí, UNAN-Managua: un paso hacia la eficiencia energética. Es un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo observacional y descriptivo. Se realizó un diagnóstico energético en tres recintos de la facultad, abarcando los años de 2017 al 2021, revisando las variables de consumo en sistemas de iluminación, climatización y equipos eléctricos. Los principales resultados demuestran que en el año 2017 el recinto Leonel Rugama, y en su pabellón 3, es donde se consume la mayor cantidad de energía en el uso de equipos eléctricos y climatización; y en iluminación, es el pabellón 6 del mismo recinto.

En el área de ciencias ambientales se incluyen tres artículos. El primero sobre el Efecto de sustratos y bioactivadores de crecimiento en plántulas de *Capsicum annuum* L. en invernadero. Los autores comparten los resultados obtenidos de la evaluación del efecto de 11 tratamientos (sustratos) a base de lombrihumus, compost, kuntan y Kekkilä® con bioactivadores: Lidavital® y Micosat®, en plántulas de chiltoma (*Capsicum annuum* L.), bajo un diseño Distribución Completamente al Azar (DCA), en la Universidad Internacional Antonio de Valdivieso de Rivas, Nicaragua.

El siguiente artículo se refiere a la Adopción de tecnologías en recursos hídricos y medidas adaptación al cambio climático en la Subcuenca Aguas Calientes, en el departamento de Madriz, Nicaragua. El estudio es de carácter descriptivo, de corte transversal, aplicando métodos cualitativos como: grupos focales, entrevista semiestructurada y observación participante. Los resultados indican que se han implementado 3 medidas de adaptación y 14 tipos de tecnologías en recursos hídricos distribuidas de la siguiente manera: 3 de captación de agua de lluvia, 7 de retención y almacenamiento de agua de escorrentía y 4 optimización-reutilización del agua. Los autores concluyen que las tecnologías de captación de agua de lluvia han sido las más efectivas en la zona alta y media de la subcuenca, pero las de retención y almacenamiento de agua de escorrentía no han sido muy eficientes debido a las condiciones del terreno y las de optimización-reutilización del agua son poco utilizadas.

El último artículo de este ejemplar está referido al Manejo agronómico en tomate y chiltoma realizado por los socios de la cooperativa de productores hortícolas COPRAHOR, en Sébaco-Matagalpa-Nicaragua. Esta investigación tiene enfoque cuantitativo, se aplicó una encuesta a 33 productores asociados y 33 productores independientes, Los principales resultados reflejan los productores asociados están mejor capacitados que los productores independientes. Mientras que los productores independientes invierten un 8.87% más en tomate y hasta un 7.73% más en la chiltoma, que los productores asociados. En tanto que, los cooperados tienen más diversificada su finca, obtienen mejores rendimientos, y entregan su cosecha a la cooperativa, que entrega a los supermercados, mientras que los productores independientes venden personalmente su producción en el mercado local y a compradores que llegan hasta las unidades productivas.

Nuevamente, con este ejemplar, queremos enfatizar el compromiso que tenemos por el acceso libre y gratuito de la producción científica de los investigadores que publican en la REVISTA CIENTIFICA DE FAREM-Estelí.

Cordialmente,

Dra. Beverly Castillo Herrera
Coordinadora Editorial
Revista Científica de FAREM-Estelí



Estrategias de enseñanza de la expresión escrita desde un enfoque sistémico en estudiantes universitarios sordos de la UNAN-Managua, Nicaragua

Strategies for teaching written expression from a systemic approach in deaf university students at UNAN-Managua, Nicaragua

Estrella Luz Peña Ruiz

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. (UNAN-Managua),
Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0002-6786-6226>

estrellaluz52@gmail.com

Recibido

15/07/2022

Aceptado

11/01/2023

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo, destacar la importancia de la expresión escrita desde un enfoque sistémico para estimular el proceso cognitivo en estudiantes universitarios sordos. La aplicación de estrategias de enseñanza es necesaria para la mejora de los procesos de escritura en los estudiantes sordos, puesto que ellos, además de escribir cotidianamente desde su idioma, desconocen los procesos de escritura como las fases de redacción, propiedades textuales, estructura textual. Asimismo, poseen problemas lingüísticos, gramaticales, ortográficos y de redacción. La metodología de esta investigación es el paradigma interpretativo, trata de comprender de forma dinámica y divergente la realidad educativa, sometida al estudio, y explicar las formas más comunes de cómo aprenden los alumnos sordos. Este estudio aplica el enfoque cualitativo, con la investigación descriptiva y explicativa, precisando los procesos de aprendizaje y se proponen soluciones acertadas y pertinentes de la enseñanza de la expresión escrita en los estudiantes universitarios sordos. Se aplicaron tres instrumentos: entrevista a experto logopeda directora del Centro Logopédico Pediátrico MINSA (Ministerio de Salud), diagnóstico a tres estudiantes sordos de primer año de carreras de las Facultades de Educación e Idiomas, POLISAL e ingeniería de la UNAN- Managua, y una secuencia procedimental didáctica. Los resultados evidencian que a los estudiantes les cuesta escribir, no dominan los procesos de redacción, no logran realizar borradores, falta un uso adecuado de las propiedades textuales, desconocen mecanismos de revisión y autocorrección y fallan en el estudio gramatical y ortográfico. Como resultado, después de la intervención didáctica, se mejoró la conciencia lingüística, gusto y aprendizaje significativo del proceso de expresión escrita.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje; sordos; escritura; enfoque sistémico.

ABSTRACT

The present research aims to highlight the importance of written expression from a systemic approach to stimulate the cognitive process in deaf university students. The application of teaching strategies is necessary for the improvement of writing processes in deaf students, since they, in addition to writing daily from their language, do not know the writing processes such as the phases of writing, textual properties, textual structure. They also have linguistic, grammatical, orthographic and writing problems. The methodology of this research is the interpretative paradigm, it tries to understand in a dynamic and divergent way the educational reality, submitted to the study, and to explain the most common ways of how deaf students learn. This study applies the qualitative approach, with descriptive and explicative research, specifying the learning processes and proposing accurate and pertinent solutions to the teaching of written expression in deaf university students. Three instruments were applied: interview to a speech therapist expert, director of the Pediatric Speech Therapy Center MINSA (Ministry of Health), diagnosis to three first year deaf students of the Faculties of Education and Languages, POLISAL and Engineering of the UNAN-Managua, and a didactic procedural sequence. The results show that the students find it difficult to write, they do not master the writing processes, they do not manage to write drafts, they lack an adequate use of textual properties, they do not know revision and self-correction mechanisms and they fail in grammatical and spelling studies. As a result, after the didactic intervention, linguistic awareness, taste and significant learning of the written expression process were improved.

KEYWORDS

Learning; deaf; writing; systemic approach.

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes sordos tienen dificultad en la aprensión del proceso de expresión escrita, puesto que, escriben desde el idioma de señas (ver anexo 2), aunque han cursado la asignatura de Lengua y Literatura en primaria y secundaria, aun poseen desconocimiento gramatical, ortográficos y de redacción escrita. Es necesario, la intervención oportuna de los docentes de las diferentes disciplinas para lograr apropiación acertada del proceso de escritura.

Asimismo, el docente debe adaptar programas del currículo por competencias que coadyuvará a estos estudiantes a lograr un aprendizaje sistemático de la escritura, por medio de tareas y trabajos tutorados teniendo en cuenta, sus necesidades de acuerdo con sus deficiencias auditivas, estilo y proceso de aprendizaje de cada uno de ellos (Macchi y Veinberg, 2005). Para ejecutar una verdadera inclusividad, el cuerpo docente deberá planificar estrategias tecnológicas, didácticas, psicopedagógicas para que los estudiantes inclusivos puedan asimilar los conocimientos teóricos y prácticos de la expresión escrita.

En la revisión de antecedentes se encontraron investigaciones acerca de la enseñanza- aprendizaje de la expresión escrita en estudiantes sordos. Se pueden citar, Herrera, Chacón y Saavedra (2016) *Evaluación de la escritura de estudiantes sordos bilingües* donde se plantea acerca de los derechos de la educación de sordos en el modelo educativo intercultural bilingüe, un cambio paradigmático que sistematizan la práctica pedagógica. Otro estudio es el de Rusell y Lapenda (2012) *Un estudio comparativo sobre la enseñanza de la escritura a alumnos sordos*, el cual presenta dos propuestas de enseñanza para estudiantes sordos a partir de los contenidos y metodologías provenientes del español como segunda Lengua extranjeras, se formulan instrumentos para la evaluación de producciones escritas.

Un tercer estudio es Carranco, Martínez, Márquez, Realpe, y Uriarte (2021). *Propuesta de desarrollo de una metodología para la enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura con estudiantes sordos mediante la Neuro didáctica*, el resultado de la investigación fue fundamentar la concepción didáctica de la enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura de estudiantes sordos desde un enfoque neuro didáctico para desarrollo de habilidades de categorización, caracterización, clasificación y predicción.

Todas estas investigaciones abonan elementos valiosos para la comprensión de los procesos de aprendizaje de los estudiantes sordos, igualmente proponen estrategias para mejorar las dificultades que poseen estos. Plantean nuevos enfoques y metodologías para entender y sensibilizar acerca de dicha problemática. Aunque Carranco, Martínez, Márquez, Realpe, y Uriarte (2021) esbozar la importancia de facilitar ambientes abiertos y creativos, lo socio afectivo, la activación cognitiva y las áreas sensoriales en la impartición de la

clase, promover el aprendizaje colaborativo a través de proyectos y utilizar lo lúdico en la enseñanza de la escritura.

Es fundamental que todos los docentes sean profesores de escritura (Carlino 2009, Cassany, Luna y Sanz, 2003) para fomentarla en los estudiantes universitarios. La expresión escrita es un proceso complicado que conlleva una variedad de subprocesos para desarrollarla, como tener conciencia lingüística y conocimientos de gramática, ortografía, sintaxis, dominio de los procesos textuales y sus propiedades, cualidades del párrafo, etapas del proceso de composición, entre otros. Lo expresa Rusell (2012) que los estudiantes sordos poseen bajo rendimiento en lectoescritura.

La enseñanza de la expresión escrita requiere de amplios conocimientos lingüísticos, de esta manera teorías actuales psicopedagógicas como la autoeficacia, multiinteligencias, la inteligencia emocional, la autorregulación. Sin dejar de mencionar aquellas que corresponden a la expresión escrita como los modelos (decir y transformar del conocimiento) y los enfoques de escritura (gramatical, comunicativo, procesual, funcional y sistémico. Los docentes juegan un papel preponderante en el aprendizaje de los sordos, para Rusell (2007) tanto docentes como tutores son decisivos para la construcción de identidad, autoconfianza y el logro académico.

Por lo tanto, los docentes deben estar equipados y capacitados con teorías humanistas que fortalezcan la enseñanza- aprendizaje a través de una mediación pedagógica asertiva y cercana.

Según Macchi y Veinverg (2005) utilizar en el aprendizaje aspectos emocionales y actitudinales para evitar obstruir el desarrollo lingüístico. De esta manera, Carranco, Martínez, Márquez, Realpe, y Uriarte (2021) trazan la importancia de lo sensorial, lo lúdico, de ambientes enriquecidos, colaborativos y creativos para el aprendizaje de la escritura.

Los alumnos sordos tienen dificultades en la comunicación oral por la pérdida auditiva (leve, moderada, profunda y severa), pero los que poseen audífonos o implantes coclear les ayuda a mejorar su adaptación escolar y social. Es fundamental el respaldo familiar y de las autoridades universitarias para crear condiciones óptimas para la adaptación e inclusión de dichos estudiantes. No obstante, se necesitará el aporte de todos los miembros de la comunidad educativa para que el alumno sordo pueda mejorar adecuadamente.

Es valioso la adecuación curricular, aún más la adaptación en planes y metodologías según lo amerita cada estudiante. Puesto que habrá a aquellos que han sido estimulados para el aprendizaje y aquellos que no, lo cual necesitarán la intervención y sensibilidad del docente. Marschark, Lang y Albertini (2002) citado por Rusell y Lapenda (2012, p. 65) expresa la importancia de tener en cuenta en la enseñanza, las expectativas y gestiones que se realicen, más que las particularidades propias de la sordera.

Para los estudiantes oyentes como sordos, la comprensión lectora es de gran estimación para la adquisición de los conocimientos y su inclusión en el mundo globalizado cada vez más complejo, atrayente y sofisticado que exige la interpretación, selección y actualización de la información. Aún más es necesaria la lectura para la mejora del rendimiento académico universitario, Berent (2007) citado por Rusell (2012, p. 13) *“las personas sordas dependen fuertemente de su dominio de la lengua mayoritaria en su modalidad escrita y en la medida de lo posible hablada”*. Rusell (2007) sugiere que los problemas más comunes que poseen los estudiantes sordos obedecen a la falta de dominio de la sintaxis y escaso vocabulario y su causa es que poseen pocos conocimientos gramaticales.

Se debe de tener claro que los estudiantes sordos por su discapacidad no comprenden de forma inmediata, es valioso explicarles con diferentes estrategias especialmente la forma visual, con su respectiva retroalimentación, para que puedan asimilar el contenido. De la misma forma, el docente deberá generar en ellos la interiorización de los contenidos y el pensamiento crítico. Según Chrobak (2017) el pensamiento crítico está constituido por habilidades complejas, para alcanzarlo es imprescindible la metacognición que se aplica a través del aprendizaje significativo alcanzado por medio del aprender a aprender y aprender a pensar.

También lo expresa Herrera, Chacón y Saavedra (2016) las dificultades de lectoescritura de los estudiantes sordos las cuales obedecen a un sinnúmero de causas como falta de métodos de enseñanza, también señalan las diversas necesidades de los sordos que no son parecidas a las de los oyentes. Plantean que las dificultades son por diversos factores como: hay una relación directa entre el dominio de la lengua de señas y las habilidades de procesar un texto escrito. Asimismo, los métodos de enseñanza del español para estudiantes sordos no son los más adecuados y algunos docentes en sus prácticas carecen de alto dominio de la lectoescritura, por último, la falta de un modelo de enseñanza para estos estudiantes.

Otra causa son las concepciones y los neuro mitos que poseen algunos docentes que estos estudiantes son de lentos aprendizajes y no podrán a escribir, lo recurren a métodos tradicionales para enseñarles escritura como la memorización y la transcripción. Otra concepción es que los maestros de señas creen que los sordos no necesitan la escritura para comunicarse entre ellos, debido a que tienen las señas (Carranco, Martínez, Márquez, Realpe y Uriarte, 2021).

Igualmente, se ha creído que los discentes sordos tendrán problemas de comprensión lectora, gramatical, ortográfica, así como de escritura como por ejemplo se les dificulta proponer un tema y desarrollarlo por medio de las propiedades textuales. No obstante, nuevos estudios expresan que los estudiantes sordos pueden aprender a la misma velocidad que los oyentes, pero será preciso conocerlos de forma individual y sus condición así como los procesos de aprendizajes lo expresan Marschark y Wauters (2008) *“ la necesidad de comprender las diferencias individuales y las herramientas cognitivas que*

subyacen al aprendizaje, se deben alcanzar y resolver cuestiones básicas del lenguaje y la cognición para optimizar las oportunidades educativas de los estudiantes sordos”

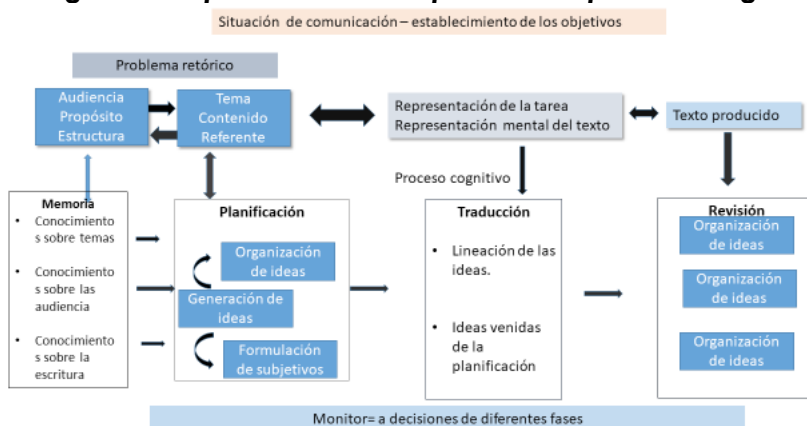
Por ello, se requiere que los docentes sean inclusivos e integren a los estudiantes. Enfrentar cada caso de discapacidad con inteligencia emocional con empatía, mediación pedagógica y autoeficacia tanto del docente como el estudiante (Pajares, 1996, como se citó en Schunk, 2012) se entiende la autoeficacia como las creencias personales de las capacidades, como ayudar a los estudiantes aprender y cómo influir en el esfuerzo. (Schunk, 2012).

Enseñanza del proceso de composición

La enseñanza de la expresión escrita en alumnos sordos deberá partir de un proceso de repaso iniciando por la redacción de oración, aprendizaje de una gramática básica desde un enfoque estructural, el estudiante aprenderá las partes de la oración, debido a que estos estudiantes poseen algunas nociones de la escritura vistas en secundaria. Es bueno indicar que desde el enfoque comunicativo según Macchi y Veinberg (2005) el lenguaje es una actividad psíquica y social los docentes deben promover en estos discentes objetivos de comprensión. No obstante, los programas del MINED expresan que los estudiantes han sido protagonistas por medio del aprendizaje cooperativo, aprenden a aprender conocimientos teórico- prácticos desde la asignatura de Lengua y Literatura. No obstante, es insuficiente pues el aprendizaje de esta habilidad conlleva tiempo y dedicación para adquirirla (Cassany, Luna y Sanz, 2003).

Según Macchi y Veinberg (2005) la escritura es un proceso con tres pasos: organización de ideas, la redacción del texto y la revisión y corrección. Para Cassany, luna y Sanz (2003, p. 258) el buen escritor es el que posee capacidad para comunicarse correctamente, al producir textos claros de una extensión considerable. Para Flower y Hayes son pioneros del enfoque procesual, la generación textual, se resume en tres etapas: planificación, traducción y revisión. A continuación, su propuesta.

Figura 1 Esquema de las etapas de composición según



Fuente: Flower y Hayes (1981), tomado de Monereo (2002, p.148)

Es esencial que el alumno sordo conozca el proceso de redacción y mejore sus prácticas escriturarias. A la vez desarrolle el gusto por la escritura, así aprenderá a escribir. Por último, es preciso destacar que la conciencia lingüística surge del intercambio del docente experto y el alumno aprendiente, en un ensayo error constante.

A la vez, los docentes de las diferentes especialidades deben sumarse al trabajo de enseñanza del proceso de escritura al estudiante sordo, consecuente, reforzando las bases teóricas- prácticas de la gramática, ortografía, sintaxis y redacción. Cassany (1990) plantea los cuatro enfoques de expresión escrita que se han usado en la enseñanza de esta competencia, lo cual deben conjugarse para la enseñanza de la expresión escrita. Muy importante relacionarlos y utilizar la variedad de formas para la adquisición de esta macro habilidad.

Tabla 1. Enfoques didácticos de la expresión escrita

Enfoque Gramatical	Enfoque comunicativo
Se basa en la gramática normativa y gramática prescriptiva, basada en la oración Reglas de ortografía, morfosintaxis y léxico. Adaptación del modelo gramatical que se siga estructuralista, generativista	<ol style="list-style-type: none"> 1. Énfasis en la comunicación y el uso de gramática <ul style="list-style-type: none"> • Gramática descriptiva y funcional, basada en el texto (oracional), diversidad de registros 2. Tipos de texto: descripción, narración, exposición, cartas, diálogos, etc. Selección de textos según las necesidades del aprendiente 3. La lectura comprensiva de textos <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de modelos • Prácticas comunicativas • Leer, transformar, rehacer, completar y crear textos de todo tipo
Enfoque procesual	Enfoque de contenido
Énfasis en el proceso de composición (producto) y en el aprendizaje- escritor Procesos cognitivdad (generar ideas, formular objetivos, organizar ideas, redactar, revisar, evaluar, etc. Composición de textos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar ideas 2. Hacer esquemas 3. Redactar 4. Evaluar 5. Revisar 6. Énfasis en el asesoramiento (corrección) 7. Creatividad (torbellino de ideas, analogías, etc.) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Énfasis en el (forma) 2. Función instrumental y epistémica 3. Procesos cognitivos y textos académicos: trabajos, exámenes, recensiones, comentarios, resúmenes, etc. Temas de la materia correspondiente 4. Desarrollo de un tema: <ul style="list-style-type: none"> • Recolecta de información: información, lectura, comprensión oral, imágenes, etc. • Procesamiento de esquemas, resúmenes, etc. • Producción de textos, trabajos, informes, artículos, comentarios, etc. 5. Trabajo intertextual (comentarios, esquemas y resúmenes de escritos, apuntes, etc.)

Fuente: Cassany (1990).

Tipos de textos

Es bueno destacar que para aprender a escribir en el escenario académico se debe reconocer y diferenciar los tipos de textos con sus respectivas estructuras. Al alumno universitario tiende a escribir con mayor facilidad textos narrativos, pero les dificulta los textos expositivos y argumentativos, por desconocer la estructura y por no saber generar y plasmar sus propias ideas, la falta de experiencia y por no conocer el proceso de escritura; aún más les dificulta la argumentación, puesto que están acostumbrados a la copia y pegue de ideas. Cassany, Luna y Sanz (2003) presentan las cuatro propiedades textuales para el tamizaje textual: adecuación, coherencia, cohesión y corrección gramatical.

Es importante destacar que para la enseñanza de la expresión escrita para estudiantes sordos se debe iniciar con textos expositivos por su naturaleza de informar o desarrollar una idea, para Uriarte (2022) los textos expositivos señalan conceptos o hechos de forma objetiva y son utilizados en el ámbito educativo. Aunque es necesario que adquieran un amplio vocabulario por medio de la revisión de la lectura de obras literarias adaptadas, para provocar el gusto por la comprensión lectora.

Tabla 2. Las propiedades textuales

Propiedad textual	Cassany (2003)	Otros autores
Adecuación	Selecciona el vocabulario más adecuado a la situación comunicativa.	Esta característica obedece al tipo de texto y se debe conocer tanto la estructura, como el propósito y el público que está o estará dirigida.
Coherencia	Establece las conexiones entre las ideas	Algunos autores profundizan esta característica al señalar la progresión textual, así como el sentido y unidad lógica, sumándole que se expresa a nivel local como local.
Cohesión	Establece las conexiones entre las ideas, mediante mecanismos lingüísticos y paralingüísticos.	Todos los autores coinciden en que ella es parte importante para el desarrollo de la expresión escrita, necesidad de comprender y determinar los diferentes mecanismos de cohesión que servirán a la hora de escribir.
Informatividad	Es la información inesperada en el escrito. Enfocada a la novedad que proporciona el texto a sus lectores.	Algunos autores mencionan esta propiedad a otros no. El estudiante debe conocerla porque es un elemento básico que da avance al contenido del texto, debe aplicarse a partir de la lectura resumida y comentada de diferentes materiales o bibliografía, además se plantea a partir de la información obtenida de forma pertinente.

Fuente: Cassany (2003) en Peña (2022).

El aprendizaje de la escritura en los universitarios sordos dependerá de un conjunto de elementos desde la motivación del alumno, la capacitación del docente, los contenidos dosificados, estrategias como la tutoría, programas de ayuda, estudiantes mentores, intérpretes dispuestos, estrategias innovadoras, se hará desde el enfoque sistémico, con la mediación pedagógica. A continuación, elementos a tomarse en cuenta en la enseñanza de la expresión escrita en estudiantes sordos e hipoacúsicos.

Tabla 3: Paradigmas educativos para una enseñanza de la escritura en el ámbito universitario (Autoría propia).

Aspecto	Tradicional	Constructivista	Sistémica
Contenido	La escritura se enseña desde un plano netamente cognitivo	La escritura se enseña desde un plano social y psicopedagógico	La enseñanza de la expresión escrita desde diferentes planos socio afectivo, psicopedagógico y multiinteligente.
Docente	El docente poseedor de las competencias. Todo gira alrededor de la enseñanza.	El docente es facilitador	El docente facilitador estratega y diseñador del aprendizaje de acuerdo con las características del grupo, y si es posible de cada alumno.
Perfil	Autoritario, exigente y controlador.	Flexible, humano y cercano.	Complejo que genera una enseñanza compleja.
El alumno	El alumno es solo receptivo. No aporta nada.	El alumno constructor del aprendizaje, posee presaberes.	El alumno es autoconsciente, conserva y es regulador de su aprendizaje.
Metodología	Estrategias básicas de redacción.	Variedad de estrategias para que el alumno aprenda.	Participativa, social y sistémica. Variedad de estrategias aplicadas y creadas.
Estrategias	Textuales y exageradamente rigurosas, el alumno no logra aprender.	Textuales y socialización.	Textuales, motivación, socioafectivas, aprendizaje psicopedagógicas.
Ambiente	Tenso y rígido	Abierto	Motivador, distendido, relajado y dinámico.
Evaluación	Solo el producto final.	En proceso se aplica en teoría la metaevaluación antes, durante y al final.	En proceso regulado y organizado. Metaevaluación teórica y práctica. Centrada más en el aprendizaje sin descuidar la enseñanza. Evaluación cualitativa, en proceso y cuantitativa. Evaluación diagnóstica y formativa. Evaluación por autores coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación.

Aspecto	Tradicional	Constructivista	Sistémica
Revisión	Centrada en la forma.	Centrada en el contenido.	Centrada en la forma y el contenido. En conjunto.
Enseñanza	Básica.	Básica.	Interdisciplinario intercambio con los docentes y disciplinas.
Trabajo	Individual.	Aprendizaje cooperativo, individual, binas, en equipo, etc.	Cooperativo e integrador, el docente apoya de forma consciente al alumno.

Fuente: elaboración propia.

Estrategias para promover el aprendizaje de la expresión escrita

Las estrategias para apoyar a los alumnos sordos son variadas, empezando por la tutoría, debido que en el aula de clase no presta las condiciones para reforzar la enseñanza de la escritura. A continuación, se expresarán algunas estrategias valiosas para trabajar con los estudiantes sordos.

Tabla 4. Estrategias para reforzar el aprendizaje de la expresión escrita

Estrategia	Descripción	Función/utilidad
Cartilla didáctica	La cartilla presenta el contenido o temática resumido y presentado de forma dinámica, interactiva y creativa. El docente puede descargar de la web un sin número de cartilla así como realizar según la temática y el proceso de crecimiento del discente.	Más que un recurso o material es una estrategia pues el alumno obtiene el contenido procesado y fácil de asimilar, además desde el punto psicopedagógico le dice que es un detalle de atención del docente.
Dinámicas de socialización al inicio de la clase y de manera frecuente.	Las dinámicas son espacios para liberar las emociones con el objetivo de crear un ecosistema educativo sin estrés y abierto para el aprendizaje.	Ayudará a fomentar la socialización, solidaridad, inclusión, compartir la alegría, risa, ambiente relajado que provoca esta estrategia.
Talleres de oraciones y párrafos.	Los talleres son clases muy prácticas donde el alumno puede expresar lo aprendido, asimismo trabajar en equipo, pasar a la pizarra, ayudado por el docente sin prisa.	De forma continua y en proceso se llevará al alumno aprender a redactar con aspectos lingüísticos, en la interiorización y exteriorización de los contenidos.
Álbum catálogo	Los portafolios son instrumentos de evaluación muy de moda especialmente los de escritura, pues el alumno aprenderá a reflexionar en su proceso y afán de elaboración del trabajo en secuencia.	El estudiante aprenderá a organizar las temáticas en orden.

Estrategia	Descripción	Función/utilidad
Organizadores gráficos	Los organizadores gráficos han sido una herramienta de organización del conocimiento aprendido, especialmente desarrollan la creatividad, las habilidades de comparar, relacionar, evaluar, resumir y otras que servirán al estudiantes a aprender a aprender acerca de los contenidos abordados en sus diferentes asignaturas o componentes.	Aprender a resumir la información y presentarla de forma creativa ayudará a los estudiantes aprender más en corto tiempo y podrá reforzar el hábito de la lectoescritura,.
Club de lectura y escritura	Muy valiosos, pero requiere de la disposición del estudiante para llevarlos a cabo en asistencia, puntualidad y participación, ya sea de forma física o digital. A la vez, esta estrategia aporta a realizar una lectura y escritura acompañada por un experto, estimulando el trabajo de grupo.	Importante pues reforzar estas habilidades en grupos selectivos, ayuda a reforzar el sentido de pertenencia.
Proyecto de escritura	Estos proyectos son importantes porque el diseño lleva complejidad y mucha lectura, investigación y creatividad, asimismo lleva un lapso para su elaboración y continuidad	Es importante crear mini proyectos para involucrar a los estudiantes sordos.
Tutoría y mentoría	Las tutorías son enclaves fundamentales para la generación de aprendizaje en la expresión escrita, deben ser parte del quehacer docente, otorgar a los alumnos espacios de práctica, reflexión y retroalimentación del contenido impartido. Se necesita una enseñanza personalizada, cercana y planificada de acuerdo con solucionar las debilidades de estudiantes sordos. Por lo tanto, las estrategias de tutoría y mentoría juegan un papel esencial para alcanzar la competencia de escritura.	Los estudiantes aprenden con la compañía del otro (mentoría) su finalidad es que alumno con mayor experiencia de estudio ayude al compañero que posee ciertas debilidades en su auto estudio. Y el caso del apoyo del docente (tutoría) que pueda impartir tutorías aquel alumno que amerita reforzamiento, conocimientos y práctica de algún tema o temas que le provocan dificultad.
Concursos de escritura: álbum, guerra de conectores, olimpiadas de ortografía, liga de saber.	Los concursos de escritura son un espacio lúdico que refuerzan a los estudiantes contenidos sensibles, se les motiva a través del juego a que aprendan y gusten de la escritura.	Los concursos pueden ser variados y pueden ser promovidos con el propósito de generar mayor aprendizaje, estimular al cerebro a aceptar aquella temática como fácil de aplicar, además estimula la interrelación, competencia sana y el ambiente asertivo.

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo destacar la importancia de la expresión escrita desde un enfoque sistémico para estimular el proceso cognitivo de los estudiantes sordos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó desde un paradigma interpretativo que provoca la realización de una investigación dinámica, constructiva, divergente, es a la vez dialéctico por su razonamiento y su constante revisión y evaluación de las debilidades de los participantes en la adquisición de las habilidades de escritura. Y por medio un enfoque cualitativo Millán y Schumacher (2005) exponen que la investigación cualitativa interactiva *“consiste en un estudio en profundidad mediante el empleo de técnicas cara a cara para recoger los datos de la gente en su escenario personal, el investigador interpreta los fenómenos, construye de forma holística y compleja las descripciones detalladas las perspectivas de los informantes”* (p.84).

Para la realización de esta investigación se usaron tres instrumentos como: prueba diagnóstica (ver anexo 2) para los discentes y entrevista a expertos en la materia (Ver anexo 1), esto con el fin de reconocer las dificultades que poseen los estudiantes en la redacción de textos expositivos y asimismo indagar las posibles soluciones y estrategias viables para mejorar el aprendizaje de los procesos psicolingüísticos. La muestra de los dos primeros instrumentos fue dirigida a los tres discentes universitarios, se pudo analizar que estos estudiantes no poseen dominio de las macrohabilidad de escritura, no lograron escribir el texto expositivo en la prueba diagnóstica, expresaron a través de señas que no les era posible.

El segundo instrumento utilizado fue entrevista aplicada a experto en fonología y logopedia quien aportó conocimientos valiosos para el tratamiento educativos de estos alumnos inclusivos como la importancia de fomentar la oralidad, permanencia en la terapia de lenguaje, escolarización, utilización permanente de prótesis auditivas, estimulación constante a, reforzamiento de la autoestima, involucramiento de la familia en proceso de aprendizaje de los estudiantes sordos e hipoacúsicos, entre otras.

Secuencia didáctica

El tercer instrumento utilizado fue una secuencia procedimental didáctica aplicada por cuatro meses, una vez por semana de forma consecutiva. La secuencia didáctica contuvo cinco fases para la adquisición de conocimientos teórico-prácticos de la expresión escrita. Permitted observar el proceso de aprendizaje de los alumnos sordos y verificar la validez de las estrategias empleadas.

Según Tobón, Pimienta y García (2010) “Las secuencias didácticas son, sencillamente, conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos”. (p.20) Igualmente, al resolver una problemática implica mejoras sustanciales de los procesos de formación y en la adquisición de conocimientos en los estudiantes. Según Camps y otros (2003) expresan la importancia de la secuencia didáctica para enseñar en proceso planificado y estratégico, desarrollando habilidades en los discentes a través de las secuencias de actividades, estrategias y técnicas constructivas con fines específicos y uso de materiales previamente elaborados de forma reflexiva.

De este modo, las secuencias didácticas son consideradas una metodología relevante para mediar los procesos de aprendizaje al reforzar las competencias; en la que se retoman los principales componentes como los contenidos, las situaciones didácticas, actividades pertinentes y evaluación formativa (Tobón, 2010).

Descripción de la secuencia didáctica

Se elaboró una secuencia didáctica en cinco fases retomando algunos procesos de la expresión escrita. Estas fases llevan actividades, materiales visuales y recursos tecnológicos propios de la enseñanza de la expresión escrita. También se incluyeron estrategias psicopedagógicas como la motivación visual, la autorregulación y la coevaluación. En cuanto a lo pedagógico se promovió el uso de la rutina didáctica como fue la revisión de tareas, aplicación de diagnósticos al inicio de cada clase y repaso de la clase anterior con estimulación al estudiante sordo y reforzamiento teórico- práctico de escritura.

La secuencia fue fundamental para promover la expresión escrita y reforzar la conciencia lingüística en el estudiante sordo, iniciando con las categorías gramaticales, redacción de oraciones, construcción de párrafos y por último redacción del texto expositivo.

Las técnicas y estrategias utilizadas fueron completas, lluvia de ideas, adivina adivinador, cartillas didácticas, cazador de palabras, álbum de lecturas, mapa mental, cuadro sinóptico, tutorías, guerra de conectores, entre otras.

Tabla 5: Secuencia didáctica para la enseñanza de la expresión escrita a estudiantes sordos

Secuencia aprendiendo a redactar texto					
Fases	Nombre de la secuencia	Contenidos	Secciones	Indicadores	Evaluación
Fase 1	Taller de categorías gramaticales	Prueba diagnóstica Aprendiendo sobre categorías gramaticales	Secciones 1 y 2	Determina sus dificultades de expresión escrita. Diferencia las diferentes categorías gramaticales (artículos, pronombres, adjetivos, verbos)	Prueba diagnóstica
Fase 2	Taller de oraciones Lectura el libro Lazarillo Tormes	Conociendo las partes de la oración	Secciones 3 y 4	Discriminar las diferentes partes de la oración. Redacta oraciones	Lista de cotejo
Fase 3	Taller de gramática	Construyendo oraciones	Secciones 4, 5 y 6	Construye Oraciones de acuerdo con la categoría aprendida	Cartillas didácticas
Fase 4	Taller de gramática	Construyendo oraciones	Secciones 7, 8 y 9	Determina la estructura oracional. Determina las categorías gramaticales	Cuadro de evaluación de estructura Cartillas pedagógicas Sistemático de retroalimentación
Fase 5	Taller de párrafos	Aprendamos a corregir textos Taller de párrafos a partir del proceso de planificación, textualización y revisión	Sección 10, 11, 12,13 y 14	Señala la estructura de párrafos expositivos. Evalúa los párrafos expositivos Sistemático.	Lista de cotejo Coevaluación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el análisis y discusión de los resultados se ejecutó a través de la interrelación de los instrumentos contrastado con el proceso de revisión bibliográfica y observación del aprendizaje durante cada clase. Y se procedió a redactar el artículo.

Se le aplicó una prueba diagnóstica (ver anexo 3) que consistía en la redacción de un texto expositivo a partir de un tema. En la aplicación de la prueba diagnóstica se observó que los estudiantes presentaron desconocimiento en la redacción del texto expositivo exigido como: comprensión de las indicaciones, falta de dominio en el proceso de escritura, pues no lo realizaron. A partir de los resultados de la diagnosis, se procedió a planificar y aplicar la secuencia didáctica con el tema *Taller de escritura aprendiendo categorías gramaticales* primera fase y su segunda fase *Taller de oraciones redactando oraciones y párrafos expositivos*. Estas fases se construyeron con el objetivo de reforzar los conocimientos gramaticales, ortográficos y enriquecimiento del vocabulario a través de lectura expositiva.

Los estudiantes sordos recibieron sesiones de clases de acuerdo con la secuencia didáctica, todos los jueves por cuatro meses, en todo momento presentaron mucho interés en el curso, realizaron las actividades, tareas y evaluaciones periódicas. De la misma manera, por cada sección se promovió un repaso oral y escrito para determinar el progreso de aprendizaje, además, cada sección se les proveyó de cartillas didácticas para generar un aprendizaje asertivo y reforzar la autoestima. No obstante, se promovió la autorregulación de los conocimientos, así como la autoevaluación de los aprendizajes, pues retroalimentaron los contenidos por medio los repasos y ejercicios prácticos. Por último, se les invitó a leer obras literarias adaptadas con diseño y lenguaje sencillo y estándar como *Lazarillo de Tormes* en su versión interactiva, *el Príncipe Feliz* y *Odiseo*.

En cuanto a la entrevista la experta expresó que las dificultades que poseen estos estudiantes y la importancia de apoyarlos en su adquisición del lenguaje escrito, del español como segunda lengua, así como promover la oralidad en sus niveles de pronunciación y posicionamiento de su expresión oral, aseguró que para el reforzamiento del aprendizaje de la expresión escrita es fundamental involucrar tanto de docentes como padres y tutores.

CONCLUSIONES

Las conclusiones logradas a partir de la aplicación de la secuencia didáctica en un proceso de 14 secciones de clases en 4 meses, se obtuvieron los siguientes resultados:

Los estudiantes sordos no presentaron dominio del proceso de expresión escrita. El diagnóstico aplicado a los dos estudiantes expresó problemas de dominio de expresión escrita, no lograron redactar el texto expositivo, por consiguiente, carecen de dominio de las etapas de la composición escrita. En cuanto a la opinión de los expertos se reafirmó que los estudiantes sordos poseen dificultad para escribir, por consiguiente, es necesario promoverles la oralidad e incluirlos en el sistema social y aprovechar su deseo de aprender.

La secuencia didáctica constó de actividades variadas de redacción de oraciones y párrafo expositivo, se ejercitaron las propiedades textuales como: coherencia, cohesión, claridad, adecuación, corrección gramatical. Se aplicó la secuencia didáctica con tareas y materiales prediseñados y para promover habilidades individuales.

Los hallazgos fueron: los estudiantes sordos desconocen el proceso de composición escrita, confirmando la problemática expresadas en investigaciones previas y experto entrevistado. Los alumnos sordos demuestran amplios deseos de aprender y ampliar conocimientos de la expresión escrita.

También, se constató que las estrategias como la tutoría, secuencia didáctica y las técnicas lúdicas; ayudan a la aprehensión de los procesos cognitivos de la expresión escrita en estudiantes sordos. Cabe señalar que los estudiantes sordos aprenden por repetición, de forma visual, a través de corrección constante.

Para la enseñanza de la expresión escrita en los alumnos sordos es valioso promover la lectura de libros adaptados e ilustrados. Es fundamental promoverle el aprendizaje a través de estrategias psicopedagógicas como reforzamiento positivo, interacción profesor- alumno, alumno- alumno. Integrar al alumno en el aprendizaje con escritura en la pizarra. En cuanto al docente demostrar aceptación, flexibilidad, empatía y aprender en el proceso el idioma de señas.

No obstante, es necesario seguir con la tarea de promover sistemáticamente la expresión escrita en los estudiantes sordos, para lograr su dominio es fundamental dominarla a nivel teórico y a partir de la práctica constante, a través del acompañamiento de profesores, padres y tutores.

Otras conclusiones

- Se mejoró el aprendizaje de la redacción de oraciones y párrafos expositivos en los alumnos sordos.
- Los estudiantes sordos aprendieron a autoevaluarse y coevaluarse.
- Se desarrolló en ellos el gusto por la lectura y expresión escrita.
- Se aplicaron diferentes estrategias psicopedagógicas como reforzamiento de la autoestima, autoconcepto, autoeficacia, autorregulación, rutina pedagógica, expresión oral, participación.
- Los estudiantes expresaron mejoras en la redacción de oraciones, se observó interés en el uso de diccionario, dominio en la estructura de oraciones.
- Se reflejó gusto por la escritura, al realizar las tareas, así como en el proceso de redacción en la fase de planificación.
- Se aplicó un sinnúmero de estrategias didácticas, psicopedagógicas y textuales. (ver tabla 4)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Briceño, G. (17 de Sept. de 2020). *Texto Expositivo*. Recuperado de Enciclopedia Euston 96: <https://www.euston96.com/texto-expositivo/>
- Bruning, R; Schraw, G; Norby, M. y Ronning, R. (2004). *Psicología cognitiva y de la instrucción*. Pearson.
- Bustamante y otros. (2019). *Texto expositivo, una práctica de lectura para fortalecer la comprensión lectora*. Título Recuperado de la Universidad de los Andes, Educare
- Camps, A. (coord.) y otros. (2003). *Secuencias didácticas para poder escribir. Serie de didáctica de la lengua y literatura*. Barcelona: Ediciones GRAÓ.
- Carlino, P. y Martínez, S. (coord.) (2009). *La lectura y escritura: un asunto de todos*. Neuquén: Editorial de la Universidad Nacional del Comahue. Recuperado de <https://media.utp.edu.co/referenciasbibliograficas/uploads/referencias/capitulo/271-la-lectura-y-la-escritura-un-asuntode-todosas-memoriaspdf-WQOPB-libro.pdf>
- Cassany, D. (1990). *Enfoques didácticos para la enseñanza de la expresión escrita*.
- En *Revista Comunicación. Lenguaje y Comunicación* (6), pp. 63-80. 126193pdf
- Cassany, D. (26 de 10 de 2006). *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*. Recuperado de *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*: file:///C:/Users/Admin/Downloads/CASSANY_DANIEL_2006_Tras_las_lineas_Sobre_la_lectu.pdf
- Carranco, N; Martínez, L; Márquez, J; Realpe, L; Uriarte, (2021). *Propuesta de desarrollo de una metodología para la enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura con estudiantes sordos mediante la Neuro didáctica*. *Revista*

- Espacios. Educación Propuesta de desarrollo de un metodología para la enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura con estudiantes sordos mediante la Neurodidáctica (revistaespacios.com) DOI: 10.48082/espacios-a21v42n07p07
- Cooper, J. (2002). *Estrategias de enseñanza. Guía para una mejor instrucción*. Limusa.
- Chacón, M. (2015). *El Lazarillo de Tormes*. Madrid: Safecreative.
- Chrobak, R. (2017). *El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico*. Archivos de Ciencias de la Educación, 11, (12), e031. ISSN 2346-8866. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8292/pr.8292.pdf
- García, S. (enero-abril 2002). Estrategias psicopedagógicas orientadas a la motivación docente: Revisión de un problema. *Revista española de pedagogía*. Año LX, (221), pp. 83-98. Untitled-27 (revistadepedagogia.org)
- Gómez, L, Aduna, A; García, E; Cisneros, A. y Padilla, J. (2004). *Manual de estilos de 363 aprendizaje*. Material auto instruccional para docentes y orientadores educativos. Secretaria de educación pública. Subsecretaría de educación media y superior. Dirección general de bachillerato. Dirección de coordinación académica. México, 22-29. <http://dolormaspsicologa.com/wpcontent/uploads/2017/10/MANUAL-DE-ESTILOS-DE-APRENDIZAJE.pdf>
- Guerrero, J. (2021). *Qué tipos de textos existen, cuáles son sus características y funciones*. Docentes al día: <https://docentesaldia.com/2020/11/22/que-tipos-de-textos-existen-y-cuales-son-sus-carac>
- Herrera, V; Chacón, D. y Saavedra, F. (2012). Evaluación de la escritura de estudiantes sordos bilingües. *Centro de Investigación Avanzada en Educación, Estudios Pedagógicos XLIII*, (2), pp. 171-191. Universidad de Chile
- Macchi, M. y Veinberg, S. (2005). *Estrategias de prealfabetización para niños sordos*. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Materiales Didácticos.
- Marschark, M. y Wauters, L. (2008). Comprensión y aprendizaje del lenguaje por parte de alumnos sordos. En M. Marschark & PC Hauser (Eds.), *Cognición sorda: fundamentos y resultados* (págs. 309–350). Prensa de la Universidad de Oxford. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195368673.003.0012>
- Millán, J. y Schumacher, S. (2003). *Investigación educativa*. (5.ª ed.). Pearson.
- Montagud, N. (2021). *Texto Expositivo*. Recuperado de Psicología y Mente: <https://psicologiymente.com/cultura/texto-expositivo>
- Monereo, C. (2002). *Estrategias de aprendizajes*. España: Gráficas Rogar
- Peña, E. (2022). *Enseñanza de la expresión escrita desde un enfoque sistémico*. [Tesis para optar a título doctoral]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Managua.
- Tobón, S. (2010). *Secuencias Didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación. Tobón, S. (2010) <http://files.ctezona141.webnode.mx/200000004-8ed038fca3/secuencias-didacticastobon-120521222400-phpapp02.pdf>
- Tobón, S; Pimienta, J y García, J. (2010). *Secuencia Didácticas: Aprendizaje y Evaluación por Competencias*. México: Pearson. https://issuu.com/sofiacs/docs/secuencias_didacticas_tobon

- Werlich, E. (1975). *Tipología textual*. Recuperado de Ecu red: https://www.ecured.cu/Tipolog%C3%ADa_textual
- Nord, C. (1998). *Tipología*
- Russell, G. y Lapenda, M. (diciembre de 2012). *Revista Signo y Seña*, (22), pp. 63-85 Facultad de Filosofía y Letras (UBA). Recuperado de <http://revistas.filo.uba.ar/index.php/sys/index> ISSN 2314-2189
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje*. Madrid: Pearson. Universidad Iberoamericana. *La escritura como proceso.pdf* (iberoamericana.edu.co)
- Uriarte, J. (2021). *Textos Expositivos*. Características: <https://www.caracteristicas.co/textos-expositivos/>

ANEXOS

Entrevistas semi estructuradas para los docentes y directivos.

Entrevista a docentes

OBJETIVO: Determinar el dominio de la expresión escrita, escritura que poseen los estudiantes sordos.

Estimados docentes:

Se está realizando la investigación acerca de estrategias de expresión escrita en estudiantes universitarios sordos de la UNAN-Managua. Se le solicita que responda de forma directa y sincera a las siguientes preguntas, de acuerdo con su experiencia de trabajo educativo en el aprendizaje de estudiantes inclusivos. Los datos se utilizarán exclusivamente para fines investigativos.

Preguntas:

1. En su experiencia docente, ¿Cuántos estudiantes inclusivos ha tenido en su aula clase?
 2. ¿Qué tipo de dificultades de expresión escrita ha podido que observar en los estudiantes sordos?
 3. ¿Qué tipos de estrategias didácticas, técnicas y actividades ha utilizado para mejorar el aprendizaje de los estudiantes sordos?
 4. ¿Qué tipo de material didáctico ha utilizado para la enseñanza de la expresión escrita en los estudiantes sordos?
 5. ¿Qué herramientas tecnológicas ha utilizado para mejorar la expresión escrita en los estudiantes sordos?
 6. ¿De qué manera ha aplicado la logogenia para mejorar el aprendizaje de expresión escrita de los estudiantes sordos?
 7. ¿Qué estrategias psicopedagógicas utiliza para la enseñanza de la expresión escrita en estudiantes sordos?
-

Entrevista a director del Centro de Audiología y Logopedia (MINSa)

1. ¿Qué recursos se deben utilizar para mejorar el aprendizaje en estudiantes sordos?
2. Como director ¿cuáles son los aspectos positivos que expresan los estudiantes sordos ante la escritura y la lectura?
3. ¿Cuales son las dificultades que poseen los padres para la enseñanza a los estudiantes sordos?
4. ¿Qué metodologías apropiadas conoce para la enseñanza- aprendizaje de los estudiantes sordos?
5. ¿Cuáles recomendaciones daría para mejorar la enseñanza aprendizaje de estudiantes sordos?

Fuente: Adaptado de Carranco, N; Martínez, L; Márquez, J; Realpe, L; Uriarte, (2021). Propuesta de desarrollo de una metodología para la enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura con estudiantes sordos mediante la Neuro didáctica. *Revista Espacios*. Educación.

Anexo 2



**RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDOMAS
DEPARTAMENTO DE ESPAÑOL**

Nombre: _____ Carrera: _____

Docente: _____ Fecha: _____

Redacte lo que a continuación se le pide. Tenga en cuenta las características y estructura de cada tipo de texto.

“Un Ensayo expositivo a cerca de “La importancia de la ortografía para los estudiantes universitarios”.

- Determine el propósito de su escrito.
- Redacte la idea central o eje temático.
- Decida los aspectos que va a tratar su ensayo.
- Realice agrupación de ideas y elabore un esquema.
- Redacta un ensayo a partir del bosquejo (No olvide estructura introducción, desarrollo y conclusión).
- No olvides los aspectos normativos.

Anexo 3

Mi mamá decir 2023 lIego
Managua. Quiero con ir mi
mamá visita yo trabajo
cocina marir ver mi mamá
decir con ir yo trabajo
cocina marir. Mamá de
Maria Elena mi amiga.
Trabajo cocina. Visita ir mi
mamá con mi abuela ver
marir yo trabajo cocina. Mi
mamá lIego Managua 🤔.
Mi mamá con ir cocina
porque quiero si ir marir mi
mamá yo cocina 2023.
Visita Jannery ver cocina
mi mamá ir con ir porque
marir mi mamá ejemplos
cocina 2023

Texto escrito por un sordo

Internet como medio de transformación en el proceso educativo en las comunidades de la Región Autónoma Costa Caribe sur de Nicaragua

The Internet as a means of transformation in the educational process in the communities of the Autonomous Region of the southern Caribbean Coast of Nicaragua

Jacqueline Georgiana Kerr Taylor

Escuela de Informática, Bluefields Indian & Caribbean University (BICU).
Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0003-3385-0469>

jacqueline.kerr@bicu.edu.ni

Dexon-Mckensy Sambola

Grupo de Investigación de IA & Aplicaciones Médicas (GI2AAM), Escuela de Informática, Bluefields Indian & Caribbean University (BICU). Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0002-3121-0831>

dexon.sambola@bicu.edu.ni

desambola@outlook.com

Recibido

16/11/2022

Aceptado

20/01/2023

RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) e Internet son factores disruptivos dentro de los sistemas educativos; sin embargo, la brecha digital evita lograr la transformación educativa deseada. La presente investigación se realizó con el objetivo de exponer la brecha digital en la que conviven los sistemas educativos de las comunidades que tienen mínimo o ningún acceso a estas tecnologías, debido a su ubicación geográfica. Se realizó en 2 de los 12 municipios de la Región Autónoma Costa Caribe Sur (RACCS) de Nicaragua, los municipios seleccionados fueron Bluefields y Pearl Lagoon. El estudio fue descriptivo con enfoque cualitativo, la muestra se conformó de 180 aprendientes. Los resultados permitieron identificar el estado de la brecha digital de las comunidades de la RACCS e indicadores claros ante la reducción de la brecha digital del sistema educativo en estas comunidades, dando pautas claras del reto que tenemos ante la transformación educativa mediante el Internet.

PALABRAS CLAVE

Transformación educativa;
TIC e internet; brecha digital; RACCS.

ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICT) and the Internet are disruptive factors in educational systems; however, the digital divide prevents achieving the desired educational transformation. This research was carried out with the objective of exposing the digital gap in which the educational systems of communities with minimal or no access to these technologies coexist, due to their geographical location. It was conducted in 2 of the 12 municipalities of the South Caribbean Coast Autonomous Region (RACCS) of Nicaragua, the selected municipalities were Bluefields and Pearl Lagoon. The study was descriptive with a qualitative approach; the sample consisted of 180 trainees. The results made it possible to identify the state of the digital gap in the communities of the RACCS and clear indicators to reduce the digital gap of the educational system in these communities, giving clear guidelines of the challenge we face in the educational transformation through the Internet.

KEYWORDS

Educational transformation; ICT and internet; digital gap; RACCS.

INTRODUCCIÓN

26

La educación es una tarea que demanda mucha responsabilidad y la labor docente es aceptar ese reto, que implica ayudar al estudiante a construir su propio conocimiento (Caycedo Lozano et al., 2016). La sociedad ha ido evolucionando producto del conocimiento socialmente construido y de las grandes innovaciones tecnológicas que han revolucionado el mundo (Regueyra, 2011). En el presente siglo, la sociedad tecnológica ha tenido una inserción en la vida cotidiana, que ha incrementado las posibilidades a dimensiones insospechadas. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han venido a marcar y facilitar nuevas pautas en el comportamiento, accionar y pensar del ser humano, los cambios son tan puntuales que han conllevado a reconsiderar y cuestionar cómo sería la vida de hoy sin estas tecnologías. El uso de las TIC ha mostrado tener aceptación para aumentar la motivación de los aprendientes, ya que les permite desarrollar competencias tecnológicas, la creatividad y la innovación (Lorduy & Naranjo, 2020). El modelo educativo de la actualidad busca maximizar el aprovechamiento de estas tecnologías con el fin de formar recursos humanos que cumplen con las competencias laborales de la actualidad.

Está claro que al hablar de TIC es inevitable hacerlo de Internet, “ las TIC e Internet en la práctica educativa parecen converger, de forma que la innovación tecnológica impulsa el cambio educativo y, al mismo tiempo, la mayoría de las innovaciones educativas presentan componentes tecnológicos importantes” (Mañas Pérez & Roig Vila, 2019, p.81). El Internet se ha posicionado como una herramienta necesaria para que los aprendientes desarrollen las actividades académicas; sin embargo, su uso inadecuado y desmedido podría provocar problemas físicos y psicológicos en los aprendientes, repercutiendo en su calidad de vida (Estrada Araoz et al., 2020); pese a lo antes expresado, existe un contexto diferente, donde muchos se encuentran totalmente excluidos de esta realidad.

Aún existen núcleos poblacionales que desconocen la importancia de estas herramientas; tal es el caso de la mayoría de las comunidades de la Región Autónoma Costa Caribe Sur (RACCS), ubicada al sureste de Nicaragua que comprende una extensión geográfica de 27,546.32 kilómetros cuadrados, equivalente al 21.1% del territorio nacional (INETER, s. f.). Es una zona selvática y lluviosa, por su ubicación geográfica, la vía principal de movilización es acuático. Esto indica, que estas comunidades no tienen las mismas oportunidades, implicando una desigualdad educativa y por ende socioeconómica en relación al resto de la población nicaragüense. La presente investigación se realizó con el objetivo de exponer la brecha digital en la que conviven el sistema educativo en aquellas comunidades que tienen mínimo o ningún acceso a estas tecnologías, debido a su ubicación geográfica.

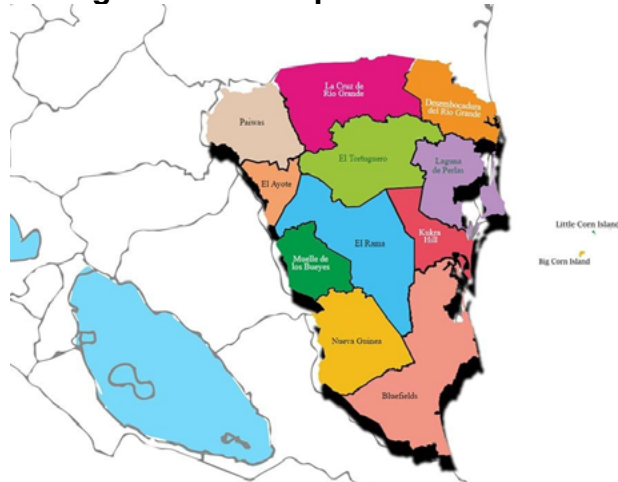
Existe una amplia cantidad de estudios que intentan explicar los cambios que las TIC han provocado a nivel social, cultural y económico; todos convergen en que, al romperse las barreras del espacio y el tiempo, la sociedad se globaliza; sin embargo, se crean nuevas fracturas como la brecha digital (Perió 2000, citado por Regueyra, 2011). La expresión brecha digital, hace referencia a las desigualdades existentes en el uso de Internet y por extensión, a las TIC entre extractos sociales (Bernal et al., 2010); ya sean extractos, étnicos, económicos, geográficos, de género, de edad o culturales. Esta brecha es evidente en las comunidades de la RACCS, particularmente las comunidades más remotas y de difícil acceso, no han tenido la oportunidad de ser parte activa de este avance tecnológico, especialmente con respecto al acceso del Internet; por esta razón, se hace perentorio plantear opciones viables que les permita el acceso a estas tecnologías, permitirá reducir la brecha digital que sufre esta población. La transformación educativa se plantea como uno de los pilares principales en este proceso; por lo tanto, es recomendable que este proceso inicie primero dentro de los centros educativos donde el aprendizaje sea guiado de manera adecuada.

El uso de las TIC y el Internet en la educación son recursos que incrementan el logro de los objetivos de aprendizaje por los cambios que promueve en la mediación pedagógica, dichos recursos facilitan la educación permanente (Bermúdez León & Zúniga Gonzalez, 2016). Desde que “Nicaragua identificó las TIC como un pilar clave de su estrategia para mejorar la gestión pública y aumentar la competitividad” (García Zaballos, 2012), atendido avances significativos en la incorporación de estas herramientas tecnológicas en el sistema educativo; no obstante, sigue existiendo una amplia brecha entre los distintos extractos sociales y geográficos. Es necesario hacer énfasis en que la investigación se centra en reflejar la importancia del Internet en el proceso educativo, no desde la perspectiva de la herramienta en sí; si no, del aprovechamiento de esta en el proceso de enseñanza/aprendizaje, para reducir las brechas y las limitaciones que existen entre el mundo exterior y las comunidades de la RACCS.

MATERIALES Y MÉTODOS

Dado la naturaleza del territorio y las condiciones de accesibilidad, el estudio únicamente se realizó en 2 de los 12 municipios de la Región Autónoma Costa Caribe Sur (RACCS) de Nicaragua, los municipios seleccionados fueron Bluefields y Pearl Lagoon (Figura 1).

Figura 1. Municipios de la RACCS



Fuente: (INTUR, 2022)

La investigación fue descriptiva con un enfoque cualitativo, en cuanto a la recopilación de datos se diseñó una encuesta que fue aplicada a aprendientes.

La población fue conformada por 360 aprendientes, 40% de la secundaria y 60% universitarios. La muestra se estableció según los criterios de los métodos de análisis de variabilidad y homogeneidad de la varianza, estas establecen que en una población de elevada variabilidad se debe emplear el 50% del total para obtener una muestra representativa (García Pérez, 2010, citado por Mendoza & Flores-Pacheco, 2021); por ende, la muestra se conformó de 180 aprendientes, la relación población/muestra se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1. Población y muestra de estudio

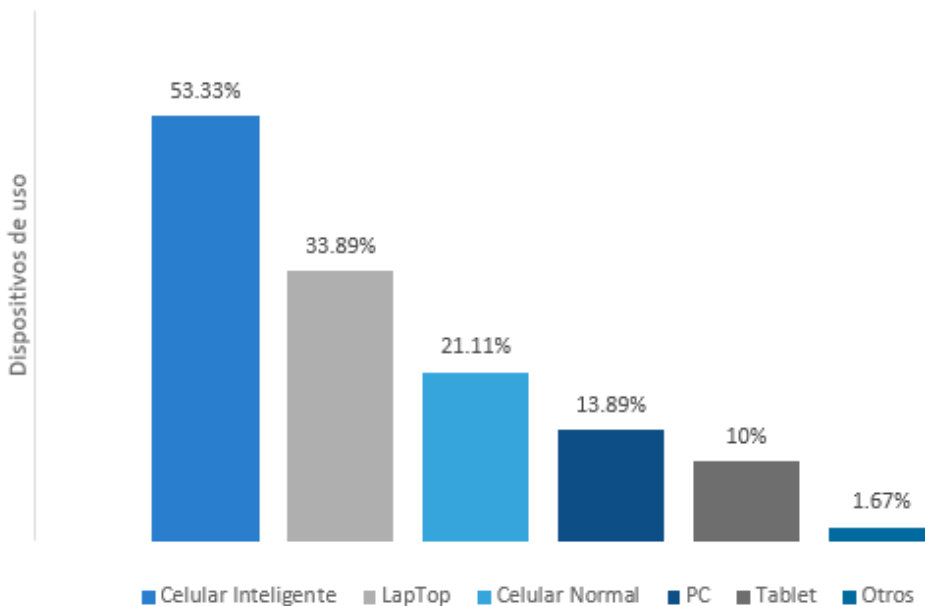
Municipios	Secundaria		Univesitarios	
	Población	Muestra	Población	Muestra
Pearl Lagoon	144	72	50	25
Bluefields	0	0	166	83

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es necesario utilizar las herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de la enseñanza/aprendizaje en el sistema educativo de la RACCS. Las nuevas tecnologías obligan a la educación a cambiar desde sus bases para lograr una formación integral. En este contexto, el Internet toma una gran importancia, esta tiene las características necesarias para maximizar el aprovechamiento de las TIC (Navarrete & Mendieta, 2018). Es de destacar que las TIC no son nada nuevo en el sistema educativo nicaragüense, el Ministerio de Educación de Nicaragua (MINED) lleva años implementando estrategias de aprovechamiento de las tecnologías en la educación primaria y secundaria.

En un principio por equipos de cómputos y actualmente con la incorporación del Internet; no obstante, la realidad de la RACCS es totalmente diferente, los centros educativos carecen de las condiciones necesaria para lograr una transformación educativa pertinente a las demandas de las competencias educativas de la actualidad. El avance tecnológico ha buscado ser aprovechado por los sistemas educativos con el fin de mejorar la calidad educativa, la incorporación de las TIC en la educación se ha ofrecido como una alternativa disruptiva, capaz de mejorar y transformar los procesos educativos. Torres-Vargas et al. (2019) afirma que el uso adecuado de estas tecnologías mejora significativamente el aprendizaje. Los resultados obtenidos de la recolección de datos aplicado a los aprendientes que formaron la muestra de la investigación permitieron determinar lo siguiente.

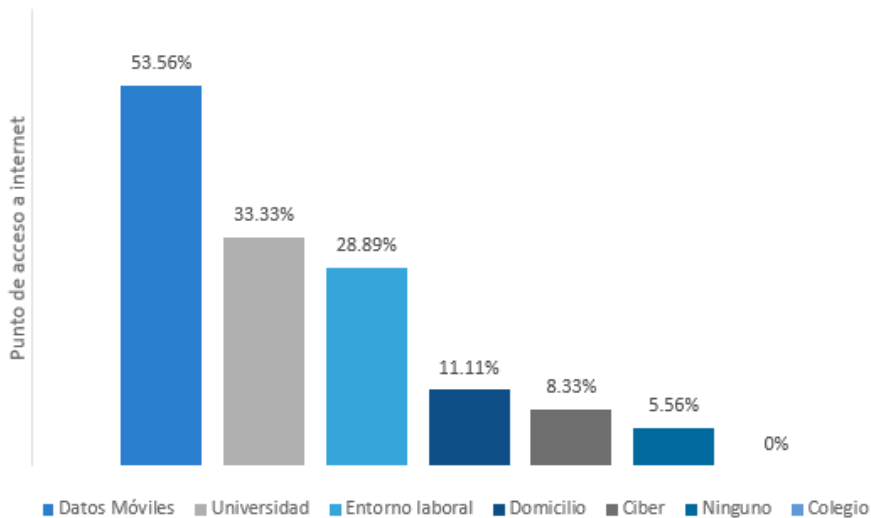
Figura 2. Dispositivos utilizados en contexto educativo por los aprendientes



Fuente: Encuesta, Kerr & Sambola

Los teléfonos inteligentes son los más utilizados para el desarrollo de las actividades académicas, seguido por las computadoras portátiles. Nótese que, hay una diferencia significativa entre los dos dispositivos de mayor uso, y las demás reflejan un uso mínimo (Figura 2); por otro lado, se pudo identificar que hay desigualdad en el acceso de estos dispositivos; algunos aprendientes tienen acceso a uno o más dispositivos, otros carecen de este privilegio, pudiendo acceder a esta únicamente mediante equipos de terceros.

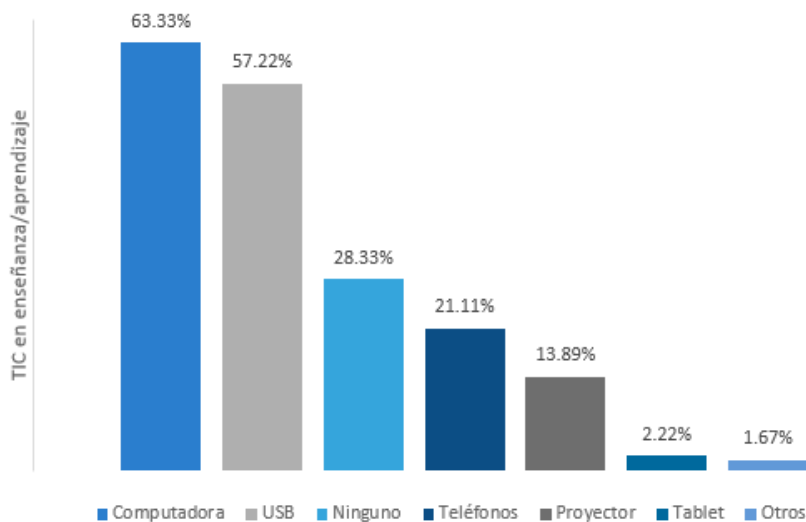
Figura 3. Puntos de acceso a Internet de los estudiantes



Fuente: Encuesta, Kerr & Sambola

Se logró identificar que la mayoría de los aprendientes acceden a Internet mediante datos móviles, ya sea por los servicios ofrecidos por las compañías telefónicas de Claro o Tigo. Seguido por el punto de acceso brindado por las universidades, en menor medida están los accesos en entornos laborales, domicilios y ciber. Cabe señalar que, hay quienes afirman no tener forma de acceder al Internet; sin embargo, lo más impactante es que los colegios no garantizan el acceso de Internet a los aprendientes (Figura 3).

Figura 4. TICS usados en el entorno de enseñanza/aprendizaje por los facilitadores



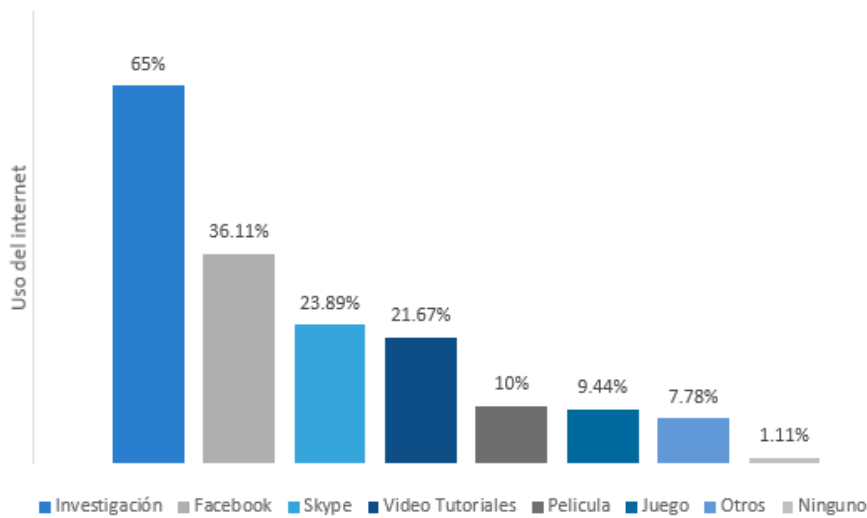
Fuente: Encuesta, Kerr & Sambola

En el entorno de enseñanza/aprendizaje la computadora es la herramienta más utilizada por los facilitadores, seguido por la USB, teléfonos, proyectores y tables respectivamente (Figura 4). Lo alarmante es la gran cantidad de aprendientes

que afirman que, durante el desarrollo de las clases no se usa ningún tipo de TIC. Esto es una indicación clara de la brecha digital en la que se encuentra el sistema educativo de esta región; por otra parte, en ningún momento se señaló el uso del Internet dentro de las aulas.

Los equipos de cómputo y las herramientas tecnológicas son medios estériles sin el acceso adecuado del Internet, al retomar la figura 2, se nota que el punto de acceso mas frecuente son los datos móviles, indicando nuevamente la falta de condiciones. Es necesario tomar en cuenta que estos son recursos propios de los aprendientes y no del sistema educativo que debería de garantizar las condiciones adecuadas.

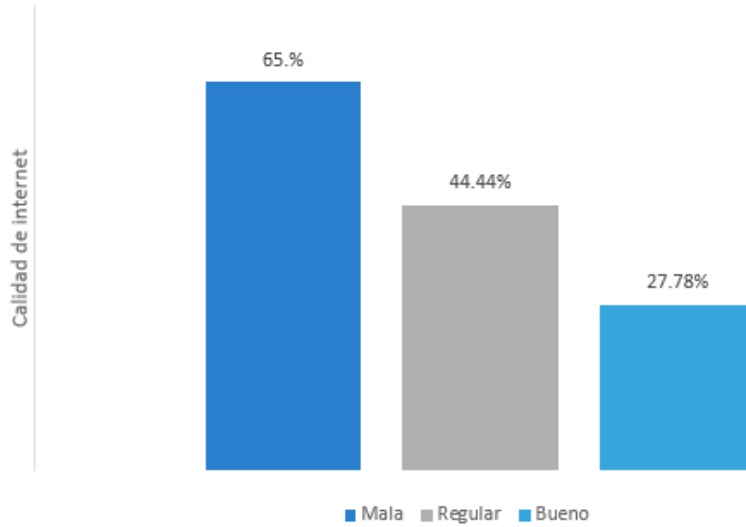
Figura 5. Uso que los aprendientes le dan al Internet



Fuente: Encuesta, Kerr & Sambola

La utilidad del Internet es amplia, se esperaría que los aprendientes le den un uso más enfocado a la recreación; sin embargo, los resultados reflejaron que el uso más común entre los aprendientes es la investigación; esto es un buen indicador, indicando que esta tecnología se está usando para nutrir los conocimientos. Supone una contribución positiva al proceso de transformación educativa. En segundo lugar, está el uso de la red social de Facebook, en menor cantidad está el uso de Skype, tutoriales y juegos (Figura 5).

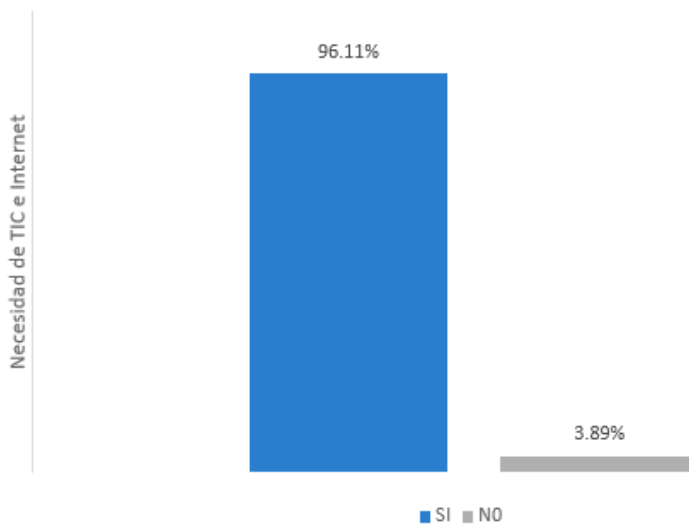
Figura 6. Calidad del Internet usado por los aprendientes



Fuente: Encuesta, Kerr & Sambola

El factor más determinante en este proceso indica ser de mala calidad (Figura 6). Sin embargo, esto era de esperarse, tomando en cuenta que el medio de acceso más utilizado son los datos móviles y considerando las limitantes de telecomunicación en estos territorios. Esto supone ser el reto más ante la transformación educativa.

Figura 7. Necesidad de integrar las TIC e Internet dentro del proceso de enseñanza/aprendizaje



Fuente: Encuesta, Kerr & Sambola

A pesar de las muchas limitantes y desafíos que indican los resultados anteriores, la mayoría de los aprendientes expresan la necesidad de integrar las TIC e Internet en el proceso de enseñanza/aprendizaje en el contexto educativo (Figura 7), esta alta tasa de aceptación es positivo. Sin embargo, es perentorio establecer las condiciones necesarias, mejorar las infraestructuras de telecomunicación y diseñar estrategias más viables que permita un mayor aprovechamiento de los

TIC e Internet, para lograr la transformación educativa y por ende reducir la brecha digital.

CONCLUSIONES

Estamos en un mundo globalizado donde el uso de las TIC e Internet se hace indispensable en el día a día, es requisito importante para la incorporación social. A consecuencia de esto, los sistemas educativos en todo el mundo han venido apropiándose de estas tecnologías, diseñando estrategias que permitan transformar el sistema educativo tradicional a uno más pertinente al contexto actual.

Nicaragua no ha sido la excepción de esta regla; sin embargo, hay muchas limitantes en equipamiento tecnológico e infraestructura de telecomunicación. Los resultados permitieron identificar el estado de la brecha digital de las comunidades de la RACCS e indicadores claros ante la reducción de la brecha digital del sistema educativo en estas comunidades, dando pautas claras del reto que tenemos ante la transformación educativa mediante el Internet.

REFERENCIAS

- Bermúdez-León, D. S., & Zúniga-Gonzalez, C. A. (2016). Las tecnologías de información y comunicación (TIC) como respuesta a necesidades educativas zonas rurales en Nicaragua. *Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.*, 2(4), 563-574. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v2i4.5931>
- Bernal, B., María, G., Ojeda, M., & Zanfrillo, A. (2010). BRECHA DIGITAL EN LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS: EDUCACIÓN SUPERIOR EN ARGENTINA Y MEXICO. *redalyc*, 3.
- Caycedo Lozano, L., Trujillo Suárez, D. M., & García, S. S. (2016). La responsabilidad social, un componente esencial de la formación en un programa de química ambiental. *Misión Jurídica*, 9(10), 223-231. <https://doi.org/10.25058/1794600x.127>
- Estrada Araoz, E. G., Mamani Roque, M., Gallegos Ramos, N. A., & Mamani Uchasara, H. J. (2020). Adicción a Internet y agresividad en estudiantes peruanos de educación secundaria. *Apuntes Universitarios*, 11(1), 140-157. <https://doi.org/10.17162/au.v11i1.560>
- García Zaballos, A. (2012). *Tecnologías de la información y la comunicación en Nicaragua*. 30. [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5678/Tecnologías de la información y la comunicación en Nicaragua.pdf?sequence=1](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5678/Tecnologías%20de%20la%20información%20y%20la%20comunicación%20en%20Nicaragua.pdf?sequence=1)

- INETER. (s. f.). *DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA DE NICARAGUA*. Recuperado 3 de agosto de 2022, de <https://www.ineter.gob.ni/ordt.html>
- INTUR. (2022). *Región Autónoma de la Costa Caribe Sur - Mapa Nacional de Turismo*. <https://www.mapanicaragua.com/region-autonoma-de-la-costa-caribe-sur/>
- Lorduy, D. J., & Naranjo, C. P. (2020). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación en ciencias. *Praxis & Saber*, 11(27), e11177. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.11177>
- Mañas Pérez, A., & Roig Vila, R. (2019). Las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo. Un tándem necesario en el contexto de la sociedad actual. *Revista Internacional d'Humanitats*, 45, 75-86.
- Mendoza, J. F., & Flores-Pacheco, J. A. (2021). Competencias digitales en la formación continua del profesorado, un estudio de caso para la Bluefields Indian & Caribbean University - BICU, Nicaragua. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 39, 157-169. <https://doi.org/10.5377/farem.v10i39.12621>
- Navarrete, G., & Mendieta, R. (2018). Las Tic Y La Educación Ecuatoriana En Tiempos De Internet: Breve Análisis. *Espirales*, 2(15), 123-136. <https://n9.cl/1xgzj>
- Regueyra, M. (2011). Aprendiendo con las TIC: una experiencia universitaria. *Actualidades Investigativas en Educación*, 11, 1-29. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44718791008>
- Torres-Vargas, R., Calderón-Suárez, D., & Segobia-Ocaña, M. (2019). Impacto de las TIC en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias experimentales en el bachillerato. *Killkana Técnica*, 3(2), 17-22. https://doi.org/10.26871/killkana_tecnica.v3i2.532

La evaluación de las competencias educativas en siete universidades de educación superior de Latinoamérica

The evaluation of educational competencies in seven Latin American higher education universities

Andrea Lucía Córdoba Peralta

Estudiante de doctorado en Gestión y Calidad de la Investigación Científica. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua. Nicaragua
<https://orcid.org/0000-0002-4829-5990>
aluciap06@yahoo.com

Emilio Martín Lanuza Saavedra

Doctor en Gestión y Calidad de la Educación. Docente Titular (TD). UNAN-Managua/FAREM-Estelí. Nicaragua
<https://orcid.org/0000-0002-0971-0100>
emilio.lanuza@gmail.com

RESUMEN

Las universidades europeas iniciaron un proceso de reformas, lo que implicó asumir un currículo por competencias, es por ello que nace el Proyecto "Tuning" de Europa. Posteriormente los planteamientos del proyecto fueron aceptados por universidades latinoamericanas, que acordaron trabajar puntos comunes de referencia adaptados a la región y surge el Proyecto "Tuning América Latina", como una idea intercontinental. Este estudio estuvo dirigido a describir los diferentes procesos evaluativos de los aprendizajes del currículo por competencia que ponen en práctica siete universidades latinoamericanas pertenecientes a Chile, Colombia, Perú, Honduras, México y Nicaragua. La investigación, se ubica dentro del paradigma cualitativo y es de carácter documental. Para una mejor comprensión de las competencias educativas, en el análisis documental se examinaron la definición, características, tipos y aspectos de la evaluación de competencia. Entre los resultados muestra a la evaluación de competencias con mayor énfasis, como una retroalimentación oportuna a los estudiantes en su desempeño, le continúa la evaluación de aprendizajes, que favorece el análisis y reflexión, a través del uso de los resultados de la evaluación. Por último refleja los resultados de aprendizaje, como declaraciones verificables que un estudiante sabe, comprende y es capaz de hacer al finalizar un proceso de aprendizaje.

Recibido

02/08/2022

Aceptado

20/01/2023

PALABRAS CLAVE

Evaluación; competencia; aprendizaje; educación superior.

ABSTRACT

European universities began a process of reform, which implied assuming a competency-based curriculum, which is why the “Tuning” project was born in Europe. Later, the approaches of the project were accepted by Latin American universities, which agreed to work on common points of reference adapted to the region and the “Tuning Latin America” Project was born as an intercontinental idea. This study was aimed at describing the different learning evaluation processes of the competency-based curriculum implemented by seven Latin American universities from Chile, Colombia, Peru, Honduras, Mexico and Nicaragua. The research is located within the qualitative paradigm and is documentary in nature. For a better understanding of educational competencies, the documentary analysis examined the definition, characteristics, types and aspects of competency evaluation. Among the results, it shows the evaluation of competencies with greater emphasis, as a timely feedback to students in their performance, followed by the evaluation of learning, which favors analysis and reflection, through the use of the results of the evaluation. Finally, it reflects the learning outcomes, as verifiable statements that a student knows, understands and is able to do at the end of a learning process.

KEYWORDS

Assessment; competency; learning; higher education.

INTRODUCCIÓN

37

El sistema educativo enfrenta grandes desafíos en la formación de profesionales con responsabilidad social, esto implica a portar a la resolución de problemas del contexto y tareas propias de la profesión. Por tanto, se requiere alcanzar las competencias pertinentes para incorporarse al ambiente laboral y a la vida en general. Las universidades como instituciones educativas son actores claves en la producción científica y en la formación de profesionales competentes al servicio de la sociedad.

El proyecto “Tuning América Latina” surge como parte de las experiencias de universidades europeas (Proyecto “Tuning” europeo), el cual inició con la finalidad de construir un espacio común en las instituciones de educación superior en Europa.

Para América Latina, el proyecto fue propuesto por un grupo de académicos de diferentes universidades de la región, pues vieron en este la oportunidad para encontrarse y promover la convergencia de la educación superior en el continente, y, por ende, la construcción de puentes entre América Latina y Europa que permitieran una reflexión conjunta sobre la formación en la educación superior. Se buscaba abrir el debate en torno a las estructuras educativas de los países participantes para hallar vías que permitieran afinar y mejorar la cooperación intra e interregional y compartir instrumentos de mejoramiento de la calidad de la educación superior. (2011, pág. 88)

Uno de los países participantes del proyecto “Tuning América Latina” es Nicaragua. Para el presente estudio se eligió a la UNAN-Managua, que forma parte de las cinco universidades del país que decidieron implementar un currículo por competencia. Este proceso inició para las carreras de educación, tal y como lo señalan Escobar, Videá & De Armas, en su artículo titulado “La armonización de las carreras de educación en Nicaragua: política y perspectivas” (2020):

Las universidades nicaragüenses, donde se forma a docentes que se desempeñan en el nivel de secundaria (cuatro universidades públicas adscritas al CNU¹: UNAN-Managua, UNAN-León², BICU³ y URACCAN⁴), han emprendido un proceso de armonización curricular que da lugar a una nueva formación, a procesos de movilidad nacional e internacional tanto de estudiantes como docentes, en tanto las potencialidades de las instituciones harán una sinergia capaz de entrar en momentos de mejora continua de la educación en el país. (pág. 61)

1 Consejo Nacional de Universidades

2 Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

3 Universidad India y Caribeña de Bluefields

4 Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense

Además, como parte de la armonización de las carreras, las comisiones de trabajo llegaron al siguiente acuerdo:

Se ha establecido como acuerdo común entre todas las partes involucradas en el proceso de armonización, que se armonizará un 75% u 80% del currículo, quedando un 20% o 25% de construcción del diseño para que cada Universidad tenga la libertad de establecer sus propias normas, tomando en cuenta que cada casa de estudio tiene su misión y visión institucional. En síntesis, esto permitirá responder a sus necesidades de formación, contexto y condiciones particulares. (pág. 64)

Por tanto, el diseño de los currículos de las carreras refleja las competencias del profesional que se desea formar para la sociedad y éstas universidades trabajan en función de ello aportando así, a la calidad educativa de la educación superior.

Otra universidad nicaragüense que asumió el currículo por competencias es la UNA⁵, su Rector Ingeniero Alberto Sediles, al ofrecer una conferencia en el IV Congreso Nacional de la Educación Superior Nicaragüense, expresó lo siguiente: "Al igual que la UNA, universidades hermanas como la UNAN-León, BICU y URACCAN, también trabajan en modelos educativos por competencias y en la armonización de carreras" (2019).

Para el año lectivo 2021, la UNAN-Managua ha implementado el nuevo currículo por competencia, ante los retos y exigencias que demanda la sociedad y el mundo laboral, como es la formación de profesionales con conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores, es decir que sean competentes. Sin embargo, es necesario evaluar permanentemente los resultados de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes y proponer cambios para la mejora de la calidad educativa. Según lo señalado por Videá, Escobar & De Armas (2020), ejecutivos de docencia de la UNAN-Managua:

En busca de una correspondencia entre sociedad y universidad, la UNAN-Managua inicia un proceso de transformación curricular, aplicando un modelo basado en competencias que permita la formación profesional competente e integral contribuyendo al desarrollo social a través de la práctica disciplinar. (pág. 72)

El objetivo de este artículo es describir los diferentes procesos evaluativos de los aprendizajes del currículo por competencia que ponen en práctica siete universidades latinoamericanas. En el caso de la UNAN-Managua, una de las principales limitantes para desarrollar esta experiencia, es el poco tiempo que tiene de trabajar este modelo, por lo cual no se dispone de mucha información. Por otra parte, el acceso a la información de universidades latinoamericanas que implementan un currículo por competencia, es limitado puesto que no siempre está disponible. Por ello, este artículo revisa la experiencia de siete universidades latinoamericanas.

⁵ Universidad Nacional Agraria

En cuanto a las implicaciones del estudio, se destaca la importancia de los hallazgos del análisis documental que se presenta en este artículo, la cual permite obtener los primeros insumos para revisar la experiencia, y en futuras investigaciones proponer mejoras al modelo de evaluación de los aprendizajes por competencia, que está ejecutando la UNAN-Managua.

Entre las investigaciones vinculadas a esta temática está la de García (2010) quien realizó un trabajo investigativo a nivel de doctorado en España sobre *“Diseño y validación de un modelo de evaluación por competencias en la universidad”*. La autora de la investigación en las conclusiones plantea: El estudio de campo evidenció la necesidad de establecer modelos de evaluación por competencias que sirvan para orientar las prácticas, unificar criterios y sistematizar procesos. Asimismo, señaló la necesidad de rentabilizar los esfuerzos y el tiempo de los docentes para integrar la evaluación por competencias y mejorar los resultados de los estudiantes.

A nivel nacional, los autores Sánchez & Orozco (2019) escribieron un artículo denominado *“Las competencias y la evaluación. Hacia un modelo de evaluación auténtica de los aprendizajes”* y tiene como objetivo mejorar el desempeño docente, en especial la evaluación de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Los autores plantean que:

Un camino para abordar la evaluación auténtica es convertir la tarea de evaluar en una actividad cualitativa y formativa que permita devolver la mirada hacia sus protagonistas, hacia los procesos y las acciones para el desarrollo de competencias y potencialidades que han de tener lugar en las aulas, para tomar consciencia sobre el curso de los procesos, valorarlos y proporcionar ayuda a los estudiantes en el momento requerido. (pág.6)

En el contexto de la UNAN-Managua, está un trabajo investigativo a nivel de doctorado realizado por Molina (2019) sobre un *“Modelo de evaluación del aprendizaje por competencias: El caso del grado de Medicina de la UNAN-Managua”*. La autora de la investigación en las conclusiones plantea: Las actuales prácticas evaluativas docentes son básicamente conductistas, se evidenció la variabilidad en las diferentes competencias que son evaluadas a discrecionalidad del docente de las distintas unidades docentes asistenciales y con una escasa variedad de técnicas e instrumentos de evaluación. El proceso de investigación finalizó con una propuesta de evaluación, basado en el modelo CEFIMM (Contexto, Evaluador/Evaluado, Finalidad, Momentos, Metodología) en el que la evaluación es vista con un carácter holístico.

Con la implementación del nuevo currículo por competencias es necesaria la reformulación de las prácticas pedagógicas y evaluativas, demanda articular los conocimientos desde un enfoque holístico con las habilidades requeridas por los estudiantes para el ejercicio de una profesión. Al ser un currículo por competencias que está iniciando la UNAN-Managua, se requiere monitorear la evaluación de los aprendizajes, dado que es un aspecto clave, con base a las debilidades encontradas se pueden proponer mejoras al proceso.

En la educación superior, un currículo por competencia refleja la necesidad de que los estudiantes adquieran competencias para su desarrollo en el ámbito personal y profesional acorde a las demandas laborales y la vida, por tanto, es necesario conocer cómo se conceptualizan las competencias.

Existen diferentes concepciones de competencia. El punto de vista de Villa & Poblete (2007) se expresa así: “entendemos por competencia el buen desempeño en contextos diversos y auténticos basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores” (págs. 23-24).

Ríos & Herrera (2017) refieren que “la competencia es el aprendizaje combinado que constituye ser, saber hacer y saber ser. El dominio de estos conocimientos conceptual, procedimental y actitudinal está en relación a ser capaz de actuar eficazmente ante los contextos escolares y laborales” (pág. 3).

Para Vargas (2008) el diseño curricular clarifica los propósitos de la formación profesional y aborda los siguientes aspectos del currículo:

El diseño curricular basado en competencias, es un documento elaborado a partir de la descripción del perfil profesional. (...) La estructura que asume el diseño curricular depende de las condiciones políticas, de las decisiones de autoridades universitarias entre optar por un modelo curricular determinado (modular, mixto o por asignaturas con un enfoque de competencias) o por una epistemología establecida. Depende también de las condiciones técnicas, como la organización o estructura de la malla curricular, la elección de un enfoque de resolución de problemas u otras consideraciones. (pág. 28)

Si el currículo está propuesto con base en competencias, entonces la evaluación deberá dirigirse hacia ellas, puesto que los objetivos de aprendizaje serán entonces las competencias, las cuales dirigirán tanto los esfuerzos de planeación y praxis como los de evaluación, considerada en su acepción más amplia, es decir, como una evaluación no sólo de los resultados, sino también de los procesos. (Pimienta, 2008, pág. 25)

En la evaluación de competencias se necesitan realizar diferentes procesos y técnicas, de acuerdo a lo que se desea evaluar. “El aprendizaje basado en competencias requiere un sistema de evaluación variado, pues cada competencia tiene componentes muy distintos que necesitan procedimientos diversos para ser evaluados correctamente” (Villa & Poblete, 2007, pág. 40).

El objetivo de la evaluación consiste en averiguar el grado de aprendizaje adquirido en cada uno de los distintos contenidos de aprendizaje que configuran la competencia, pero con relación a una situación que otorgue sentido y funcionalidad a los contenidos y a las actividades de evaluación. (Zabala & Arnau, 2008, pág. 202)

MATERIALES Y MÉTODOS

En este estudio se utilizó el tipo de investigación documental. Bernal (2006) plantea que la “investigación documental consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto del tema objeto de estudio” (pág. 110).

Para ello se consultaron documentos de universidades latinoamericanas que implementan un currículo por competencia. En particular se indagó en la definición, principales características, tipos y aspectos de la evaluación de competencia.

El instrumento de investigación utilizado para la recolección de los datos fue la guía de análisis documental construida por la investigadora, con el objetivo de determinar los aspectos que conforman el currículo por competencia, específicamente la evaluación. De igual manera, para la organización de los datos se elaboró y utilizó una matriz de análisis, que permitió categorizar los aspectos que se consideran forman parte de la evaluación.

La población estuvo compuesta por 19 países, que forman parte del proyecto “Tuning América Latina”: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. (Beneitone et al., 2007, pág. 23)

Para la elección de la muestra se escogió el muestreo no probabilístico, con el propósito de comprender el fenómeno de interés. La muestra elegida para el estudio son siete universidades (quienes respondieron a la comunicación realizada y fueron útiles sus aportes) correspondientes a seis países de América Latina (Chile, Colombia, Perú, Honduras, México y Nicaragua), siendo estas:

- Universidad Playa Ancha, Chile
- Universidad Tecnológica de Chile
- Universidad de la Costa, Colombia
- Pontificia Universidad Católica del Perú
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- Universidad Autónoma de Nuevo León, México
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

Los criterios de selección de la muestra obedecen a:

- Universidades latinoamericanas que implementan un currículo por competencia.
- Disponibilidad de documentos curriculares de las universidades

latinoamericanas en físico o en páginas web, que fundamenten el trabajo de un currículo por competencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis documental realizado a las universidades latinoamericanas, el aporte de investigaciones y teorías de las competencias y la evaluación.

Definición de competencias

Con respecto a la definición de competencia que asumen en su mayoría las universidades latinoamericanas consultadas, declaran que son conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten resolver situaciones y/o llevar a cabo una actividad. Este hallazgo concuerda con lo expresado por García (2010), quien realizó el *“Diseño y validación de un modelo de evaluación por competencias en la universidad”*, trabajo investigativo a nivel de doctorado en España. En las conclusiones de su investigación define competencia como constructo complejo, es una manifestación transversal y efectiva de los componentes conceptual, actitudinal, técnico, procedimental y social.

Del mismo modo, Molina (2019), en su estudio a nivel doctoral denominado *“Modelo de evaluación del aprendizaje por competencias: El caso del grado de Medicina de la UNAN- Managua”*, especifica como competencia la capacidad de emplear la conjugación de los distintos saberes: saber, saber hacer, saber ser o estar, saber transferir y saber desaprender en la solución de problemas de manera eficaz, eficiente, efectiva con los recursos disponibles y en los diversos contextos de desempeño laboral.

Lo anterior es confirmado con lo que plantean Ríos & Herrera (2017) en la definición de competencia como el aprendizaje combinado que constituye ser, saber hacer y saber ser. El dominio de estos conocimientos conceptual, procedimental y actitudinal está en relación a ser capaz de actuar eficazmente ante los contextos escolares y laborales.

A través del estudio documental se identificaron características propias respecto a las competencias, en las que se encontraron como principales las siguientes:

- Seis de las siete universidades consultadas señalan una educación fundada en principios, valores, una formación integral y humanista
- Cinco de las siete universidades examinadas indican que permite a los estudiantes el desarrollo autónomo y responsable frente a sus propios aprendizajes

- Tres de las siete universidades analizadas reflejan que las competencias plantean metas de formación y permiten trazar un camino para llegar a ellas.

Sin embargo, otros criterios en las características refleja la investigación de García (2010), señalando las siguientes:

- Son acordadas mediante la participación de los miembros de la comunidad universitaria
- Abiertas al contexto del que se nutren
- Promueven prácticas marcadas por un carácter crítico, independiente, transformador y comprometido con la realidad.

Los planteamientos antes indicados evidencian aspectos distintos con lo que manifiesta Tobón (2013, págs. 99-103), según él, las competencias tienen las cinco características fundamentales, que se detallan a continuación:

- Actuación integral: saber ser compuesto de actitudes y valores, el saber hacer implica actuar en la realidad con las habilidades procedimentales necesarias y el saber conocer, que consiste en comprender y argumentar lo que se hace y se debe hacer. (...)
- Resolución de problemas del contexto: 1. pueden referirse a situaciones negativas del contexto o retos de mejorar, crear e innovar, 2. pueden ser actividades que en su desempeño impliquen algún reto de mejora, y 3. el abordaje de problemas en el enfoque socioformativo un componente esencial de toda competencia.
- Se enfocan en el mejoramiento continuo (Metacognición).
- Tienen como base el desempeño ético (Ética).
- Idoneidad: se relaciona la idoneidad de una persona en una empresa con la realización de una determinada cantidad de producto en un determinado periodo de tiempo. (...)

Los tipos de competencia, encontrados en la revisión documental, que implementan las universidades la mayoría coinciden con la clasificación de competencias genéricas, le continúan las competencias específicas y en menor medida se encuentran las competencias instrumentales, cuyo enfoque son las áreas de comunicación y las TIC⁶, sin embargo, en el detalle de cada una de las mismas los aspectos varían.

Desde el punto de vista de Tobón (2013, págs. 112-119), existen diferentes maneras para clasificar las competencias, una de ellas las divide en competencias básicas, competencias específicas y competencias genéricas:

- Las competencias básicas son parte de las competencias genéricas y específicas, expresan los ejes esenciales para vivir en sociedad y se abordan en la educación básica. (...)
- Las competencias específicas son aquellas competencias propias de una

⁶ Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

determinada ocupación o profesión. Tienen un alto grado de especialización, así como procesos educativos específicos, generalmente llevados a cabo en programas técnicos, de formación para el trabajo y en educación superior. (...)

- Las competencias genéricas son las responsables de una gran parte del éxito en la vida y en el mundo profesional, por lo cual es necesario que se formen desde la familia y sean la esencia tanto de la educación básica como de la educación media, la educación técnico-laboral y la educación superior. (...)

Molina (2019) declara que las competencias específicas deben revalorarse de acuerdo a los avances científicos técnicos y necesidades propias de la sociedad, para la cual está siendo formado dicho profesional. La UNAN-Managua asume en su diseño curricular las competencias genéricas y las competencias específicas.

Asimismo, se encontraron competencias propias asumidas por algunas universidades. Universidad Tecnológica de Chile (INACAP), utiliza competencias institucionales, básicas, de especialidad, sello, de egreso, laborales/profesionales. Universidad de la Costa implementa competencias investigativas, gerenciales, globales y digitales. Universidad Autónoma de Nuevo León trabaja competencias integradoras, personales y de interacción social. Esta información demuestra que cada universidad define las competencias de las carreras que considera esenciales en la formación de sus egresados y profesionales.

En los aspectos consultados concernientes a la evaluación de aprendizajes de los estudiantes, puesta en práctica por las universidades latinoamericanas anteriormente mencionadas, se identificaron la evaluación de competencias, le continúa la evaluación de aprendizaje y por último los resultados de aprendizaje.

El tópico de la evaluación de competencia es el que más se enfatiza en los documentos revisados. Cinco (Universidad Playa Ancha, Universidad Tecnológica de Chile, Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua) de las siete universidades consultadas coinciden en sus planteamientos, que es un proceso que busca el mejoramiento continuo, sobre la base de la identificación de logros, en la actuación de los estudiantes respecto a la resolución de problemas de contexto, sintetizando los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores involucrados en una actividad.

Además, indican que dicha evaluación utiliza métodos capaces de producir evidencias de las competencias, brindando una retroalimentación oportuna a los estudiantes, para que logren el mayor grado de dominio en su desempeño.

Del mismo modo, los hallazgos antes mencionados guardan relación con lo expresado por Morales et al. (2020, pág. 49), las autoras manifiestan que:

- La evaluación de competencias requiere obtener información de todos los aspectos que las conforman, es decir, cognitivos (saber), técnicos (saber

hacer) y metacognitivos (saber por qué lo hace).

- La evidencia de conocimiento, se refiere a los conocimientos teóricos que el alumno debe dominar.
- La evidencia de desempeño (destrezas y habilidades) son los rasgos que demuestran que el alumno logró el desempeño esperado, es decir, se refiere a la técnica utilizada en el ejercicio de la competencia.
- En la evaluación por competencias también se debe evaluar la actitud, es decir, de qué modo hizo las cosas el alumno. (...)

En cambio, Gómez (2018), exterioriza que:

La evaluación de competencias es un análisis de la capacidad de la persona formada para dar respuestas globales y diferentes en dependencia de la situación profesional a que se enfrente. Sin embargo, la dificultad de estructurar acciones de evaluaciones en un contexto laboral se puede contemplar como una dificultad o una limitación al evaluar competencias en la universidad. Por eso, es necesario el trabajo en equipo de los docentes. Para una misma competencia se pueda desarrollar desde diferentes materias o módulos formativos. (pág. 48)

Gavotto (2012) plantea que la evaluación de la competencia desde un enfoque holístico se centra en todas las dimensiones del desarrollo de la competencia, lo que viene siendo una evaluación del proceso y de los productos o ejecuciones prácticas que corresponden a las competencias en un curso. Esta evaluación contempla la medición y valoración del proceso en la adquisición de competencias, teniendo como evidencias los productos resultantes del trabajo académico del estudiante. (pág. 35)

Del mismo modo, Villa & Poblete (2007) consideran que el aprendizaje basado en competencias requiere un sistema de evaluación variado, pues cada competencia tiene componentes muy distintos que necesitan procedimientos diversos para ser evaluados correctamente.

Continuando con los aspectos que se evidencian en los documentos consultados y que sigue en el nivel de ocurrencia a la evaluación de competencia, se encuentra la evaluación de aprendizaje. Tres (Universidad Tecnológica de Chile, Universidad de la Costa y Universidad Nacional Autónoma de Honduras) de las siete universidades examinadas concuerdan que es un proceso permanente y continuo, que proporciona datos necesarios para generar el análisis y la reflexión, a través del uso de los resultados de la evaluación del aprendizaje, integrando acciones conducentes al fortalecimiento de las funciones: diagnóstica, formativa y sumativa. Además, requieren un proceso de acompañamiento, donde profesor y estudiante se constituyen en actores estratégicos para su consecución.

Aspectos similares a los antes descritos escribieron Sánchez & Orozco (2019) en su artículo denominado *“Las competencias y la evaluación. Hacia un modelo de evaluación auténtica de los aprendizajes”*. Los autores mencionan que la

evaluación de los aprendizajes es un aspecto muy importante en los procesos de aprendizaje consideran que, la evaluación es un proceso directamente proporcional a los aprendizajes que se suscitan en el aula de clase.

Asimismo, señalan que el éxito en la academia depende de la correcta aplicación de las estrategias didácticas y de las herramientas de evaluación de las competencias desarrolladas por el estudiantado en un curso determinado, esto además incidirá en el éxito y la motivación estudiantil hacia sus estudios.

Otro planteamiento encontrado, en menor grado de coincidencia, en dos (Universidad Playa Ancha y Universidad de la Costa) de las universidades consultadas, es la evaluación de resultados de aprendizaje, expresando que se evalúan por medio de evidencias, surgen de las competencias y son entendidos como las declaraciones verificables de lo que un estudiante sabe, comprende y es capaz de hacer o demostrar al finalizar un proceso de aprendizaje. Esto significa que primero se establecen las competencias como actuaciones integrales, y luego se identifican tales resultados de aprendizaje.

De modo similar, Morales et al. (2020) indican que:

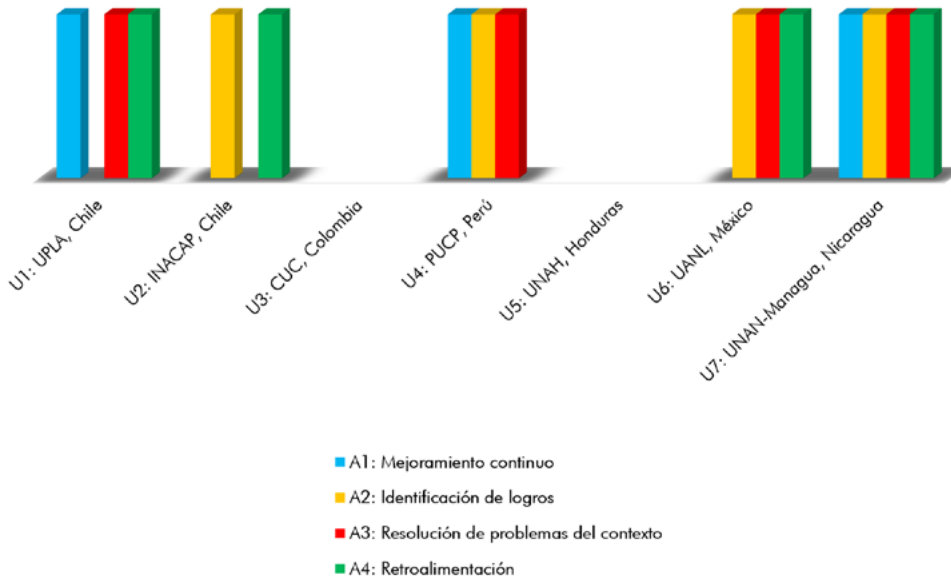
El desarrollo de competencias en los alumnos debe ser comprobado en la práctica, por medio de criterios de desempeño establecidos. Los criterios de desempeño se refieren a los resultados de aprendizaje esperados y representan la base de la evaluación y del establecimiento de las condiciones, para inferir el logro de la competencia. (pág. 48)

(...) Igual de relevante es establecer una metodología para analizar los resultados, con el fin de cumplir con el propósito de la evaluación, retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje a los alumnos, docentes, evaluadores, con el fin de mejora continua. (pág. 56)

A continuación, se presentan **los indicadores** que más enfatizan las universidades estudiadas en la evaluación de competencia, evaluación de aprendizaje y en los resultados de aprendizaje. Para una mejor visualización de los datos se crearon gráficos, los nombres de las universidades están representadas por letras en el orden siguiente:

- U1: UPLA, Chile: Universidad Playa Ancha
- U2: INACAP, Chile: Universidad Tecnológica de Chile
- U3: CUC, Colombia: Universidad de la Costa
- U4: PUCP, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú
- U5: UNAH, Honduras: Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- U6: UANL, México: Universidad Autónoma de Nuevo León
- U7: UNAN-Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Figura 1: Indicadores presentes en la evaluación de competencias según las universidades estudiadas



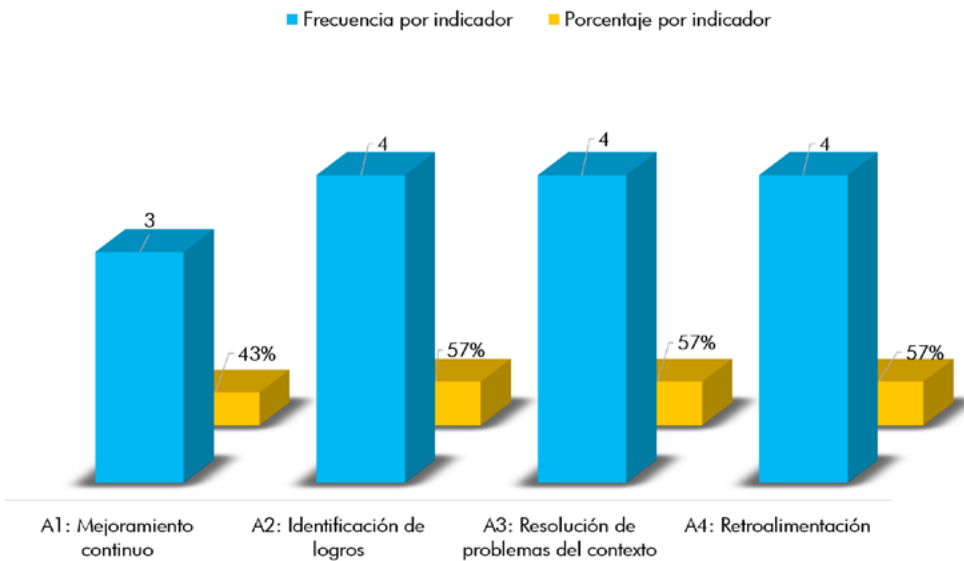
Fuente: Elaboración propia. 2022.

En la figura No.1. se presentan los indicadores pertenecientes a la evaluación de competencias de las universidades estudiadas. La mayor tendencia se encuentra en identificación de logros, resolución de problemas del contexto y retroalimentación, cuatro de las siete universidades los consideran parte de la evaluación, es por ello, que deben ser tomado en cuenta en un currículo por competencia. Seguidamente, el indicador mejoramiento continuo, es mencionado por tres universidades.

La U3 y U5 no consideran los indicadores de la evaluación de competencias. La U1, U4, U6 y U7 son las que evidencian más indicadores de la evaluación de competencias, al considerar tres y cuatro respectivamente. Sin embargo, estas tienen sus diferencias: para el aspecto mejoramiento continuo solo tres universidades lo retoman, en el caso de los elementos identificación de logros, resolución de problemas del contexto y retroalimentación, son señalados por cuatro universidades.

Con respecto a la U6, esta retoma tres indicadores de los cuatro presentes en la evaluación, como son: identificación de logros, resolución de problemas del contexto y retroalimentación. La U2 hace mención a dos indicadores que son identificación de logros y retroalimentación en la evaluación de competencias, estos forman parte de los cuatro señalados por las otras universidades.

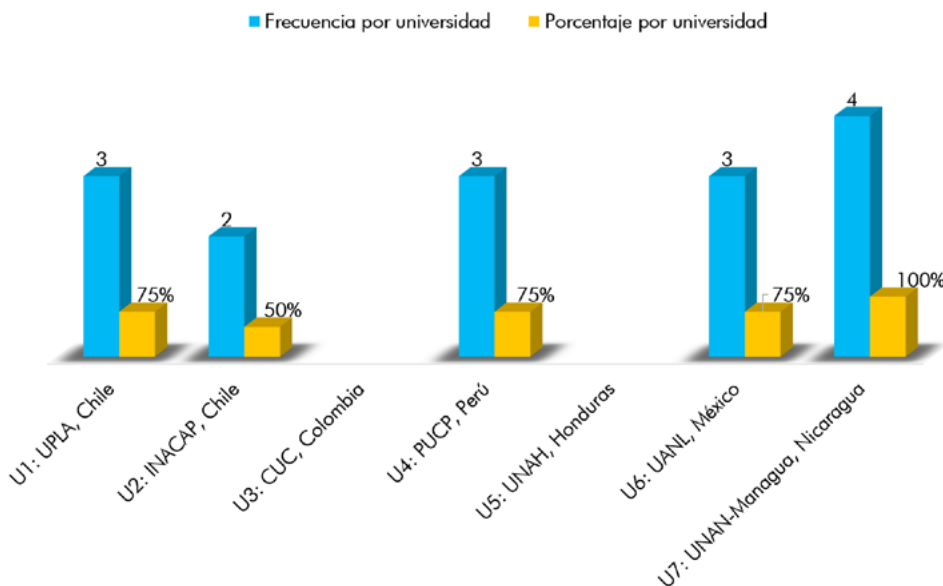
Figura 2: Frecuencia por indicador presente en la evaluación de competencias de las universidades



Fuente: Elaboración propia. 2022.

La figura No.2. muestra que, para los indicadores identificación de logros, resolución de problemas del contexto y retroalimentación, cuatro universidades los señalan como parte de la evaluación de competencias, esto representa el 57% de las siete universidades estudiadas, seguidamente el aspecto mejoramiento continuo, en el que tres universidades lo mencionan en la evaluación, esto corresponde al 43% de las universidades examinadas.

Figura 3: Indicadores asumidos por cada universidad en la evaluación de competencias

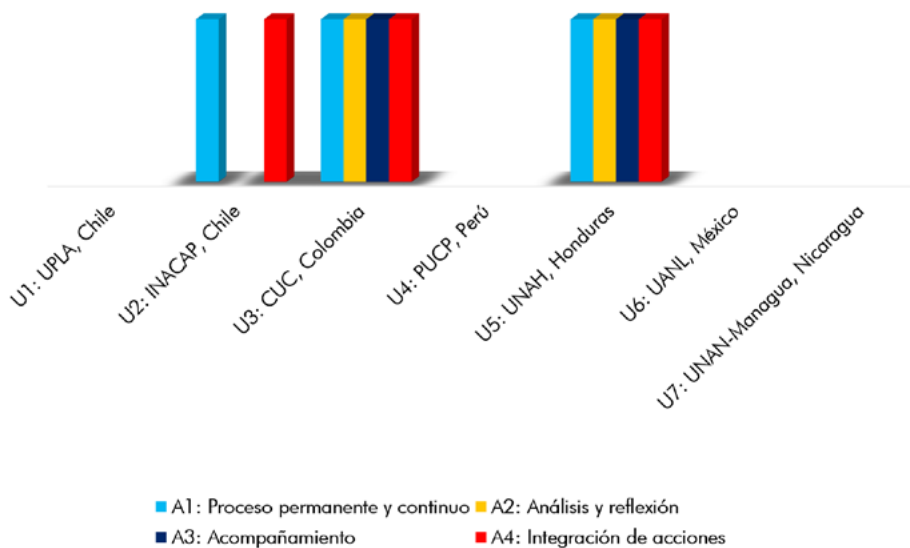


Fuente: Elaboración propia. 2022.

En la figura No.3 se refleja la cantidad de indicadores definidos por las universidades estudiadas. Al analizar cuáles de estos asumen las universidades se encuentra, que la U7 admite todos los cuatro, lo que equivale al 100%. La U1, U4 y U6 retoman tres, lo que representa el 75% y la U2 toma en cuenta solo dos, que corresponde al 50% del total. La U3 y U5 no consideran los indicadores de la evaluación de competencias, los cuales son retomados por las otras cinco universidades.

Como muestran los resultados en la figura 1, para la evaluación de competencias las universidades examinadas retoman los indicadores: mejoramiento continuo, identificación de logros, resolución de problemas del contexto y retroalimentación. Esto coincide con lo planteado por Villa & Poblete (2007, pág. 40), donde afirma que “el aprendizaje basado en competencias requiere un sistema de evaluación variado, pues cada competencia tiene componentes muy distintos que necesitan procedimientos diversos para ser evaluados correctamente”. De igual manera, Frade (2009, pág. 71) plantea que una competencia se traduce en “desempeños específicos y el proceso de evaluación en el aula se modifica, ya que los docentes tendrán que atender al desempeño, al logro, al cambio en la actitud, más que sólo al conocimiento verbal que emite como se hacía antes”.

Figura 4: Indicadores presentes en la evaluación de los aprendizajes según las universidades estudiadas



Fuente: Elaboración propia. 2022.

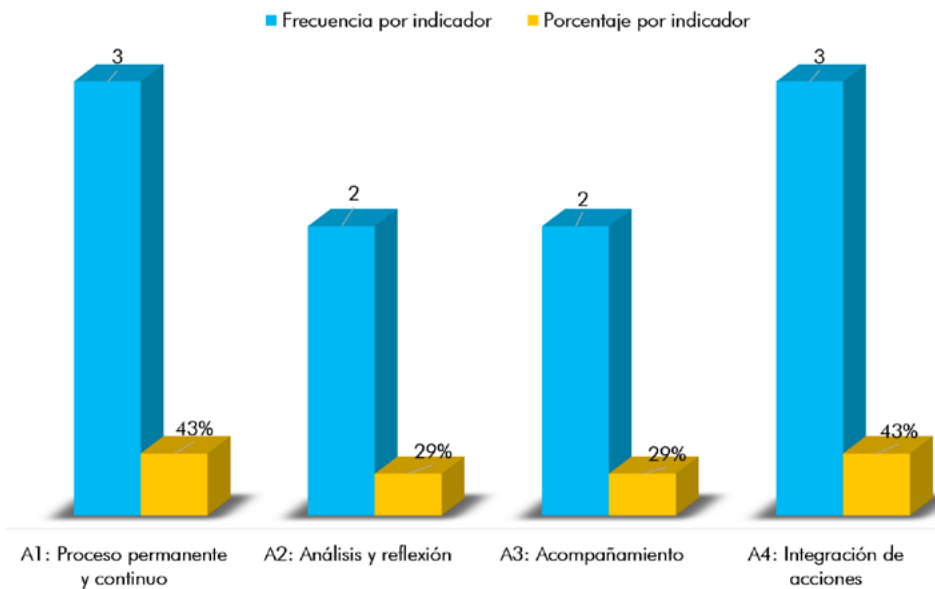
En la figura se presentan los indicadores pertenecientes a la evaluación de los aprendizajes de las universidades estudiadas. Los de mayor tendencia se encuentran en proceso permanente y continuo e integración de acciones. Tres de las siete universidades lo consideran parte de su evaluación. Los indicadores análisis y reflexión y acompañamiento son mencionados por dos universidades.

La U1, U4, U6 y U7 no consideran los indicadores de la evaluación de los aprendizajes como parte del proceso, sin embargo, son retomados por las otras

tres universidades. La U3 y U5 asumen la evaluación de los aprendizajes como un elemento importante en este modelo. Con respecto a la U2, esta retoma el proceso permanente y continuo e integración de acciones, como indicadores esenciales.

Los indicadores: proceso permanente y continuo, análisis y reflexión, acompañamiento e integración de acciones, son trabajados por la U2, U3 y U5. Lo anterior se asocia a lo referido por Moreno (2016, pág. 251), donde afirma que, en la evaluación, lo importante es que sea “continua, formativa, integral y humana, que valore y confíe en la capacidad del estudiante para aprender, y además, le comunique confianza en la interacción cotidiana”.

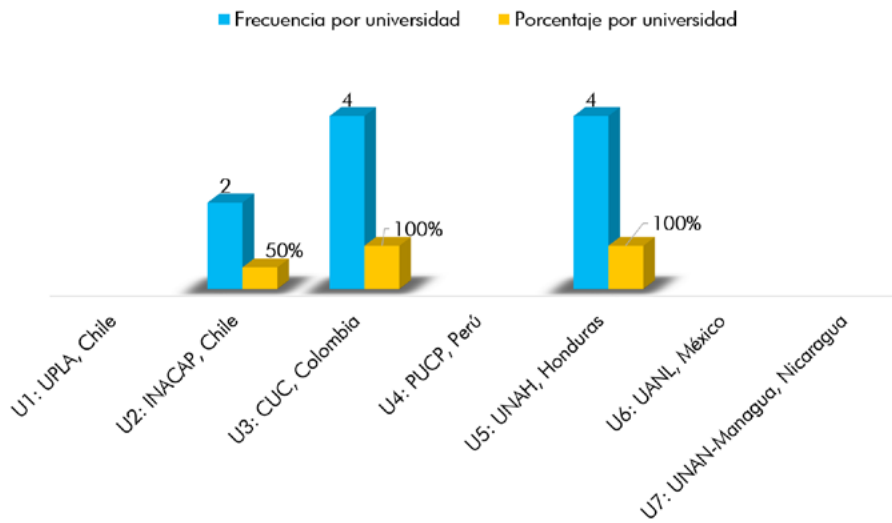
Figura 5 Frecuencia por indicador presentes en la evaluación de los aprendizajes de las universidades



Fuente: Elaboración propia. 2022.

La figura muestra que, para los indicadores proceso permanente y continuo e integración de acciones, tres universidades los señalan como parte de la evaluación de los aprendizajes, esto representa el 43%. Seguidamente los aspectos análisis y reflexión y acompañamiento, en los que dos universidades lo mencionan en la evaluación, lo que corresponde al 29% de las universidades examinadas.

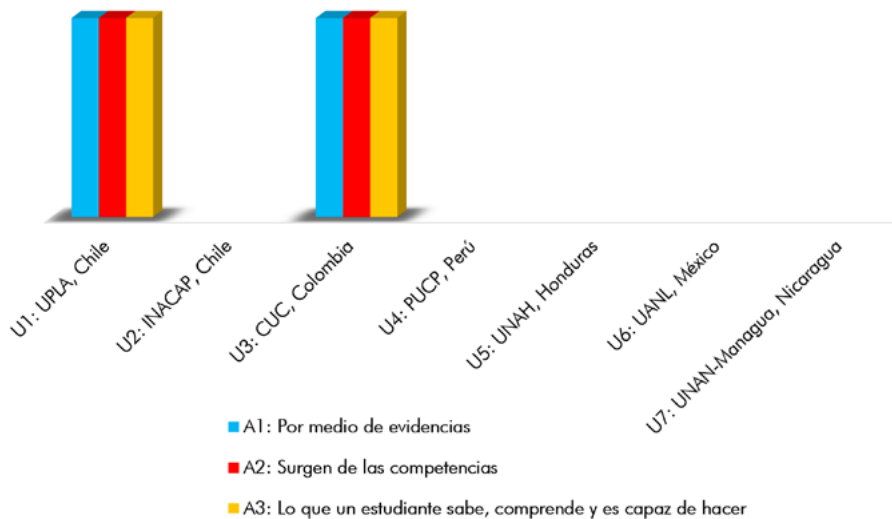
Figura 6: Indicadores asumidos por cada universidad en la evaluación de los aprendizajes



Fuente: Elaboración propia. 2022.

En la figura anterior se presenta la cantidad de indicadores asumidos por las universidades estudiadas. Se encontró que la U3 y U5 los retoman todos, lo que representa el 100%. La U2 toma en cuenta dos, esto equivale al 50%. En cambio, la U1, U4, U6 y U7 no consideran la evaluación de los aprendizajes como un indicador a evaluar.

Figura 7: Indicadores presentes en los resultados de aprendizaje según las universidades estudiadas

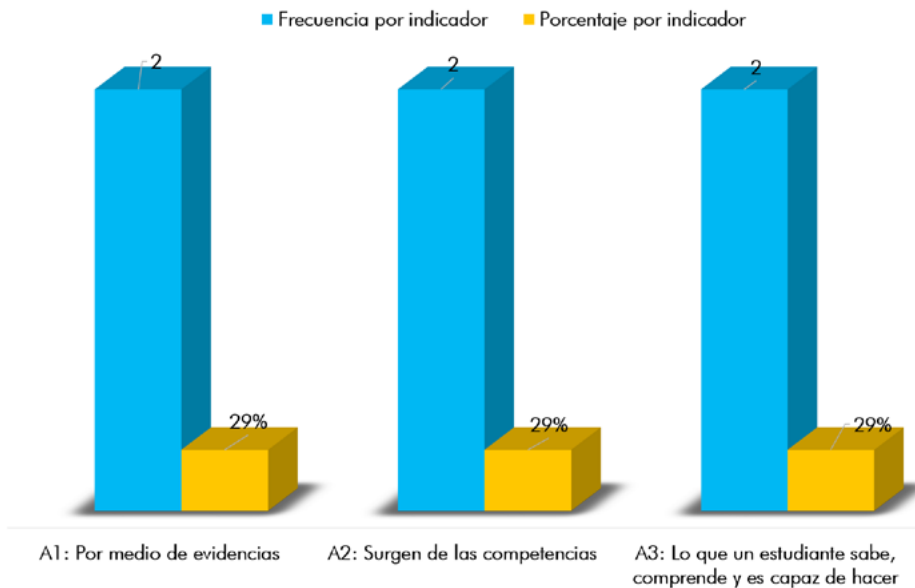


Fuente: Elaboración propia. 2022.

En la figura anterior, se muestran los resultados sobre los indicadores pertenecientes a la evaluación definida como resultados de aprendizaje. En este caso, la U1 y U3 considera las evidencias, las competencias, el saber, comprender y saber hacer, como parte del proceso de evaluación. En cambio, la U2, U4, U5, U6 y

U7 no los consideran parte del mismo. En este sentido, Pimienta (2008), refiere que los procesos evaluativos deben de dirigirse hacia las competencias, puesto que los objetivos de aprendizaje serán entonces las competencias, las cuales están orientadas a la planeación, la praxis y la evaluación de los resultados que son parte de este proceso.

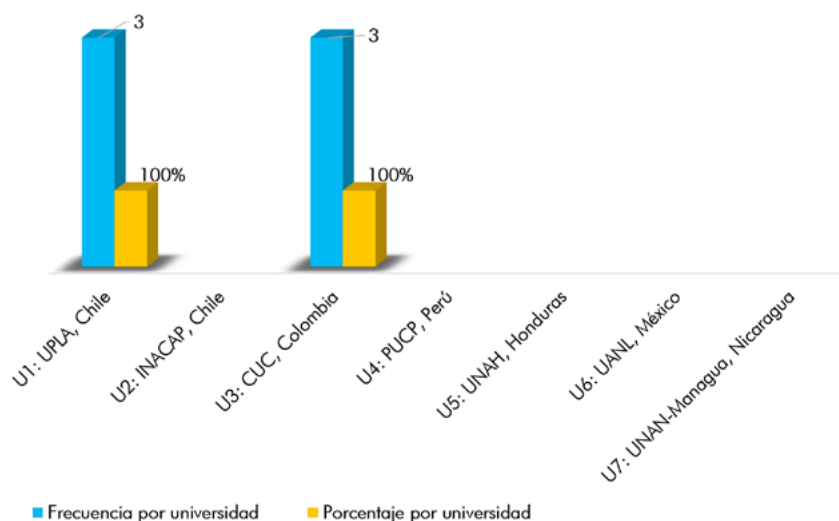
Figura 8: Frecuencia por indicador presentes en los resultados de aprendizaje de las universidades



Fuente: Elaboración propia. 2022.

La figura muestra que los indicadores por medio de evidencias surgen de las competencias y lo que un estudiante sabe, comprende y es capaz de hacer. Dos universidades lo señalan como parte de los resultados de aprendizaje. Esto representa el 29% de las siete universidades estudiadas.

Figura 9: Indicadores asumidos por cada universidad en los resultados de aprendizaje



Fuente: Elaboración propia. 2022.

En la figura se refleja la cantidad de indicadores asumidos por las universidades estudiadas. La U1 y U3 retoman tres, lo que corresponde al 100%. La U2, U4, U5, U6 y U7 no consideran los aspectos en los resultados de aprendizaje como parte del proceso.

Los **tipos de evaluación** que trabajan las universidades examinadas incluyendo la UNAN-Managua son la: autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación

Las universidades consultadas implementan las siguientes funciones de la evaluación:

- Diagnóstica (Todas las universidades, a excepción de U2: INACAP, Chile)
- Formativa (las siete universidades la nombran como parte de la evaluación)
- Sumativa (Todas las universidades, a excepción de U4: PUCP, Perú).

Las dos universidades que no mencionan la función diagnóstica y sumativa, se debe a que trabajan otra evaluación denominada:

- Evaluación auténtica (U2: INACAP, Chile)
- Promoción (U4: PUCP, Perú).

Con respecto a los instrumentos de evaluación que implementan las universidades se encontraron en mayor coincidencia las que se detallan a continuación:

- Rúbricas (las siete universidades lo señalan)
- Lista de cotejo (seis universidades lo mencionan, a excepción de U5: UNAH, Honduras)
- Ensayo (cuatro universidades lo indican, menos la U1: UPLA, Chile, U2: INACAP, Chile y U3: CUC, Colombia)
- Pruebas (cuatro universidades lo expresan, excepto la U4: PUCP, Perú, U5: UNAH, Honduras y U6: UANL, México)
- Portafolio (cuatro universidades lo señalan, salvo U2: INACAP, Chile, U3: CUC, Colombia y U6: UANL, México)
- Exposición (dos universidades lo nombran: U1: UPLA, Chile y U5: UNAH, Honduras).

Y otros instrumentos de evaluación que lo menciona, al menos una de las universidades, son los siguientes:

- Proyecto
 - Mapas conceptuales
 - Escalas de apreciación
 - Pauta de corrección
 - Diario del profesor
 - Escala de comprobación
 - Ficha de observación
 - Fichas de seguimiento individual o grupal
-

- Fichas de autoevaluación
- Fichas de evaluación entre iguales
- Informe

CONCLUSIONES

Las universidades, en busca de alcanzar la calidad educativa, se encuentran en constantes transformaciones, debido a los cambios generados en la sociedad en los aspectos, económicos, científicos y tecnológicos. Es un reto la formación de profesionales competentes para que desarrollen de manera exitosa las actividades en el campo laboral y aporten a la solución de los problemas sociales.

El proyecto “Tuning” ha implicado la implementación de un currículo por competencias en universidades latinoamericanas. Se promueve lograr una educación de calidad en la formación de profesionales integrales y competentes, por tanto, es necesario reflexionar la práctica educativa y valorar si los procesos están adaptados a los contextos y realidades de los países. Debemos valorar si la evaluación proporcionará los resultados para la toma de decisiones pertinentes y oportunas en beneficio del aprendizaje de los estudiantes.

El análisis documental realizado en cuanto a la definición de “competencia” que asumen las universidades (muestra productiva) reflejan diversas formulaciones. En su mayoría los conceptos coinciden en que son conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten resolver situaciones y/o llevar a cabo una actividad. Se destaca una peculiaridad en cómo conciben las competencias las universidades estudiadas, aunque muestran mayoritariamente aspectos coincidentes.

Las características de las competencias están dirigidas en alcanzar la calidad y mejores aprendizajes para dar respuesta a las necesidades del contexto. Se evidencian diversas características en las competencias de acuerdo al profesional que se desea formar, las carreras que se ofertan en las universidades y el contexto en que se desarrollan.

Los tipos de competencia que implementan las universidades, en su mayoría, concuerdan con las competencias genéricas y las competencias específicas. Del mismo modo, la UNAN-Managua trabaja estas dos competencias, sin embargo, en el detalle de cada una de las competencias varían los aspectos. Además, se encontró, en menor medida, otro tipo de competencia, como son las instrumentales, en las que concuerdan las universidades en las áreas de comunicación y las TIC.

Los datos proporcionados desde el análisis documental concernientes a la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes, que ponen en práctica las siete universidades latinoamericanas, indican la evaluación de competencia, le continúa la evaluación de aprendizaje y en menor grado de coincidencia los resultados de aprendizaje.

La UNAN-Managua retoma a la evaluación de competencia, como referencia que orienta el proceso de aprendizaje, hacia el logro de las competencias. Por lo que coincide este tipo de evaluación con lo propuesto por la mayoría de las universidades estudiadas.

Los tipos de evaluación que trabajan las universidades examinadas, incluyendo la UNAN-Managua, son la: autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación y las funciones de la evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Maletá, M. M., Siufi, G., & Wagenaar, R. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final - Proyecto Tuning - América Latina desde 2004 a 2007*. Bilbao: Universidad de Deusto, España. Obtenido de http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningLAIII_Final-Report_SP.pdf
- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la Investigación. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (Segunda ed.). México: PEARSON Educación.
- Campos Rodríguez, D. (2011). Definición de competencias internacionales: experiencia del Departamento de Historia de la Universidad Nacional de Colombia en el Proyecto ALFA Tuning Europa - América Latina. *Praxis & Saber*, 2(4), 77-101. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4772/477248388005.pdf>
- Escobar Soriano, Á., Videá, X. L., & de Armas, R. (2020). La armonización de las carreras de educación en Nicaragua: política y perspectivas. *Revista Torreón Universitario*(26), 60-68. Obtenido de <https://revistatorreonuniversitario.unan.edu.ni/index.php/torreon/article/view/319/585>
- Frade Rubio, L. (2009). *Planeación por competencias* (Segunda edición ed.). México.
- García San Pedro, M. J. (2010). Tesis Doctoral. *Diseño y validación de un modelo de evaluación por competencias en la universidad*, 434. España. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5065/mjgsp1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gavotto Nogales, O. I. (2012). *La evaluación de competencias educativas. Una aplicación de la teoría holística de la docencia para evaluar competencias desarrolladas a través de programas educativos*. (Palibrio, Ed.) Estados Unidos. Obtenido de <https://books.google.com.ni/books?id=1BOTJtedJ9AC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Gómez García, R. (2018). Evaluación de competencias en las prácticas de la carrera de Economía de la FAREM-Estelí. *Revista Multi-Ensayos*, 3(6), 40-49. Obtenido de <https://multiensayos.unan.edu.ni/index.php/multiensayos/article/view/231>
- Molina Saavedra, K. E. (2019). Tesis Doctoral. *Modelo de evaluación del aprendizaje por*

- competencias: *El caso del grado de Medicina de la UNAN-Managua*, 419. Managua, Nicaragua. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/12309/1/100816.pdf>
- Morales López, S., Hershberger del Arenal, R., & Acosta Arreguín, E. (2020). Evaluación por competencias: ¿cómo se hace? *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 63(3), 46-56. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2020/un203h.pdf>
- Moreno Olivos, T. (2016). Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje. Reinventar la evaluación en el aula (Primera ed.). Ciudad de México, México. Obtenido de http://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/Evaluacion_del_aprendizaje_.pdf
- Pimienta Prieto, J. H. (2008). *Evaluación de los aprendizajes. Un enfoque basado en competencias* (Primera ed.). México: PEARSON Educación. Obtenido de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/2645/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20los%20aprendizajes.%20Un%20enfoque%20basado%20en%20competencias.pdf>
- Red Comunica. Consejo Superior Universitario Centroamericano - CSUCA. (18 de Octubre de 2019). *Universidad Nacional Agraria de Nicaragua - UNA*. Obtenido de <https://redcomunica.csuca.org/index.php/universidad-nacional-agraria-de-nicaragua-una/universidades-encaminadas-a-un-modelo-educativo-por-competencia/>
- Ríos Muñoz, D., & Herrera Araya, D. (2017). Los desafíos de la evaluación por competencias en el ámbito educativo. *Revista Educación e investigación*, 43(4), 1-16. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29859370010>
- Sánchez Alvarado, A. F., & Orozco Alvarado, J. C. (2019). Las competencias y la evaluación. Hacia un modelo de evaluación auténtica de los aprendizajes. *Revista Científica de FAREM-Estelí. Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*(32), 12. Obtenido de <https://rcientificaesteli.unan.edu.ni/index.php/RCientifica/article/view/960/938>
- Tobón Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (cuarta ed.). Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/319310793_Formacion_integral_y_competencias_Pensamiento_complejo_curriculo_didactica_y_evaluacion/links/59a2edd9a6fdcc1a315f565d/Formation-integral-y-competencias-Pensamiento-complejo-curricul
- Vargas Leyva, M. R. (2008). *Diseño curricular por competencias* (primera edición ed.). México. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/182548/libro_diseno_curricular-por-competencias_anfei.pdf
- Videa, X. L., Escobar Soriano, Á., & de Armas, R. (2020). Formación de estructuras para el proceso de armonización de carreras de educación en Nicaragua. *Torreón Universitario*(26), 69-79. Obtenido de <https://revistatorreonuniversitario.unan.edu.ni/index.php/torreon/article/view/320/587>
- Villa Sánchez, A., & Pobleto Ruiz, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao, España. Obtenido de https://www.academia.edu/9782344/Equipo_de_Investigaci%C3%B3n
- Zabala, A., & Arnau, L. (2008). *11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias* (Segunda edición ed.). Barcelona, España. Obtenido de <https://docer.com.ar/doc/188n0>

Factores socioeconómicos que influyen en la competitividad de los negocios de ropa y calzado en Estelí, Nicaragua

Socioeconomic factors influencing the competitiveness of clothing and footwear businesses in Estelí, Nicaragua

Fabio José Gaitán Aguilera

Estudiante de doctorado en Gestión y Calidad de la Investigación Científica II Cohorte 2020-2023 (UNAN-Managua). Docente de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM-Estelí/UNAN-Managua. Nicaragua
<https://orcid.org/0000-0002-6280-1087>
fgaitan3@yahoo.com

Natalia Sergueyevna Golovina

PhD. en Ciencias Sociales, profesora Titular de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN-Managua, FAREM-Matagalpa. Nicaragua.
<https://orcid.org/0000-0001-9081-6748>
natygolovina@gmail.com

Recibido

02/08/2022

Aceptado

25/01/2023

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la ciudad de Estelí en el I semestre del año 2022. Participaron propietarios de los negocios de ropa y calzado inscritos en la Alcaldía Municipal de Estelí. Tuvo como propósito caracterizar los factores socioeconómicos que influyen en la competitividad de los negocios de ropa y calzado en Estelí, Nicaragua. La caracterización socioeconómica de los propietarios incluye los elementos económicos y organizativos de los negocios y de sus colaboradores. El estudio se justificó por su conveniencia dado que cuenta con un valor teórico, utilidad práctica, y relevancia social. Metodológicamente es una investigación de tipo causal y aplicada, aborda la perspectiva desde un enfoque cuantitativo. El universo contó de 250 negocios; la información se recolectó aplicando los métodos de la encuesta y la entrevista en las que se utilizaron dos muestras: la primera de tipo probabilístico aleatorio simple de 53 propietarios utilizada en la encuesta; la segunda de 10 propietarios aplicada en la entrevista. Los resultados reflejan negocios mayormente administrados por los propietarios, entre 18 y 40 años de edad, predominio del sexo femenino, poca experiencia y capacitación, sin organización gremial y elevada participación de la familia. En lo económico y organizativo la mayoría son microempresas individuales, sin local propio, pequeños inventarios, con financiamiento por parte del gobierno, bancos privados y financieras. El talento humano está comprendido mayormente por jóvenes, con nivel académico de secundaria y educación superior y con débil capacitación. Estos factores son determinantes en la competitividad y posicionamiento en el mercado.

PALABRAS CLAVE

Caracterización; competitividad; posicionamiento; factores socioeconómicos; talento humano.

ABSTRACT

This research was carried out in the city of Esteli in the first semester of the year 2022. Owners of clothing and footwear businesses registered in the Municipal Mayor's Office of Esteli participated. The purpose of the study was to characterize the socioeconomic factors that influence the competitiveness of clothing and footwear businesses in Esteli, Nicaragua. The socioeconomic characterization of the owners included the economic and organizational elements of the businesses and their collaborators. The study was justified by its convenience given that it has theoretical value, practical utility, and social relevance. Methodologically, it is a causal and applied research, approaching the perspective from a quantitative approach. The universe consisted of 250 businesses; the information was collected by applying the survey and interview methods in which two samples were used: the first was a simple random probabilistic sample of 53 owners used in the survey; the second was a sample of 10 owners used in the interview. The results reflect businesses mostly managed by the owners, between 18 and 40 years of age, predominantly female, with little experience and training, no union organization and high family participation. Economically and organizationally, most are individual microenterprises, without their own premises, small inventories, with financing from the government, private banks and financial institutions. The human talent is comprised mostly of young people, with a high school and higher education level and little training. These factors are determining factors in competitiveness and market positioning.

KEYWORDS

Characterization;
competitiveness;
positioning; socioeconomic
factors; human talent.

INTRODUCCIÓN

59

Las pequeñas y medianas empresas son un pilar fundamental del desarrollo económico sustentable, porque son generadoras de riqueza, además, de ser entes dinámicos que identifican, explotan y desarrollan nuevas actividades productivas. Estas organizaciones tienen que perdurar en los mercados de alta competencia y para ello deben llevar a cabo una buena gestión que se los permita.

Este artículo tiene por objetivo caracterizar los factores socioeconómicos de los propietarios, la organización y colaboradores, brindando un análisis de estos elementos y su influencia en la competitividad de los negocios de ropa y calzado de la ciudad de Estelí.

El auge económico, el incremento de la competencia, la exigencia cada día mayor que tienen los consumidores con respecto a los bienes y servicios que requieren, hacen necesario que los negocios visualicen la manera en que van a fidelizar a sus clientes.

Hoy en día, en el ambiente en que se desenvuelven los negocios de ropa y calzado tanto a nivel nacional como a nivel local (ciudad de Estelí), se requiere mayor competitividad, por tal razón, es necesario caracterizar de manera socioeconómica a los propietarios, los aspectos económicos y organizativos de sus negocios y las características personales y académicas de sus colaboradores, de modo que facilite comprender y asociar las acciones que estos implementan en sus negocios, y así desarrollar estrategias que permitan una buena gestión comercial y competitiva que les permita un buen posicionamiento en el mercado.

“La competitividad debe ser entendida como la capacidad que tiene una organización, pública o privada, lucrativa o no, de obtener y mantener ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico” (Luna, 2012, pág. 8).

Al respecto Peinado-Vara et al, (2015 como se citó en Buitrago et al., (2019)) refieren que: “La competitividad puede ser analizada desde la perspectiva interna de la empresa, sus recursos y capacidad de gestión, teniendo como referencia la percepción de clientes, proveedores, empleados, inversionistas e inclusive, competidores” (pág. 101).

Para lograr la preferencia de los consumidores y fidelizar los clientes, es preciso implementar estrategias que permitan tener una ventaja competitiva sobre sus competidores.

“Una estrategia es el patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización y, a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar”. (Mintzberg, Quinn, & Voyer, 1997, pág. 7)

La competitividad depende de las acciones de cada empresario, la cual está determinada por la capacidad que tenga de mantener y fortalecer su rentabilidad, la participación en el mercado, representa una diferencia positiva de la percepción que tiene el cliente de la empresa. La ventaja competitiva se manifiesta al tener una mejor posición competitiva que los rivales para asegurar los clientes y defenderse de los ataques de los competidores. (Arceo Moheno, Almeida Aguilar, Yedra, & Acosta de la Cruz, 2017)

El resultado de la implementación de adecuadas estrategias competitivas es un buen posicionamiento del negocio y los productos en el mercado.

La posición de un producto “es la forma en que los consumidores definen el producto con base en sus atributos importantes; es decir, el lugar que el producto ocupa en la mente de los consumidores en relación con productos de la competencia”. (Kotler & Armstrong, 2008, pág. 185)

El análisis planteado en este estudio es de mucha relevancia para los propietarios de este tipo de negocios y para todas aquellas organizaciones e instituciones enfocadas en brindarles apoyo ya que brinda una panorámica de los aspectos socioeconómicos de los empresarios, así como los aspectos organizativos del negocio y sus colaboradores.

La limitación presentada en este estudio es la renuencia de algunos empresarios a brindar información de sus características personales y de su negocio.

MATERIALES Y MÉTODOS

De acuerdo al alcance y propósito de los objetivos el presente estudio es de tipo causal es decir explicativo, ya que estudia la relación que se encuentra entre variables, pretende caracterizar de manera socioeconómica el sector de empresas de ropa y calzado de la ciudad de Estelí. Según la aplicabilidad, es una investigación aplicada porque se analiza la problemática del sector de las tiendas de ropa y calzado ubicadas en la ciudad de Estelí.

En cuanto al enfoque filosófico, por el uso de los instrumentos de recolección de la información, análisis y vinculación de datos, el presente estudio se fundamenta en la aplicación del método cuantitativo, con ciertos elementos cualitativos.

Para este estudio se utilizó un universo o población de 250 negocios inscritos en la Alcaldía Municipal de la ciudad de Estelí. Se utilizaron dos muestras: la primera contó de 53 propietarios/gerentes a los cuales se les aplicó encuesta, teniendo como criterio de inclusión estar inscrito el negocio en la Alcaldía Municipal de Estelí, se utilizó el muestreo probabilístico aleatorio simple, debido a que todos

los participantes tienen la misma probabilidad de ser seleccionados y participar ya que poseen características homogéneas.

La segunda muestra la conformaron 10 propietarios de negocios a los cuales se les aplicó entrevista, el criterio de inclusión fue la antigüedad y experiencia que tienen en este tipo de rubro económico.

Para el análisis se utilizó el método deductivo basando sus cimientos en determinados fundamentos teóricos y estudios realizados, hasta llegar a configurar hechos o prácticas particulares Bernal (2006, como se citó en Prieto (2017)) refiere que, a diferencia del método inductivo, se pasa de principios generales a hechos particulares de una problemática particular.

En la recolección de los datos se utilizó la técnica de la encuesta auto rellena y la entrevista semiestructurada. La primera tuvo como propósito obtener información de los propietarios en cuanto a sus características socioeconómicas, aspectos económicos y organizativos de los negocios y elementos característicos personales y académicas del talento humano.

La entrevista tuvo como objetivo obtener información de los propietarios de las tiendas de ropa y calzado que permita profundizar y triangular los resultados obtenidos en la encuesta y los soportes teórico relacionados.

En cuanto a las etapas de la investigación, antes de iniciar el desarrollo de este trabajo se indagó sobre la problemática de este sector económico, así como de otros estudios y sustento teórico relacionados con este tema, en algunas fuentes de información como libros, revistas, páginas web, entre otros documentos relevantes, con esto se establecieron las bases teóricas que fundamentan la investigación. Una vez planteada la investigación, se pasó a la fase de ejecución del estudio compuesta de tres etapas: la empírica, la analítica y la de difusión.

En la fase empírica, correspondió la recolección de datos mediante la aplicación de los métodos de la encuesta y la entrevista dirigidos a los propietarios de los negocios, el segundo paso dentro de esta fase es la preparación, aquí se revisaron los resultados de los instrumentos aplicados para continuar con la siguiente fase de análisis.

En la fase analítica, se dispuso de datos, los cuales se organizaron para luego pasar al procesamiento y análisis de los mismos mediante el diseño de la base de datos correspondiente, utilizando el software estadístico SPSS, v. 22. y Excel, así como el análisis de las opiniones de los entrevistados.

En la interpretación de resultados se llevó a cabo los análisis descriptivos correspondientes a las variables nominales y/o numéricas, elaboración de tablas pertinentes, para todas aquellas variables no paramétricas, también se realizarán los análisis inferenciales específicos, tanto de los datos de la encuesta como de la opinión de los entrevistados, para así dar salida al objetivo de esta investigación.

La última actividad del proceso de investigación es la divulgación de los resultados, aquí se comunicará a los propietarios de los establecimientos de ropa y calzado de la ciudad de Estelí la situación actual, en cuanto a las características socioeconómicas de los negocios y las estrategias que contribuya a la solución de la problemática encontrada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) en el mercado global es una prioridad para el crecimiento económico de cada país. En Nicaragua el pequeño comercio tiene un peso considerable en la economía a diferencia de otros países. El sector de las tiendas ropa y calzado forma parte de estos eslabones y ha experimentado grandes cambios en las últimas décadas.

En un estudio de ordenamiento de mercados realizado en el año 2010 por el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio- MIFIC (2010) refiere que el comercio es un sector de mucha importancia para el país, aporta el 19% del valor agregado total y el 23% de la ocupación nacional. Destacan las microempresas comerciales que son el 47% del total de empresas registradas nacionalmente. (pág. 12)

En la investigación realizada sobre los factores socioeconómicos que influyen en la competitividad de los negocios de ropa y calzado en la ciudad de Estelí, se emplearon como métodos la encuesta y la entrevista enfocados en tres ejes fundamentales: características socioeconómicas de los propietarios, aspectos económicos y organizativos de los negocios y elementos característicos personales y académicas del talento humano.

Los elementos antes mencionados en este estudio, permiten presentar un análisis de la competitividad de los negocios de ropa y calzado que debe ser ampliado desde otros elementos, tomando en cuenta la contribución que tienen las micro y pequeñas empresas al crecimiento del país, para lo cual es necesario tener información actualizada y confiable que contribuya a la toma de decisiones en el diseño de políticas públicas y estrategias que ayuden a mejorar su posición competitiva.

Características socioeconómicas de los propietarios

En el análisis de los aspectos socioeconómicos de los propietarios, se tomó en cuenta la edad, el sexo, nivel académico, años de experiencia en comercio, la asociatividad gremial, capacitación y reinversión de utilidades, así como la cantidad de personas que dependen económicamente de estos.

De acuerdo a la encuesta realizada la mayoría de los propietarios o gerentes

de los negocios, oscilan entre 18 y 40 años de edad (66%), esto refleja que la mayoría de los negocios están administrados por un segmento joven que han decidido emprender en el comercio y que es más factible cambiar el paradigma que se ha tenido en cuanto a la forma empírica de administrar las tiendas de ropa y calzado. El estudio también muestra que un alto porcentaje de los propietarios de negocios tienen nivel académico universitario (49%), y solamente un 6% tienen nivel de primaria, (la otra parte tiene nivel de bachillerato, secundaria y técnico con un 45%).

Esta característica académica de los empresarios es un factor positivo desde el punto de vista competitivo, ya que casi la mitad de los negocios son administrados por personas con conocimientos a nivel universitario, que independientemente del campo de estudio han sido dotados de herramientas científicas útiles para la administración de sus negocios y que vislumbra una mayor posibilidad de cambiar la visión y la implementación de estrategias que vayan más allá de ser negocios de sobrevivencia y se conviertan en empresas más rentables que además de generar más utilidades brindarán un mejor servicio a su mercado meta.

De igual manera, este resultado es un buen indicador al contrastarlo con estudios anteriores realizados por Centeno Caferena (2009) y Van der Kamp (2006) sobre las realidades que afrontan las pymes en Nicaragua en la cual manifiestan como problemática la baja formación administrativa / empresarial /gerencial así como la administración empírica por parte del dueño, que afecta el rendimiento general de la empresa.

En relación al sexo de los propietarios/gerentes de este tipo de negocios existe una tendencia muy marcada hacia la participación del sexo femenino (74%), en el desarrollo de emprendimientos y su participación en la generación de empleos y aporte a la economía del país.

De acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo (2017), no existen datos de manera específica de la participación de la mujer en la gestión empresarial en la empresa privada. La base de la OIT incluye indicadores sobre mujeres propietarias de empresas y mujeres en cargos directivos, pero con datos combinados de los sectores públicos y privados lo que hace difícil seguir las tendencias del empleo en el sector privado. La mayoría de los estudios sobre diversidad de género y talento femenino en el desempeño empresarial, se realizan en Europa y Norteamérica, y hay dificultades para recopilar datos y generar evidencia convincente en la región de América Latina y el Caribe.

Tabla N° 1: Años de experiencia en comercio del propietario/gerente.

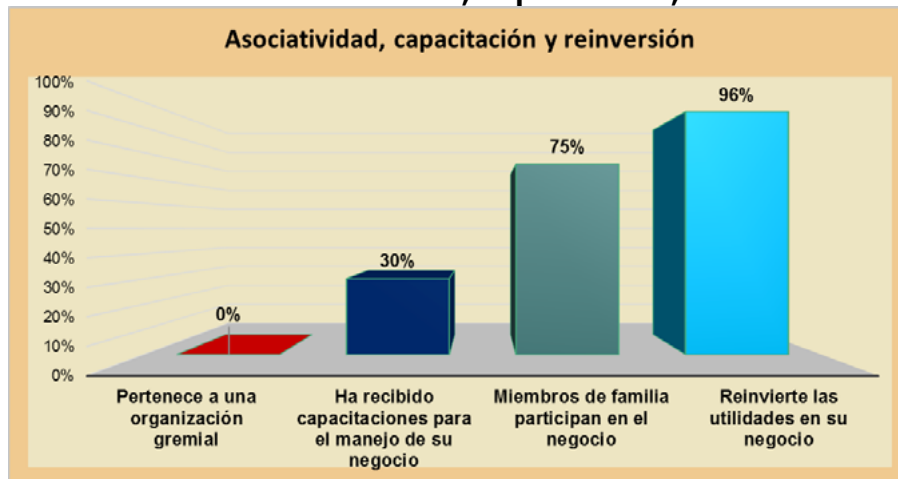
Años de experiencia en comercio:		
Experiencia	Cantidad	Porcentaje
1-5 años	11	21%
6-10 años	18	34%
11-15 años	8	15%
16 a más	16	30%
Total general	53	100%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla n°1 revela que más de la mitad de los propietarios de los negocios no superan los 10 años de experiencia en comercio (55%), de manera similar en un estudio realizado por Rick Van der Kamp (2006) realizado a las pymes en Nicaragua, indica que la gran mayoría de empresas urbanas formales han existido tres años o más (91%). El dato reflejado en esta tabla, indica que los empresarios de las tiendas de ropa y calzado de la ciudad de Estelí, están en periodo de crecimiento empresarial, ya que relativamente no tienen muchos años de haber incursionado en este rubro. Sí es notorio que existe un segmento de estos (30%) que tienen una cantidad considerable de experiencia igual o por encima de 16 años.

Desde el punto de vista competitivo esto podría repercutir en la gestión comercial, dada la poca experiencia en la toma de decisiones e implementación de estrategias en situaciones difíciles e inesperadas como el caso del efecto negativo que ha tenido en el comercio en general la pandemia Covid-19, en lo cual se ha evidenciado la necesidad de la apropiación de conocimientos en técnicas de comercialización que podrían estar requiriendo muchos de los dueños de estos negocios.

Gráfico N° 1: Asociatividad, capacitación, reinversión.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico n°1, muestra que ninguno de los empresarios de ropa y calzado está asociado a una organización gremial, de igual manera refleja que un bajo porcentaje de ellos ha recibido capacitación (30%), existe una alta participación de los miembros de la familia en el negocio (75%) lo que hace notar que la mayoría de los negocios son empresas familiares, por último, se muestra que casi en un 100% de ellos reinvierte las utilidades (96%).

Según estudio realizado en Colombia por Bravo y otros, (2017), señalan la diferencia entre la Mipymes asociadas y las no asociadas concluyendo que las que se encuentran asociadas se diferencian en la forma de organizarse y el papel que tienen las tecnologías en sus dinámicas, teniendo conciencia de la importancia de la innovación como un elemento fundamental para su inclusión y sostenibilidad en los mercados competitivos, y que por tal razón las mipymes asociadas, han realizado cambios, mejoras o desarrollos tecnológicos en mayor proporción que las no asociadas.

Es evidente la necesidad de estos negocios de estar asociados en una organización gremial que además de velar por sus intereses, se preocupe por brindarles apoyo en la obtención de financiamiento, capacitaciones y otros beneficios que se pueden obtener y de esta manera incrementar su competitividad en este sector.

El gráfico refleja además la poca cantidad de propietarios de negocios que han recibido capacitación, lo cual puede estar asociado con la falta de organización gremial y la falta de interés en adquirir conocimientos gerenciales que les permita un mejor posicionamiento en el mercado mediante la implementación de estrategias competitivas.

En cuanto a la participación de los miembros de la familia el resultado muestra que la mayoría de estos negocios son empresas familiares, en los cuales, para la administración, toma de decisiones y realización de las actividades, intervienen los miembros de la familia por lo general siendo los padres e hijos.

En entrevista a los propietarios de tienda de ropa y calzado realizada en este estudio, confirman la participación de los miembros de la familia en el negocio, las cuales se citan textualmente, YLG: "La participación de la familia ha sido en sucesión, primero mis abuelos, después mis padres, se fueron ingresando mis tíos, nueras y nosotros ya después", LJMI compartió: "Es familiar, toda la vida, la intención es que el negocio se mantenga". LVU afirmó: "La familia participa en el negocio, mis hermanos, yo que tengo tienda, mi otra hermana nos involucramos".

Las dificultades expuestas en este resultado, están asociadas con la falta de voluntad de los empresarios de ver su negocio como un empresa de futuro y solamente viven el día a día, a como menciona Díaz y Sánchez (2014), que otro de los problemas, es el factor de talento humano, ya que son administradas de manera familiar no con una visión empresarial; es decir, están pensando en el hoy y no en el futuro, lo cual se debe a que solamente consideran que están generando empleos para su familia y no valoran el riesgo de avanzar más allá.

Un elemento relevante y muy positivo es el hecho de que la mayoría de los negocios reinvierten sus utilidades lo que les permite de alguna manera sostenerse o tener algún grado de crecimiento económico.

Con respecto a la cantidad de personas que dependen de los propietarios o gerentes, la mayoría indicaron que tienen entre 1 y 3 personas que dependen económicamente de ellos (83%) Este resultado refleja que la mayoría de los empresarios de este rubro comercial tienen responsabilidades en la manutención de personas bajo su dependencia y que por lo general estos negocios son familiares y la fuente del sustento de la misma.

Aspectos económicos y organizativos de los negocios de ropa y calzado de la ciudad de Estelí.

En los aspectos económicos y organizativos se tomó en cuenta: ventas anuales, persona que administra el negocio, origen del capital, acceso a fuentes de financiamiento, limitaciones para el incremento en las ventas, años de operación, propiedad del local, propósito del crédito.

Gráfico N° 2: Persona que administra el negocio.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico n°2, señala que una mayoría absoluta de los negocios es administrada por los propietarios de estos (83%), lo cual indica que las decisiones tomadas caen en manos de manera directa en estos.

Un aspecto fundamental en la competitividad de los negocios es la eficiente y eficaz gestión de sus recursos. Inciarte, Marcano y Reyes (2006), explican que la gestión administrativa genera condiciones para prever, organizar, coordinar, controlar, monitorear y hacer seguimiento de las actividades y una eficiente racionalización de los recursos humanos, materiales y financieros, en atención a los objetivos formulados.

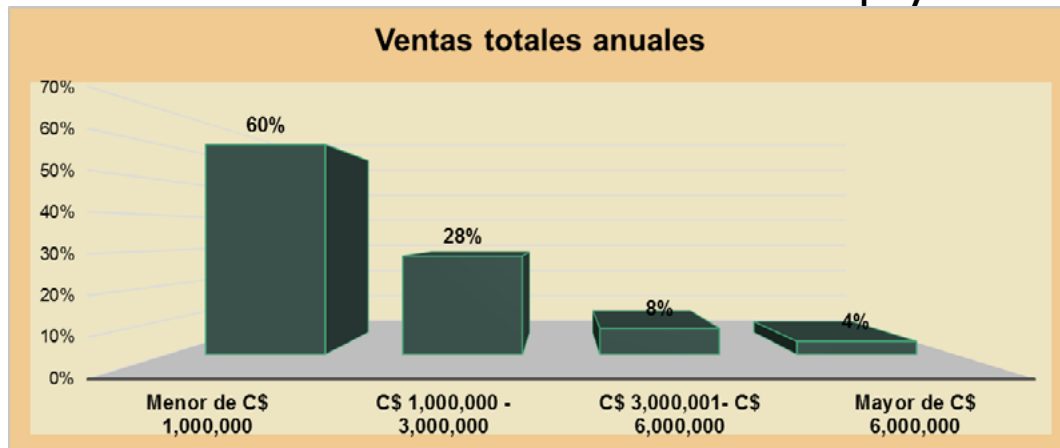
Al observar este resultado, es fundamental que los propietarios de los negocios tengan conocimiento de lineamientos que les facilite ser más competitivos. La gestión empresarial implica el manejo y optimización de los recursos que posee

la empresa a fin de alcanzar los objetivos organizacionales, esta comprende una serie de acciones en las distintas áreas de la organización que conlleven de manera articulada a mejorar su posicionamiento y competitividad.

En la entrevista a los propietarios en cuanto a los problemas al administrar sus negocios indican las causas las cuales se citan; LJMI: “Falta de conocimientos de herramientas, como uno aprende las cosas empíricamente, uno maneja a lo que uno cree, las campañas de marketing yo no sé hacer [...], además como es algo familiar uno hace lo que puede con el tiempo, yo a las redes sociales no les doy mucho trabajo porque no se hacerlo”. MEHM señaló: “Si se mantiene controlado todo, pero no tenemos estrategias de ventas, no hemos sido capacitados”. DJC manifestó: “Más que todo en lo personal soy desordenado, ultimamente no he tomado en cuenta los egresos [...], no he tenido un registro de ventas, de egresos, de inventarios”.

En relación a la propiedad del local y años de operación, la encuesta refleja que el 81% son alquilados y la mayoría de los negocios son relativamente recientes ya que tienen como máximo 10 años de operación (68%), el 32% restante tiene más de 10 años.

Gráfico N° 3: Ventas totales al año de las tiendas de ropa y calzado.



Fuente: Elaboración propia.

Según el gráfico n°3, las ventas anuales de más de la mitad de estos negocios (60%), son inferiores a C\$ 1,000,000 y un 28% tienen ventas anuales en el rango de C\$1,000,000-C\$3,000,000. Solamente un 12% de las tiendas tienen ventas por encima de C\$3,000,000.

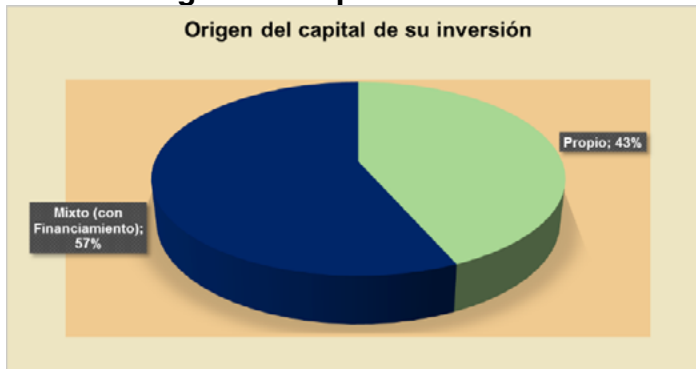
Álvarez y Abreau (2008, citados por Saavedra et al. (2016)) explican la importancia de determinar estrategias financieras en las pymes: “Entre las principales estrategias que proponen están: Evaluar las opciones de financiamiento y determinar mensualmente el costo de capital promedio ponderado, al igual que calcular cada mes las razones financieras para ir midiendo el desempeño financiero de la empresa” (pág. 60).

Desde el punto de vista de la rentabilidad, es notorio que la mayor parte de estos negocios generan beneficios de subsistencia, siendo necesario para esto, la implementación de estrategias en cuanto a la gestión comercial que les permita incrementar sus ventas y hacerlas más rentables y competitivas.

Al respecto los propietarios/responsables entrevistados consideran que las ventas generan para sostener el negocio y en algunos casos para crecer solo en momentos de temporada, en relación a esto se cita de manera textual sus experiencias; MEHM señaló: “Por el momento para sostener el negocio por lo mismo que ha bajado lo que son ventas y ha subido el costo de compra de los productos”, LJMI indicó: “Lo que pasa es que uno podría esperar que fuera para crecer pero por ejemplo todas las cosas van subiendo de precio y van subiendo los costos”. Por su parte DJC manifestó: Creo que si [...], en la temporada baja uno trata de suplir, aunque sea con las completas los gastos, pero si hay temporadas en las que uno crece”.

Es importante resaltar que, para llevar a cabo un apalancamiento financiero además del financiamiento mediante préstamos financieros, también está los créditos otorgados por los proveedores, que mediante un manejo eficiente y responsable son una buena opción de incrementar los inventarios.

Gráfico N° 4: Origen del capital de inversión del negocio.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico n°4 muestra, que más de la mitad de los empresarios recurren a financiamiento de entidades crediticias para el apalancamiento de sus negocios (57%), un 43% trabaja únicamente con capital propio.

Los datos del gráfico indican que existe un alto porcentaje que recurre a fuentes crediticias en sus negocios. Es importante resaltar la necesidad de fortalecer los inventarios, de modo que les permita ofrecer líneas más completas de los productos que ofrecen y crear fidelidad de sus clientes, esto permitirá nivelar un poco las ventas en los meses de baja demanda y al mismo tiempo mantener de manera permanente la variedad, calidad y moda que son elementos que generan mayor competitividad en este rubro económico.

Al fortalecer los inventarios se logrará un mayor impacto en épocas de mayor demanda, tales como días o temporadas en que las ventas se incrementan y de esta manera generar más utilidades. Desde el punto de vista del posicionamiento en el mercado, el contar con un amplio surtido y satisfacer en la mayor medida posible al consumidor, generará lealtad hacia determinado negocio.

Hoy más que nunca el mercado es más exigente, por lo que para competir con empresas nacionales e internacionales las mipymes necesitan atender de la mejor manera a todos y cada uno de sus clientes de manera personalizada, para seguir siendo competitivos, de ahí que necesite una cadena de suministro que conozca las necesidades específicas de cada cliente y las cubra de la mejor manera posible.

Quiala et al., (2018) refiere que la cadena de abastecimiento es importante ya que determina decisivamente su competitividad, por lo que lograr una logística eficiente a través de la integración de cada eslabón de la cadena de suministro, debe ser un objetivo primario en la industria moderna para alcanzar un sólido posicionamiento en el mercado.

Desde el año 2007 el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional de la República de Nicaragua (GRUN), ha realizado acciones para el surgimiento, desarrollo y apoyo a las Mipymes, como parte de esta política está el fomento a la pequeña empresa a cargo de mujeres a través del programa Usura Cero para disminuir el desempleo, mejorar sus ingresos y hacer accesible el crédito. Entre 2007-2020 se han entregado créditos a 396,394 protagonistas, mediante 1,253,060 créditos, por un monto de C\$8,814.78 millones, para un promedio anual de C\$ C\$652.9 millones, lo que ha permitido a estos emprendimientos ser un instrumento de lucha contra la pobreza. (Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, 2021)

Al respecto, con el propósito de apoyar al sector económico de las Mipymes, en el año 2008 el GRUN de Nicaragua creó la Ley de Promoción, Fomento y Desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Ley N°. 645, MIPYME), la cual, en relación al acceso financiero señala lo siguiente:

Art. 23: Acceso financiero. El Estado, a través del órgano rector de la presente Ley, promoverá el acceso al crédito y a otras fuentes de capital, por medio de la creación de instrumentos financieros y bancarios, de sistemas de garantías, fideicomisos, descuentos y reducción de riesgos, que sean orientados a las micro, pequeña y mediana empresa, de acuerdo con las leyes que rigen la materia.

Art. 24: Servicios financieros. El Estado a través del órgano rector de la presente Ley en coordinación con el sistema bancario nacional, promoverá de manera integral el financiamiento, diversificando, descentralizando e incrementando la cobertura de la oferta de servicios de los mercados financieros y de capitales en beneficio de las MIPYME, garantizando la democratización del

crédito y así facilitar el acceso del mismo a los empresarios de MIPYME. La Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras, debe normar todo lo concerniente a la creación del crédito a las MIPYME (Asamblea Nacional de Nicaragua, 2008).

En cuanto al acceso a fuentes crediticias en la entrevista a los propietarios/responsables manifestaron que no tienen dificultad para obtener créditos: al respecto KVGC compartió su experiencia: “No es difícil, es un proceso rápido por lo menos en los bancos y en Usura Cero ha sido fácil obtener crédito”.

De igual manera algunos propietarios indican, que han recibido financiamiento y asesoría de los distintos programas del Gobierno dirigido a las microempresas, al respecto se cita textualmente; DJC: “[...] Si hemos tenido préstamos con Usura Cero, a mi esposa le han capacitado de como invertir el dinero para no malgastarlo y quebrar”. DJCF compartió: “Si hemos utilizado, el programa que se utilizó fue el de Usura Cero”. LVU afirmó: “Si, orientado a la asesoría más que todo [...] a través de la página web del MEFCCA, he visto las consultas, consejos que dan, de cómo la gente se expresa de cómo les han ayudado”.

En cuanto al propósito de la adquisición del crédito, la encuesta indica que de los 30 comerciantes (57% de la muestra de 53 propietarios), que han sido financiados por instituciones crediticias, el 97% utilizaron su crédito para compra de mercadería, un 33% lo han utilizado para mejorar las condiciones físicas del negocio y ninguno de ellos ha invertido en adquisición de tecnología y en publicidad.

Gráfico N°5: Principales limitaciones para el incremento en las ventas.



Fuente: Elaboración propia.

Las limitaciones de mayor peso para el incremento de las ventas en orden de prioridad, de acuerdo al gráfico n°5, son: la pandemia, el desconocimiento administrativo y de ventas, la economía del país, capital de trabajo y la falta de clientes leales.

Ante una situación cambiante del mercado, de la influencia de factores externos a la empresa, cambios en las tendencias sociales del consumidor, tales como: la preocupación por el medio ambiente y la salud, el uso racional de recursos no renovables, factores económicos y tecnológicos, se requiere de un cambio de mentalidad y la búsqueda constante por parte de los empresarios del conocimiento que les permita generar estrategias acordes con la realidad.

Rubio (2011), manifiesta que algunos empresarios siguen comportándose como si nada hubiese cambiado. Pero son los zarpazos de la realidad lo que ha hecho que los empresarios tengan en cuenta muchos otros factores, porque los mercados ya no crecen en función de la oferta, y hay que luchar en mercados muy competitivos y a veces recesivos interiormente, sin contar con los problemas de competencia de empresas foráneas. La automatización, la informática, las nuevas tecnologías de la información y las crecientes expectativas de la sociedad han puesto al descubierto muchas carencias de los empresarios.

Al entrevistar a los propietarios de negocios, sobre las acciones que han tomado ante situaciones difíciles, algunos tuvieron iniciativas para mantener sus ventas y otros no han hecho nada ante estas situaciones, de manera específica, al abordar el impacto del covid-19 comparten sus experiencias en las cuales refieren; JLG: "Principalmente tener paciencia [...] y tratar de ayudarnos, sinceramente estrategia alguna no se implementó", KVGC compartió: "Con los créditos a la gente que viene a sacar crédito y como trabajan en las fábricas tienen sus salarios vienen a abonar". DJC afirmó: "Entre las acciones tomadas fue pedirle descuento a la persona que nos renta el módulo y tratar de reducir la cantidad de empleados por un tiempo, anduvimos hablando en la renta que nos bajarán la cuota y buscar personas en otros municipios a los que les dábamos mercadería para que vendieran y así nivelar las ventas".

Elementos característicos personales y académicas del talento humano de los negocios en estudio.

En los aspectos característicos personales y académicos del talento humano se tomó en cuenta: Edad, sexo, nivel académico, frecuencia de la capacitación.

De acuerdo a la encuesta realizada el 72% de los colaboradores de estos negocios son jóvenes que oscilan una edad entre 16 y 35 años de edad, un 28% tienen edad superior a los 35 años, siendo el sexo femenino el de mayor peso con un 65%.

Este indicador es muy relevante ya que al contar con personal joven existe la oportunidad de fomentarles una cultura con nuevos enfoques orientada hacia la calidad del servicio, la eficiencia, la optimización de los recursos y el fortalecimiento de los valores éticos y morales necesarios en la gestión comercial de las empresas.

Para lograr ser más competitivos se requiere una buena gestión del talento humano que permita obtener mejores resultados con la colaboración de cada uno de los miembros de la organización. Mora (2008) manifiesta que aun cuando dentro de las organizaciones se maneja el concepto de talento humano, no en todas las pymes existe evidencia de su gestión, por lo que se hace necesario para un eficiente manejo de los recursos humanos diseñar políticas, programas y estrategias hacia el mejoramiento de los componentes que enmarca su labor como: reclutamiento y selección, descripción de cargos, orientación del empleado, entrenamiento y formación, evaluación del desempeño, administración de la compensación, salud ocupacional y bienestar social.

De igual manera es muy significativo el alto porcentaje de participación de la mujer en este sector económico. Según informe de la Organización Internacional del Trabajo (2017), hay cada vez más evidencia de que las empresas que fomentan la diversidad de género acrecientan sus resultados más rápido que las empresas que no lo hacen. Una mayor diversidad de género permite que las empresas accedan a talento, mejoren su reputación, aprovechen la diversidad de pensamiento para una mejor toma de decisiones e innovación, y tengan una mayor penetración en mercados donde la gestión femenina es cada vez mayor.

Más de la mitad de los colaboradores de los negocios tienen nivel académico de secundaria y bachillerato (53%), un 26% tienen nivel de educación superior, teniendo el nivel de primaria y técnico poca representatividad (10% y 4% respectivamente) y solamente un 6% no tiene ningún nivel académico.

El activo más valioso que puede tener una organización son sus recursos humanos que tengan las habilidades, el conocimiento y preparación para realizar su trabajo. El resultado muestra que casi todos los colaboradores de acuerdo al nivel académico que poseen, tienen habilidades básicas requeridas para las funciones que se necesita en el cargo. Algunos poseen nivel académico universitario y técnico que podrían brindar muchos aportes siempre y cuando se les dé la oportunidad.

Tabla N° 2: Frecuencia con que reciben capacitación los colaboradores del sector ropa y calzado de la ciudad de Estelí.

Frecuencia con que reciben capacitación los colaboradores del sector ropa y calzado.		
Periodo	Cantidad	Porcentaje
Mensual	6	11%
Semestral	2	4%
Anual	2	4%
No reciben	43	81%

Fuente: Elaboración propia.

Según la información brindada por los propietarios (tabla n°2), casi en su totalidad los colaboradores no reciben ningún tipo de capacitación (81%). Castillo (2010)

señala como características de las PYMES en Nicaragua, la falta de políticas de capacitación: se considera un gasto, no una inversión, al no poder divisar las ventajas a largo plazo que puede generar. (párr. 4)

Muchos de los propietarios de negocios no consideran necesario desarrollar un proceso formal de capacitación a sus colaboradores, manifiestan que con la transmisión de la experiencia que ellos y los colaboradores más antiguos, es suficiente para que los nuevos miembros de la organización realicen de manera eficiente su trabajo.

En relación a la problemática de capacitación en la entrevista realizada los propietarios/responsables de los negocios comparten sus experiencias las cuales se citan de manera textual; YLG: "No se da capacitación, pero no tenemos dificultad, nosotros les entrenamos con una charlita para explicarles como es el proceso de venta, nosotros ahí medio le damos capacitación, pero no somos tan expertos". KVGC señaló: "No he pensado capacitar, solo platicando con ellos lo que deben hacer". LJMI hizo la siguiente valoración: "Se nos hace difícil, porque si yo no tengo entrenamiento, que le puedo transmitir a ellos, por eso me gusta aprender más". LG manifestó: "No han sido capacitados".

Realizar un plan de capacitación a los colaboradores es de mucha importancia en los negocios, el ambiente dinámico competitivo actual exige del conocimiento de habilidades y técnicas comerciales necesarias para posicionar de manera más contundente en el mercado.

CONCLUSIONES

Para analizar la competitividad en los negocios de ropa y calzado, es necesario comprender elementos característicos tanto socioeconómicos del propietario, de organización del negocio, así como personales y académicos del talento humano.

En la caracterización socioeconómica de los propietarios/gerentes, los resultados indican que la mayoría están administrados por los propietarios, siendo jóvenes entre los 18 y 40 años, lo que posibilita el crecimiento y desarrollo empresarial de este segmento, con predominio del sexo femenino lo que denota el incremento de la participación de la mujer en la gestión empresarial. La mitad de esos empresarios tiene nivel de educación superior siendo esto una fortaleza ya que cuentan con herramientas científicas metodológicas que les facilitaría la comprensión e implementación de estrategias o modelos para mejorar la gestión comercial de su negocio; así mismo los datos indican que tienen responsabilidad familiar ya que tienen de 1-3 personas que dependen de ellos.

Relativamente no tienen muchos años de experiencia, la mitad de los propietarios no superan los 10 años en comercio, por lo que se requiere fortalecer algunos aspectos, entre estos, la asociatividad gremial, que les permita de manera conjunta realizar cambios, mejoras o desarrollos tecnológicos que mejore su competitividad, adicionalmente presentan un alto grado de debilidad en capacitación, lo cual es una limitante tanto en adoptar una visión estratégica, como en la apropiación de herramientas gerenciales que contribuya a una visión empresarial más amplia y analítica de su entorno competitivo.

Existe predominio de la participación de la familia en el negocio, por lo que es necesario que estos negocios adopten una visión empresarial, haciendo a un lado elementos subjetivos en la toma de decisiones que debido a los nexos familiares podrían incidir en este proceso.

En relación a los aspectos económicos y organizativos de los negocios, casi en su totalidad son empresas individuales reflejando esto que la eficiente y eficaz gestión de los recursos caen en manos de los propietarios. En correspondencia con las ventas anuales se caracterizan por ser en su mayoría microempresas, con menos de 10 años de operación y sin local propio; con lo cual se puede inferir que son negocios muy sensibles en cuanto a la capacidad económica que tienen, requiriéndose de un manejo eficaz de los recursos para evitar el fracaso.

Más de la mitad reciben apalancamiento financiero mediante préstamos, presentan poca visión empresarial en cuanto al uso del crédito ya que lo dirigen mayormente para compra de inventarios y débilmente para mejorar las condiciones físicas del negocio descuidando totalmente la inversión en tecnología y publicidad para posicionarse en el mercado.

Las limitaciones que han tenido para el incremento de las ventas por orden de importancia están: la pandemia, el desconocimiento administrativo y de ventas, la economía del país, capital de trabajo y la falta de clientes leales, esto indica la necesidad de fortalecer la gestión empresarial que les permita un mejor posicionamiento en el mercado y por ende mayor competitividad.

En cuanto a los elementos característicos personales y académicas del talento humano, la mayoría son jóvenes entre 16 y 35 años de edad, predominando el sexo femenino, más de la mitad de estos tienen nivel académico de secundaria y bachillerato y el 25% con educación superior, esto representa una gran oportunidad de valerse de talento humano si se les capacita en las áreas que se requiere mejorar, ya que los resultados señalan que casi la totalidad no reciben ningún tipo de capacitación.



REFERENCIAS

75

- Arceo Moheno, G., Almeida Aguilar, M., Yedra, R., & Acosta de la Cruz, J. (2017). La gestión de conocimiento y competitividad: un estudio en las empresas del sector servicios de los municipios de Cárdenas y Y Huimanguillo, Tabasco, México. *Pretium, Revista de Economía, Finanzas y Negocios*, 7(1), 9-16. Recuperado el 15 de marzo de 2021, de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=18&sid=1c80a497-11f4-4899-8098-e0e777f2293f%40pdc-v-sessmgr01>
- Asamblea Nacional de Nicaragua. (08 de Febrero de 2008). *Ley de promoción, fomento y desarrollo de la micro, pequeña y media empresa (Ley MIPYME), ley N° 645*. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/9e314815a08d4a6206257265005d21f9/ec29253dd104d7d30625741d005c6c8c?OpenDocument>
- Bravo García, S., Donado, A., Prieto Pulido, R., Duran, S. E., & Salazar Araujo, E. (2017). MiPyMEs asociadas y no asociadas: una aproximación a su gestión en innovación y desarrollo tecnológico. *Espacios*, 38(58). Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a17v38n58/a17v38n58p17.pdf>
- Buitrago Mejía, A., Rodríguez Barrero, M. S., & Serna Gómez, H. (junio de 2019). Modelo de evaluación de la gestión y competitividad. *PODIUM*, 35, 97-118. doi:<https://doi.org/10.31095/podium.2019.35.7>
- Castillo, R. (20 de Octubre de 2010). *Grandes Pymes*. Recuperado el 19 de Octubre de 2020, de *Grandes Pymes*: <http://www.grandespymes.com.ar/2010/06/18/realidad-pyme-en-nicaragua/>
- Centeno Caffarena, L. (2009). *Situación Global de las Pymes en Nicaragua*. Recuperado el 20 de Octubre de 2020, de <https://www.yumpu.com>: <https://www.yumpu.com/es/document/read/38189274/las-pymes-en-nicaragua-entorno-virtual-de-aprendizaje>
- Díaz, T., & Sánchez, G. (2014). *Las Mipymes como base de la economía nacional*. Recuperado el 20 de Octubre de 2020, de <https://es.scribd.com/document/338676796/El-Observador-Economico>
- Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional. (1 de Julio de 2021). *Plan de lucha contra la pobreza y para el desarrollo humano 2022-2026*. Obtenido de [https://www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH_2022-2026\(19Jul21\).pdf](https://www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH_2022-2026(19Jul21).pdf)
- Inciarte, A., Marcano, N., & Reyes, M. E. (2006). Gestión académico-administrativa en la educación básica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 11(34), 230-231. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/290/29003405.pdf>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2008). *Fundamentos de Marketing* (Octava ed.). (G. R. Miguel, Ed.) México: Pearson Educación de Mexico, S. A. de C. V.
- Luna, J. E. (2012). *Influencia del capital humano para la competitividad de las pymes en el sector manufacturero de Celaya, Guanajuato*. (F. U. Garcilaso, Ed.) Recuperado el 29 de Octubre de 2020, de *Edumed.net*: <https://www.edumed.net/tesis-doctorales/2013/jelc/jelc.pdf>
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio- MIFIC. (2010). *Estudio de*

- Ordenamiento de Mercados*. Managua. Obtenido de https://unctadcompal.org/wp-content/uploads/2017/03/NICARAGUA-Estudio-de-ordenamiento-de-mercados_medidas-para-la-organizacion-del-comercio-interior.pdf
- Mintzberg, H., Quinn, J. B., & Voyer, J. (1997). *El Proceso Estratégico*. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. .
- Mora Gómez, N. A. (2008). ¿Es la gestión del talento humano un factor de competitividad en las pymes en la ciudad de pasto? (U. Mariana, Ed.) *Revista UNIMAR*, 26(2). Recuperado el 12 de Septiembre de 2020, de <http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/unimar/article/view/86>
- Organización Internacional del Trabajo. (2017). *La mujer en la gestión empresarial: Cobrando impulso en América Latina y el Caribe*. Obtenido de https://www.ilo.org/public/spanish/dialogue/actemp/downloads/events/2017/lima_conf/wibm_fullreport_2017_sp.pdf
- Prieto Castellanos, B. J. (15 de Diciembre de 2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales*. *Scielo*. Recuperado el 21 de Agosto de 2020, de <http://www.scielo.org.co/pdf/cuco/v18n46/0123-1472-cuco-18-46-00056.pdf>
- Quiala-Tamayo, L., Fernández Nápoles, Y., Vallín-García, A. E., Lopes Martínez, I., Domínguez-Pérez, F., & Calderio Rey, Y. (2018). Una nueva visión en la gestión de la logística de aprovisionamientos en la industria biotecnológica cubana. *VacciMonitor*. Recuperado el 12 de Octubre de 2020, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/vaccimonitor/vcm-2018/vcm183c.pdf>
- Rubio Domínguez, P. (2011). *Introducción a la Gestión Empresarial*. INSTITUTO EUROPEO DE GESTIÓN EMPRESARIAL. Recuperado el 02 de Septiembre de 2020, de http://www.adizesca.com/site/assets/g-introduccion_a_la_gestion_empresarial-pr.pdf
- Saavedra García, M. L., Tapia Sanchez, B., & Aguilar Anaya, M. d. (Septiembre de 2016). La gestión financiera en las pymes del Distrito Federal, Mexico. (researchgate.net/publication, Ed.) *Revista Perspectiva Empresarial*, 3(2), 55-69. doi:10.16967/rpe.v3n2a5
- Van der Kamp, R. (2006). *Pymes, competitividad y SDE en Nicaragua : un resumen cuantitativo*. (Nitlapan, Ed.) Recuperado el 20 de Octubre de 2020, de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Nicaragua/iid-uca/20170417031446/pdf_292.pdf

Consumo de energía eléctrica de FAREM-Estelí: un paso hacia la eficiencia energética

FAREM-Estelí's electricity consumption: a step towards energy efficiency

Silvia Elena Arróliga Galeano

Profesora UNAN-Managua, Doctorante Gestión y calidad de la investigación científica. Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí, Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0001-6808-1845>

sarroliga@unan.edu.ni

Juan Alberto Betanco Maradiaga

Profesor UNAN-Managua, Doctor en Gestión y calidad de la investigación científica. Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí, Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0001-8838-8588>

juan.betanco@yahoo.com

Recibido

02/08/2022

Aceptado

20/01/2023

RESUMEN

El uso adecuado de la energía eléctrica en general y en los edificios públicos en particular, es determinante para la sostenibilidad económica y ambiental del país. En esta dirección, las universidades tienen una gran responsabilidad social y pueden ser motor de cambio, al implementar medidas de eficiencia energética y contribuir a la lucha contra el cambio climático. Antes de iniciar cualquier medida de ahorro y eficiencia energética es imprescindible estimar el consumo energético por centros y edificios. El presente artículo describe la situación actual del consumo de energía eléctrica en los recintos Leonel Rugama Rugama, Elmer Cisneros Moreira y Estación Experimental "El Limón", de la FAREM-Estelí/UNAN-Managua. Para el procesamiento de información se utilizó la hoja de cálculo Microsoft Excel y los paquetes estadísticos SPSS e Infostat. El estudio se fundamenta en el enfoque cuantitativo de investigación, y según su enfoque epistemológico se basa en la corriente Positivista. La investigación es de tipo observacional y descriptivo. Se realizó un diagnóstico energético tomando como referencia el período de 2017 a 2021 en relación de consumo en sistemas de iluminación, climatización y equipos eléctricos. Los principales resultados demuestran que en el año 2017 el recinto Leonel Rugama, y en su pabellón 3, es donde se consume la mayor cantidad de energía en el uso de equipos eléctricos y climatización; y en iluminación, es el pabellón 6 del mismo recinto.

PALABRAS CLAVE

Consumo de energía eléctrica; auditoría energética; eficiencia energética.

ABSTRACT

The adequate use of electrical energy in general and in public buildings in particular, is decisive for the economic and environmental sustainability of the country. In this direction, universities have a great social responsibility and can be a driving force for change by implementing energy efficiency measures and contributing to the fight against climate change. Before initiating any energy saving and efficiency measure, it is essential to estimate energy consumption by centers and buildings. This article describes the current situation of electrical energy consumption in the Leonel Rugama Rugama, Elmer Cisneros Moreira and "El Limón" Experimental Station of FAREM-Estelí/UNAN-Managua. The Microsoft Excel spreadsheet and the SPSS and Infostat statistical packages were used for data processing. The study is based on the quantitative research approach, and according to its epistemological approach it is based on the Positivist current. The research is observational and descriptive. An energy diagnosis was carried out taking as reference the period from 2017 to 2021 in relation to consumption in lighting systems, air conditioning and electrical equipment. The main results show that in the year 2017, the Leonel Rugama campus, and in its pavilion 3, is where the greatest amount of energy is consumed in the use of electrical equipment and air conditioning; and in lighting, it is pavilion 6 of the same campus.

KEYWORDS

Electrical energy consumption; energy audit; energy efficiency.

INTRODUCCIÓN

Una de las grandes metas a nivel global es el ahorro de energía y la eficiencia energética; es decir, tener los mismos servicios con un menor consumo, utilizar la energía que se requiere en un momento determinado de una manera muy inteligente y haciendo uso de la tecnología. Todo ello requiere un esfuerzo constante y su promoción para el alcance de resultados para coadyuvar al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En la búsqueda del cumplimiento de compromisos asumidos por los países para la reducción de emisiones de CO₂ relacionadas con la energía, se tiene el desafío de disminuir su consumo por fuentes fósiles para limitar el aumento de la temperatura global. En este sentido, en Nicaragua, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) prioriza acciones vinculadas a la eficiencia energética, las que sin lugar a dudas tienen repercusiones positivas en la economía nacional.

La UNAN-Managua/FAREM-Estelí, en su calidad de Universidad pública, comprometida con los lineamientos nacionales y tomando en cuenta el contexto actual del incremento de precios de la energía eléctrica y de las implicaciones económicas y medioambientales de su uso, al igual que el resto instituciones públicas, debe evitar afrontar una situación crítica y anticiparse a adoptar las medidas necesarias para reducir el impacto del incremento de las facturas de energía eléctrica de la institución.

En la Facultad, el consumo de energía en un período de cinco años (2018 – 2022) se ha incrementado notablemente, los costos de energía eléctrica según facturación han variado de C\$ 1,883,386.00 en 2018 a C\$ 3,009,076.00 en 2022. Se constata que lejos de reducirse costo por consumo eléctrico durante este período se ha incrementado en aproximadamente 37.40%. Por tanto, se hace necesario caracterizar el consumo energético de la institución, identificar las áreas, procesos y sistemas que demandan mayor cantidad de energía eléctrica, para posteriormente identificar las potencialidades de ahorro y las medidas que se deben tomar para la reducción de consumo energético y lograr la autosuficiencia energética de los campus universitarios.

De tal forma que, medir y caracterizar la situación energética de la infraestructura universitaria, realizando una revisión de los históricos de consumo de energía eléctrica del período de estudio, tanto el consumo en kWh y del importe económico de su facturación, la realización de inventario de equipos eléctricos, de los sistemas de iluminación y climatización de la universidad, es el primer paso en la búsqueda de la implementación de eficiencia energética, imprescindible para encontrar las formas posibles de racionalizar el gasto energético con el esfuerzo de toda la comunidad universitaria, dando el ejemplo de sostenibilidad desde la universidad que es uno de los lugares más influyente para los jóvenes; todo ello en beneficio de la institución, de los estudiantes y del medioambiente.

Se trata pues, que desde la comunidad educativa universitaria se asuma un rol relevante en el proceso de transformación de la sociedad en relación al uso eficiente de la energía como principio de respeto hacia el medio ambiente, a través de la puesta en marcha en las instalaciones propias, de acciones que sean coherentes con la lucha contra el cambio climático y el aporte socioeconómico de la sociedad; vinculando la teoría con la práctica y acercándose a los retos de la agenda 2030 de desarrollo sostenible.

De tal manera que, el estudio es conveniente para la universidad por diferentes razones. A primera vista, la caracterización del consumo de energía en las instalaciones universitarias es un punto de partida para cuantificar las acciones potenciales para mejorar la eficiencia energética, reducir los costos económicos, disminuir impactos ambientales, mejorar aspectos de seguridad laboral y de la imagen de la institución.

En este sentido, el presente artículo muestra los principales resultados obtenidos en relación a la caracterización de la situación actual del consumo de energía eléctrica en los recintos Leonel Rugama Rugama, Elmer Cisneros Moreira y Estación Experimental "El Limón", de la FAREM-Estelí; como parte del proceso de realización de la tesis doctoral titulada: Estrategias de integración de energía limpia en la matriz de consumo energético de la UNAN-Managua.

En esta etapa del proceso de investigación se desarrolla la primera fase de auditoría energética, la que se define como un procedimiento sistemático destinado a obtener conocimientos adecuados del perfil de consumo de energía existente de un edificio o grupo de edificios, para determinar y cuantificar las posibilidades de ahorro de energía a un coste eficiente e informar al respecto (UE, 2017).

De tal manera que, se aplican técnicas de mediciones de parámetros eléctricos para recolectar información sobre el consumo energético; se identifican los principales usos de energía en cuanto a iluminación, climatización y otros equipos consumidores de energía eléctrica. A la vez, se identifican las áreas de mayor consumo energético en las instalaciones universitarias.

MATERIALES Y MÉTODOS

Por el uso de los instrumentos de recolección de información, análisis y vinculación de datos, el presente estudio se fundamenta en métodos y técnicas cuantitativas de investigación, mediante el enfoque positivista. De acuerdo al método de investigación el estudio es observacional (Pedroza Pacheco, 1993) y según el nivel de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura López, 2006). De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal.

El universo de estudio es la UNAN-Managua. La unidad de análisis son los recintos universitarios Leonel Rugama Rugama, Elmer Cisneros Moreira y Estación Experimental “El Limón” de la FAREM-Estelí. Los sujetos muestrales lo constituyen áreas de oficinas administrativas, áreas de docencia (laboratorios, aulas de clase, salas de medios, biblioteca y auditorio) y áreas de apoyo (cafeterías, baños, entre otros).

El proceso metodológico para la recolección de datos es basado principalmente en el instrumento denominado “Formulario de diagnosis de edificios públicos”, desarrollado por la Universidad Politécnica de Catalunya (Rosa I Casals, y otros, 2009).

En la primera fase de la investigación, se recolectó información proporcionada por la institución; se realizaron mediciones de parámetros eléctricos en las instalaciones, con el fin de tener conocimiento de los usos de energía, las cantidades y los gastos que corresponden a ese consumo. De igual manera, se revisaron registros históricos de consumo de energía proporcionados por la empresa distribuidora del servicio, correspondientes al período de enero 2017 a diciembre 2021.

Así mismo, se levantó un inventario y características de los equipos eléctricos, sistemas de climatización de ambientes, ventilación e iluminación instalados. Con este registro se construyó base de datos que recopila entre otros datos, la potencia eléctrica de los equipos consumidores de energía, tiempos y frecuencia de uso. También se recolectó información relacionada a la cantidad de usuarios de las áreas físicas de los edificios universitarios, superficie de éstas y se obtuvieron los planos arquitectónicos de los mismos.

A partir de la base de datos construida, se llevó a cabo el procesamiento de la información para conocer el consumo energético de los edificios, de los sistemas de climatización e iluminación y equipos por separado. Para el tratamiento de datos se utilizó la hoja de cálculo Microsoft Excel y los paquetes estadísticos SPSS e Infostat.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvo información sobre el contexto institucional y energético de los recintos en estudio. Se realizó la revisión documental de documentos rectores de la universidad, la definición de la UNAN-Managua como una institución de Educación Técnica Superior y de Posgrado, con carácter estatal y de servicio público que goza de autonomía académica, financiera, orgánica y administrativa; con capacidad jurídica plena para adquirir, poseer y administrar bienes y derechos de toda clase, contraer obligaciones, así como establecer sus

propios estatutos, políticas, reglamentos y normativas, que se rige por la Ley No. 89, Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación Superior, así como los estatutos y reglamentos internos de la institución (UNAN-Managua, 2018).

Es una universidad pública de Nicaragua, acreditada a nivel nacional e internacional en la formación de profesionales de grado y de posgrado, con un currículum por competencia. Cuenta con un sistema integrado de gestión de calidad de los procesos, para garantizar la generación de conocimientos que aporten al desarrollo político, económico y social del país.

Según el informe anual institucional (UNAN-Managua, 2021), la universidad atiende a una población estudiantil de 41,647 estudiantes en los niveles de grado (85.2%), posgrado (6.3%) y programas especiales (8.5%). Con una planta docente de 1,564 académicos universitarios y 1,677 trabajadores administrativos. Con sede central en Managua y Facultades Regionales en Estelí, Matagalpa, Carazo y Chontales.

Por su parte, FAREM-Estelí, cuenta con 6 recintos universitarios, siendo el recinto “Leonel Rugama Rugama” su cede principal. Fue fundada como Centro Universitario el 4 de noviembre de 1979, y debido a su desarrollo cualitativo y cuantitativo, fue ascendido a categoría de Facultad Regional Multidisciplinaria. Ello conllevó a la consolidación de su estructura organizativa, y a la definición lo académico, la investigación, gestión, extensión e internacionalización como sus funciones sustantivas (FAREM-Estelí, 2022).

El recinto “Leonel Rugama Rugama” tiene una extensión de terreno de 81,763.72 m², está ubicado aproximadamente a 2.4 km al noroeste del centro de la ciudad de Estelí. Por su parte, el Recinto Elmer Cisneros Moreira, está ubicado al suroeste de la ciudad de Estelí y La Estación Experimental “El Limón”, se encuentra en la comunidad “El Limón” de la misma ciudad, en la entrada sur carretera panamericana.

Caracterización de las áreas físicas de la FAREM-Estelí

Se identificaron 82 áreas físicas para el desarrollo de las actividades educativas y administrativas de los tres recintos en estudio (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de áreas por recinto

Recinto	Cantidad de áreas	Porcentaje
Leonel Rugama Rugama	63	76,8
Elmer Cisneros Moreira	10	12,2
Estación Experimental El Limón	9	11,0
Total	82	100,0

De los tres recintos, el Leonel Rugama Rugama, cuenta con la mayor infraestructura distribuida en 63 áreas, entre oficinas administrativas, áreas de docencia y áreas

de apoyo. De éstas, el 67% está destinada para el uso directo e indirecto de la docencia: aulas de clase, laboratorios, sala de medios, salas de docentes, entre otras.

Se utiliza el Índice de Eficiencia Energética (IEE) para determinar la eficiencia los recintos universitarios, éste depende del uso de la energía y se puede definir en términos de un componente energético y un factor relacionado con el componente de uso de la energía. En edificaciones, el IEE está ligado al tamaño del edificio y generalmente se considera como energía utilizada por unidad de área de piso de los locales de uso. A menor IEE, mayor será el ahorro energético. El consumo anual medio por metro cuadrado de superficie cubierta (kWh/m²año), será aquí el indicador a partir del cual medir toda mejora o propuesta para optimizar la eficiencia en el consumo energético de la facultad auditada.

Tabla 2. Índice de eficiencia energética por recinto. 2018-2022. FAREM-Estelí, UNAN-Managua

Recintos	Superficie (M2) construido	Consumo (kWh) promedio anual				
		2018	2019	2020	2021	2022
Leonel Rugama	5604.59	5057.5	6492.5	5142.5	5185	5652
RECM	906.29	363.58	533.33	570.18	707	730.6
Estación Exp.	920.16	808.67	813	628.5	814.42	988.9
		EEI				
Leonel Rugama		0.90	1.16	0.92	0.93	1.01
RECM		0.40	0.59	0.63	0.78	0.81
Estación Exp. El Limón		0.88	0.88	0.68	0.89	1.07

La Tabla 2 sintetiza el resultado del Índice de Eficiencia energética de acuerdo al consumo de energía eléctrica anual en los recintos Recinto Leonel Rugama, RECM y Estación Experimental El Limón. En ésta se muestra que se obtuvo un IEE medio de 0.90 kWh/m². año en el en 2018, mientras que en 2022 el índice aumentó a 1.01 kWh/m². año. Esto representa un incremento en 10.89% en los cinco años sometidos a revisión en el primer recinto, 50% en el segundo y 17.75% en el tercero. Los resultados evidencian que es necesario generar un plan con propuestas que conlleven a la mejora de la eficiencia energética en los campus universitarios.

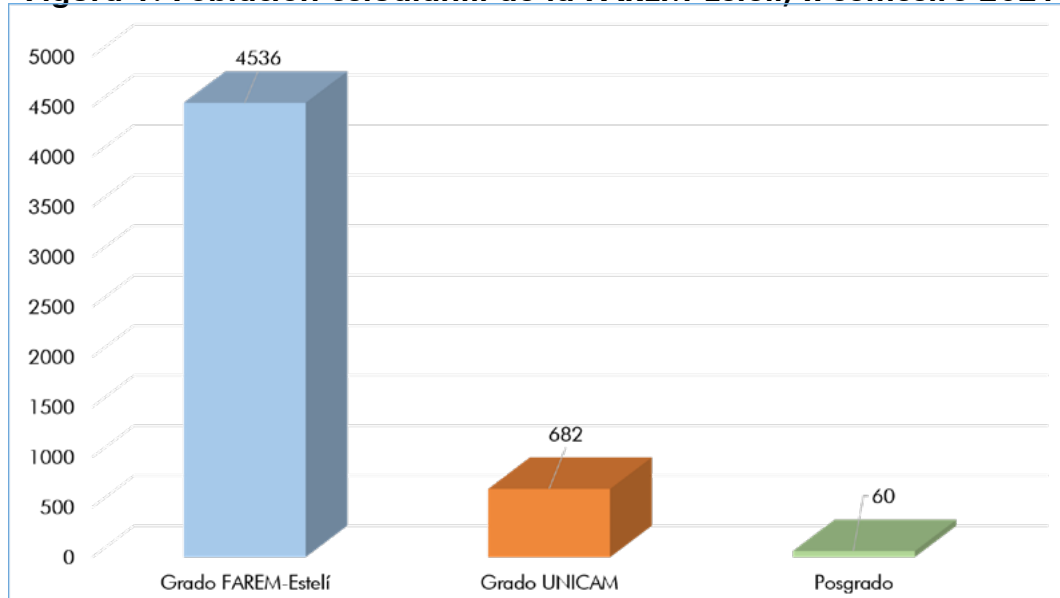
La comunidad universitaria está constituida por estudiantes, trabajadores docentes y administrativos (Tabla 3).

Tabla 3. Población de la comunidad universitaria FAREM-Estelí – II semestre 2021

Miembros de la comunidad universitaria	Cantidad
Estudiantes	5278
Trabajadores administrativos	97
Docentes de planta	68
Docentes horarios	170
Total	5613

Durante el II semestre 2021, el 81% de la población estudiantil estuvo conformada por estudiantes de grado, atendidos en los turnos: matutino, vespertino, encuentro profesionalización (sabatino) y dominical (Figura 1).

Figura 1. Población estudiantil de la FAREM-Estelí, II semestre 2021



El programa Universidad en el Campo (UNICAM) está dirigido a los habitantes de las zonas rurales de todo el país. A través del mismo, la universidad hace presencia en las zonas más alejadas de Nicaragua, articulando el quehacer universitario con el sector productivo del país.

Contexto energético de la Facultad

La FAREM-Estelí dispone de cuatro acometidas que conectan las instalaciones eléctricas de parte de la red de distribución de la empresa suministradora, y dotan del suministro eléctrico a las instalaciones (4).

Tabla 4. Acometidas FAREM-Estelí

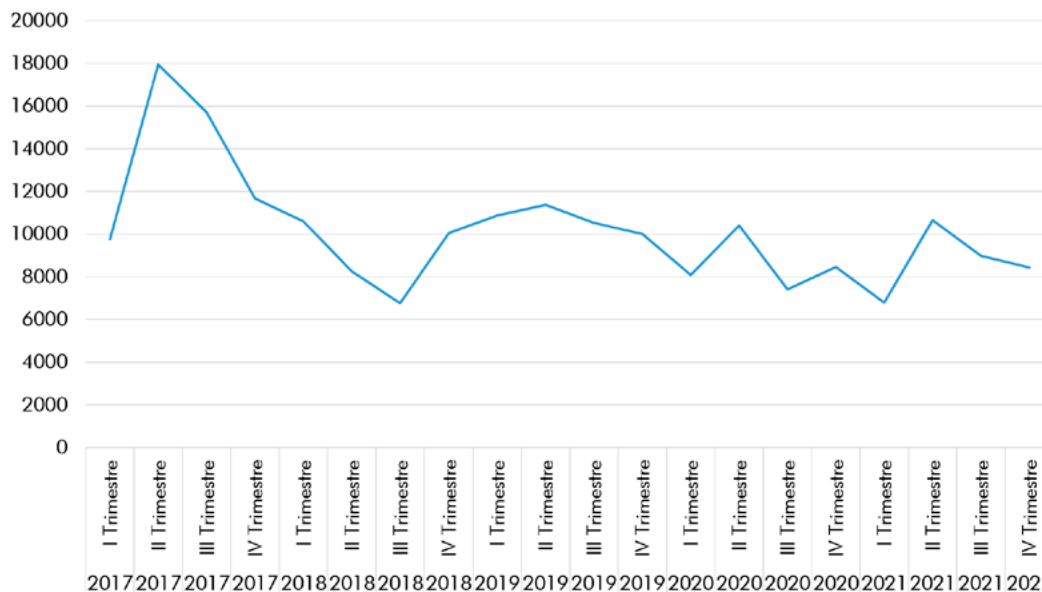
Acometida	Ubicación	Áreas a las que conecta
1	Recinto "Leonel Rugama Rugama"	Pabellones 1, 2 y 3
2		Pabellones 4, 5, 6, Auditorio y Biblioteca
3	Estación Experimental "El Limón"	Pabellón único de dos plantas y 2 áreas de apoyo
4	Recinto Elmer Cisneros Moreira	Pabellón único y 7 aulas de clase

Según los registros históricos de consumo eléctrico, el comportamiento del consumo energético de la Facultad en el período de enero 2017 a diciembre 2021, se muestra por recintos a continuación:

a. Recinto Leonel Rugama Rugama

En la acometida 1, el mayor consumo del período se registra en el segundo trimestre del año 2017, con un gasto en promedio 17,940 kWh; seguido del tercer trimestre con un consumo promedio de 15,700 kWh. El tercer trimestre 2018 representa el gasto menor en energía eléctrica con 6,760 kWh. Esta acometida abastece de energía eléctrica a oficinas administrativas y laboratorios de computación; estas áreas ocupan una gran cantidad de equipos ofimáticos, y utilizan sistemas de climatización e iluminación (Figura 2).

Figura 2. Consumo promedio de energía por trimestre (kWh). Acometida 1. Período 2017-2021



La gráfica muestra que a partir del segundo trimestre 2017, período donde se ubica el mayor consumo, éste ha ido disminuyendo hasta un gasto promedio aproximado de 10000 kWh/mes. Cabe mencionar que este comportamiento de consumo se da debido a las medidas de reducción de la actividad académica

y administrativa, debido al intento de golpe de estado fallido en el mes de abril del año 2018.

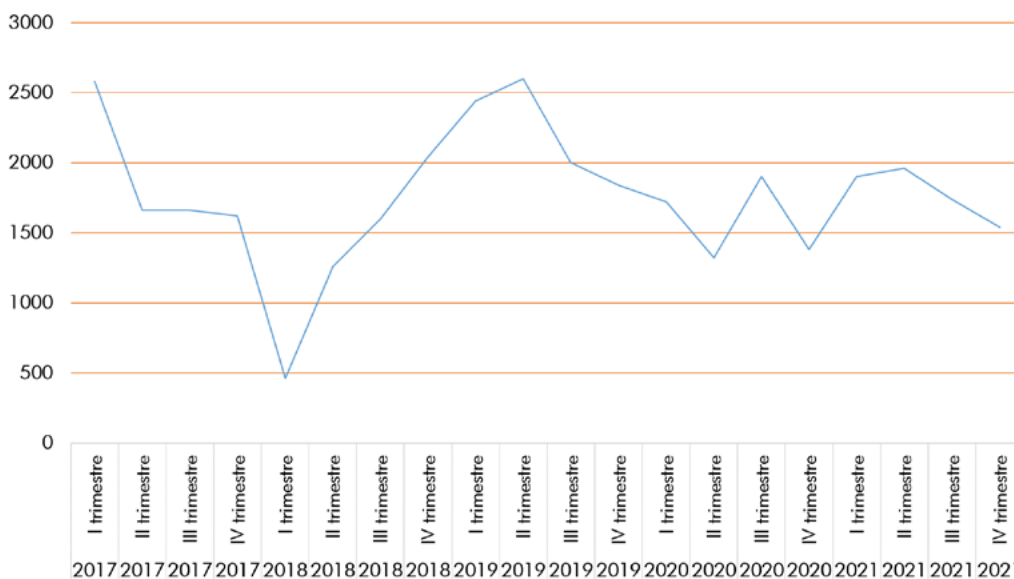
Entre las acciones tomadas para reducir la jornada académica y administrativas en 2018 se pueden mencionar el hecho de que durante aproximadamente 3 meses no se laboró debido a que la universidad y sus trabajadores estaban bajo amenaza por ser una institución pública y un proyecto revolucionario. Posterior a la reanudación de la actividad académica, se realizaron modificaciones en reducción de horas de trabajo en la institución, así como el traslado de carreras del turno nocturno al dominical.

En el IV trimestre 2018, se observa un aumento en el consumo de energía eléctrica que se mantiene en un rango entre 10,000 y 10700 kWh de consumo hasta el año 2019, dado que la comunidad universitaria se reintegra a los recintos, con una modalidad de estudios por encuentros de dos frecuencias semanales para los cursos regulares y los cursos por encuentro, mantienen las clases una vez a la semana.

En el año 2020 primer trimestre se muestra un decremento importante, donde el consumo se reduce a aproximadamente 8000 kWh, el que ha ido fluctuando hasta el último trimestre 2021, lo que se atribuye a las afectaciones por la pandémica COVID-19, que implicó temporalmente reducción de jornada laboral para el personal e inasistencias de estudiantes por afectaciones de salud y resguardo domiciliario en muchos casos.

En relación a la acometida 2, el mayor consumo se refleja en el IV trimestre 2017 con 2920 kWh, seguido del II trimestre 2019 con un gasto de 2600 kWh. El primer trimestre 2018 refleja el menor consumo del período con 460 kWh (Figura 3).

**Figura 3. Consumo promedio de energía por trimestre (kWh).
Acometida 2. Período 2017-2021**



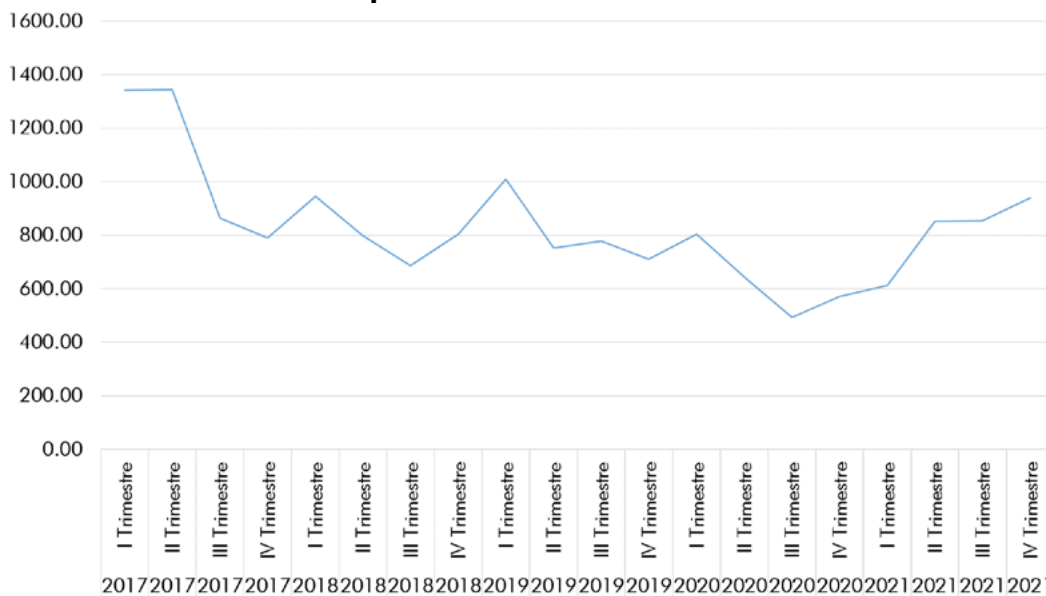
El gráfico muestra un comportamiento de consumo de energía eléctrica similar a la acometida 1, siendo válidas para éste y demás recintos universitarios en estudio, las razones expuestas anteriormente, relacionadas a la situación sociopolítica del país en el año 2018 y el impacto de la pandemia en el año 2020.

En este caso, los niveles de consumo más altos se ubican en aproximadamente 2600 kWh, lo que representa un gasto aproximado del 25% en relación a la acometida 1, tomando en cuenta que la acometida 2 abastece de energía eléctrica principalmente a aulas de clase cuyo consumo principal se destina a sistema de iluminación.

b. Recinto Estación Experimental El Limón

En este recinto, el mayor consumo de energía se muestra en el año 2017; el segundo semestre con un gasto de 1,343.66kWh, seguido del primer trimestre con un gasto de 1,341kWh. El tercer trimestre 2020 refleja menor consumo energético en el recinto, con aproximadamente 500kWh (Figura 4).

Figura 4. Consumo promedio de energía por trimestre (kWh). Estación Experimental El Limón. 2017-2021



Cabe señalar que la infraestructura de la Estación experimental El Limón, está compuesta por un único edificio de dos plantas que cuenta con 1 oficina, 3 laboratorios de ecología y recursos naturales, y 5 áreas de apoyo.

c. Consumo en los recintos de FAREM-Estelí

La revisión del consumo histórico del período de estudio refleja una tendencia homogénea en relación al gasto de energía eléctrica (kWh) anual. Se destaca en primer lugar con mayor consumo energético la acometida 1, seguido de la acometida 2 (ambas ubicadas en el recinto Leonel Rugama Rugama) y en tercer lugar, la acometida 3, ubicada en la Estación Experimental El Limón.

La evolución del consumo de energía eléctrica en el período auditado en los diferentes recintos se muestra a continuación, donde el mayor consumo de energía se ubica en el año 2017 con 212,764 kW/h al año, seguido del año 2019 con un consumo de 171,976 kW/h al año. De igual manera, se muestran resultados de los costos energéticos asociados durante el período evaluado (Tabla 5).

Tabla 5. Consumo mensual de energía eléctrica y costos asociados, período 2017-2021

Mes/año	Consumo (kW/h)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	9511	10234	13025	7985	6303
Febrero	11927	10840	13506	11643	9368
Marzo	17093	19313	16416	14247	12414
Abril	20694	16989	13323	13396	12835
Mayo	26912	8690	15805	17062	14885
Junio	22243	5439	15789	9745	15233
Julio	16372	5704	14197	8244	12859
Agosto	21870	8845	16607	8796	13430
Septiembre	20792	11180	11992	11827	10610
Octubre	19328	14290	15365	14533	14572
Noviembre	15556	14484	14033	11943	11256
Diciembre	10466	9439	11918	8344	8932
Total	212,764	135,447	171,976	137,765	142,697
Costo energético asociado (C\$)	2,456,271.56	1,883,386.03	2,793,697.73	2,457,299.81	4,759,175.02

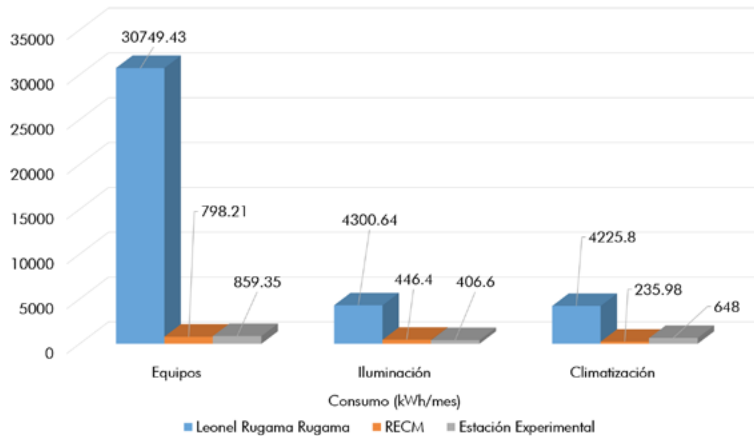
Con relación a la medición de las cargas de consumo de energía eléctrica en los sistemas de iluminación, climatización y equipos de los recintos en estudio, se realizaron mediciones utilizando instrumentos necesarios para conocer información de consumo energético. También se estimó el consumo de energía según las especificaciones técnicas de los equipos y sistemas, así como las horas de uso de los mismos. De igual manera se constató el estado y limpieza de las lámparas, las que mayoritariamente son de tipo fluorescente tubular de 40W, encontrándose casos en las que éstas se encuentran en mal estado y en la mayoría de los casos, se encontró suciedad.

Por otra parte, se encontró que los interruptores de las lámparas se encuentran conmutados, lo que sugiere un mayor consumo de energía al encenderlas por bloque y no utilizar la iluminación de manera centralizada en áreas específicas donde esta sea requerida.

En el caso de los equipos de aire acondicionado, son de tipo Split, los que en su mayoría se encuentran en buen estado, con aproximadamente 4 horas de uso diario, a excepción de los laboratorios que por las características de su equipamiento como computadoras y otros equipos tecnológicos requieren su uso en promedio de 6 a 8 horas diarias.

De manera global, se encontró que, en los tres recintos, los equipos eléctricos son los mayores consumidores de energía (Figura 5).

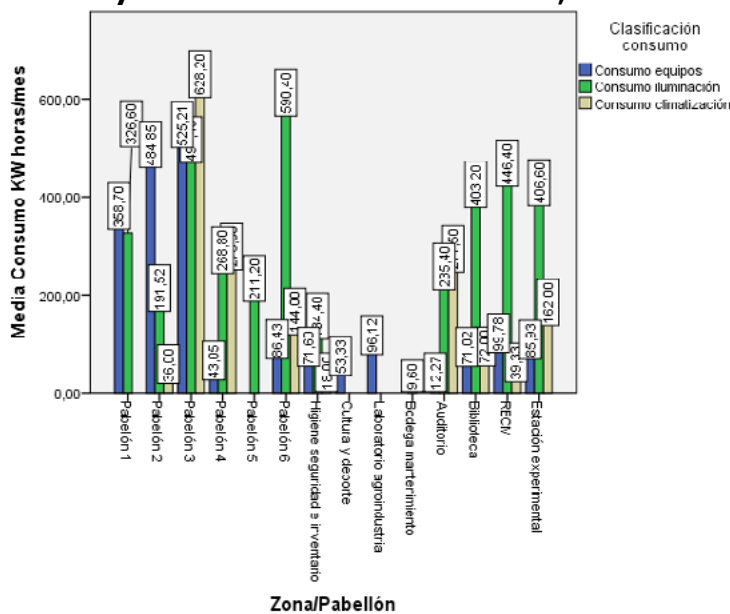
Figura 5. Consumo de energía en equipos, iluminación y climatización en los tres recintos de FAREM-Estelí, UNAN-Managua



En el recinto Leonel Rugama Rugama el consumo de energía eléctrica en equipos se aproxima a los 31,000 kWh/mes, mientras que en el recinto Elmer Cisneros Moreira gasta aproximadamente 800 kWh/mes, y la Estación Experimental El Limón consume 850 kWh/mes. Por su parte, el gasto energético tanto en sistema de iluminación y climatización es similar, con 4300 kWh y 4225 kWh respectivamente. Este comportamiento de consumo es similar en los dos recintos restantes.

Además, se identificó que el pabellón 3 del recinto Leonel Rugama Rugama consume mayor cantidad de energía, tanto en uso de equipos con 525.21 kWh/mes, como en sistema de climatización con 628.20 kWh/mes (Figura 6).

Figura 6. Consumo de energía eléctrica por áreas en equipos, iluminación y climatización. FAREM-Estelí, UNAN-Managua



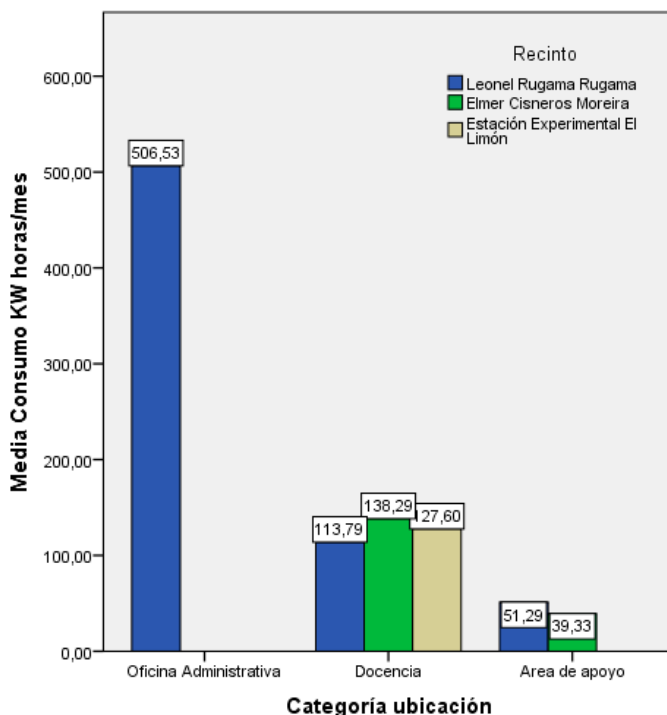
En este pabellón se ubican los 3 departamentos docentes con sus respectivas salas de docentes, centro de innovación abierta, oficina de investigación y posgrado, y clínica psicológica; en su mayoría, estas áreas disponen de gran cantidad de equipos y sistema de aire acondicionado.

En relación al sistema de climatización, el pabellón 6 del recinto Leonel Rugama Rugama, se muestra como el mayor consumidor de energía con 590.40 kWh/mes. En esta área se ubica la sala de posgrado, utilizada para reuniones, videoconferencias y docencia especialmente de posgrado; así como el laboratorio de energías renovables. Ambos espacios son de uso frecuente con utilización de aire acondicionado.

Para identificar las áreas de mayor consumo de energía eléctrica en los recintos universitarios, se clasificaron las mismas de acuerdo a su uso de la manera siguiente: el área administrativa que contempla oficinas administrativas y de servicio; el área de docencia que contempla aula de clase, laboratorios, salas de medio y auditorio; y el área de apoyo que agrupa lugares tales como bares, fotocopiadora, baños y casetas de seguridad.

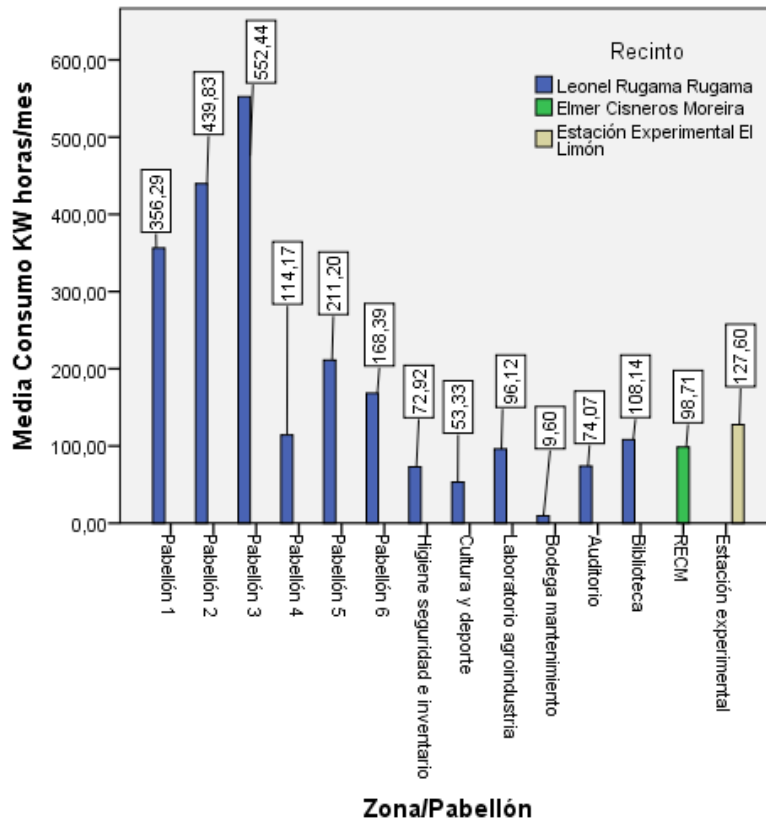
Se encontró que el área administrativa representa el mayor consumo de energía en el recinto Leonel Rugama Rugama, consumiendo 506.53 kWh/mes. En segundo lugar, se ubica el área de docencia del Recinto Elmer Cisneros Moreira con 138.29 kWh/mes y en tercer lugar, el área de docencia de la Estación Experimental El Limón, con 127.69 kWh/mes (Figura 7).

Figura 7. Consumo de energía por áreas en los recintos universitarios



De manera global, al comparar las distintas áreas de los diferentes recintos, se encontró que los mayores consumos de energía se dan en el pabellón 3 del recinto Leonel Rugama Rugama con 552.44 kWh/mes, seguido del pabellón 2 con 439.83 kWh/mes y del pabellón 1 con 356.29 kWh/mes (Figura 8).

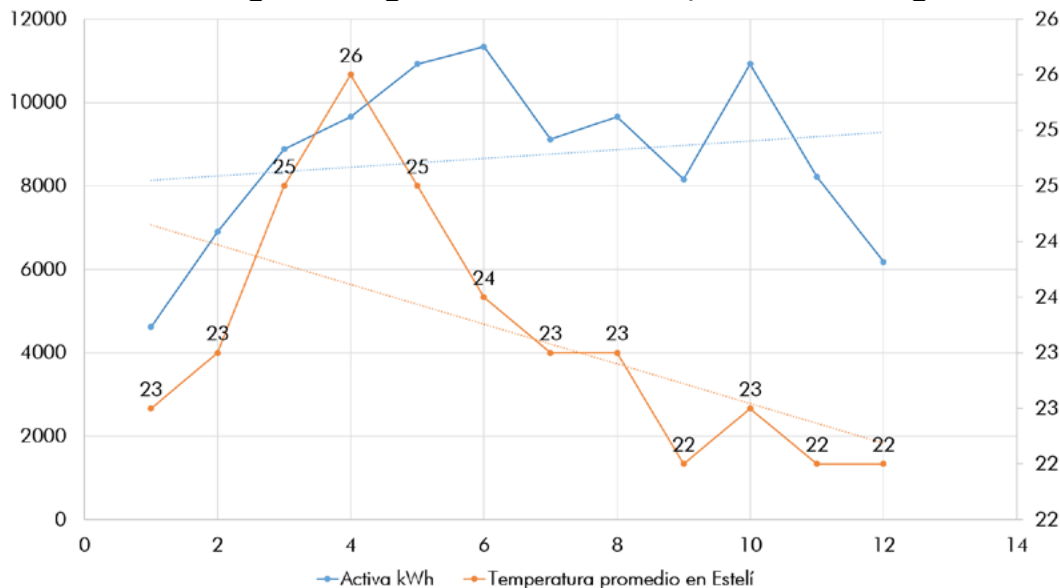
Figura 8. Consumo total de energía eléctrica por zonas o pabellones



Cabe señalar que estas áreas son usadas mayoritariamente a oficinas administrativas donde hay una gran cantidad de equipos y 4 laboratorios de computación.

Por otra parte, se establecieron relaciones entre el consumo de energía eléctrica y la temperatura promedio mensual en la ciudad de Estelí, considerando que este parámetro tiene una estrecha relación con el uso de ventiladores y aire acondicionado (Figura 9).

Figura 9. Relación del consumo energía eléctrica kWh con la temperatura promedio por mes Año 2021. Recinto universitario Leonel Rugama Rugama. FAREM-Estelí, UNAN-Managua



Las líneas de tendencia que se muestran en la Figura 9, reflejan que existe una relación directa entre el consumo de energía eléctrica (kWh/mes) en el recinto Leonel Rugama Rugama con la temperatura promedio en la ciudad de Estelí. Este comportamiento es similar en los demás recintos. Los resultados muestran que los meses con mayor consumo de energía eléctrica corresponden al período de verano, en los meses de abril, mayo, junio y el mes de octubre. Este gasto se asocia al uso de sistemas de climatización durante la época de calor.

CONCLUSIONES

La investigación realizada determina que el contexto institucional de la UNAN-Managua, con referencia en sus lineamientos institucionales y documentos rectores, es una institución que apunta a la mejora continua desde los distintos niveles y procesos. Además, por ser ésta una institución de alto consumo energético presenta oportunidades de ahorro de energía eléctrica, las que, para ser identificadas, requieren el estudio de su situación energética actual para dar pautas a propuestas para la mejora de la eficiencia energética, incluyendo el cambio gradual de su matriz energética.

Se considera que la UNAN-Managua es una institución de cobertura nacional y que por su prestigio y carácter de entidad pública, continuará expandiéndose tanto en infraestructura física como en prestación de servicios académicos. En este sentido, se hace necesario el estudio de las pautas que mejoren la optimización de la energía en edificios existentes y nuevas construcciones.

La revisión de registros históricos de consumo eléctrico de la FAREM-Estelí, indica que, en el período comprendido de enero 2017 a diciembre de 2021, los mayores gastos de energía se ubican en el año 2017, principalmente en el recinto universitario Leonel Rugama Rugama. Por su parte la Estación Experimental “El Limón” muestra similar comportamiento de consumo en el mismo año. En la estimación de consumo de energía eléctrica según su uso, tanto en equipos eléctricos, sistemas de iluminación y sistemas de climatización; se determinó que el mayor consumo de energía eléctrica se da por el uso de equipos eléctricos principalmente en áreas de oficina del recinto Leonel Rugama Rugama. Este comportamiento se destaca también en el recinto Elmer Cisneros Moreira, seguido de la Estación Experimental “El Limón”.

Se determinó que el pabellón 3 del recinto Leonel Rugama Rugama, es la zona que consume la mayor cantidad de energía en uso de equipos eléctricos. Este pabellón también se ubica como el mayor consumidor de energía en aspectos de climatización. En relación al mayor consumo de energía eléctrica en el sistema de iluminación, se encontró que el pabellón 6 del mismo recinto, se ubica en primer lugar.

El estudio también demuestra que, las oficinas que constituyen el área administrativa, representa el mayor consumo de energía y se ubica en el recinto Leonel Rugama Rugama, con un consumo promedio de kWh/mes.

Mediante la caracterización del contexto energético de los recintos Leonel Rugama Rugama, Elmer Cisneros Moreira y Estación Experimental “El Limón” de la FAREM-Estelí, se considera que es viable el planteamiento de metas que conduzcan a la reducción del gasto de energía eléctrica en las diferentes áreas. Además, que la medición realizada de los parámetros eléctricos en sistemas de iluminación, climatización y equipos consumidores; constituye un primer paso para detectar las potenciales acciones de mejoras de cara al alcance de la eficiencia energética institucional y que aporte a la vez, a la sostenibilidad del país.

BIBLIOGRAFÍA

- FAREM-Estelí. (2022). Obtenido de Historia de la Facultad: <https://farem.unan.edu.ni/institucion/historia/>
- Pedroza Pacheco, M. E. (1993). *Fundamentos de Experimentación Agrícola*. Centro de Estudio de Ecodesarrollo para el Trópico. Editarte.
- Piura López, J. (2006). *Metodología de la Investigación Científica: un enfoque integrador*. Managua: Publicidad Arellano Vásquez.
- Rosa I Casals, M., Horta , R., Martinez, J., Garcia, D., Hornillas Laperal, E., Gonzales , V. A., & Martinez Magaña , J. (2009). *Modulo 8 Ahorro, eficiencia*

y *gestion de la energia* . cataluña: universidad de cataluña.
UE, D. (2017). *Directiva Unión Europea*. Obtenido de Diario oficial de la Unión Europea: <https://www.boe.es/doue/2017/132/L00001-00025.pdf>
UNAN-Managua. (2018). *Informe de Gestión 2018*. Obtenido de <https://www.unan.edu.ni/wp-content/uploads/2019/07/unan-managua-informe-de-gestion-2018-120719.pdf>
UNAN-Managua. (2021). *Mapa de procesos UNAN-Managua*. Obtenido de <https://www.unan.edu.ni/index.php/dgci/gestion-por-procesos.odp>

Efecto de sustratos y bioactivadores de crecimiento en plántulas de *Capsicum annum* L. en invernadero

Effect of substrates and growth bioactivators on *Capsicum annum* L. seedlings under greenhouse conditions

María de la Concepción Siézar Martínez

Universidad Internacional Antonio de Valdivieso. UI-UNIAV, Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0001-5885-6731>

mariasiezar@uniav.edu.ni

Álvaro José González Martínez

Universidad Internacional Antonio de Valdivieso. UI-UNIAV, Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0003-4194-2363>

algonzalez.inves@uniav.edu.ni

Recibido

16/08/2022

Aceptado

16/11/2022

RESUMEN

Se evaluó el efecto de 11 tratamientos (sustratos) a base de lombrihumus, compost, kuntan y Kekkilä® con bioactivadores: Lidavital® y Micosat®, en plántulas de chiltoma (*Capsicum annum* L.), bajo un diseño Distribución Completamente al Azar (DCA), en la Universidad Internacional Antonio de Valdivieso de Rivas. En altura total, cinco presentaron promedios altos ($p \leq 0,05$), y superaron en más del 82,0 % al Testigo, destacando Lombrihumus+Lidavital®, al igual que en diámetro basal, y superó al Testigo en un 95,0 % ($p \leq 0,05$); en longitud de raíz, Compost+Kuntan+Lidavital® y Lombrihumus+Lidavital® ($p \leq 0,05$) superaron en 27,4 y 25,7 % al Testigo respectivamente; en número de hojas, siete emitieron mayor cantidad de hojas ($p \leq 0,05$), todos ellos superaron en más de 1,2 veces al Testigo. En contenido de biomasa, siete presentaron los mayores valores ($p \leq 0,05$) destacando Kekkilä®+Lidavital®, que superó en 1,6 veces al Testigo. Compost+Lidavital fue el que presentó correlación positiva entre contenido de biomasa y las variables de crecimiento. En sobrevivencia ocho fueron superior al promedio (92,6 %), ($p \leq 0,05$), siendo mayores al Testigo en 25,0 %. En costo de producción, al incluir bioactivadores, no registró incremento y su efecto favoreció el crecimiento, siendo el Testigo quien registró un mayor costo en más del 29,0 %.

PALABRAS CLAVE

Sustratos; bioactivadores; crecimiento; plántulas de chiltoma.

ABSTRACT

The effect of 11 treatments (substrates) based on lombrihumus, compost, kuntan and Kekkilä® with bioactivators: Lidavital® and Micosat®, on chili pepper (*Capsicum annum* L.) seedlings was evaluated under a completely randomized design (CRD) at the International University Antonio de Valdivieso de Rivas. In total height, five showed high averages ($p \leq 0.05$), and exceeded the control by more than 82.0 %, with Lombrihumus+Lidavital® standing out, as well as in basal diameter, which exceeded the control by 95.0 % ($p \leq 0.05$); in root length, Compost+Kuntan+Lidavital® and Lombrihumus+Lidavital® ($p \leq 0.05$) outperformed the Control by 27.4 and 25.7 % respectively; in number of leaves, seven emitted more leaves ($p \leq 0.05$), all of them outperformed the Control by more than 1.2 times. In biomass content, seven presented the highest values ($p \leq 0.05$) with Kekkilä®+Lidavital® standing out, which exceeded the Witness by 1.6 times. Compost+Lidavital was the one that presented a positive correlation between biomass content and growth variables. In survival, eight were higher than the average (92.6 %) ($p \leq 0.05$), being higher than the control by 25.0 %. In production cost, when bioactivators were included, there was no increase and their effect favored growth, being the Witness the one who registered a higher cost by more than 29.0 %.

KEYWORDS

Substrates; bioactivators; growth; chiltoma seedlings.

INTRODUCCIÓN

La chiltoma (*Capsicum annuum* L.), también conocida como ají o pimiento en otros países de lengua hispana, es originaria de regiones tropicales y subtropicales de América (Guevara et al, 2018). Su consumo se ha expandido a otros continentes como: África, Asia y Europa por el agradable sabor en sus frutos (Botta y Tort). Según INIDE y MAGFOR (2012), en Nicaragua se cultivan aproximadamente 1558 hectáreas respectivamente, destacando los departamentos de Nueva Segovia, Matagalpa, Jinotega, Managua y Masaya .

El cultivo requiere de un tipo de siembra indirecto, es decir preparar las plántulas en semillero (Shany y Castellón, 2005), para luego trasplantarlas al lugar definitivo del cultivo. En la primera etapa, se requiere de nutrientes de fácil asimilación, por lo cual el sustrato deberá brindar inicialmente los requerimientos de nutrientes (Pymerrural, 2011), es necesario utilizar un sustrato que permita obtener plántulas de óptima calidad, con un mayor tamaño, tanto de las partes aéreas como del sistema radicular.

La calidad de los sustratos es importante para la producción de plántulas, en términos de sus características físico-químicas, ya que incide de manera significativa en el crecimiento y desarrollo de las mismas, por tanto, el sustrato debe poseer propiedades que posibiliten su uso, siendo necesario que éstos sean evaluados y así identificar características aceptables para su utilización en la producción de cultivos (López, et al. 2013).

En México, Hernández et al. (2018), ante la problemática de la incidencia del “damping off” en almácigos de (*Capsicum annuum* L.), evaluaron 18 tipos de cepas de rizo bacterias, las cuales permitieron mejorar la sobrevivencia y además actuaron como promotoras de crecimiento. En este mismo país, se aislaron y caracterizaron cepas de rizo bacterias de la región de la Sierra Nevada, en semilleros de plántulas de (*Capsicum annuum* L). Las cepas inoculadas causaron efecto significativo, e incrementaron el peso de la parte aérea en más del 20 %, destacándose *Serratia plymuthica* CPPC55 y *Rhizobium nepotum* CPAC35 (González et al., 2017).

En Cuba, Bell et al. (2017), inocularon hongos formadores de micorrizas arbusculares en sustratos para plántulas de (*Capsicum annuum* L.), obteniendo una resistencia contra enfermedades, destacando la cepa *Glomus cubense*.

Reyes, et al. (2016), por las afectaciones de la enfermedad *Phytophthora capsici* en México, inocularon un consorcio de hongos micorrízicos arbusculares en semilleros de (*Capsicum annuum* L.), resultando un efecto promotor de crecimiento y bioprotector; en este mismo país Hernández (2012) evaluó 19 cepas de *Trichoderma* para prevenir el complejo “damping off” en plántulas de (*Capsicum annuum* L.), con distintas combinaciones de sustrato consiguiendo un efecto antagónico.

En Nicaragua, en Tisma (Masaya) los productores de chiltoma utilizan como sustratos Kekkilä® (75,0 %), tierra (20,0 %) y lombrihumus (5,0 %), todos sin tratamiento previo (Cardoza y Roque, 2019). En Granada, Meneses¹ (2019), realiza almácigos previos a la siembra, utilizando como sustrato compost y como tratamiento cal; también en Rivas, Aburto² (2019), utiliza como sustrato Kekkilä, tratando las plántulas a los 45 días después de la siembra con fungicidas-bactericidas al momento del trasplante, cuando alcanzan alturas de 25-30 cm. Lo antes referido no resulta adecuado desde el punto de vista de las propiedades físicas y de salud de sustratos, ya que al no ser tratados antes de la siembra, pueden contener agentes causantes de enfermedades, repercutiendo en la generación de plántulas pequeñas y débiles, susceptibles a afectaciones de microorganismos como hongos fitopatógenos (complejo damping-off) que causan la enfermedad del mal del talluelo así como también bacterias capaces de causar mortalidad de las plántulas y por consiguiente pérdidas económicas (Sánchez y Trapero, s.f.) (Laguna, et al. 2004).

El propósito del estudio fue conocer el efecto de los sustratos tratados con bioactivadores sobre el crecimiento, sobrevivencia, contenido de biomasa y costo de producción de las plántulas de chiltoma (*Capsicum annum* L.), y que la información técnica generada, sea una alternativa a implementar en el proceso de producción de plántulas que garanticen mejorar los rendimientos productivos en campo, beneficiando a productores, técnicos o cualquier interesado en el establecimiento del cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

UBICACIÓN

El estudio se realizó durante el período del 4 de agosto al 9 de septiembre del 2020, en un invernadero de 81 m² (9 x 9 m) de superficie, con un recubrimiento de malla anti áfidos más un plástico ultravioleta de 50 mesh transparente, está situado en la finca Guadalupe propiedad de la Universidad Internacional Antonio de Valdivieso (UNIAV), la cual está ubicada en el centro del municipio de Rivas, en las coordenadas 11°26'16" de latitud norte y 85° 50' 05" latitud oeste y con una elevación de 65 msnm (Google Earth Pro, 2019) (Ver figura 1).

¹ E. Meneses (Comunicación personal, 21 de septiembre del 2019) Forma de elaborar semilleros en el cultivo de chiltoma.

² J. Aburto (Comunicación personal, 25 de septiembre del 2019) Producción y manejo del cultivo de la chiltoma.



Figura 1. Ubicación del ensayo.
Mapa adaptado de Google Earth Pro, 2019

CONDICIONES CLIMATICAS DEL MUNICIPIO DE RIVAS REGISTRADAS EN EL AÑO 2020 (INETER³,2021)

En el año 2020 se registró una temperatura promedio de $28,0^{\circ}\text{C}$, una precipitación anual de 2457 mm, vientos promedios de $2,3\text{m S}^{-1}$, y humedad relativa 79,9%.

TIPO DE ESTUDIO

Según la profundidad u objetivo el estudio es experimental (Barrantes, 2002); se evaluó el efecto de los factores: sustratos y bioactivadores sobre el crecimiento de plántulas de chiltoma. Fueron once tratamientos (diez con sustratos orgánicos combinados con bioactivadores y un testigo (suelo) sin bioactivadores) con tres repeticiones (segmentos de bandeja) para un total de treinta y tres unidades experimentales.

Para establecer el ensayo se utilizaron once bandejas de doscientos alvéolos, cada bandeja se dividió en tres partes y entre cada una de ellas se marcó una separación de una a dos líneas (celdas) horizontales, para dividirla en segmentos; cada uno constó de cincuenta alvéolos (población) (ver figura 2), considerándose cada uno de los segmentos como una repetición (unidad experimental).

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra se empleó la fórmula propuesta por (Munch & Ángeles, 1990) Munch y Ángeles (1990) (ecuación 1) y el factor de ajuste planteado por (Peña y Perdomo, 2017) (ecuación 2).

Ecuación 1:

Donde

³ INSTITUTO NICARAGUENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES. (Comunicación personal, 19 de abril del 2021). Datos climáticos registrados en el año 2020 en el departamento Rivas.

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{(N - 1)e^2 + z^2 * p * q}$$

N=Población.

z^2 =Confiabilidad del 95% = 1,96²

p=Estimación proporcional de la población.

n=Tamaño de la muestra.

q=(1-P).

e=Error estándar de la muestra=15%

Ecuación 2:

Donde

$$N_{adj} = \frac{n}{[1 + n/N]}$$

Nadj: n ajustada

N: población

n: tamaño de muestra

La muestra se estimó a partir de los 50 alvéolos considerados como población, (ver figura 2), confiabilidad del 95 %, probabilidad del 70 % y margen de error del 15 % y ajustando la muestra nos dio como resultado 16 unidades de evaluación por cada repetición, para un total de 48 por cada tratamiento.

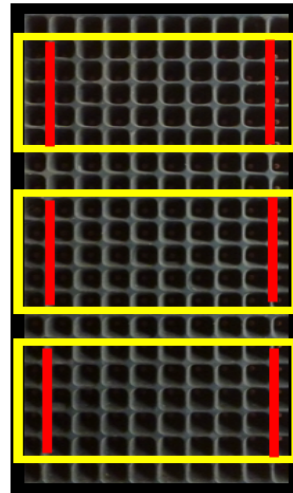


Figura 2. Alveolos en evaluación (50)

TRATAMIENTOS

1. Compost+Kuntan+Micosat®
2. Compost+Kuntan+Lidavital®
3. Lombrihumus+Kuntan+Micosat®
4. Lombrihumus+Kuntan+Lidavital®
5. Compost+Micosat®
6. Compost+Lidavital®
7. Lombrihumus+Micosat®
8. Lombrihumus+Lidavital®
9. Kekkilä®+Micosat®
10. Kekkilä®+Lidavital®
11. Testigo(Suelo sin producto)

ORIGEN Y PROPIEDADES DE LOS SUSTRATOS

LOMBRIHUMUS

Es un desecho de las lombrices que contiene elementos como nitrógeno, fósforo y potasio (INTA, 2016). El lombrihumus usado en el estudio, se obtuvo del área de lombricultura de la UNIIV; de acuerdo, con los resultados del análisis químico de LAQUISA (2020), este presentó un 0,82 % de nitrógeno total, un 0,39 % de fósforo total y un 0,20 % de potasio total (ver tabla1).

De acuerdo a Guanche (2015) posee las siguientes propiedades:

Es un fertilizante orgánico de gran utilidad en cultivos en zonas áridas como biorregulador y corrector del suelo ayudando a recuperar suelos contaminados (estériles), mejorando la estructura de estos; posee alto contenido en ácidos húmicos y fúlvicos que inhiben la descomposición o transformación debido a la estructura fisicoquímica de las moléculas húmicas, además, es altamente soluble con una elevada carga microbiana y contiene en su composición hormonas que estimulan el crecimiento de las plantas. Una propiedad relevante es su capacidad de intercambio catiónico (CIC 150 a 300 meq 100 gr⁻¹), de ahí su gran potencial para retener nutrientes, convirtiéndolo en un extraordinario fertilizante natural y por su elevada capacidad de retención de agua, (desde 1200 cc hasta 1500 cc kg⁻¹), que permite ahorrar hasta un 30 % de esta.

Tabla 1. Contenido de N, P y K del tratamiento Lombrihumus.

Análisis	Método	Unidad	Resultado
Nitrógeno total	FERTILIZANTES/A Madrid, R. Madrid, J.M. Madrid, 1ra Edición 1996. Pag 147	%	0,82
Fósforo total	AOAC 965. 17	%	0,39
Potasio Total	AOAC 965. 09	%	0,20

Nitrógeno, fósforo y potasio del tratamiento Lombrihumus. Laboratorio Químico LAQUISA, S.A.

COMPOST

Es una descomposición de materiales orgánicos en condiciones controladas de humedad y aireación, el cual puede ocurrir en más o menos tiempo según la composición química que tengan sus tejidos (Koijeburg, 2007).

El compost usado en el estudio, proviene de las aboneras ubicadas de la UNIAV; de acuerdo al análisis químico de LAQUISA (2020), este registró un 1,27 % de nitrógeno total, un 1,04% de fósforo total y un 1,31 % de potasio total (ver tabla 2).

De acuerdo (Alvarez, S.F.)Álvarez (s. f.) presenta las siguientes propiedades:

Contiene un alto contenido de materia orgánica y una gran reserva de nutrientes que poco a poco entrega a las plántulas, por tanto su utilización amortigua el peligro de contaminación para el suelo y el agua subterránea al disminuir uso de fertilizantes químicos en la agricultura convencional; además contribuye al secuestro del carbono en suelo.

Tabla 2. Contenido de N, P y K del tratamiento Compost.

Análisis	Método	Unidad	Resultado
Nitrógeno total	FERTILIZANTES/A Madrid, R. Madrid, J.M. Madrid, 1ra Edición 1996. Pag 147	%	1,27
Fósforo total	AOAC 965. 17	%	1,04
Potasio Total	AOAC 965. 09	%	1,31

Nitrógeno, fósforo y potasio del tratamiento Compost. Laboratorio Químico LAQUISA, S.A.

KUNTAN (CASCARILLA DE ARROZ CARBONIZADA)

Es el material obtenido de la cascarilla de arroz quemada o tostada. Es un sustrato orgánico de baja descomposición por su alto contenido de sílice (Quintero, et al. 2011). Este se elaboró en el área de las aboneras de la UNIAV, siguiendo la metodología planteada por INATEC (2018), de acuerdo a LAQUISA (2020), este sustrato presentó un 0,51 % de nitrógeno total, un 1,09 % de fósforo total y un 0,38 % de potasio total (ver tabla 3).

De acuerdo con CENIFLORES (2013) y Quintero et al. (2011.) presenta las siguientes propiedades:

Posee buen drenaje, buena aireación, baja retención de humedad. Se comporta bien como sustrato en los sistemas que utilizan canaletas. Tiene baja tasa de descomposición, dado su alto contenido de sílice, aunque con el paso de dos o más años se va descomponiendo (CENIFLORES, 2013). Es liviano (densidad aparente entre 0,09 y 0,22 g de masa seca por cm³), tiene alta porosidad, su conductividad hidráulica es elevada, su pH es neutro, mientras que su conductividad eléctrica (CE) y su capacidad de intercambio catiónico (CIC) son bajas (Quintero et al. 2011).

Tabla 3. Contenido de N, P y K del tratamiento kuntan.

Análisis	Método	Unidad	Resultado
Nitrógeno total	FERTILIZANTES/A Madrid,R. Madrid, J.M. Madrid, 1ra Edición 1996. Pag 147	%	0,51
Fósforo total	AOAC 965. 17	%	0,09
Potasio Total	AOAC 965. 09	%	0,38

Nitrógeno, fósforo y potasio del tratamiento Kuntan Laboratorio Químico LAQUISA, S.A

KEKKILÄ®

Es un sustrato especial, registrado por la marca comercial que tiene el mismo nombre; consiste en un medio ideal para la propagación de plántulas jóvenes a partir de semilla en bandeja de alvéolos. Ha sido elaborado a partir de una exquisita selección de las mejores turbas provenientes del norte de Europa.

La utilización de turbas rubias, pardas y negras presentan un equilibrio entre la porosidad y la retención de la solución nutritiva; (ver descripción tabla 4) (KEKKILÄ, S.F) (KEKKILÄ, 2020).

Propiedades del Kekkila® (KEKKILÄ, S.F):

Presenta como materia prima: turba rubia, parda tipo Sphagnum (H 2-5 Von Post) y Turba negra tipo Sphagnum (H 4-6 Von Post), su granulometría: 0-6mm, en su composición, presenta una fertilización: 0,3 Kg/m³ (N-P-K + Microelementos), dolomita cálcica y agente humectante (W) y un pH: 5,5

Tabla. 4 Contenido de N, P y K del tratamiento Kekkila

Elementos	Unidad	Resultado
Nitrógeno total	%	0,024
Fósforo total	%	0,018
Potasio Total	%	0,040

Nitrógeno, fósforo y potasio del tratamiento Kekkila

TESTIGO

Testigo (suelo): Se extrajo de un área de descanso ubicado en el costado oeste del módulo hortalizas, y registró un tipo de textura franco-arenoso, pH de 6,5, características que son recomendadas para un óptimo desarrollo de plántulas de chiltoma (Orellana et al., 2014); de acuerdo a LAQUISA (2020), presenta un 0,27 % de nitrógeno total, un 992,38 mg por kilogramos de fósforo total y un 7,003 centimoles % de potasio total (ver tabla 5).

Tabla 5. Análisis del contenido de N, P y K del tratamiento testigo (sustrato suelo).

Análisis	Método	Unidad	Resultado
Nitrógeno total	NTC 5889	%	0,27
Fósforo total	NTC 5350	mg/kg	992,38
Potasio Total	NTC 5349:2008	Cmol+/kg	7,003

Nitrógeno, fósforo y potasio del tratamiento testigo. Laboratorio Químico LAQUISA, S.A.

BIOACTIVADORES

Son compuestos que se formulan con aminoácidos, polisacáridos, péptidos y ácidos húmicos, absorbidos y utilizados de forma inmediata, o en dependencia de la actividad fotosintética de la planta. Al ser absorbidos pasan directamente a los tejidos conductores con un consumo mínimo de energía. Su finalidad en sí, no es nutricional, sino la de potenciar el metabolismo vegetal (Gikam, s. f.).

De acuerdo con Gikam, (s. f.) los beneficios de los aminoácidos en las plántulas son:

Rápida asimilación de forma sistémica y tanto foliar como radicular, y facilitando su transporte a través de la savia, armonizando el metabolismo de las plantas favoreciendo a la absorción y tránsito de los iones nutrientes, y sustentos minerales, agilizando la recuperación de plantas sometidas a condiciones hostiles, tales como: trasplantes, transportes, viento, poda, asfixias, efectos tóxicos de tratamientos fitosanitarios, entre otros, por tanto aumenta la producción, eficacia, retrasando el envejecimiento.

Son elementos esenciales de las enzimas que catalizan la síntesis de azúcares, almidón y otros componentes de hojas, flores y frutos. Algunos como la lisina y arginina, contribuyen al aumento de clorofila de las hojas con lo que se intensifica el rendimiento de la fotosíntesis. Se pueden mezclar con todos los productos fitosanitarios y abonos líquidos, lo que facilita su acción.

LIDAVITAL

Es un producto comercial, formulado por la marca LIDA®, un bioactivador y eficiente promotor del desarrollo armónico del sistema radicular completo, incluyendo: raíces primarias, todos los grados de laterales y pelos absorbentes, a la vez que protege aislando las raíces de las sales de la solución del suelo (LIDA®, 2021).

De acuerdo con LIDA® (2021) los beneficios de Lidavital son:

Reduce el tiempo necesario para la emisión de nuevas raíces, favorece el crecimiento microbiano incrementando la materia orgánica, en su composición hay ácidos orgánicos que logran atenuar el efecto salino sobre las raíces.

MICOSAT

Es un producto comercial registrado por la marca Pofisa®, un bioactivador natural capaz de aumentar la tasa de micorrización, basados en micorrizas arbusculares (Agrometodos, s. f.). Según CCS (2016), se trata de una comunidad biológica que consiste en micorrizas vesiculares-arbusculares, bacterias beneficiosas de la rizosfera y hongos saprofitos en una relación simbiótica con las raíces de las plantas.

Según CCS (2016), los beneficios del Micosat son:

Los hongos simbioses al unir sus micelios a las puntas de las raíces a través de una especie de manga llamada "micorriza" (del griego mycos = hongo y rhiza = raíz), permiten que las plántulas aumenten su absorción de nutrientes presentes en el suelo, al mismo tiempo el hongo aprovecha las sustancias producidas por las plántulas, ocurriendo de modo la "simbiosis mutualista" en la que ambos simbioses aprovechan su convivencia. Las bacterias de la rizosfera mejoran las condiciones de fertilidad de suelos mientras los hongos saprofitos se degradan con sus enzimas, sustancias no vivas de origen animal o vegetal en compuestos menos complejos, hasta obtener un residuo mineral asimilable por la planta.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Según la naturaleza del estudio se determinó utilizar el diseño de Distribución Completamente al Azar (Pedroza, 1993), considerando los factores en ambiente controlado y la homogenización de las unidades experimentales.

MODELO ADITIVO LINEAL DEL DCA

Según Pedroza (1993), presenta el siguiente modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} \quad i,j = \dots\dots\dots \text{donde}$$

$i = 1, 2, 3, \dots\dots\dots t$ Tratamientos.

$j = 1, 2, 3, \dots\dots\dots n$ Observaciones.

Y_{ij} = La j -ésima observación del i -ésimo tratamiento.

μ = Es la media poblacional a estimar a partir de los datos del experimento.

τ_i = Efecto del i -ésimo tratamiento a estimar a partir de los datos del experimento.

ϵ_{ij} = Efecto aleatorio de variación.

VARIABLES E INDICADORES

Tabla 6. Variables e indicadores

VARIABLES	INDICADORES
Altura total	Cm
Diámetro basal	Mm
Longitud de la raíz	Cm
Número de hojas verdaderas	Unidad
Estimación biomasa (g MS plantas -1)	G
Estimación del costo de producción	C\$
Sobrevivencia	%

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Las variables de crecimiento se evaluaron de forma única a los 35 días después de la siembra según la metodología propuesta por Puerta, et al, (2012), Preciado et al. (2007) y Mireles et al. (2015), para ello se extrajeron al azar las 16 plántulas de cada repetición, para un total de 48 plántulas por bandeja.

Altura de la plántula: medida desde la base del tallo o cuello de la plántula hasta el ápice de las hojas, con una cinta métrica, y se registró la información en cm (Puerta et al., 2012).

Número de hojas verdaderas por plántula: se realizó por medio de un conteo de cada unidad individual (Puerta et al., 2012).

Diámetro basal: se midió en el cuello de la plántula con un vernier, y se registró la información en mm (Preciado et al., 2007).

Longitud radicular: lavando con agua previamente las raíces para desprender el resto de sustrato, se midió desde la base o cuello de la plántula hasta el ápice de la raíz, con una regla graduada, la información se registró en cm (Puerta et al., 2012).

Biomasa: se estimó el contenido de biomasa a través del método destructivo, fraccionando las 16 plántulas por componentes: hojas, tallo y raíces; luego se registró el peso fresco en g de cada componente en una balanza digital (Marca Digital Electronic scale®, con capacidad de 500 g y precisión 0,01g), una vez registrado el peso fresco de los componentes de las 16 plántulas se unificaron por unidades (hojas, tallos y raíz) obteniendo un total por tratamiento de 9 muestras (3 de hojas, 3 de tallos y 3 de raíces), posteriormente se colocaron en bolsas de papel Kraft debidamente etiquetada (fecha, tratamiento, repetición, N° de repetición y peso fresco) y finalmente se ubicaron en un horno a 65 ° C por 72 horas (Puerta et al., 2012).

Determinación del % MS: una vez transcurrido el tiempo de deshidratación en el horno (72 horas), se registró el peso seco en g; posteriormente se estimó el % de materia seca con base al peso fresco y seco aplicando para ello la siguiente ecuación (Puerta et al., 2012)(Puerta et al., 2012).

$$\%MS = \frac{\text{Peso seco}(g)}{\text{Peso fresco}(g)} * 100$$

Estimación del costo de producción por plántulas: se registraron las actividades realizadas en la evaluación, y junto con las cantidades de insumos utilizados, se determinó el costo para producir una plántula por tratamiento (MAG, S.F.).

Sobrevivencia de plántulas: Se contabilizó la cantidad de plántulas sobrevivientes desde la emergencia hasta los 35 días después de la siembra (Mireles et al., 2015).

ESTABLECIMIENTO DEL ENSAYO EXPERIMENTAL

Para el establecimiento del ensayo se realizaron las siguientes actividades:

Preparación de semillas

Prueba de germinación, antes de la siembra de los tratamientos se realizó una prueba de germinación, resultando un 99,0 % que de acuerdo con Gaviola (2020) se considera como un óptimo resultado.

Desinfección de las semillas, se utilizó una disolución de hipoclorito sódico al 2 % y durante cinco minutos se sumergieron las semillas, posteriormente estas se enjuagaron tres veces con agua destilada (Ezziyani et al., 2005).

Preparación de materiales

Desinfección de bandejas, se sumergieron en la solución de 1 L de hipoclorito sódico por cada 20 L de agua, por dos minutos y posteriormente se procedió a enjuagar, y dejar secar por dos días con las cavidades hacia abajo (Reveles et al., 2010).

Preparación de sustratos

Kuntan (cascarilla de arroz carbonizada), se elaboró en el área de producción de abonos orgánicos de la UNIAV, según la metodología planteada por INATEC (2018).

Testigo, se utilizó suelo sin bioactivadores, el cual se extrajo de un área en descanso ubicado en el costado oeste del módulo hortalizas, y registró un tipo de textura franco-arenoso, pH de 6,5, características que son recomendadas para un óptimo desarrollo de plántulas de chiltoma (Orellana et al., 2014).

Desinfección de sustratos, se hirvió agua hasta alcanzar el punto de ebullición, y se le agregó a cada tratamiento, garantizando que se humedeciera en un 100,0 %, posteriormente se tapó con un plástico por 24 horas, una vez pasado este tiempo, se dejó secando por dos días (Puerta et al., 2012).

El día cero (siembra) se aplicaron los dos tratamientos a las bandejas correspondientes, agregando la dosis de Micosat® (0,026 g por cada aplicación) y Lidavital® (0,26 ml por cada aplicación) diluidos en 1 L de agua; posteriormente el Micosat® se aplicó cada ocho días para un total de cinco aplicaciones que sumaron 0,13 g totales y Lidavital® cada once días después, para un total de cuatro aplicaciones, que suman un total 1,04 ml.

La variedad utilizada fue “criolla tres cantos”, adquirida en el centro experimental INTA San Isidro, Matagalpa, que de acuerdo con Cardoza y Roque (2019) es el material genético mayormente utilizado por los productores de Nicaragua. Presenta un tipo de crecimiento indeterminado, se adapta a altitudes de 0-2300 msnm, sus frutos son de forma cónica, color verde de tamaño 8 x 5 cm, su ciclo vegetativo es de 90 días, hasta la cosecha, y sus rendimientos son de 16 a 20 ton/ha-1 (Orellana et al., 2014).

Para la siembra de semilleros, inicialmente se llenaron los alveolos de las bandejas con sustrato, luego se aplicó riego a saturación para lograr un llenado uniforme, y evitar que tanto el sustrato como la semilla sufran movimientos al acomodarse por efecto del riego.

Una vez llenas las bandejas se realizó un orificio en el centro de cada alveolo con una medida de 5 mm, y se depositó dos semillas en cada uno, para garantizar el 100 del universo poblacional por bandeja y considerando realizar el raleo;

a continuación se cubrió las semillas con una delgada capa de sustrato de aproximadamente el doble del tamaño de la semilla (Reveles et al., 2010).

Para evitar que el salpique del agua durante la aplicación del riego sacara a las semillas, se cubrieron las bandejas con hojas de caña (*Sacharun officinarum*) (Sequeira y Valle, 2004)

El raleo, se realizó al momento que se registró una constante en el proceso de germinación de las plántulas, lo que ocurrió a los 21 días después de la siembra.

El riego, se realizó diario durante los 34 días que duró el estudio, en dos momentos (mañana y tarde) (Puerta et al., 2012). Para ello se utilizó el sistema de riego de micro aspersión con capacidad de 50 litros por hora, que se encuentra instalado en el invernadero.

Para el manejo plagas y enfermedades, se monitoreó a diario desde el día de la emergencia hasta completar la evaluación a los 35 días después de la siembra, no hubo registro de afectación.

CANTIDAD DE SUSTRATO Y BIOACTIVADOR UTILIZADO POR CADA TRATAMIENTO

En los sustratos Compost + kuntan y Lombrihumus + kuntan, se combinó 50 % de cada uno de ellos con el 50 % de kuntan (cascarilla de arroz carbonizada), según la recomendación de Telechana (2018), esto se realizó calculando el volumen de sustrato con que se llena la bandeja y se dividió entre dos para garantizar el cincuenta por ciento de cada uno de los componentes, el peso varió de acuerdo al tipo de sustrato (ver tabla 7).

Bioactivadores

Acorde a recomendaciones del fabricante, la dosis usada de los bioactivadores fue: Micosat® 2 kg ha-1 (CCS, 2016) y Lidavital® 0,5 L por cada 1000 m2 (LIDA®, 2010), estimando ambos al área de bandeja de 0,13 m².

Tabla 7. Cantidad de sustrato y bioactivador por tipo de tratamiento.

Tratamiento	Componentes	Cantidad	
		Por elemento	Total
1	Compost	660 g	850g 0,026 g
	Kuntan (Cascarilla quemada de arroz)	190 g	
	Micosat (Bioactivador)	0,026 g	
2	Compost	660 g	850g 0,26 ml
	Kuntan (Cascarilla quemada de arroz)	190 g	
	Lidavital	0,26 ml	

3	Lombrihumus Kuntan Micosat.	760 190 0,026g	950g 0,026g
4	Lombrihumus Kuntan Lidavital	760 190 0,26 ml	950g 0,26 ml
5	Compost Micosat	1 320 g 0,026 g	1320 g 0,026 g
6	Compost Lidavital	1320 g 0,26 ml	1320 g 0,26 ml
7	Lombrihumus Micosat	1520 g 0,026 g	1520 g 0,026 g
8	Lombrihumus Lidavital	1520 g 0,26 ml	1520 g 0,26 ml
9	Kekkilä Micosat	740 g 0,026 g	740 g 0,026 g
10	Kekkilä Lidavital	740 g 0,026 g	740 g 0,026 g
11	Suelo	1 520 g	1 520 g

TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los valores de crecimiento, estimación de biomasa y sobrevivencia se ingresaron en una base de datos en Microsoft Excel y luego se exportaron al programa estadístico Infostat® donde se realizó un análisis de varianza a través de las pruebas de comparación de medias LSD Fisher y correlación de variables con path análisis entre el crecimiento y el contenido de biomasa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CRECIMIENTO

Tabla 8. Valores promedio de variables de crecimiento a los 35 días después de la siembra.

Tratamientos	Altura total (cm)	Diámetro basal (mm)	Longitud de raíz (cm)	N° de hojas
Testigo	4,61 a	1,32 a	6,56 ab	2,36 a
Kekkilä® +Micosat®	6,11 b	1,67 ab	7,36 c	3,92 b
Lombrihumus+Kuntan+Micosat®	6,86 c	1,81 b	6,5 a	5,0 df
Kekkilä®+ Lidavital®	7,26 c	1,81 b	7,73 cde	4,29 c
Compost + Kuntan + Micosat®	7,38 c	1,69 a b	7,17abc	4,67 d
Lombrihumus +Micosat®	8,06 d	1,68 a b	7,75 cde	5,15 e
Compost + Kuntan + Lidavital®	8,42 de	1,71 b	8,36 e	5,33 ef
Compost + Lidavital®	8,45 de	1,91 b	7,38 cd	5,31 ef
Lombrihumus+Kuntan+Lidavital®	8,75 e	1,74 b	8,05 de	5,6 f
Compost + Micosat®	8,92 e	1,84 b	7,19 bc	5,65 f
Lombrihumus + Lidavital®	8,94 e	2,58 c	8,25 e	5,1 f

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

Altura total

La altura de las plántulas, en cinco de los once tratamientos registraron un mejor crecimiento ($p \leq 0,05$); en particular en los tratamientos donde se utilizó como sustrato: Compost y Lombrihumus con y sin Kuntan, es importante indicar que ambos sustratos registraron los mejores contenidos de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), siendo el más alto el compost (Ver tabla 1 y 2), cabe destacar que tres de los cinco mejores tratamientos antes mencionados contienen este sustrato con ambos bioactivadores, todos ellos superan en más 82,0 % al Testigo que junto al sustrato Kekkilä® registraron los menores valores NPK. No obstante, al comparar la altura total de las plántulas en este estudio con lo estimado por Sequeira y Valle (2004), es menor en un 73,4 %.

Diámetro basal

En relación al diámetro basal de las plántulas, el Lombrihumus +Lidavital® fue el tratamiento que permitió un mejor crecimiento ($p \leq 0,05$), superando al Testigo en más del 95,0 % y en más del 5,0 % a los resultados encontrados por Sequeira y Valle (2004). Cabe mencionar que este tratamiento fue también

uno de los mejores en lo referido a la altura total de las plántulas y el segundo con mejor contenido de NPK, sumado a esto el papel fundamental que jugaron los bioactivadores al permitir una mejor asimilación de estos nutrientes, la combinación de ambos (sustrato y bioactivadores) resultó ser notario su efecto en el crecimiento de todas las variables evaluadas.

Longitud de Raíz

En lo referido a la longitud radicular de las plántulas, el mejor crecimiento se registró en los tratamientos Compost+Kuntan+Lidavital® y Lombrihumus+Lidavital® ($p \leq 0,05$), ambos, antes destacados por sus propiedades químicas disponibles (NPK), las cuales tienden a ser más aprovechadas por las plántulas cuando se usan bioactivadores; estos tratamientos superaron al Testigo en un 27,4 y 25,7 % respectivamente; y también fueron superior a los valores estimados por Puerta et al. (2012) en 2,31 y 2,27 veces.

Número de hojas

En cuanto a la cantidad de hojas promedio por plántulas, fueron siete los tratamientos con los mejores valores y sin diferencias significativas entre ellos ($p \leq 0,05$). Lombrihumus y Compost con y sin Kuntan con cada uno de los bioactivadores presentaron los mayores promedios, superando en más de 1,24 veces más al Testigo. Sin embargo, los valores estimados por Sequeira y Valle (2004) superaron en más del 80,4 %; aunque de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO, 2011)(FAO) (2011), las plántulas emitieron la cantidad de hojas ideales para el trasplante que es de 4-6 hojas.

ESTIMACIÓN DE BIOMASA

Tabla 9. Peso seco por componente y peso total por tratamiento

Tratamientos	Peso seco Hojas (g)	Peso seco Tallo (g)	Peso seco Raíz (g)	Peso plántula (g)
Testigo	0,004 a	0,005 a	0,016 ab	0,025 a
Compost +Kuntan +Micosat	0,012b	0,009 b	0,019 bc	0,04 b
Lombrihumus+Kuntan +Micosat	0,01 b	0,008 b	0,012 a	0,029 a
Kekkilä + Micosat	0,017c	0,01b	0,022 cde	0,048 bc
Compost + Kuntan +Lidavital	0,022d	0, 013 cd	0,034 f	0,069 ef
Lombrihumus +Micosat	0.027 e	0,012 c	0,017 bc	0,057 cd
Lombrihumus +Lidavital	0,027e	0,015 de	0,017 bc	0,059 de
Lombrihumus+Kuntan+Lidavital	0,031 ef	0,017 e	0,020 bcd	0,067 ef
Compost +Lidavital	0,031 ef	0,014 cd	0,025 de	0,069 ef
Kekkilä +Lidavital	0,031f	0,014cd	0,026 e	0,071 f
Compost +Micosat	0,033 f	0,015 cde	0,021 bcd	0,068 ef

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

En contenido de biomasa, siete tratamientos presentaron los mayores valores (g MS) los cuales no difieren estadísticamente ($p \leq 0,05$). Es preciso señalar, que a pesar que el tratamiento Kekkilä®+Lidavital® registro el mejor promedio de los siete, siguen siendo el Compost y Lombrihumus los sustratos con los mejores resultados tanto en el crecimiento y para este caso en la fitomasa de las plántulas, ambos con tres y tres de los mejores tratamientos respectivamente con ambos bioactivadores. Todos ellos superan en 1,6 veces más al Testigo; estos resultados al compararlos con los de Puerta et al. (2012) y con los de Sequeira y Valle (2004) son 1,9 y 10,3 veces menor respectivamente; en este último, es importante mencionar que el contenido de nitrógeno fue superior en 1,92 veces más al lombrihumus del presente estudio.

CORRELACIÓN DE VARIABLES

Tabla 10. Correlación entre variables de crecimiento y biomasa
 Contenido de biomasa (g MS plántula -1) vs Variables de crecimiento

Tto	Altura total (cm)		Diámetro basal (mm)		Largo de la raíz (cm)		N° de hojas	
	r	p	r	p	r	p	r	p
CKL	0,76	5,70E-10	0,39	0,01	0,21	0,14	0,59	8,90E-06
CKM	0,05	0,74	0,34	0,02	0,08	0,06	-0,16	0,29
CL	0,81	4,00E-12	0,60	7,10E-06	0,62	2,80E-06	0,74	2,40E-09
CM	0,75	6,50E-10	0,54	6,80E-05	0,49	4,60E-04	0,61	5,00E-06
KL	0,53	1,30E-04	0,34	0,02	0,04	0,81	0,15	0,31
KM	0,67	1,70E-07	0,44	1,80E-03	0,36	0,01	0,47	7,60E-04
LKL	0,76	3,90E-10	0,49	4,80E-04	0,52	1,30E-04	0,70	2,90E-08
LKM	0,36	0,01	0,43	2,40E-03	0,12	0,40	0,05	0,75
LL	0,40	4,90E-03	0,02	0,89	0,17	0,26	0,16	0,27
LM	0,37	0,01	0,33	0,02	0,28	0,06	0,35	0,02
T	-0,10	0,52	-0,18	0,23	0,25	0,11	-0,06	0,72

Correlación de variables de crecimiento y contenido de biomasa

Al relacionar el contenido de biomasa (g MS -1) con las variables de crecimiento, se determinó que la altura total en cinco tratamientos está fuertemente correlacionada de forma positiva con el contenido de biomasa, es decir entre mayor fue el crecimiento de plántulas mayor fue también el contenido de biomasa; en particular en los tratamiento donde se utilizó como sustrato el Compost, el cual registró el mayor contenido de NPK (Ver tabla 2), tales elementos por los indicadores de crecimiento y fitomasa obtenidos, permite inferir que tuvieron una mejor asimilación por las plántulas al utilizarse ambos tipos de bioactivadores y en especial el Lidavital®, en la correlación de todas las variables de crecimientos con la biomasa.

ESTIMACIÓN DE SOBREVIVENCIA POR TRATAMIENTO.

Tabla 11. Porcentaje de sobrevivencia de las plántulas a los 35 días después de la siembra.

Tratamientos	Porcentaje	Tratamientos	Porcentaje
CKM	100,0 c	LM	100,0 %c
CKL	100,0c	LL	99,1 % c
LKM	95,3 bc	KM	96,4 bc
LKL	75,1% c	KL	79,3% ab
CM	100,0 %c	T	73,9% a
CL	99,4 %c	X	92,6%

Letras distintas indican diferencias significativas ($\leq 0,05$).

En lo relacionado a la sobrevivencia de las plántulas, se comprobó diferencia significativa entre tratamientos Compost+ Kuntan + Micosat®, Compost+ Kuntan + Lidavital®, Compost+ Micosat® y Lombrihumus + Micosat®, presentaron 100% de sobrevivencia de las plántulas, en tanto que Lombrihumus +Kuntan+ Lidavital®, Kekkilä®+Lidavital® y el Testigo presentaron los valores más bajos ($p \leq 0,05$); además, los tratamientos, Lombrihumus +Kuntan+ Micosat®, Compost +Lidavital®, Lombrihumus + Lidavital® y Kekkilä®+ Micosat®, presentaron porcentajes que no fueron estadísticamente diferentes del primer grupo.

ESTIMACIÓN DE COSTO DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTOS

Tabla 12. Costo de producción de plántulas por tratamiento con sobrevivencia con el 100 %. y el valor real

Tratamiento	Costo C\$ por plántula según densidad poblacional	
	Original (Sin mortalidad)	Real (Con mortalidad)
Compost+Kuntan+Micosat	3,87	5,05
Compos+Kuntan+Lidavital	3,87	4,71
Lombrihumus+Kuntan+Micosat	3,87	5,52
Lombrihumus+Kuntan+Lidavital	3,87	5,05
Compost+Micosat	3,44	5,59
Compost+Lidavital	3,44	5,73
Lombrihumus+Micosat	3,44	5,25
Lombrihumus+Lidavital	3,44	5,06
Kekkilä +Micosat	3,44	4,33
Kekkilä +Lidavital	3,44	3,64
Testigo	3,44	6,68
X	3,60	5,14

Estimación de costo de producción por tratamiento de plántulas

Para el análisis del costo de producción de las plántulas, se crearon dos escenarios, uno donde se estimó el costo asumiendo el 100,0 % de sobrevivencia de las plántulas y el otro con el valor real de plántulas vivas.

En ambos escenarios se observa que el costo de producción de plántulas varió en relación a la cantidad neta de plántulas producidas. Para el caso donde se asume un 100% de sobrevivencia (sin mortalidad), el incremento del costo respecto al promedio general correspondió al 7,5 % en los tratamientos (4) donde se incluyó en el sustrato material inerte (kuntan), no obstante, su inclusión no influyó de forma positiva en el crecimiento de las plántulas, al contrario de los bioactivadores (Lidavital® y Micosat®), su incorporación al sustrato no representó un aumento en el costo de producción y favoreció al crecimiento de las plántulas.

Al considerar el porcentaje de sobrevivencia real, se observó que en siete de los once tratamientos presentaron un costo similar al promedio general y fueron tres los tratamientos que presentaron costos de producción con un porcentaje menor al promedio general equivalente al 41,0 18,0 y 9,0 % respectivamente. A pesar de no incluir ni material inerte, ni bioactivadores al testigo el costo de producción de las plántulas fue el mayor superando en más del 29,0 % al promedio general, debido a que la sobrevivencia de las plántulas fue la menor, por tanto, al aumentar la sobrevivencia disminuye el costo de producción.

CONCLUSIONES

- Al utilizar sustratos+bioactivadores en el establecimiento de semilleros, se obtiene una mejora significativa en el crecimiento de las plántulas en lo referido a: altura total, diámetro basal, longitud raíz y número de hojas.
- Compost y Lombrihumus fueron los sustratos que por sus propiedades químicas referido a NPK, permitieron que las plántulas registraran un mejor crecimiento y biomasa, no obstante, es importante destacar el valioso papel de los bioactivadores los cuales permitieron una mejor asimilación y aprovechamiento de estos nutrientes.
- Existe una correlación positiva entre el contenido de biomasa y la altura total de las plántulas es decir que a mayor altura total mayor será el contenido biomasa de las plántulas.
- En ocho tratamientos se obtuvo un porcentaje de sobrevivencia mayor que el promedio (92,6 %), lo que indica que la combinación de sustratos+bioactivadores favorece a la sobrevivencia de las plántulas.
- La utilización de sustratos y la inclusión de bioactivadores además de favorecer el crecimiento y sobrevivencia de las plántulas, no representó en este estudio un incremento en el costo producción en relación al Testigo que fue un 29,0 % mayor.

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades de las Universidad Internacional Antonio de Valdivieso (UNIAV Rivas): Rector Dr. Fray Carlos Irías y Vicerrector Académico Lic. Douglas Marín por aprobar el financiamiento en el presente estudio.

Al M Sc Francisco Chavarría y a los ingenieros Elieser Salazar, Ricardo Campos, Marlon Figueroa, Erik Gutiérrez y Martín Salvatierra, por su colaboración en la formulación y levantamiento de datos del presente estudio.

REFERENCIAS

- Agrometodos. (s.f.). Un enraizante natural capaz de aumentar la tasa de micorrización de productos comerciales basados en micorrizas arbusculares. Recuperado de: <https://www.agrometodos.com/corriz%C2%B7am-un-enraizante-natural-capaz-de-aumentar-la-tasa-de-micorrizacion-de-productos-comerciales-basados-en-micorrizas-arbusculares/>
- Barrantes, R. (2002). Investigación un camino al conocimiento: un enfoque cualitativo y cuantitativo. 6ta Reimpresión de la 1ra edición. Recuperado de: [file:///C:/Downloads/Libro_Investigacion_camino_conocimiento_Barrantes%20\(4\).pdf](file:///C:/Downloads/Libro_Investigacion_camino_conocimiento_Barrantes%20(4).pdf)
- Bell, T. D.; Osoria, D; Montero, G; Molina, L.B. (2017). Efecto de hongos micorrízicos arbusculares sobre pimiento (*Capsicum annum L.*) en la producción de plántulas en Campo Antena, Santiago de Cuba. Ciencia en su PC. (4) 53-67. Recuperado de:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181353794003>
- Botta, A y Tort, V. (2015). Seminario de integración: El Chile en el mundo. [Trabajo final de la carrera Técnico Superior en Gestión Gastronómica, Instituto Superior N°4044 "SOL"]. Recuperado de: <https://xdoc.mx/documents/el-chile-en-el-mundo-5c10199cb8b0b>
- C.S.S. (Centro Colture Sperimentali) (2016). Micosat Ranidet: Agricoltura convenzionale. Recuperado de:https://www.micosat.it/wp-content/uploads/2016/12/49_SC_TC_MICOSAT-F-RADINET-CONV_07-04-2016.pdf
- Cardoza, C. y Roque, J. (2019). Caracterización socioeconómica y fitosanitaria de sistemas de producción de chiltoma (*Capsicum annum L.*) en Tisma, Masaya 2019. Tesis de Grado. Universidad Nacional Agraria: Facultad de Agronomía. Recuperado de:<tnf01c268c.pdf> (una.edu.ni)
- CENIFLORES (Centro de Innovación de la Floricultura Colombiana). 2013. Propuesta de mejora del manejo logístico y tecnológico de sustratos con cascarilla de arroz, usados en los cultivos de clavel. Pontificia: Universidad

- Javeriana. Bogotá, Colombia. 179 p.
- Ezziyiani, M; Requena, M; Pérez, Consuelo; Candela, M. (2005). Efecto del sustrato y la temperatura en el control biológico de *Phytophthora capsici* en pimiento (*Capsicum annuum* L.). Anales de Biología (27) 119-126. Recuperado de:<https://revistas.um.es/analesbio/article/view/28061/27171>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación). (2011). Manual Técnico: Producción artesanal de semillas de Hortalizas para la huerta familiar. Recuperado de:<https://www.fao.org/3/i2029s/i2029s.pdf>.
- Gaviola, J.C. (2020). Producción de semillas Hortícolas-1^{er} edición. Recuperado de:libesu3465_inta_asaho_web_semillas_v1.pdf
- Google Earth Pro. (2019). Mapa de Nicaragua (Rivas, Rivas) Recuperado de:https://earth.google.com/web/@11.43266816,-85.8230239,-67.614.67041996a,72.116.81634326d,35y,-0h,0t,0r?utm_source=earth7&utm_campaign=vine&hl=es-419
- González, A; Almaraz, J.J; Ferrera, R; Rodríguez, M.P; Taboada, O.R; Trinidad, A; Alarcón, A. y Arteaga, R.I. (2017). Caracterización y selección de rizo bacterias promotoras de crecimiento en plántulas de chile poblano (*Capsicum annuum* L.). Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 33(3). 463-474. Recuperado de:<http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v33n3/0188-4999-rica-33-03-463.pdf>
- Guevara, R.G; Pons, J.L.; Torres I; González M.M. (2018). Manual práctico para el cultivo del chile. Recuperado de:[https://books.google.com.ni/books?i.+Manual+pr%C3%A1ctico+para+el+cultivo+del+chile.&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiBl-bMw-H2AhWHQjABHcksBEcQ6wF6BAgGEAE#v=onepage&q=Guevara%2C%20R.G%3B%20Pons%2C%20J.L.%3B%20Torres%20I%3B%20Gonz%C3%A1lez%20M.M.%20\(2018\).%20Manual%20pr%C3%A1ctico%20para%20el%20cultivo%20del%20chile.&f=false](https://books.google.com.ni/books?i.+Manual+pr%C3%A1ctico+para+el+cultivo+del+chile.&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiBl-bMw-H2AhWHQjABHcksBEcQ6wF6BAgGEAE#v=onepage&q=Guevara%2C%20R.G%3B%20Pons%2C%20J.L.%3B%20Torres%20I%3B%20Gonz%C3%A1lez%20M.M.%20(2018).%20Manual%20pr%C3%A1ctico%20para%20el%20cultivo%20del%20chile.&f=false)
- Guanche, A. 2015. Información técnica: Las lombrices y la Agricultura. Recuperado de: https://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/agec_562_lombrices%20y%20la%20agricultura2.pdf
- Hernández, E. J.; Hernández, I.; Almaraz, J.J.; López, A.; Torres, M; Morales, F.J. (2018). Caracterización in vitro de rizo bacterias y su antagonismo con hongos causantes del "damping off" en chile. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas .9 (3). 525-537. Recuperado de:<https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/335/1081>
- Hernández, M. (2012). Búsqueda y caracterización de microorganismos benéficos a plantas de chile poblano (*Capsicum annuum* L.). Tesis de Grado. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. Recuperado de: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3368>
- INIDE (Instituto Nacional de Información y Desarrollo), MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal). (2012). Informe Final: Resultados del IV Censo Nacional Agropecuario (IV CENAGRO, 2011) Recuperado de:<https://www.inide.gob.ni/docs/Cenagro/INFIVCENAGRO/IVCENAGROINFORME/assets/common/downloads/Informe%20Final%20IV%20CENAGRO.pdf>

- INATEC (Instituto Nacional Tecnológico). (2018). Manual del protagonista: cultivo de hortalizas. Recuperado de: [Hortalizas_3X2OH2y.pdf](#) (tecnacional.edu.ni)
- INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria). 2016. Manual de Lombrhumus. Programa Regional de Investigación e Innovación Por cadenas de Valor Agrícola. Recuperado de: <http://repiica.iica.int/docs/B4169e/B4169e.pdf>
- Gikam (S.F.). Información Técnica de bioactivadores. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_material_didactico_nro_05.pdf
- KEKKILÄ GARDEN (S.F.). Ficha Técnica: KEKKILÄ DSM 2 W. Recuperado de : <http://www.plastiagro.com.py/productos/sustratos/sustrato3.pdf>
- KEKKILÄ PROFESIONAL (6 de junio del 2022). Productos: sustratos. Recuperado de: <https://www.kekkilaprofessional.com/es/productos/plantas-sustratos-y-de-vivero/flow/>
- Konijnenburg, A .2007. Agricultura Orgánica: El compost. Recuperado de : https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_material_didactico_nro_05.pdf
- LAQUIÑA (Laboratorios Químicos S.A.). 2020. Informe de análisis de muestras de Sustratos: Lombrhumus, Compost, Kuntan, y Suelo. [Archivo PDF]. 3 p
- Laguna, T; Pavón, J. F y Altamirano, K.N. (2004). Guía MIP en el cultivo de la chiltoma: Manejo Integrado de Plagas: 1er Edición. Recuperado de: <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10L181.pdf>
- LIDA (Laboratorios Industriales de Desarrollo Agronómico). (2010). Lidavital: Bioactivador radicular. (Consultado el 30 de octubre del 2019). Recuperado de: <https://www.cespedesagro.es/images/pdfs/lidavital.pdf>
- López, J; Méndez, A; Pliego, L; Aragón, E y Robles, M.L. (2013). Evaluación agronómica de sustratos en plántulas de chile 'onza' (*Capsicum annuum* L.) en invernadero. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. (6): 1139-1150. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v4nspe6/v4spe6a6.pdf>
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). (S.F). Manual para cálculos de costos de producción. Recuperado de: <http://repiica.iica.int/docs/B4164e/B4164e.pdf>
- Mireles, E.; Moctezuma, N. L.; Castro, S; Salazar, R; Lucio, H.L.; Pérez, C. (2015). Pre acondicionamiento en la germinación de cuatro colectas de chile piquín (*Capsicum annuum* var. *aviculare*) de Tamaulipas. Acta agrícola y pecuaria. (3):96-106 Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6201352>
- Munch, L y Ángeles, E. (1990). Métodos y técnicas de investigación. México. Editorial Trillas. Recuperado de: <https://es.calameo.com/read/0061884020905df2322c4>
- Orellana, F; Escobar J; Morales, A; Méndez, I; Cruz, R; Castellón, M. (2014) Guía Técnica: Cultivo de Chile Dulce. Recuperado de: <http://simag.mag.gob.sv/uploads/pdf/201412011299.pdf>

- Pedroza, H. (1993) . Fundamentos de experimentación agrícola. Recuperado de:<https://www.um.es/documents/378246/2964900/Normas+APA+Sexta+Edici%C3%B3n.pdf/27f8511d-95b6-4096-8d3e-f8492f61c6dc>
- Preciado, P; Lara, A; Segura, M.A.; Rueda, E.O.; Orozco, J.A.; Yescas, P; Montemayor, J. A. (2007). Amonio y fosfato en el crecimiento de plántulas de chile jalapeño. *Terra Latinoamericana* (26): 37- 42. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v26n1/v26n1a5.pdf>
- Puerta, C.E.; Russián, T; Ruíz, C.A. (2012). Producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annuum* L.) en sustratos orgánicos a base de mezclas con fibra de coco. *Revista Científica UDO Agrícola* 12 (2). 298-306 Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4688395>
- Pymural. (2011). Plántulas de invernadero. Serie: Producción orgánica de hortalizas de clima templado. Recuperado de:<https://www.metrocert.com/files/plantulas%20de%20invernadero.pdf>
- Quintero, M; González C; Guzmán J. 2011. Sustratos para cultivos hortícolas y flores de corte. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/235999721_Sustratos_para_cultivos_horticolas_y_flores_de_corte.
- Revelés, M; Huchín, S; Velázquez, R; Trejo, R; Ruíz, J. (2010). Producción de plántulas de chile en invernadero. Recuperado de:<http://www.zacatecas.inifap.gob.mx/publicaciones/prcChileInv.pdf>
- Reyes, A; Quiñones, E.E.; Rincón, G; López. L. (2016). Micorrización en *Capsicum annuum* L. para promoción de crecimiento y bio protección contra *Phytophthora capsici* L. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 7. (4). 857-870. Recuperado de:<http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v7n4/2007-0934-remexca-7-04-00857.pdf>
- Rivera, G.(2007). Conceptos Introdutorios a la Fitopatología. Recuperado de: <shorturl.at/lvNOV>
- Sánchez, M y Trapero, A (s.f.). I curso de gestión de viveros forestales etiología y control de enfermedades de plántulas: Etiología y control de enfermedades de plántulas en viveros forestales andaluces. Recuperado de:http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/80-373_I_CURSO_DE_GESTION_DE_VIVEROS_FORESTALES/80-373/5_ETIOLOGIA_Y_CONTROL_DE_ENFERMEDADES_DE_PLANTULAS.PDF
- Santabárbara, J.; López, R.; Aranda, E.R; Lobo, E. y Aragüés, G.M. (2015) Calculo del tamaño de la muestra e estudios biomédicos. Recuperado de:<https://books.google.com.ni/books?id=L1IQDQAAQBAJ&pg=PA28&dq=formula+para+estimar+el+tama%C3%B1o+de+la+muestra+ajustada&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiE-deNuaX2AhXQSTABHW5wDLgQ6AF6B-AgGEAI#v=onepage&q=formula%20para%20estimar%20el%20tama%C3%B1o%20de%20la%20muestra%20ajustada&f=false>
- Sequeira, G y Valle, A. (2004). Evaluación de diferentes porcentajes de

lombrihumus y suelo, como sustrato en la producción de posturas de chiltoma (*Capsicum annum L.*). (Tesis de Grado). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Recuperado de: <https://repositorio.una.edu.ni/780/1/tnf01s480.pdf>

Shany, M y Castellón, S. (2005). Manual Agro técnico para el Cultivo Hortícola Intensivo en Nicaragua. Recuperado de: <http://www.sidalc.net/repdoc/A5289e/A5289e.pdf>

Telenchana, J (2018). "Evaluación de sustratos alternativos a base de cascarilla de arroz y compost en plántulas de pimiento (*Capsicum annum L.*)" (Tesis de Grado). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27192/1/Tesis-188%20%20Ingenier%3%ada%20Agron%3%b3mica%20-CD%20557.pdf>



Adopción de tecnologías en recursos hídricos y medidas adaptación al cambio climático en la Subcuenca Aguas Calientes, Madriz 2022

Adoption of water resources technologies and climate change adaptation measures in the Aguas Calientes Sub-basin, Madriz 2022

Rolando José Gutiérrez Corea

Estudiante de doctorado en Gestión y Calidad de la Investigación Científica II Cohorte 2020-2023 (UNAN-Managua). Docente de Biología y Oficial de Investigación, UNAN León, CUR Somoto, Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0001-9087-6118>

rolando.gutierrez@curs.unanleon.edu.ni

Heyddy Calderón

Directora CIGEO - UNAN-Managua

<https://orcid.org/0000-0002-4405-8971>

heyddy.calderon@gmail.com

RESUMEN

El agua es un recurso indispensable para mantener la vida de los ecosistemas naturales; así como las actividades productivas que garantizan los recursos para los humanos. La adaptación al cambio climático es un factor fundamental a considerar en las diferentes iniciativas de desarrollo productivo y de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). El objetivo de esta investigación fue describir el proceso de adopción de las tecnologías y medidas de adaptación para el uso y aprovechamiento del agua que permiten aminorar los impactos negativos del cambio climático en familias productoras del CSN. El estudio es de carácter descriptivo, de corte transversal aplicando métodos cualitativos como: grupos focales de discusión, entrevista semiestructurada y la observación participante. Los resultados indican que se han implementado 3 medidas de adaptación y 14 tipos de tecnologías en recursos hídricos distribuidas de la siguiente manera: 3 de captación de agua de lluvia, 7 de retención y almacenamiento de agua de escorrentía y 4 optimización-reutilización del agua. El proceso inició con la recolección de información primaria y secundaria relevante a los actores clave y visitas de campo para el reconocimiento de las tecnologías en la zona. Se concluyó que las tecnologías de captación de agua de lluvia han sido las más efectivas en la zona alta y media de la subcuenca, pero las de retención y almacenamiento de agua de escorrentía no han sido muy eficientes debido a las condiciones del terreno y las de optimización-reutilización del agua son poco utilizadas. Por otra parte, los comunitarios consideran importante los costos económicos y ambientales que éstas representan.

Recibido

17/10/2022

Aceptado

25/01/2023

PALABRAS CLAVE

Tecnologías; medidas de adaptación; subcuenca; recursos hídricos; cambio climático.

ABSTRACT

Water is an indispensable resource to maintain the life of natural ecosystems; as well as the productive activities that guarantee resources for humans. Adaptation to climate change is a fundamental factor to consider in the different initiatives of productive development and Integrated Water Resources Management (IWRM). The objective of this research was to describe the process of adoption of technologies and adaptation measures for the use and development of water to reduce the negative impacts of climate change in producing families in the NSC. The study is descriptive and cross-sectional in nature, applying qualitative methods such as: focus group discussions, semi-structured interviews and participant observation. The results indicate that 3 adaptation measures and 14 types of water resources technologies have been implemented, distributed as follows: 3 rainwater harvesting, 7 runoff water retention and storage and 4 water optimization-reuse. The process began with the collection of relevant primary and secondary information from key stakeholders and field visits to identify the technologies in the area. It was concluded that rainwater harvesting technologies have been the most effective in the upper and middle zones of the sub-basin, but runoff water retention and storage technologies have not been very efficient due to the conditions of the terrain, and water optimization-reuse technologies are little used. On the other hand, the community members consider the economic and environmental costs they represent to be important.

KEYWORDS

Technologies; adaptation measures; sub-basin; water resources; climate change.

INTRODUCCIÓN

La región de Centroamérica, en los últimos cuarenta años se han identificado, validado y difundido una amplia gama de tecnologías para el uso sostenible del agua, pero faltan mayores decisiones políticas e institucionales y financiamientos específicos que permitan una adopción más amplia de las mismas, para que puedan contribuir con mayor efectividad a la adaptación al cambio climático (Global Water Partnership [GWP], 2013). En Nicaragua los períodos de sequía están altamente relacionados con la aparición del fenómeno climático “El Niño/Oscilación del Sur (ENOS)”; no obstante, no todos los períodos de sequías son producto de dicho fenómeno, sino de las alteraciones propias que se manifiestan en la circulación atmosférica (Castillo et al; 2006).

El manejo sostenible de los recursos hídricos debería garantizar agua para la vida humana, preservación y uso sostenible de ecosistemas y además minimizar el impacto de los riesgos hídricos (Calderón, 2016). La región del CSC tiene un importante y crítico corredor seco y semiseco que presenta suelos poco profundos y una mayor variabilidad y estacionalidad de la precipitación promedio que fluctúa entre los 800mm y 2000 mm (GWP, 2013). Por tal razón, se pretende la adopción de tecnologías y medidas de adaptación para las comunidades de la Subcuenca Aguas Calientes que permitan la captación de agua de lluvia para actividades domésticas y productivas. El agua es el principal medio a través del cual el cambio climático influirá en los ecosistemas terrestres y, en consecuencia, en los modos de subsistencia y el bienestar de los seres humanos (Elliott et al; 2011). Asimismo, destacar que el cambio climático ha aumentado la incidencia de eventos extremos como sequías, inundaciones, y huracanes, que han ocasionado grandes pérdidas humanas y económicas (Milán, 2012).

Los estudios realizados por Elliott et al. (2011), Plantea que los impactos negativos del cambio climático en el sector de los recursos hídricos se experimentarán a nivel mundial, pero se prevé que se presentarán con mayor severidad en los países pobres en recursos, es por ello que el acceso a una diversidad de tecnologías y prácticas de adaptación que sean apropiadas y asequibles en varios contextos es una necesidad imperiosa. En la Subcuenca del río Aguas Calientes hay gran escasez de agua para consumo humano y usos productivos; donde plantea que la mitad (53%) de los pozos comunitarios y algunos privados están contaminados y en el verano la cantidad de agua baja hasta en 90% y algunos pozos se secan completamente (Cajina, 2006). Es por eso la importancia del uso y aprovechamiento del agua de lluvia que se almacena en cisternas, pilas y tanques; así como diques y lagunetas que aseguran la subsistencia y desarrollo son los sectores agrícola e hídrico, siendo estos los que se encuentran mayormente amenazados.

Estas nuevas tecnologías y medidas de adaptación, se orientan a reducir el impacto negativo en el ambiente, y la degradación de los recursos renovables, como el agua, el aire y el suelo (FAO, 2016). Una desventaja de algunas tecnología es que la disponibilidad de agua se limita a las temporadas de precipitación altas y varía para cada región del país, además depende del tamaño del área de captación y del tamaño de tanque o cisterna de que se disponga, los que deben estar en correspondencia con el nivel de precipitaciones evaluadas (Mola et al; 2021). En esta investigación se plantea como objetivo principal describir el proceso de adopción de tecnologías y medidas de adaptación ante el cambio climático por los pobladores de la subcuenca Aguas Calientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

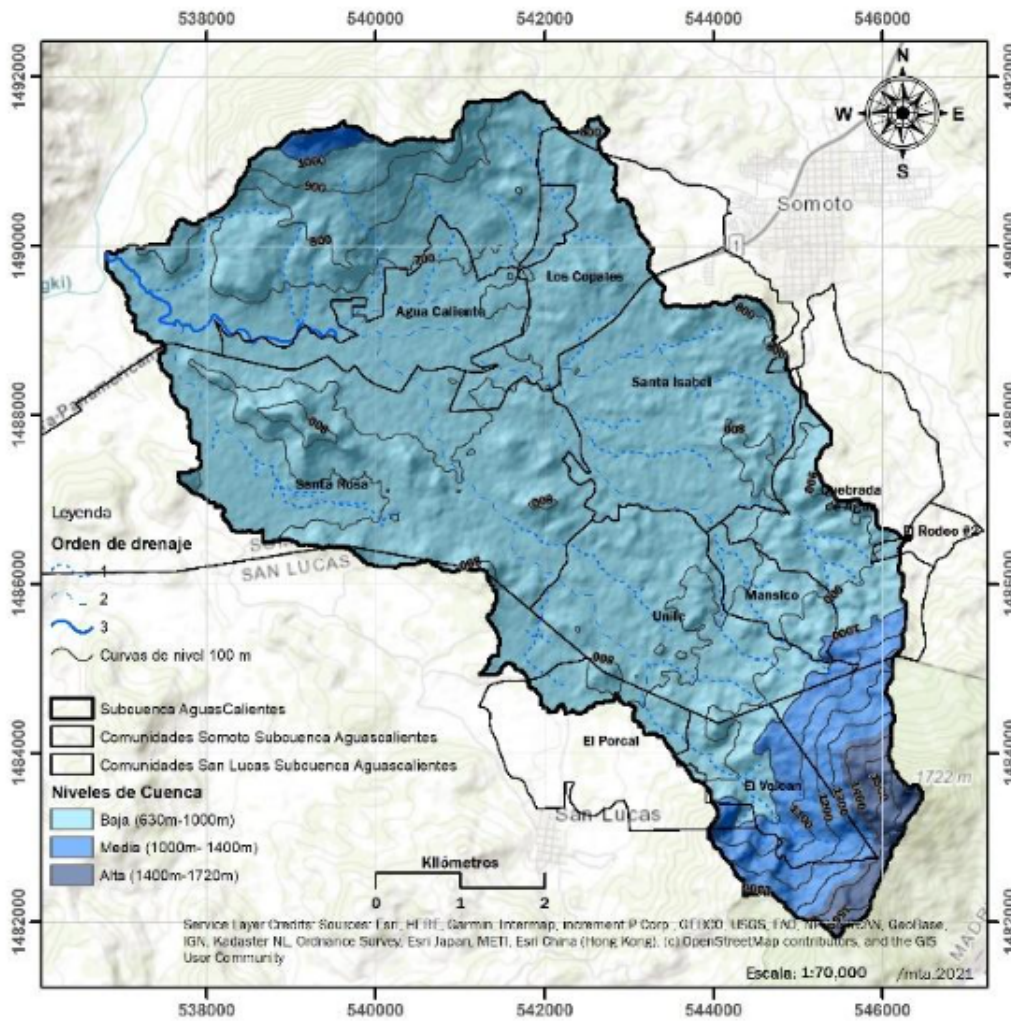
Tipo de estudio

La metodología se basó en un tipo de estudio cualitativo de carácter descriptivo y de corte transversal, porque se llevó a cabo en un período de tiempo determinado, con la aplicación de métodos cualitativos como la entrevista semiestructurada, grupos focales y la observación participante. El enfoque cualitativo se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista interpretaciones y significados (Hernández et al., 2014).

Área de estudio

La subcuenca del río Aguas Calientes se ubica en la región de Las Segovias, departamento de Madriz, entre las coordenadas 13°24'10" y 13°29'28" latitud norte y 86°34'12" y 86°39'39" longitud oeste (Alcaldía Municipal de Somoto, 2001). La subcuenca forma parte de la red del río Coco y posee numerosos tributarios. En el área de estudio hay diez comunidades, ocho del municipio de Somoto (Aguas Calientes, Quebrada de Agua, Mansico, Los Copales, Santa Rosa, Rodeo No. 2, Santa Isabel, Uniles) y dos del municipio de San Lucas (El Volcán y El Porcal). La subcuenca abarca una superficie de 47,4 km² (4737 ha) en los municipios de Somoto (84,5%) y San Lucas (15,5%). La altitud varía de 620 a 1730 m.s.n.m, aunque el 70% del área está entre 620 y 800 msnm (Cajina, 2006).

Figura 1: Delimitación de la Subcuenca Aguas Calientes



Población y muestra

El estudio lo constituyeron miembros de los Comité de Agua Potable y Saneamiento (CAPS) en 10 comunidades de la subcuenca Aguas Calientes. Estas estructuras son las organizaciones legales y jurídicas responsables del manejo y administración de los recursos hídricos, según lo contempla la Ley 722 que los define como organizaciones sin fines de lucro, que de manera voluntaria y electos democráticamente, tienen a su cargo la administración, operación y mantenimiento del servicio de agua potable y saneamiento en la comunidad, con el apoyo de todos los usuarios, a quienes además, rinden cuentas de sus gestiones y actividades (LEY N°. 722. Ley Especial de los Comités de Agua Potable y Saneamiento., 2010)

La muestra la conformaron 5 miembros de los CAPS y 5 propietarios de tecnologías en 3 comunidades de la subcuenca Aguas Calientes con características similares (El Porcal, Uniles y Aguas Calientes), donde el criterio

principal fue la presencia de algún tipo tecnología; así como la implementación medidas de adaptación y el almacenamiento de agua de lluvia.

Técnicas de recolección de datos

Para el levantamiento de información se seleccionaron comunidades que han sido el escenario de intervención de diferentes estudios relacionados con los efectos del cambio climático por su ubicación en el Corredor Seco Nicaragüense orientados hacia el manejo y gestión de cuencas hidrográficas en la subcuenca Aguas Calientes. No obstante, hace referencia que el abastecimiento de agua es un problema serio en la subcuenca, creándose el interés de los comités comunales de cuencas y los habitantes de las comunidades, representados por los CAPS, de estudiar cuales podrían ser las mejores tecnologías que mejor se adaptarían a las condiciones de la subcuenca para captar agua y que estas ya habían sido validadas en otros lugares con características similares.

Las técnicas para obtener la información fueron grupos focales por comunidad, entrevistas semiestructuradas y visitas de campo para realizar observación acompañado de una lista de chequeo.

Para el procesamiento de la información se realizaron memorias de los grupos focales donde se aplicó una guía de preguntas para obtener información del proceso de adopción de las tecnologías y las medidas de adaptación. De igual manera se utilizó el programa Excel para generar esquemas que permitieran conocer aspectos relevantes sobre el tema.

Etapas de la investigación

En primer lugar, se realizó revisión documental de literatura científica, se consideraron estudios relacionados sobre tecnologías y medidas de adaptación implementados en la subcuenca Aguas calientes. En segundo lugar, se realizaron grupos focales en 3 comunidades priorizadas, lo que permitió realizar reflexiones sobre las medidas de adaptación ante el fenómeno de la sequía y la importancia del almacenamiento de agua de lluvia para la época de sequía. También se hizo visitas de campo a los propietarios de tecnologías para observar el estado de las tecnologías y las medidas de adaptación ante el fenómeno del Cambio Climático.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Medidas y tecnología en recursos hídricos

En las tres comunidades seleccionadas se evidenció el uso de tecnologías en recursos hídricos y como resultado del estudio se identificaron 14 tecnologías, las cuales están contenidas en 3 medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático.

Cuadro 1 Principales medidas de adaptación y tecnologías encontradas en la subcuencas Aguas Calientes en el departamento de Madriz

Subcuencas Aguas Calientes	Medidas de adaptación	Tecnologías
	Captación de agua de lluvias	Cisternas Pilas Tanques plásticos
	Almacenamiento y almacenamiento de agua de escorrentía.	Reservorios en laderas Micropresas desmontables Acequias a nivel con barreras vivas Diques de piedras y prendones Lagunetas o embalses Terrazas individuales Cubetas individuales
	Optimización y reutilización del recurso agua	Riego por goteo con cinta Biofiltro para aguas grises Beneficio ecológico Riego por goteo con botellas plásticas y uso de mulch

Tipos de tecnologías por comunidad

1. En la comunidad El Porcal, las tecnologías más utilizadas son las de captación de agua de lluvia como: pilas, cisternas, las acequias a nivel, los diques y cubetas individuales.
2. En la comunidad de Uniles, las más frecuentes son las de captación y almacenamiento como los tanques plásticos, pilas, las acequias a nivel, las cisternas, se identificó de la práctica del riego por goteo, los biofiltro para aguas grises, beneficios ecológicos, el riego por goteo con botellas plásticas y uso de mulch.
3. En la comunidad Aguas Caliente, se encuentran las tecnologías de almacenamiento o retención como los tanques plásticos, pilas, el riego por goteo, micropresas desmontables, lagunetas o embalses.

Se puede apreciar que los tanques plásticos para el almacenamiento de agua son los más comunes en la comunidad de Uniles y Aguas Calientes, mientras en la comunidad El Porcal, las tecnologías más utilizadas actualmente son las cisternas, acequias, el riego por goteo y las cubetas individuales, debido a que sus bajos costos, accesibles y su duración mucho más prolongada. Sin embargo, existen tecnologías que solo en sus inicios son efectivas, pero después de cierto tiempo el mantenimiento y los materiales son muy costosos por lo que se dejan de utilizar.

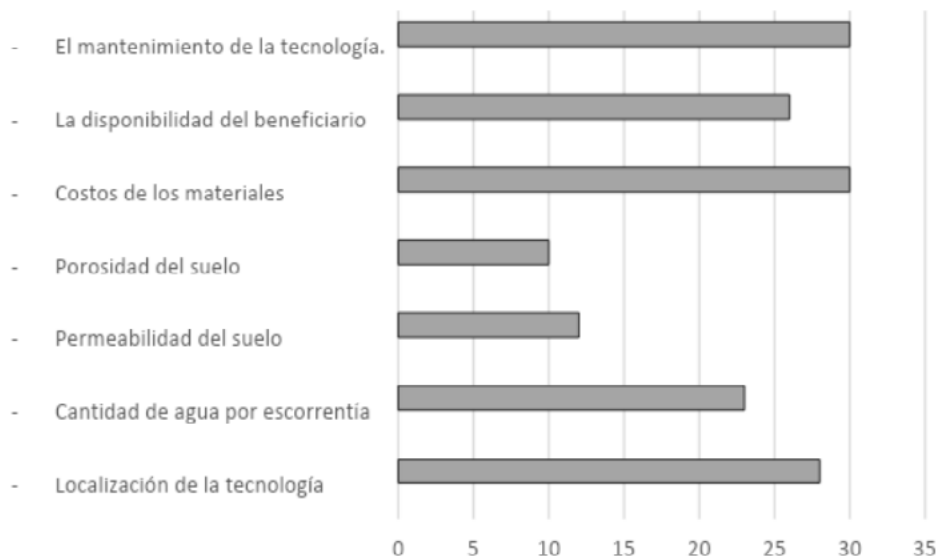
Figura 2 Tecnologías priorizadas en la subcuenca Aguas Caliente



Criterios para la adopción de las tecnologías en recursos hídricos

El almacenamiento del agua superficial es un desafío para las comunidades de la subcuenca Aguas Calientes, por lo que se debe de tener en cuenta criterios para la selección de las tecnologías, reflejados en la siguiente figura.

Figura 3: Criterios para instalación de tecnología en recursos hídricos



Efectividad de las tecnologías

Se estima que existen al menos 6 criterios técnicos fundamentales en la identificación de las tecnologías eficientes para el uso del agua, considerando el tipo de patio, parcela o finca; el valorar y considerar estos criterios favorece la efectividad de las tecnologías y su contribución al manejo sostenible del agua y de las fuentes hídricas.

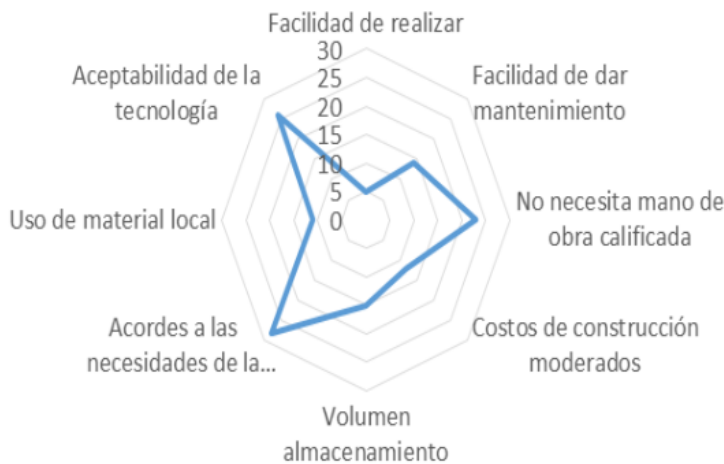
Figura 4: Criterios que favorecen la efectividad de las tecnologías



Proceso de adopción de tecnologías

Las tecnologías suministradas a la subcuenca Aguas Calientes han sido aceptadas por la población en gran medida porque están acorde a necesidades como la sequía y escasez de agua, la mano de obra no siempre debe de ser calificada, almacenan volúmenes considerables de agua y el mantenimiento no es muy costoso en comparación con otras tecnologías que requieren de grandes inversiones.

Figura 4: Proceso de adopción de tecnologías



ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo evidencian las tecnologías priorizadas y medidas relacionadas a reducir el nivel de vulnerabilidad del sector recursos hídrico a nivel doméstico y productivo, enfocadas en el aprovechamiento del agua de lluvia, el mantenimiento de reservas seguras de agua que contribuyan al resguardo de las actividades agropecuarias e hidratación en familias altamente vulnerables en sectores rurales. Actualmente, la regulación del uso del agua se aplica solamente en las comunidades donde el líquido es escaso en la época seca; la regulación consiste en la distribución equitativa por persona y por familia (Lorío et al., 2005).

Estas tecnologías aseguran además un suministro adecuado de agua durante las épocas críticas de sequía, garantizando un uso justo del recurso a través de actividades agrícolas eficientes que permiten el desarrollo de actividades productivas sin afectar las reservas de agua para consumo humano, disminuyendo su huella ecológica. MARENA (2017) en su informe sobre “Estudio de Tecnologías de Adaptación al Cambio Climático” plantea que el principal objetivo de una tecnología en recursos hídricos es mantener reservorios de agua captada durante el periodo de lluvia para su posterior utilización durante el periodo de verano. El agua captada puede ser utilizado para el consumo humano, labores domésticas y/o en pequeños sistemas agropecuarios.

Con la implementación de la tecnología se mejora la calidad de vida de las comunidades en áreas rurales que no cuentan con sistemas de agua potable y saneamiento. Estos sistemas además han permitido a sus beneficiarios una mayor resiliencia en las estrategias de subsistencia, mejorando sus medios de vida principalmente agropecuarios de pequeña escala, contribuyendo de esta manera a la seguridad alimentaria de las poblaciones más vulnerables (MARENA, 2017). Las tecnologías proporcionadas a la zona han sido diseñadas para garantizar a la población el uso y aprovechamiento del agua recolectada para la época de sequía, pero las familias deben tomar decisiones que propicien la adaptación al cambio climático.

Los proyectos ejecutados contemplan un plan de desarrollando de competencias para la administración de la obra, pero es necesario el seguimiento y monitoreo técnico a las infraestructuras para verificar el estado y manejo por parte de los propietarios. El éxito de las tecnologías en recursos hídricos debe de partir de los criterios que favorecen la efectividad de las infraestructuras como los que plantea Taeihagh et al. (2013) consideran: 1) costos, 2) efectividad, 3) tiempo de implementación, 4) tiempo desde la implementación hasta el efecto, 5) tiempo de duración del efecto, 6) complejidad técnica, 7) aceptabilidad pública y 8) complejidad institucional. Champalle et al. (2015) por su parte, incluyen en la evaluación de criterios: 1) temporalidad, 2) equidad, 3) sostenibilidad y 4) costos de las medidas.

Por otra parte, los líderes comunitarios consideran, que un solo tipo de tecnología no es suficiente para aprovechamiento del agua de lluvia, sino que se debe de instalar otras que permitan mayor captación de volúmenes de agua para el desarrollo de actividades durante la época de sequía, siendo efectivas aquellas tecnologías que se han evaluado con los miembros de los CAPS. Por lo tanto, cuando en los hogares se cuenta con varias infraestructuras, permite abastecer de agua a las familias por períodos prolongados. No obstante, la población opta por otras prácticas más tradicionales como la excavación de pozos artesanales o la gestión de pozos perforados abandonando así las tecnologías para el almacenamiento de agua de lluvia.

Las comunidades de la subcuenca Aguas Calientes a través del MARENA (2017) utilizaron la metodología para la evaluación de las tecnologías que se realizó en base al manual elaborado por el UNDP en el 2010; para la realización de evaluaciones de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático (figura 3). Esta metodología propuesta en un principio está diseñada bajo parámetros participativos en talleres nacionales, sin embargo, debido a las limitaciones en tiempo la evaluación se realizará en base a entrevistas semiestructuradas que reflejan la percepción de los actores de interés frente a las tecnologías evaluadas.

Figura 5: Pasos en la evaluación de tecnologías de adaptación



Fuente: PNUD, 2010.

Esta metodología de evaluación permite la priorización de tecnologías según su impacto en la adaptación al cambio climático, dando como resultado una lista de tecnologías que por sus características idóneas deben ser tomadas en cuenta para su estandarización a nivel nacional.

CONCLUSIONES

La adopción de tecnologías y medidas de adaptación en el uso y aprovechamiento del agua en la subcuenca Aguas Calientes, ha sido un proceso donde las comunidades, actores clave, y tomadores de decisiones adquieren compromisos, para enfrentar los efectos del cambio climático y ser más resilientes ante la sequía.

La subcuenca Aguas Calientes, presenta como problema principal la escasez de agua en la época de verano, disminuyendo en el acceso al vital líquido para su consumo humano, por lo que es necesario priorizar tecnologías medidas de adaptación que se ajusten a los nuevos escenarios climáticos que enfrenta en Corredor Seco de Nicaragua.

En la actualidad, los recursos hídricos de la subcuenca Aguas Calientes se hacen más difícil de obtener de las fuentes subterráneas, por lo que se deben seleccionar, proponer y diseñar otras medidas más adecuadas para una adaptación efectiva de tecnologías que permitan el almacenamiento del agua de lluvia que esté disponible para la temporada de sequía..

La efectividad de las tecnologías, como medida uso y aprovechamiento sostenible del agua dependen de criterios ambientales y físicos de la zona como: precipitación promedio anual, disponibilidad de agua, pendiente del terreno, textura del suelo, profundidad del suelo, Capacidad de infiltración del suelo.

Una combinación de tecnologías, incrementa la capacidad de almacenamiento de agua en las comunidades asegurando las actividades productivas a pequeña escala, pero se debe tener presente cual es la finalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cajina, M. (2006). Alternativas de captación de agua en la subcuenca del río Aguas Calientes para mejorar los beneficios socioeconómicos y ambientales de las comunidades de los municipios de Somoto y San Lucas, Nicaragua. Turrialba, CR, CATIE.
- Calderón, H. (2016). Retos en la evaluación de recursos hídricos en cuencas pobremente aforadas, la situación de Nicaragua y Centroamérica. *Revista Científica Agua y Conocimiento*, 2(1), 49–64. Recuperado a partir de <https://revistacira.unan.edu.ni/index.php/AyC/article/view/48>
- Castillo Hernández, E. and Calderón Palma, Heyddy and Delgado Quezada, Valeria and Flores Meza, Yelva and Salvatierra Suárez, Thelma (2006) *Situación de los recursos hídricos en Nicaragua*. Boletín Geológico y Minero, 117 (1). pp. 127-146.

- Champalle, C., Ford, J., & Sherman, M. (2015). Prioritizing Climate Change Adaptations in Canadian Arctic Communities. *Sustainability*, 7. <https://doi.org/10.3390/su7079268>
- Elliott, M., Armstrong, A., Lobuglio, J., & Bartram, J. (2011). *Tecnologías de Adaptación al Cambio Climático-Sector de Recursos Hídricos*. Cochabamba, Bolivia: UNEP.
- FAO. (2016). *Día Mundial del Agua 2016. Usos a nivel agrícola ganadero*. Roma, Italia. Obtenido de <https://diamundialdelagua2016.wordpress.com>.
- Global Water Partnership, GWP. (2013). *Tecnologías para el Uso sostenible del Agua: Una contribución a la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático*. Tegucigalpa, Honduras.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (1991). *Metodología de la investigación*. México D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. (2022). *Climate Change 2022 Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Switzerland.
- LEY N°. 722. *Ley Especial de los Comités de Agua Potable y Saneamiento*. (19 de Mayo de 2010). Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/a63305b993cddb210625775f0069e8b3>
- Lorío Berríos, A. L., Prins, C., & Francisco, J. (2005). *Organización, regulación y tecnologías para el manejo y conservación del recurso hídrico en la subcuenca del Río Aguas Caliente, Nicaragua*. San José C.R: Recursos Naturales y Ambiente.
- MARENA. (2017). *Estudio de tecnologías de adaptación al Cambio Climático en Sectores priorizados*. Managua, Nicaragua.
- Milán, J. (2012). *Apuntes sobre el cambio climático en Nicaragua*. Managua.
- Mola Fines, B. B. (2021). *Tecnologías para el uso eficiente de los recursos hídricos en fincas ganaderas*. *Revista Ingeniería Agrícola*. Obtenido de <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/1401/2553>.
- Taeihagh, A., Givoni, M., & Bañares-Alcántara, R. (2013). Which policy first? A network centric approach for the analysis and ranking of policy measures. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 40, 595 – 616.

Manejo agronómico en tomate y chiltoma realizado por los socios de la cooperativa de productores hortaliceros COPRAHOR, en Sébaco-Matagalpa-Nicaragua

Agronomic management of tomato and peppers carried out by members of the cooperative of vegetable producers COPRAHOR, in Sébaco-Matagalpa-Nicaragua

Darwin Raudez Centeno

Master en ciencias de la innovación agropecuaria, investigador en Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. INTA-Matagalpa, Nicaragua

<http://orcid.org/0000-0002-2599-6743>

darwinceneno19@yahoo.es

Jairo Emilio Rojas Meza

Doctor en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Docente Investigador en la UNAN-FAREM-Matagalpa. Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0003-1980-1599>

jrojas_12@yahoo.com

Recibido

16/11/2022

Aceptado

24/01/2023

RESUMEN

En Nicaragua la producción de tomate y chiltoma es de gran importancia económica, tanto por su función como fuente generadora de divisas, fuente alimenticia, así como su potencial para generar empleos tanto rurales como urbanos. Sin embargo su producción se ve afectada por un sin número de problemas tanto fitosanitarios, factores climáticos, como de manejo por eso el objetivo fue describir el manejo agronómico utilizado en la producción de tomate y chiltoma por los socios de la cooperativa de productores de hortalizas COPRAHOR, y en qué aspectos se diferencian del manejo que realizan los demás productores, Mediante la aplicación de una encuesta a 33 productores asociados y 33 productores independientes, Los resultados nos reflejan los productores asociados están mejor capacitados en diversos temas de manejo, incluyendo el de poscosecha y comercialización, los productores independientes invierten hasta un 8.87% más en tomate y hasta un 7.73% más en la chiltoma, que los productores asociados, los cooperados tienen más diversificada su finca, obtienen mejores rendimientos, entre los materiales de siembra más utilizados por los socios está el Ponny, Shanty y el INTA-JL5, y entre los materiales de chiltoma prefieren el Nathaly, Tres cantos y 42-12, tanto asociados como independientes utilizan la cajilla de 50 lbs para trasladar y cosechar su producción y los productores asociados entregan directamente su cosecha a la cooperativa donde pasa un proceso de selección y lavado para posteriormente entregarlos a los supermercados, los productores independientes venden su producción en el mercado local y a compradores que llegan hasta las unidades productivas.

PALABRAS CLAVE

Descripción; hortalizas; manejo; agronómico; rendimientos.

ABSTRACT

In Nicaragua, tomato and pepper production is of great economic importance, both for its role as a source of foreign exchange, food source, as well as its potential to generate both rural and urban employment. However, their production is affected by a number of phytosanitary problems, climatic factors, as well as management problems, so the objective was to describe the agronomic management used in the production of tomato and pepper by the members of the cooperative of vegetable producers COPRAHOR, Through the application of a survey to 33 associated producers and 33 independent producers, the results show that the associated producers are better trained in various management issues, including post-harvest and marketing. 87% more in tomato and up to 7. 73% more in chiltoma, than the associated producers, the cooperative producers have more diversified their farm, they obtain better yields, among the planting materials most used by the associates is Ponny, Shanty and INTA-JL5, and among the chiltoma materials they prefer Nathaly, Tres cantos and 42-12, Both associates and independent producers use the 50 lb. box to transport and harvest their production and the associated producers deliver their harvest directly to the cooperative where it goes through a selection and washing process to later deliver it to supermarkets, the independent producers sell their production in the local market and to buyers who come to the production units.

KEYWORDS

Description; vegetables; management; agronomic; yields.

INTRODUCCIÓN

Nicaragua posee un gran potencial para producir hortalizas frescas para el mercado interno y de exportación. El país posee una ubicación geográfica ventajosa con relación a otros países y al mercado más grande del mundo, Estados Unidos. Además, cuenta con variedad de ambientes y climas para la producción de una amplia diversidad de cultivos. (Tellez Espinoza , 2006, pág. 12)

El tomate es la hortaliza más difundida, consumida y la de mayor valor nutritivo de las demás hortalizas. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio, sin embargo, su producción ha requerido el uso indiscriminado de insumos agrícolas, Desde el punto de vista de sanidad vegetal, el empleo excesivo de plaguicidas y su aplicación tipo calendario rompen el equilibrio biológico y destruyen los insectos benéficos. Muchas de las especies dañinas de plagas de importancia secundaria se tornan primarias ante la presión de plaguicidas. (Rodríguez, 2018, pág. 6)

En Nicaragua la chiltoma (*Capsicum annum*, L), es cultivada principalmente por los pequeños y medianos productores, quienes siembran parcelas de 0.3 hectáreas, hasta áreas de tres o cuatro hectáreas, en un sistema de monocultivo, destinadas para los mercados locales, siendo una fuente de ingresos para éstos. (Laguna, 2014, pág. 4)

Sin embargo, tanto el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*, L), como la chiltoma (*Capsicum annum*, L), son muy susceptible a distintos tipos de plagas y enfermedades por lo que requiere de un mayor cuidado y un mayor conocimiento para que se puede expresar su máximo potencial genético y obtener rendimientos adecuados para que se generen ganancias y la finca pueda tener una mayor efectividad laboral y económica. (Tellez Espinoza , 2006, pág. 14).

Las plagas y las enfermedades se han vuelto un problema muy sentido en los productores de tomate y chiltoma, dado que estas tienen una capacidad de evolución y adaptación rápida, por lo que se requiere de estarse actualizando constantemente tanto en conocimientos como en técnicas de manejo agronómico, que permitan mantener los umbrales bajos y así poder obtener una producción adecuada.

Si bien, los productores de tomate y chiltoma, tienen un amplio conocimiento de cómo manejar bien estos cultivos, aun se siguen presentando muchos problemas, tanto de manejo agronómico como de aplicación apropiada de tecnologías, esto conlleva, a que muchas veces las hortalizas se vuelvan un rubro poco rentable.

A causa de las consideraciones mencionadas anteriormente el propósito de la investigación es describir el manejo agronómico, de los rubros de tomate (*Solanum lycopersicum*, L) y chiltoma (*Capsicum annum*, L), que realizan los

socios de la cooperativa COPRAHOR (Cooperativa de productores hortaliceros), en el municipio de Sébaco y Darío y que aspectos y técnicas integran estos productores que los diferencian de los demás productores independientes.

El artículo se detalla en tres partes, en la primera parte se abordan todos los resultados desde el aspecto social y formación que reciben los productores en el que hacer productivo como un agente de cambio y su recepción y percepción ante la dinámica actual en la agricultura.

En la segunda parte se detallan las labores de manejo agronómico de los rubros de tomate y chiltoma, que tanto los socios de la cooperativa como los productores independientes realizan en las unidades productivas.

En la tercera parte se desarrollan los aspectos tecnológicos de manejo posproducción de los cultivos antes mencionados, como eje principal para mantenerse en el mercado más exigente.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de tipo descriptiva, dado que describe, el proceso utilizado por los socios de la cooperativa COPRAHOR, en el manejo agronómico de los rubros de tomate y chiltoma, los datos fueron recolectados aplicando una encuesta a 33 productores socios, dado que ellos son el total de asociados que conforman la cooperativa, y a 33 productores independientes, esto permitió, la recolección de datos de manejo *in situ*, que se aplican tanto en tomate (*Solanum lycopersicum*, L), como en la chiltoma. (*Capsicum annum*, L).

De acuerdo con el último censo agropecuario (CENAGRO, pág. 8) en el municipio de Sébaco se concentran alrededor de 56 productores independientes que establecen los rubros de tomate y chiltoma, sin embargo para efecto del estudio seleccionamos la comunidad de carreta quebrada que es donde confluyen 28 productores independientes para lo cual tomamos una muestra de 22 productores.

Para el caso del municipio de Darío el censo agropecuario indica que existen 110 productores hortaliceros, no obstante, seleccionamos la comunidad de las Delicias donde tiene radio de acción la COPRAHOR, encontrando un universo de 12 productores independientes, de los cuales se levantó datos de 11 de ellos.

En total se levantó datos de 66 productores que establecen tomate y chiltoma, esto permitió realizar comparación del manejo e identificar potencialidades encontradas en los sistemas de producción de tomate y chiltoma.

La definición de la muestra se calculó según Munch Galindo 1996, usando la fórmula de poblaciones finitas y muestreo completamente aleatorio:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

Z = Es el valor tabular, según el nivel de confianza que se utilice. Para nuestro estudio el nivel de confianza es igual a 95%, N = 33 es el universo; p y q = probabilidades complementarias e igual a 0.5; e = error de estimación aceptable para encuestas, el valor de 'e' utilizado es del 5% y finalmente n = tamaño de la muestra resultante.

Etapas desarrolladas en la investigación.

Etapas 1. Se diseñó previamente la encuesta con las variables definidas, luego se realizó la revisión de los productores socios que se encuentran actualmente en la cooperativa COPRAHOR los cuales fueron sujetos a la aplicación de la encuesta.

Etapas 2. En un segundo momento se validó la encuesta con cinco productores la cooperativa los cuales presentaron sus observaciones para revisar que no faltara ningún detalle importante en la encuesta.

Etapas 3. Se realizó vista a la cooperativa COPRAHOR, para reunirnos con la junta directiva para solicitarles su colaboración y explicarles el objeto del levantamiento de la información, y durante un período de mes y medio, se realizó la aplicación de la encuesta, visitando las unidades productivas hasta donde se encontraba el productor colaborador.

Etapas 4. Interpretación, análisis y agrupamiento de datos, los programas utilizados en el estudio fueron hoja de cálculo Excel y programa estadístico SPSS. 23.0.

Variables evaluadas:

Aspectos socioeconomicos: Tipos de temas recibidos en capacitacion, uso y costos de mano de obra, uso de productos químicos u orgánicos en el manejo del cultivo de hortalizas, acompañamiento técnico a los productores, participación en escuelas técnicas de campo y capacitaciones recibidas en el manejo del cultivo de tomate y/o chiltoma.

Aspectos productivos: diversidad de la finca, variedades de tomate y chiltoma utilizadas para la siembra, uso de sistemas de riego, época de preferencia para las siembras, cantidad de plantas por manzana establecidas, rango de rendimientos de cosecha y producción. manejo de plagas y enfermedades y aplicaciones de fertilizantes

Manejo poscosecha: se tomaron datos de momentos de cosechas, cantidad de cortes se hacen, estado de madurez de las chiltoma o tomate al momento de la cosecha forma de traslado del cultivo dentro la finca, manejo del producto final, almacenamiento, en el manejo de las hortalizas.

Aspectos de Comercialización: Se identificó aspectos de comercialización como el destino de la producción, forma de ventas de las hortalizas, forma de transporte del intermediario y protección de las hortalizas cuando se traslada al mercado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

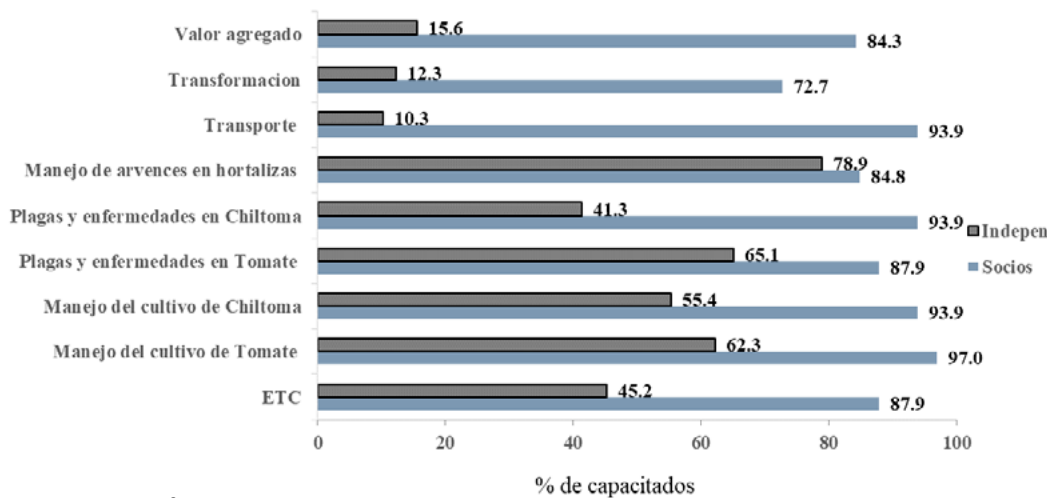
Capacitaciones recibidas:

Las tecnologías y los procesos basados en el conocimiento son importantes, porque permiten a los agricultores reaccionar de manera constructiva ante las dificultades y aprovechar al máximo los beneficios (IICA, 2014).

La figura 1 indica, que los asociados han recibido más capacitaciones que los productores independientes, esto es debido que la cooperativa tiene más conexión con organismos, y con instituciones del sistema de producción, en los temas de manejo agronómico de los cultivos los cooperados están mejor formados, sin embargo los productores independientes han recibido capacitaciones en el tema de manejo de arvenses y manejo de cultivos de tomate y chiltoma en gran parte por las casas comerciales que son las que le suministran los insumos.

En la formación y actualización de los asociados, la cooperativa tiene un plan de formación anual, que preparan en conjunto con la demanda de los productores, para irlos capacitando en esas debilidades, de igual forma podemos resaltar que todos los asociados tienen conocimiento en prácticas poscosecha como temas de transporte, transformación y valor agregado dado que es una práctica que tiene como complemento la cooperativa que es necesario y exigido por Wal-Mart para entregar su producción.

Figura 1: Capacitaciones recibidas por los productores asociados e independientes.



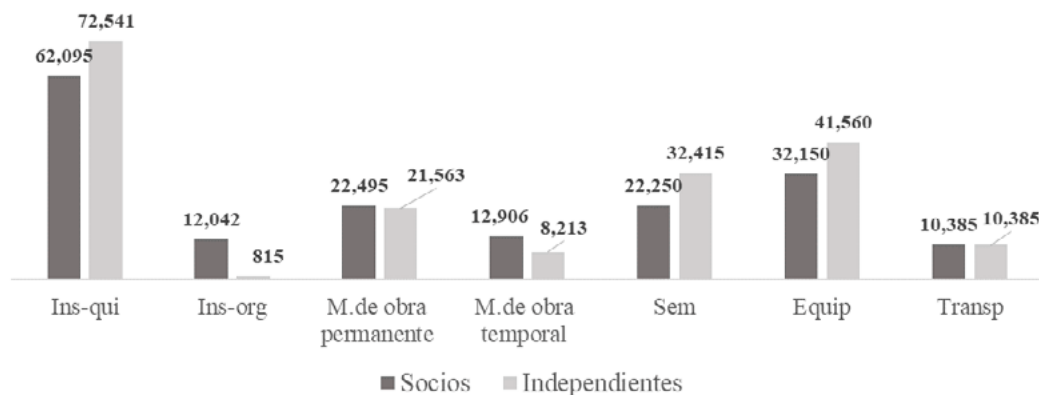
Nota: el gráfico representa el porcentaje tanto de socios como de productores individuales que se han capacitado en los diferentes temas de manejo del cultivo de tomate y chiltoma.

Distribución de costos de una manzana de tomate.

Para producir una manzana de tomate, los socios de la cooperativa realizan una inversión media de 174,959.00 córdobas, lo que equivale a (\$4,859.97) el 35.49% de esta inversión es utilizada en la compra de insumos sintéticos entre ellos, fertilizantes, foliares, fungicidas e insecticidas, no obstante, los productores independientes realizan una inversión de 187,492.00 córdobas lo que equivale a (\$ 5,208.00) y el 41.46% de esta inversión está dada por la utilización de insumos sintéticos.

Los productores asociados invierten más en insumos de origen orgánico ya que es una exigencia de los demandantes, de igual forma los productores independientes gastan más en la compra de semillas, dado que los asociados compran en cantidad para proyectar la producción anual y esto les facilita tener precios más favorables de los proveedores de semillas de hortalizas.

Figura 2: Costos de producción de 1 mz de tomate
Distribución de gastos (CS) en tomate y chiltoma de los socios



Nota: el grafico refleja la distribución de gastos para la producción de una manzana de tomate y su comparación tanto de asociados como los productores independientes.

Distribución de costos de una manzana de Chiltoma.

De acuerdo al gasto generado para la producción de 1 mz de chiltoma, este presenta un promedio de gastos de 139,952 córdobas o el equivalente a (\$, 3,887.55 dólares), a pesar de ello tanto asociados como independientes gastan aproximadamente el entre el 50 y el 53% de la inversión en productos e insumos sintéticos, cabe mencionar que los productores independientes presentan un costo de inversión del 7.73% mayor que los asociados, esto es debido a realizar más inversiones en insumos químicos, mano de obras y compras de semillas.

Figura 3: Costos de producción de 1 mz de chiltoma
Distribucion de gastos (CS) en tomate y chiltoma de los socios



Diversificación de la finca

El 57.6% de los productores asociados tiene diversificada su finca, la distribución por cultivos se basa en granos básicos como maíz, frijol, cebolla, repollo, pepino y berenjena, y el 42.4% solo se dedica a la explotación de un solo rubro de hortaliza, la integración de la familia es importante en la diversificación, dado que cada uno aporta a la producción ya sea de hortalizas o de otros rubros que sustenten la alimentación.

Los productores independientes, únicamente el 24.24% tiene diversificada su finca el 75.76% solo presentó, la siembra de un solo rubro de producción, esto es debido a que realizan una gran inversión en la siembra de tomate o chiltoma, que no se proyecta invertir en otro rubro de utilidad para la alimentación.

Tabla 1: Diversificación en las fincas.

		Productores socios (%)		Productores independientes (%)	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	19	57.6	8	24.24
	No	14	42.4	25	75.76
	Total	33	100.0	100.0	100.0

Nota: Esta tabla muestra cómo se comporta la diversidad de la producción de las hortalizas en las fincas tanto en socios de la cooperativa como en los productores independientes.

Variedades más utilizadas

El 39.2% de los productores asociados, prefiere sembrar el híbrido Ponny®, esto contrasta con la preferencia de los productores independientes dado que ellos prefieren más el Ponny que otro material.

El 27.1% de los productores de la cooperativa, prefieren sembrar la variedad INTA-JL5, siendo igualmente superados por los productores independiente dado que ellos tienen como segunda opción el tomate INTA-JL5, ya que según indican los productores que es un material que tiene resistencia a virosis, buena aceptabilidad en el mercado y una mayor durabilidad en la vida anaquel.

El 9.1% de los productores de la cooperados, siembran el Bianco F1® y el 24.6% de los productores prefiere establecer el híbrido Shanty®, a pesar de ello los productores independientes prefieren en gran manera establecer el híbrido Bianco F1®.

En el país, se han hecho esfuerzos para producir variedades de tomate nacionales de polinización libre, desarrolladas por el Programa de Mejoramiento genético del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) actualmente se están realizando investigaciones para seleccionar variedades con alto contenido de vitamina A, y que posean resistencia a geminivirus y tizón tardío INTA, (2004)

Según el INTA, (2009) Las variedades de chiltoma más cultivadas en los departamentos de Matagalpa y Jinotega, la criolla de tres cantos y la criolla de cocina, aunque también se cultivan en pequeña escala las variedades de relleno, California Wonder® y Yelow Wonder®.

Los resultados obtenidos de los cooperados indica que el 60.4%, prefiere establecer el híbrido 42-12®, seguido del 15 % que prefiere establecer el híbrido Nathaly®, el 24.6% de los productores opta por establecer el material criollo o tres cantos, en esta cooperativa los socios solo establecen materiales híbridos, tanto por su alto rendimiento como por la demanda que exige el mercado al cual le venden, pese a lo cual si establecen material criollo únicamente para el mercado local.

Los productores independientes prefieren establecer el híbrido Nathaly®, seguido de la criolla tres cantos, así también han probado el material Aristóteles pero este es muy susceptible a virosis transmitida por mosca blanca.

Tanto los asociados como los independientes, tienen preferencia por establecer materiales híbridos, esto es debido a su gran ventaja de rendimientos, sin embargo, esto depende de la gran cantidad de insumos sintéticos que necesitan para hacerlos producir, aparte de eso solo producen bajo invernaderos porque son materiales muy susceptibles a plagas y enfermedades.

Los materiales de polinización libre como el INTA-JL5 en tomate se puede producir a campo abierto y con un menor costo de producción, en cambio la chiltoma criolla tres cantos se obtienen buenos rendimientos, la semilla es barata, pero se tiene que proteger dado que no se logra desarrollar a campo abierto.

Tabla 2: Preferencia de siembra de materiales de tomate y chiltoma.

Tomate	Productores socios		Productores independientes				
	% de preferencia	Chiltoma	% de preferencia	Tomate	% de preferencia	Chiltoma	% de preferencia
Ponny	39.2	Tres cantos	24.6	Ponny	48.4	Tres cantos	32.3
INTA-JL5	27.1	California Wonder	0	INTA-JL5	32.9	California Wonder	0
Bianco	9.1	Yellow Wonder	0	Bianco	12.3	Yellow Wonder	0
Shanty	24.6	Nathaly	15	Shanty	6.4	Nathaly	38.6
Clifert	0	Aristoteles	0	Clifert	0	Aristoteles	15.32
Pachuca	0	42-12	60.4	Pachuca	0	42-12	13.78
Rio Grande	0			Rio Grande	0		

Nota: Esta tabla indica el porcentaje de selección de los productores socios e independiente al momento de la siembra de tomate y chiltoma.

Tipo de riego

La tabla 3: señala que el 90.9% de los productores cooperados utilizan el riego por goteo, en el manejo de los cultivos, debido a que es más eficiente y se genera menos gastos operativos al suministrar solo la cantidad necesaria de agua para el cultivo, el 9.1% prefiere realizarlo por gravedad, sin embargo, en este último método de riego, se gasta más agua y se erosionan más fácilmente los suelos.

De igual forma el riego por goteo es el más preferido por los productores independientes sin embargo, los productores independientes aun utilizan en poca proporción el sistema de riego por gravedad.

Los sistemas de riego por goteo logran dar a la planta la cantidad de agua necesaria sin formar bulbos de agua grandes, esto es importante porque son sistemas diseñados para ser regulados en el tiempo y economizar tanto el agua como el cuidado del medio ambiente.

Tabla 3: Aplicación de riego

		Productores socios (%)		Productores independientes (%)	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Gravedad	3	9.1	2	6.06
	Goteo	30	90.9	31	93.94
	Total	33	100.0	100	100

Nota: Esta tabla refleja el porcentaje de la elección de los sistemas de riego de hortalizas.

Mes de siembra seleccionados por los productores

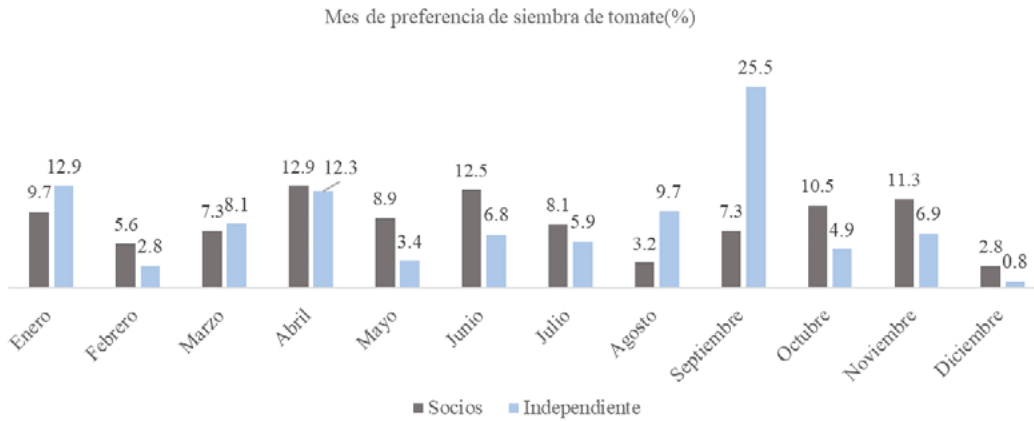
De acuerdo con la figura 3, los productores asociados a la cooperativa prefieren establecer su producción de tomate, entre los meses de abril, mayo y junio, esto está determinado dentro de la siembra de primera, esto coincide dado que la producción estaría saliendo en los meses de agosto y septiembre, que es donde realizan la segunda siembra. De igual manera los golpes de siembra están programados por la directiva de la cooperativa para mantener las entregas de acuerdo a los contratos establecidos, esto no refleja que no siembran el resto del año si no que no todos los asociados siembran las mismas cantidades en los meses del año.

En el caso de los productores independientes, prefieren establecer más en el mes de enero, abril y en el mes de Septiembre. Los productores independientes prefieren establecer la chiltoma en los meses de enero y mayo y en el caso de los asociados tienen preferencia entre el mes de Julio y agosto.

En Nicaragua se puede establecer hortalizas durante todo el año, siempre y cuando los productores posean su sistema de riego y tengan fuentes de agua, sin embargo, la mayoría se programa sembrar tanto tomate como chiltoma, de acuerdo al calendario lluvioso, desde el mes de abril inician a preparar la tierra para establecer después del 15 de mayo que es donde está considerado que se establezca el invierno.

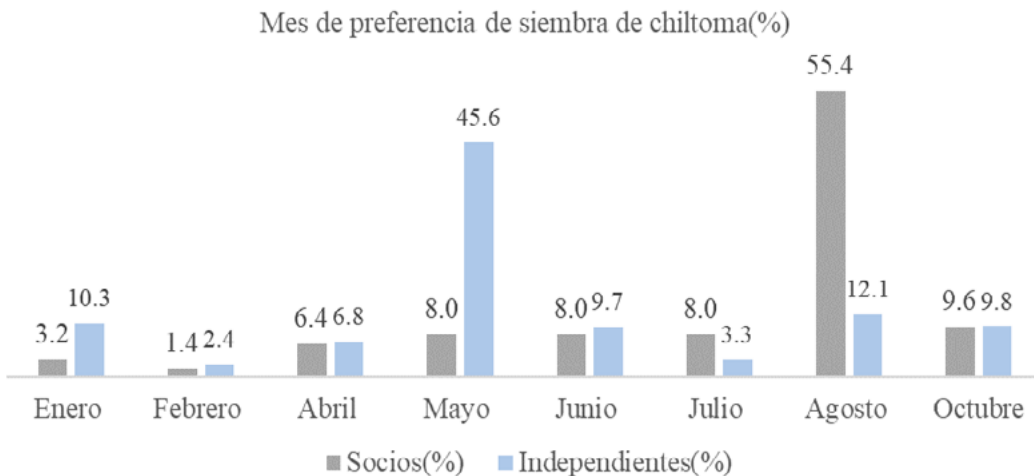
De igual forma otros esperan mejor los meses de agosto y septiembre, dado que consideran que la mejor plaza está dada en el mes de diciembre por tanto obtienen mejores ganancias.

Figura 4: Mes de preferencia de siembra de tomate



Nota: el grafico orienta sobre los meses que prefieren los productores socios e independientes establecer el cultivo de tomate.

Figura 5: Mes de preferencia de siembra de chiltoma.



Nota: el grafico orienta sobre los meses que prefieren los productores socios e independientes establecer el cultivo de chiltoma.

Cantidad de Plantas por 1 mz

El número de plantas de hortalizas que se utiliza por manzana está en dependencia del tipo de suelo y de la preparación que se le pueda realizar.

En el caso del cultivo de tomate se definieron rangos de producción y de siembra como criterio para seleccionar el de mayor preferencia por los productores tanto los asociados como los independientes, encontrando que el 59.66% prefiere establecer entre 12,000 y 13,000 plantas por manzana, el 40.34% de los productores establecen entre 14,000 y 15,000 plantas por manzanas.

Esta diferencia está basada en el diseño de siembra, dado que a mayor espacio entre plantas y surcos se obtiene una mejor facilidad de manejo, de podas y de recolección al momento de la cosecha, de igual manera evitan pasar

rozando la plantación disminuyendo la contaminación cruzada tanto de plagas y enfermedades, así mismo se reduce el daño mecánico al momento de las labores de tutoros y aplicaciones de insumos agrícolas.

En el caso del cultivo de chiltoma el 88.4% de los productores de la cooperativa e independientes establece de 12,000 a las 13,000 plantas y el 11.6% siembra alrededor de los 14,000 a 15,000 plantas por manzana.

De forma general las hortalizas son producidas por pequeños productores, a menudo de agricultura de subsistencia o huertos familiares, orientados a satisfacer las necesidades de la familia y/o del mercado doméstico.

Desde 1980 a 2005, la producción de hortalizas en el mundo, creció de 324 millones a 881 millones de toneladas, lo que representó una tasa de crecimiento de 4.1% anual. Este importante crecimiento, se debió principalmente al aumento de la producción en china, que creció a un ritmo del 8.6% anual, país que lidera la producción mundial de hortalizas, según datos de la FAO.

A nivel latinoamericano, México es el mayor país productor y uno de los principales exportadores a nivel global, alcanzando el 7%. En 2009, el tomate y la cebolla, representaron el segundo (12.2 millones de toneladas) y octavo (3.6 millones de toneladas) lugar en la producción de dicho país.

Rango de producción de tomate y chiltoma

En el cuadro 3, se presenta el rango de producción del cultivo de tomate para los asociados, encontrando que el promedio se concentra entre 2,000 y 2,500 cajillas por manzana, seguido de un rango promedio de 500 a 1,000 cajillas por manzana, en el caso de la chiltoma se mantiene igual el rango de producción con un estimado de 2,000 a 2,500 cajillas, seguido de un rango promedio de entre 1,000 y 1500 cajillas por manzana.

En el caso de los productores independientes encontramos que los rangos de producción para el caso del tomate están definido entre las 1,000 a las 2,000 cajillas por manzana, y en el caso de la chiltoma está definida en rangos de los 500 a los 1,500 quintales.

Los asociados obtienen mejores rangos de producción debido a que no solo invierten en agroinsumos para lograr potencializar los rendimientos de los cultivos, si no que esto se traduce en las frecuencias de las capacitaciones que reciben y el uso de técnicas para estimular el crecimiento de las plantas.

Dentro de las técnicas encontradas que más aplican los asociados encontramos el uso de cobertura mulch, esto permite mantener la humedad del suelo y evitar el desarrollo de malezas, así mismo utilizan técnicas de podas de formación, esto permite dejar en la planta solo aquellas ramas que concentren la mayor cantidad de floración, pueda absorber suficientes nutrientes y por ende esto se traducirá en mejores frutos y rendimientos.

Así mismo los cooperados usan alternativas de manejo de plagas y enfermedades como caldo Sulfocálcico, caldo Bordeles, uso de cal al suelo antes de la siembra, uso de insumos biológicos y hormonas que estimula el crecimiento de las plantas.

Tabla 4: Rango de producción de tomate y chiltoma

Unidad/medida Rangos	Cajillas de 50 bs				Quintales(lbs)			
	Socios		Independientes		Socios		Independientes	
	F/Tomate	%	Tomate	%	F/Chiltoma	%	Chiltoma	%
500-1000	6	18.18	4	12.12	0	0	14	42.42
1000-1500	5	15.15	9	27.27	6	18.18	8	24.24
1,500-2000	4	12.12	8	24.24	9	27.27	6	18.18
2,000-2,500	11	33.33	5	15.15	11	33.33	5	15.16
2,500-3,000	3	9.09	5	15.15	4	12.12	0	0
3,000-3,500	4	12.13	2	6.07	3	9.1	0	0
3,500-4000	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	33	100	33	100	33	100	0	0

Nota: La tabla indica el rango de producción de tomate y chiltoma, de los socios de la cooperativa, como de los productores independientes.

Plagas y enfermedades que afectan el cultivo de tomate y/o chiltoma.

Los cultivos de tomate, chiltoma, se ven afectado por una serie de problemas fitosanitarios a lo largo del ciclo, que pueden incidir significativamente en los rendimientos si se descuidan estos, lo cual pueden causar grandes pérdidas económicas.

La principal plaga en el tomate es la mosca blanca (80%) (*Bemisia tabaci* Genn), Causando varios tipos de daños como: transmisión de virus, chupa la savia y produce una mielecilla ó fomagina donde se reproduce el hongo *Capnodium* spp, y la principal plaga de interés económico en el cultivo de chiltoma son el acaro blanco (*Poluphagotarsonemus latus.*, Bank) y minador (*Lyriomiza trifolli.*, B) así mismo enfermedades como tizón temprano (*Alternaría solanii.*, C) y tizón tardío (*Phytophthora infestan.*, M).

El 54.54 % de los productores socios e independientes, mencionan que las plagas que más afectan el cultivo de tomate y chiltoma son un grupo muy selecto combinado por mosca blanca, gusano de frutos, tizones, mal de talluelo y bacteriosis, sin embargo, el 42.42% conoce y propone que a parte del grupo anterior también le suma las afectaciones por Paratrioza y minadores.

Tabla 5: Afectaciones por plagas y enfermedades.

Afectación por plagas y enfermedades	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Mosca Blanca+Gusano de Fruto+Tizones+Mal de Talluelo+Bacteriosis+otros	14	42.42	42.42
Mosca Blanca+Gusano de Fruto+Tizones+Mal de Talluelo	6	18.18	18.18
Mosca Blanca+Gusano de Fruto+Tizones+Mal de Talluelo+Bacteriosis	18	54.54	54.54
Mosca Blanca+Guzano de Frutos+Tizones	4	12.12	12.12
Mosca Blanca+Guzano de Fruto Otros	2	6.06	6.06
Mosca Blanca+Guzano de Fruto+Tizones+Bacteriosis	4	12.12	12.12
Mosca Blanca+Tizones+Mal de Talluelo+Bacteriosis+Paratrypa	8	24.24	24.24
Mosca Blanca+Guzano de Frutos +Tizones+Mal de Talluelo+Bacteriosis+Minador+Acaros	2	6.06	6.06
Mosca Blanca+Gusano de Fruto+Tizones+Otros	4	12.12	12.12
Mosca Blanca+Tizones+Otros	2	6.06	6.06
Bacteriosis	2	6.06	6.06
Total	66	100,0	100,0

Nota: la tabla muestra las afectaciones por plagas y enfermedades que atacan el cultivo de tomate y chiltoma, tanto de los socios como de los productores independientes.

Uso de Fertilizantes y semilleros

Las hortalizas por su naturaleza productiva demandan alta cantidad de fertilizantes esto estará en dependencia de un análisis de suelos que oriente la cantidad de nutrientes que se requerirá para sembrar el cultivo. El mercado de insumos en esta región está compuesto por empresas distribuidoras (de nivel nacional) de marcas de insumo agrícolas reconocidas en el mercado, así como por comerciantes locales, ubicados en las principales zonas productivas de hortalizas. Recientemente, las cooperativas están actuando como intermediarias facilitando los insumos a sus asociados.

El 24.24 % de los productores asociados e independientes, realizan una aplicación inicial combinada completa, con fertilización base granulada 18-46-0(Fosfato di amónico), combinado con fórmulas complementarias como el 12-24-12(fertilización completa fosfatada).

El 100% de los productores utiliza semillero en bandejas, con trasplante dirigido entre los 21 y 28 días después de la siembra, dado que la cooperativa COPRAHOR, brinda el servicio de maquilado tanto a los asociados como a productores independientes, de acuerdo a la producción estimada y escalonada, el 72.6 % utiliza Kekila como sustratos alternativos y el 27.4% utiliza kuntan+lombrihumus.

Todos los productores utilizan formulas sintéticas, sin embargo, el 24.24% de los productores de utilizan la combinación de triple (20-20-20®) + Muriato de potasio y el restante se decanta por aplicar un grupo selecto de biofertilizantes, fertilizante completo (18-46-0®), Urea 46% y muriato de potasio (0-0-60®). (Tabla 6)

Tabla 6: Fertilizantes más utilizados

Fertilizantes más utilizados	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
18-46-0+0-0-60	6	18.18	18.18
20-20-20+0-0-60	8	24.24	24.24
18-46-0+Cal+Zin+20-20-20	4	12.12	12.12
20-20-20+18-46-0+Urea+0-0-60	6	18.18	18.18
18-46-0+Urea+Bayfolan	6	18.18	18.18
18-46-0+12+24+12+Urea+0-0-60+Biofertilizante	4	12.12	12.12
18-46-0+Urea 46% +0-0-60	4	12.12	12.12
Biofertilizantes+18-46-0+Urea 46%+0-0-60	6	18.18	18.18
Multiminerales+18-46-0+15-15-15	4	12.12	12.12
18-46-0+0-0-60+46-0-0	2	6.06	6.06
18-46-0+12-24-12	8	24.24	24.24
18-46-0+urea46% +15-15-15	2	6.06	6.06
18-46-0+15-15-15+20-20-20	4	12.12	12.12
18-46-0+15-15-15+Bayfolan+Milagro	2	6.06	6.06
Total	66	100	100

Nota: la tabla demuestra el uso de fertilizantes sintéticos, granulados y foliares más utilizado en la producción de tomate y chiltoma tanto para socios como productores independientes.

Tipos de malezas que afectan la producción de tomate y chiltoma

La tabla 7, indica que al 75.8% de los productores tanto asociados como independientes, les afecta las malezas de hoja ancha y hoja angosta y únicamente el 12.1% opina que solo lo afecta la hoja ancha, el 6.1 % mencionó que solo tiene problema de hoja angosta, dentro de las maleza que más afectan a los productores tenemos verdolaga (Portulaca oleracea L), coyolillo (Cyperus rotundus L), flor amarilla (Diplotaxis tenuifolia) (L.)(DC.) y bleado (Amaranthus retroflexus, L), el 72.7% de los productores controla con productos químicos la maleza con productos como Basta®, Glifosato® y Gramóxone®, el resto lo controla de manera manual.

Tabla 7: Tipo de malezas

Tipo de maleza	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hoja angosta	4	6.1	6.1	6.1
Hoja ancha	8	12.1	12.1	12.1
Las dos anteriores	50	75.8	75.8	75.8
No afectan	4	6.1	6.1	6.1

Nota: la tabla ilustra, el tipo de malezas que afectan a los cultivos de tomate y chiltoma tanto a socios de la cooperativa como a productores independientes.

Cortes que realizan

El 58% de los productores cooperados e independientes, realizan entre 5 y 9 cortes ya sea en tomate y/o chiltoma y el 42% restante realiza entre 10 y 15 cortes por manzana. El 96% de los productores realiza el primer corte en estado pinto, y el 4% en estado maduro, el segundo corte el 50.8% considera que se debe de cortar en estado maduro, sin embargo, el 49.2% opina que aun en el segundo corte se debe de realizar despinte para agilizar la maduración.

El tercer y cuarto corte más del 93% piensa que se debe de cortar en estado maduro porque se debe de enviar al mercado en ese mismo momento.

El 100% de los productores asociados e independientes, realiza la cosecha de manera manual, el 96.6% lo recolecta en cajillas plásticas, el 1.6% lo recoge en cajillas de madera, el restante lo realiza en sacos de Nylon, el 93.5% de los entrevistados traslada en los hombros las cajillas y el 6.3% lo realiza en carretillas de madera.

Todos los productores cooperados entregan su producción a la cooperativa para ser lavado con agua con hipoclorito y posteriormente pasa una selección de categorías para ser empackado y entregado a los supermercados, el remanente que no pasa la categoría es comercializado al mercado local con un precio más bajo.

En el caso de los productores independientes únicamente el 18.5%, lava el fruto antes de venderlo y el 81.5 no realiza lavado, El 96.8% de los productores asociados e independientes, entrega su producción el mismo día de corte y el 3.2% lo almacena, en su casa bajo techo para ser entregado al siguiente día.

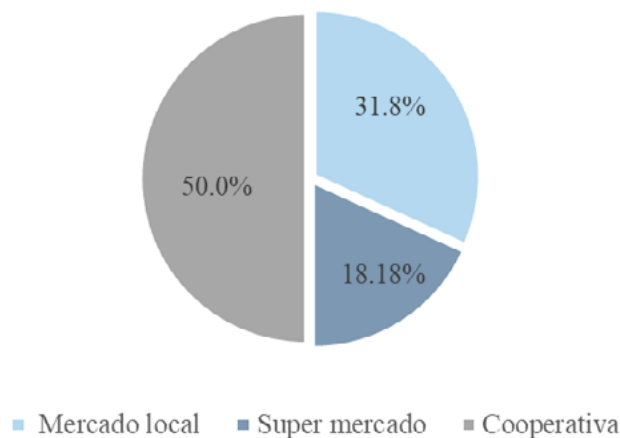
Aspectos de comercialización

Para los pequeños productores con débiles redes informales, los mercados son especialmente importantes, ya que proporcionan medios directos a través de los cuales los pobres participan en la actividad económica que, al final tiene un impacto directo en la reducción de pobreza.

Los sistemas de mercado estimulan las alternativas y la competencia, de tal forma que los productores están continuamente motivados a mejorar su eficiencia y su oferta de productos. Los mercados que funcionan en un marco regulatorio apropiado, logran mayores beneficios tanto privados como públicos.

La figura 4, indica que el 50% de los productores entrevistados entrega su producción a la cooperativa, esto refleja el universo de los asociados, sin embargo, los productores independientes el 31.8% entrega su producción al mercado local y el 18.18 de estos mismos lo entrega a supermercados por compras de apartados. Esto resulta en un beneficio para los socios dado que no tienen que lidiar con el precio de mercado, ya que los contratos que firman con Wal-Mart les garantiza un precio estable independientemente de cómo este la plaza, en cambio los productores independientes tienen que comercializar a como está la plaza en la fecha de cosechas, esto desestima la producción y los ingresos esperados por las familias productoras.

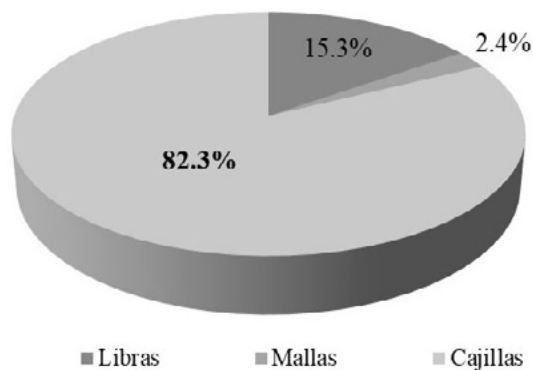
Figura 6: Destino de la producción



Nota: la figura muestra el destino de la producción después de la cosecha, tanto de productores asociados como independientes.

El 82.3% de los productores cooperados e independientes, comercializa su producción de tomate en cajillas plásticas de 50 libras, el 15.3% lo vende en libras en el mercado local y el 2.4 % lo comercializa en mallas para el caso de chiltoma (Figura 5).

Figura 7: Formas de entrega de la producción.



Nota: la figura resalta la forma de entrega de la producción a su lugar de destino tanto de los cooperados como los independientes.

La tabla 8, indica que el 93.93 % de los productores transportan la producción en cajillas plásticas de 50 libras, y el 6.07 % lo traslada a granel, Cabe mencionar que este traslado es la forma en que el productor traslada la producción desde el campo de cosecha, hasta su lugar de entrega para que se proceda a darle tratamiento, el 81.81% de los productores aduce que el fruto es protegido por lona en el camión de traslado, y el 18.19% lo protege con plásticos.

Tabla 8: Transporte de la producción.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cajillas	62	93.93	93.93	93.93
Granel	4	6.07	6.07	6.07
Sacos	0	0	0	0
Baldes	0	0	0	0
Total	66	100.0	100.0	100.0

Nota: la tabla refleja la forma en que los socios y los productores independientes transportan la producción de tomate y chiltoma.

Tabla 9: Protección de la producción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Lona	54	81.81	81.81	81.81
Plástico	12	18.19	18.19	18.19
Otros	0	0	0	0
Total	66	100,0	100,0	100,0

Nota: la tabla indica la forma de protección de los camiones que trasladan la producción de tomate y chiltoma del campo al mercado de entrega.

Tanto los asociados como los productores independientes protegen los frutos de tomate y chiltoma cuando son enviados al mercado, dado que en el traslado le causan pérdidas de hasta el 25% de lo enviado y esto el comerciante no se los paga, lo cual se les convierte en una pérdida que no pueden enviar si ellos entregan, si el intermediario llega donde ellos a comprar el asume la responsabilidad y el riesgo.

La norma técnica obligatoria define que Las frutas y hortalizas frescas que se transporten y almacenen durante una semana o más, deben utilizar el equipo e instalaciones adecuadas de acuerdo al Reglamento Técnico de Buenas Prácticas de Manufactura de Unión Aduanera Centroamericana, para mantener el tiempo de vida útil esperada del producto, a fin de evitar el crecimiento de mohos u otros patógenos que alteren las condiciones de inocuidad del producto (NTON 03061. Pag. 4)

Así mismo el transporte a larga distancia en climas tropicales, debe estar diseñado para soportar las condiciones ambientales del trayecto y proteger las frutas y hortalizas frescas de acuerdo a la vida útil esperada, es por lo tanto que tanto los frutos de tomate como de chiltoma deben de estar protegidos durante se traslada al mercado.

CONCLUSIONES

Los productores asociados ala cooperativa COPRAHOR poseen un mayores conocimientos y habilidades que los productores independientes, esto es debido a que son capacitados constantemente en diversos temas de manejo de hortalizas y manejo poscosecha.

Los asociados realizan una menor inversion en el establecimiento de los rubros de tomate y chiltoma y obtienen mejores rendimientos productivos, esto esta asociado a su formacion y a la obtencion de insumos mas baratos dado que la cooperativa los adquiere en mayores volumenes, los productores independientes compran en base a costos individuales y por eso invierten mas en la produccion de estas hortalizas.

Los productores independientes en su mayoría no tienen diversificada su finca, sin embargo los socios mas de la mitad establece mas de dos rubros lo que nos muestra una mayor sustentabilidad en el tiempo y recursos.

Los cooperados, siembran menos cantidad de plantas esto esta asociado al diseño de siembra para realizar tecnicas de manejo y poda y obtener mejores, rendimientos, entregan toda su siembra ala cooperativa, realizan practicas poscosecha, lo que le da un valor agregado y un mejor valor de mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2014 El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar. (en línea). Consultado 25 nov. 2022. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i4036s.pdf>
- FAO, f. a. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2017, Nota de políticas sobre negocios inclusivo. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i7349s.pdf>.
- Galindo, Munch., & Lourdes Angeles, E. (1996). Métodos y técnicas de investigación para administración e ingeniería (No. 001.42 M 963m). México, MX: Trillas.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CO). 2014. La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible.

- (en línea). Consultado 5 ago. 2017. Disponible en http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovaci%C3%B3n_PP_es.pdf
- INTA (Instituto Nicaragüense de tecnología agropecuaria). Manejo integrado de plagas. Cultivo de la chiltoma 2004. Managua, NI. 1ra Edición. 32p.
- INTA (Instituto Nicaragüense de tecnología agropecuaria). Estudio agro socioeconómico de Hortalizas .2009. Managua, 12p.
- NTON (Norma técnica obligatoria Nicaragüense para el empaque y transporte de frutas y hortalizas frescas 0306106, (En línea) <https://www.ipsa.gob.ni>, consultado el 20 de Enero del 2023.
- Rodríguez, V. P; Guzmán, A. M; Zapata, M; Rengifo, M. T. Jaramillo, N. J; (2007). Manual Técnico Buenas prácticas agrícolas -BPA- en la producción de tomate bajo condiciones protegidas 331 p. Disponible en línea: <http://www.fao.org/docrep/010/a1374s/a1374s00.htm>. Consultado el 7 de octubre, 2009.
- Jones, J; Stall, R; Zitter, T. 2001. Plagas y enfermedades del tomate. The American Phytopathological Society. Mundi-Prensa. Madrid, ES. 74p
- Laguna, T., Pavon, J. F., Nicaragua Altamirano, K., & Estrada Rizo, C. (2004). *Manejo integrado de plagas: Guía MIP en el cultivo de la chiltoma*. Ministerio de Agricultura y Ganadería y Forestal, Managua (Nicaragua). Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, Managua (Nicaragua).
- Téllez Espinoza, C. S., & Canda Pérez, M. A. (2006). Potencial de mercado en la cadena de comercialización del rubro tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en los departamentos de Jinotega, Matagalpa, Estelí y Managua, en el período 2005-2006 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA).



¡A la libertad por la Universidad!