



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad de Ciencias Económicas.

Departamento de Economía.

Carrera: Economía.

**Informe Final de Seminario de Graduación para optar al título de licenciatura en
Economía.**

TEMA: La tecnología en el crecimiento y desarrollo socioeconómico de Nicaragua.

**SUB-TEMA: El impacto de la tecnología sobre el mercado laboral agropecuario en
Nicaragua 2015-2017.**

Autoras:

- ✓ **Ericka López Gutiérrez**
- ✓ **Fátima Melisa Calero García**
- ✓ **Hilda Melissa Pérez Urbina**

Tutor:

MSc. Ángel Arcia.

Managua, diciembre 2021



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad de Ciencias Económicas.
Departamento de Economía.
Carrera: Economía.

**Informe Final de Seminario de Graduación para optar al título de licenciatura en
Economía.**

TEMA: La tecnología en el crecimiento y desarrollo socioeconómico de Nicaragua.

**SUB-TEMA: El impacto de la tecnología sobre el mercado laboral agropecuario en
Nicaragua 2015-2017.**

Autoras:

- ✓ **Ericka López Gutiérrez**
- ✓ **Fátima Melisa Calero García**
- ✓ **Hilda Melissa Pérez Urbina**

Tutor:

MSc. Ángel Arcia.

Managua, diciembre 2021

10 de diciembre 2021

CARTA AVAL DEL TUTOR

Dra. Ana Lissette Amaya

Directora del departamento de economía UNAN MANAGUA.

Facultad de Ciencias Económicas.

Estimada Dra. Amaya:

Me dirijo a usted para informarle de los resultados del curso Seminario de Graduación, II semestre del 2021; grupo 1551. Como tutor tengo a bien informarle que, de acuerdo al reglamento, artículo 49, en lo relativo a la evaluación que realiza el tutor de los resultados de los trabajos presentados por los estudiantes participantes en dicho programa antes mencionado, informo lo siguiente:

Que el Informe Final de Seminario de Graduación titulado con el tema: La industria y tecnología en el crecimiento y desarrollo socioeconómico de Nicaragua y el sub-tema: El impacto de la industria y la tecnología sobre el mercado laboral agropecuario en Nicaragua 2015-2017; presentado por las bachilleres:

Carnet	Nombres y Apellidos	Participación y desempeño del estudiante	Informe de avance	Calidad de la propuesta	Nota
17202829	Ericka López Gutiérrez	13/15	14/15	17/20	44/50
15200464	Fatima Melisa Calero García	13/15	14/15	17/20	44/50
17207537	Hilda Melissa Pérez Urbina	13/15	14/15	17/20	44/50

El trabajo de Seminario de Graduación se desarrolló en el marco del Reglamento interno que establece las líneas de investigación como función básica y obligatoria del departamento de economía; los resultados pueden ser sometidos a revisión, exposición y defensa, para optar al título Licenciado en Economía ante el tribunal académico examinador.

Afectuosamente,

MSC. Ángel Arcia

Tutor

Resumen

El presente trabajo investigativo es el resultado de una ardua indagación y recopilación de información y datos cotejados, que realizamos para conocer el impacto que tiene la tecnología sobre el mercado laboral del sector agropecuario y su desarrollo a nivel nacional. Se obtuvieron datos de entidades como el Banco Central de Nicaragua (BCN), La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social (FUNIDES), Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA), entre otros. La investigación es de tipo descriptiva donde se recopilarán y se explicarán los datos obtenidos para poder determinar la incidencia de la tecnología del sector agropecuario en el mercado laboral de Nicaragua durante el periodo 2015-2017. En el campo de los recursos humanos y la gestión de personal, la masificación de las TIC en la gestión del capital humano ha permitido efectuar un mayor análisis sobre la administración del talento. Aunque aún surjan dudas, la evolución hacia puestos de empleo mucho más avanzados tecnológicamente ha supuesto un cambio positivo. Gracias a esto, se ha logrado simplificar los procesos de producción y las formas en las que se desempeñan algunas tareas. Además, ha permitido llevar a cabo mejoras en las condiciones de trabajo, aumentar la seguridad y favorecer la comunicación y el flujo de intercambio de información. De hecho, durante los últimos años se ha experimentado un importante cambio en el ámbito laboral y de los recursos humanos, ya que las empresas demandan con más frecuencia candidatos preparados para afrontar los retos que las nuevas tecnologías han impuesto. En el tercer capítulo se evalúa el desarrollo de la tecnología en el crecimiento económico del país haciendo un comparativo de los principales productos exportados en el periodo 2013-2017 y se explica cómo ha influido y mejorado el mercado laboral agropecuario.

1. Introducción.....	1
2. Planteamiento del Problema:.....	2
3. Justificación	3
4. Objetivos	4
4.1 Objetivo General:.....	4
4.2 Objetivos específicos:	4
5. Marco conceptual	5
I. IMPORTANCIA DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN EL MERCADO LABORAL DEL SECTOR PRIMARIO NICARAGÜENSE.	9
1.1 La tecnología y su relación con el desarrollo constante del mercado laboral global.	9
1.2 Participación del sector primario en la economía nicaragüense.	11
1.3 Transformación del sector agropecuario gracias a la tecnología.	14
1.4 Importancia de la tecnología en el sector primario de Nicaragua.....	15
1.4.1 La importancia de la tecnología de la comunicación (TIC) en el sector agropecuario de Nicaragua.....	17
1.4.2. Los Tipos de Tecnologías usados en el sector agropecuario en Nicaragua.....	20
1.5 La Agroindustria y el empleo.	22
1.5.1 Agrotecnología al Trabajo Agrícola	23
1.5.1.1 Cualificación permanente de los trabajadores	23
El programa Campesino a Campesino	23
Escuelas de campos	24
II. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA SOBRE EL MERCADO LABORAL AGROPECUARIO.	26
2.1 La Tecnología sobre el Mercado Agropecuario Nicaragüense	26
2.2 Ventajas y Desventajas de la Tecnología sobre el Sector Agropecuario y el empleo	27
2.2.1 Ventajas de la Tecnología sobre el Sector Agropecuario y el empleo	28
2.3 Desventajas de la Tecnología sobre el Sector Agropecuario y el empleo.....	31
III. IMPACTO DEL DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA EN EL MERCADO LABORAL DEL SECTOR PRIMARIO DE NICARAGUA	33
3.1 Impacto del desarrollo tecnológico sobre el Mercado agropecuario de Nicaragua	33
3.1.1 Las tendencias en el empleo asalariado agropecuario nicaragüense	38
3.1.2 Salarios y pobreza.....	38
3.1.3 Evolución del empleo agropecuario.....	41

3.1.4	Comportamiento del Mercado Laboral Agropecuario Nicaragüense	42
3.2	Desarrollo Tecnológico Agropecuario de Nicaragua	43
3.2.1	Desarrollo Tecnológico en Café y Cacao.....	44
3.2.2	Desarrollo Tecnológico en el Azúcar de Caña	46
3.3	Impacto de la tecnología en el Comportamiento de las exportaciones del Café, Cacao, Azúcar de caña y Carne Bovina en Nicaragua	47
3.3.1	Café.....	48
3.3.2	Cacao	50
3.3.3	Azúcar de Caña.....	51
3.3.4	Carne de Bovino	52
3.4	Impacto de la tecnología en los precios y salarios del sector primario	54
3.5	Innovación y Crecimiento	57
3.5.1	Crecimiento anual del valor agregado agrícola	57
3.5.2	Crecimiento anual relativo de Nicaragua	58
CONCLUSIONES		62
RECOMENDACIONES		63
Referencias		64

I. DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a:

A Dios primeramente por haberme concebido la vida y por iluminarme mi mente y darme sabiduría al concluir mis cinco años de estudios con gran sacrificio y esfuerzos y darme las herramientas necesarias para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A Mis Padres: agradezco a mis padres por todo el apoyo incondicional para poder llegar a esta instancia de mis estudios, por su comprensión y paciencia que siempre me brindaron y el apoyo incondicional y por todos sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor incondicional. Gracias a ellos soy la persona que ellos siempre soñaron con una buena educación y modales que sembraron en mí.

A mis maestros: por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, por tener la paciencia en todo este proceso y por haberme transmitido todos los conocimientos necesarios.

Ericka Leticia López Gutiérrez

II. DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi familia, a mis padres y hermanas por el apoyo incondicional a lo largo de la carrera y a mis abuelitos por sus consejos y por compartir su inmensa sabiduría conmigo.

A mis amigas y compañeras, que se fueron quedando en el camino, pero que a pesar de las adversidades de la vida aún siguen en pie de lucha, porque si se puede.

A mis maestros por haber sido pacientes y brindarnos sus conocimientos y aprendizajes.

Fátima Melisa Calero García

III. DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

Primeramente, a Dios que ha guía mis pasos por este camino y me ha bendecido de gran manera al permitirme culminar mis estudios.

A mis padres y hermana que me han apoyado en todo momento, a quienes me inspiraron, a quienes me ayudaron a llegar donde he llegado, son los me dieron la base para poder llegar a ser quien soy ahora. No solo me habéis criado de la mejor forma, no solo me habéis ayudado a desarrollarme como estudiante, también me habéis enseñado a ser buena persona y creo que eso.

Dedicatoria especial a mi prima,

La cual me ha ayudado y me apoya incondicionalmente, en todos los momentos importantes de mi vida siempre ha estado su ayuda incondicional.

A los maestros que son guía y apoyo en este camino llamado universidad, son los que enseñan con dedicación y empeño, las lámparas que alumbran el camino.

Hilda Melissa Pérez Urbina

IV. AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios que sin él no tendría la fuerza para realizar este trabajo, por haberme dado salud, ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos.

Agradezco inmensamente a mis padres, por ser parte esencial en mi vida; motores de mis proyectos; guías; y ayuda presente en el momento de los problemas que se me presentaron.

Agradezco a mi maestro Ángel Arcia por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, por su apoyo ofrecido en este trabajo monográfico, por haberme transmitido los conocimientos obtenidos y haberme llevado paso a paso en el aprendizaje.

Ericka Leticia López Gutiérrez

V. AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por todo lo que soy y todo lo que tengo.

Agradezco inmensamente a mi madre Ignacia del Socorro García López, por ser mi pilar más fuerte, la piedra angular en los momentos más difíciles de mi vida, por apoyarme y darme fuerzas y ánimos cuando creí que todo se me venía abajo.

A mi papá y hermanas, especialmente a Graciela Calero por haberme dejado compartir con ella el peso que llevaba sobre mis hombros, por siempre estar a la orden y dispuesta para mí.

A cada maestro que Dios puso en mi camino a lo largo de los años, porque de todos aprendí y viví por medio de sus saberes, especialmente a nuestro tutor Ángel Arcia por su paciencia y dirección en este proyecto.

Y, por último, pero no menos importante quiero agradecer a mis compañeras Ericka e Hilda, por nunca rendirse y porque sin ellas esto hubiese sido una locura.

Fátima Melisa Calero García

VI. AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, tu amor y tu amabilidad no tienen fin, me permites sonreír frente a todos mis logros que son resultado de tu asistencia, y cuando caigo y me pones a prueba, aprendo de mis fallos y me doy cuenta que los pones en frente de mí para que crezca como ser humano, y se expanda de distintas formas.

A mis padres por ser los pilares de mi vida, y los guía y apoyo incondicional en el camino recorrido, los inspiradores de mi vida, el apoyo en los momentos más difíciles y agradezco por la paciencia que tuvieron al educarme para ser una mejor persona.

A mi hermana que siempre ha sido mi apoyo y ha sido mi modelo a seguir, agradezco su amor hacia mí.

A mi prima la cual es una guía y una aspiración en mi vida, agradezco todos los consejos que da de la vida y los consejos para ser mejor persona, la persona que siempre ha apoyado mi desarrollo académico

A mis maestros los cuales siempre han estado ahí apoyando nuestro futuro, son los que siempre han guía en este camino que hemos recorrido como estudiantes y han sido modelos a seguir.

Agradecimiento especial a mis compañeras de trabajo Fátima y Ericka, les estoy agradecida por su apoyo y por permitirme terminar la carrera junto a ellas.

Hilda Melissa Pérez

1. Introducción

La tecnología en la industria es reconocida comúnmente como un motor central de crecimiento económico de mediano y largo plazo. Las innovaciones tecnológicas se traducen en un incremento del nivel de vida de los individuos y en una mayor competitividad de las empresas y los países. Además de permitirle una mayor incorporación a la economía del conocimiento y elevar la competitividad de sus sectores estratégicos, dará la oportunidad de conseguir un mayor crecimiento económico.

En el primer capítulo se abordará la relación que existe entre tecnología con el cambio constante del mercado laboral, ya que ha contribuido a hacer más fácil el día a día que las empresas crezcan mayor y más rápido y facilitar a los profesionales a gestionar tareas que son mucho más complejas, se abordara también la influencia que tiene la tecnología de la comunicación en el sector primario del país. En el segundo capítulo se abordarán las principales ventajas que traen los avances tecnológicos al país y de esta forma aporta al crecimiento económico y también se describirán las principales desventajas de la tecnología en el mercado laboral del sector primario nicaragüense. En el tercer capítulo se evaluó el desarrollo de la tecnología en el crecimiento económico del país haciendo un comparativo de los principales productos exportados en los periodos 2015-2017 explicando cómo ha influido y ha venido mejorando el mercado laboral agropecuario y se describirán los principales productos de consumo interior y exterior.

2. Planteamiento del Problema

La tecnología es fundamental para el crecimiento y desarrollo socio-económico del país, ya que permite producir de manera competitiva aumentando la productividad. Nicaragua posee una estructura productiva con bajo nivel tecnológico y baja diversificación productiva que influye en el desarrollo del mercado laboral del sector primario del país, influye de forma positiva aumentando la productividad, competitividad y el crecimiento económico y de manera negativa al causar un desplazamiento del trabajo humano en actividades que las maquinas pueden hacer de manera más eficiente.

El mercado laboral del sector agropecuario ya no es el mismo de años anteriores. La vida laboral se ha visto modificada no solo en Nicaragua, sino también en muchos países del mundo. Todo ello debido, en gran medida, a las nuevas formas de llevar a cabo las acciones empresariales que los profesionales realizan. Que la tecnología ha influido directamente en el ámbito laboral es incuestionable. Sin embargo, muchos se preguntan si sus efectos sobre el trabajo son positivos o negativos. Será que la tecnología puede ser contraproducente para el mercado laboral agropecuario, o es una herramienta que puede llegar a ser indispensable para las personas que conforman el mercado laboral agropecuario?

3. Justificación

La investigación documental se desarrolla en base a los objetivos del desarrollo sostenible **número 9 Industria innovación e infraestructura**. La inversión en infraestructura y la innovación son motores fundamentales del crecimiento y el desarrollo económico. Con el propósito de fomentar el conocimiento en sectores importantes que conforman la economía de nuestro país se ha elaborado este documento, para contribuir con una pequeña porción de conocimiento que sea guía en próximas investigaciones, pretendiendo dar a conocer la importación de la tecnología en uno de los sectores menos favorecidos y uno de los más importantes de Nicaragua como lo es el sector agropecuario. Queremos promover lo significativa que puede llegar a ser la tecnología en Nicaragua para encontrar soluciones permanentes a los desafíos económicos y ambientales.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General:

➤ Analizar el desarrollo de la tecnología sobre el mercado laboral del sector agropecuario de Nicaragua en el periodo 2015-2017.

4.2 Objetivos específicos:

➤ Explicar la importancia del desarrollo tecnológico en el mercado laboral del sector primario nicaragüense en el periodo 2015-2017.

➤ Exponer las ventajas y desventajas de la tecnología sobre el mercado laboral agropecuario.

➤ Analizar el desarrollo de la tecnología en el mercado laboral del sector primario de Nicaragua.

5. Marco conceptual

Agroindustria: Según la FAO, se refiere a la subserie de actividades de manufacturación mediante las cuales se elaboran materias primas y productos intermedios derivados del sector agrícola. La agroindustria significa así la transformación de productos procedentes de la agricultura, la actividad forestal y la pesca. (FAO, 2021)

Agropecuario: El sector agropecuario es un subsector que se integra dentro del sector primario. Este se compone de aquellas actividades que comprende el sector agrícola, o la práctica agrícola, y el sector ganadero, también conocido como sector pecuario. (Coll Morales , 2021)

Crecimiento Económico: Según el Economista Paul Samuelson, el crecimiento económico se refiere al desarrollo del potencial productivo de una economía. El potencial productivo de una economía es el factor central para determinar el crecimiento de sus salarios reales y sus niveles de vida. Los factores claves para un rápido crecimiento económico se encuentran la preponderancia de los mercados libres, altas tasas de ahorro e inversión, bajas barreras comerciales y un gobierno honesto junto con derechos de propiedad bien definidos. (Samuelson, 1962)

Empleo: Se denomina empleo a la generación de valor a partir de la actividad producida por una persona. Es decir, el empleado contribuye con su trabajo y conocimientos en favor del empleador, a cambio de una compensación económica conocida como salario.

FAO: La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) es un organismo dependiente de la ONU cuya finalidad es acabar con el hambre en el mundo y trabajar por el desarrollo de la agricultura, la pesca y las actividades forestales. (Lopez Cobia, 2019)

Innovación: es un elemento central en las estrategias de desarrollo, definido como un proceso dinámico de interacción que une agentes como lo productores, sus organizaciones, las instituciones del Estado y de formación e investigación agropecuaria. (CEPAL, 2006)

Innovación técnica: se refiere al proceso de implementación de nuevas ideas y mejoras que nacen de conocimientos prácticos y se relacionan con un proceso de producción. (Sivula, 2018)

Innovación agrícola: es el proceso mediante el cual individuos u organizaciones ponen en uso productos, procesos o formas de organización -nuevas o existentes- por primera vez en un contexto específico; esto para aumentar la eficacia, la competitividad y la capacidad de recuperación con el objetivo de resolver un problema. (FAO, Innovación en la FAO, s.f.)

Mercadeo agropecuario: es una combinación de actividades cuyo fin es permitir que los productos lleguen al consumidor final en forma conveniente y en el momento y lugar oportunos, y que tienen que ver con el acopio, la adecuación, la distribución y la venta de la producción agropecuaria. (Gonzalo, SF, pág. 2).

Mercado laboral: Según Chiavenato, en su libro “Administración de Recursos Humanos”, quinta edición, el mercado laboral o de empleo está conformado por las ofertas de trabajo o empleo hechas por las organizaciones en determinado lugar y época. Está definido por las organizaciones. En Economía, hablamos de demanda y oferta de trabajo. La primera es realizada por las organizaciones y la segunda por las personas que ofrecen su trabajo. (Chiavenato, 1999)

Minería: La minería es el proceso de extraer recursos naturales en distintos entornos geográficos para su posterior explotación. Es la extracción o explotación de los recursos minerales de la tierra, que se obtienen de los yacimientos naturales del suelo o subsuelo. La minería se enfoca

en minerales metálicos (minería metálica) o no metálicos (minería de cantera). Una vez extraídos, las industrias los transforman en objetos. (Shanchez Galan , 2021)

Pesca: Actividad económica del sector primario que captura o cría especies de peces u otros tipos de animales acuáticos para el consumo familiar o para el comercio. Existen diversas técnicas, como la recolección a mano, con arpón o con redes. La pesca es la captura de organismos acuáticos en zonas marinas, costeras e interiores. (FAO, FAO, 2021)

Prácticas agropecuarias conjunto de procedimientos y recomendaciones técnicas aplicables de forma sistemática en la producción agropecuaria; estas pueden ser labranza, siembra directa, podas, rotación de cultivos, ensilaje, henificación, tipos de cosecha, fertilización, entre otros. (INTA,2016)

Sanidad agropecuaria: Es una de las prioridades del Ministerio de Agricultura y ha concentrado sus esfuerzos para planificar y ejecutar cuantas acciones sean necesarias para proteger el patrimonio fitozoosanitario del país, mediante el establecimiento de medidas y mecanismos que minimicen los riesgos de introducción, diseminación o establecimiento de plagas y enfermedades. (Jimenez J. , 2016)

Sector primario: Se denomina aquel sector de la economía que comprende las actividades productivas de la extracción y obtención de materias primas, como la agricultura, la ganadería, la apicultura, la acuicultura, la pesca, la minería, la silvicultura y la explotación forestal. incluye todas las actividades económicas dedicadas a la explotación de recursos naturales, obteniendo a cambio de materia primas. Estas se destinan al consumo humano directo o a su transformación por parte del sector secundario. (Caballero, Ferreri, 2016)

Sistema Nacional de Producción Consumo y Comercio: Es el mecanismo organizacional del Sector Público Agropecuario responsable de la implementación de las políticas, planes, programas, proyectos y acciones orientadas al desarrollo sectorial. Está integrado por el Ministerio de Agricultura (MAG), Ministerio de Economía Familiar Comunitario, Cooperativo y Asociativo (MEFCCA), Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Ministerio de Fomento Industria y Comercio (MIFIC). (Rojas, 2015)

TIC: son las Tecnologías de la Información y la Comunicación, son las herramientas que utilizamos para el proceso, administración y distribución de la información a través de elementos tecnológicos, como: teléfonos celulares, televisores, tabletas, laptops, computadoras, entre otras. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son el resultado de poner en interacción la informática y las telecomunicaciones. Todo, con el fin de mejorar el procesamiento, almacenamiento y transmisión de la información. (Jimenez Bermejo, 2013)

Tecnología: es un conjunto de prácticas y métodos mediante los cuales una determinada comunidad social produce y consume los bienes necesarios para su supervivencia y desarrollo. La tecnología es la capacidad socialmente organizada para controlar y alterar activamente objetos del ambiente físico en interés de algún deseo o necesidad humana. (Falcott,2002)

I. IMPORTANCIA DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN EL MERCADO LABORAL DEL SECTOR PRIMARIO NICARAGÜENSE

1.1 La tecnología y su relación con el desarrollo constante del mercado laboral global

En términos generales, la tecnología puede definirse como “el estado de los conocimientos relativos a los medios para convertir los recursos en productos” (OCDE, 2011) o como “la maquinaria y el equipo desarrollados mediante la aplicación de conocimientos científicos” (Oxford English Dictionary). La tecnología puede complementar a los trabajadores (tecnología que aumenta la eficiencia del factor trabajo) o sustituirlos (tecnología que economiza mano de obra, o automatización). Si la tecnología complementa a los trabajadores, el resultado es un incremento de la productividad laboral (Collard-Wexler y De Loecker 2015).

Varios estudios muestran los efectos positivos de las nuevas tecnologías en la productividad laboral. En las industrias de fabricación de válvulas del Reino Unido y los Estados Unidos, la adopción de tecnologías de control numérico por computadora, al reducir los tiempos de puesta en marcha, producción e inspección, se tradujo en un incremento sustancial de la productividad (Bartel et al., 2007). La utilización de computadoras, de tecnologías de la información y de Internet tiene repercusiones que van mucho más allá de la productividad laboral. El comercio digital y el comercio electrónico internacional reducen los costos de transacción y promueven la transparencia de los mercados (Lippoldt y House, 2017).

Los efectos sobre la demanda de trabajo de las tecnologías que aumentan la eficiencia del factor trabajo o sustituyen a la mano de obra son ambiguos. Un ejemplo es la introducción de tecnologías que aumentan la eficiencia del factor trabajo en la agricultura. El incremento resultante

de la productividad laboral agrícola puede reducir el empleo agrícola si, a consecuencia del descenso de los precios relativos de los productos agrícolas, la prosperidad económica general aumenta y la demanda de productos agrícolas de los hogares.

Las nuevas formas de empleo creadas a partir de los avances tecnológicos como el trabajo cooperativo tienen un nexo en común: la flexibilidad. De ahí, que se haya producido un profundo cambio en el mercado laboral, en las competencias que son requeridas por las empresas y en la organización de las mismas. La confluencia entre empleador y trabajador es cada vez más estrecha, teniendo en cuenta los beneficios que aporta la tecnología en este tipo de relaciones laborales. Mientras que el primero ve reducidos sus costes de producción, el segundo disfruta de mejores condiciones a la hora de conciliar su vida profesional con la personal. La tecnología ha contribuido a hacer más fácil el día a día tanto a empresas (permitiendo un crecimiento mayor y más rápido), como a trabajadores (que son más eficientes y productivos) y a profesionales de los recursos humanos (capaces de gestionar y elaborar estrategias mucho más complejas). Sin embargo, no hay que pasar por alto que también obliga a afrontar nuevos retos y desafíos. (Randstad, 2016)

Hay que tener presente que los tiempos cambian y los conocimientos son cada vez más amplios y complejos. Uno de los aspectos que más ha afectado y transformado al mercado laboral y a sus componentes, hasta el punto de cambiar sus procesos laborales y modalidades, es la aparición de las exigencias de un mundo globalizado y la evolución que esto ocasiona. Esta misma dirección genera que las personas ahora adquieran nuevos conocimientos y aptitudes siempre en función de ser competitivos en el mundo globalizado. Las metodologías actuales para ser contratado, para laborar y para coordinar actividades específicas proponen y exigen al profesional destrezas enfocadas en la mejor realización del trabajo según las tendencias que marque el mercado laboral.

Es importante mencionar que, a pesar de las nuevas tendencias laborales influenciadas por las nuevas tecnologías y los cambios en la sociedad, la agricultura es un actor importante del mercado nicaragüense que se mantiene como una de las fuentes principales de la economía del país. Ésta continúa siendo un componente fundamental y estratégico para el empleo en los países en vías de desarrollo.

La agricultura es uno de los elementos más importantes para la productividad y el empleo de países latinoamericanos, ya que ayuda mucho a su crecimiento económico. Un estudio realizado por la Organización Internacional del Trabajo refleja que en Nicaragua el nivel de empleo que genera la agricultura en la economía del país es de un 43,6% (OIT, 2015). Pero también las dinámicas agrícolas de Nicaragua se han visto beneficiadas y modificadas favorablemente por las nuevas modalidades laborales que trae el cambio tecnológico, pues las tecnologías son aplicadas a la ecología y al entorno natural como vehículos y herramientas útiles para mejorar la productividad del sector.

1.2 Participación del sector primario en la economía nicaragüense

En años anteriores al 2010 el sector agropecuario de Nicaragua aportaba aproximadamente el 20% al PIB nacional y 27% del empleo productivo total, siendo uno de los sectores más relevantes para la economía nacional (BCN, 2010). La producción agropecuaria y forestal, está en manos de pequeños y medianos productores, controlan el 70% de la tierra y producen el 65% de los alimentos, pero también la pobreza general es más evidente en el sector rural alcanzando el 67.8% (FIDEG, 2009). Para el año 2011 la producción agropecuaria tuvo una participación del 13% en el PIB nacional, generando el 30% del empleo a nivel nacional y el 52% del valor de las exportaciones. De acuerdo con los datos del Censo Agropecuario 2011, en Nicaragua existen

262,974 explotaciones agropecuarias, un 77% manejadas por varones y el otro 23% por mujeres, y una superficie de aproximadamente 5.9 millones de hectáreas. (Jimenez, De Salvo, & Pommelec, 2020)

A lo largo del período analizado (2015-2017), la economía en Nicaragua mostró un crecimiento promedio del 5.2% y sector agropecuario también, aunque en menor medida que la economía en general, en un 2% de promedio, destacándose el comportamiento del año 2017, cuando el sector alcanzó su mayor tasa de crecimiento con 11%. La producción agrícola y forestal ha sido de manera extensiva, con crecimiento basado en la expansión de áreas, más que en aumento de productividad, con bajo nivel tecnológico, limitado acceso a servicios e infraestructura, carencia de un marco de políticas, uso de tierras marginales para la agricultura y poco valor agregado a la producción primaria.

El sector enfrenta grandes desafíos, entre los que se incluyen la productividad, eficiencia en los costos de producción, la inocuidad, el cambio climático, aumento de los precios de los alimentos y el aprovechamiento de los tratados comerciales suscritos con otros países. Lograr incidir sobre todos los problemas del sector resulta muy complejo y difícil, sin embargo, con la promoción de servicios que contribuyan a mejorar la generación, el acceso y disponibilidad de innovaciones tecnológicas e institucionales, probablemente se estaría contribuyendo a la reconversión del sector agrícola y forestal, su competitividad y por ende a la reducción de la pobreza y generación de empleos. En ese sentido, FUNICA ha venido desarrollando un modelo de gestión de la innovación que incorpora la investigación, la asistencia técnica y el desarrollo de mercado de tecnologías en los pequeños y medianos productores con enfoque de cadena de valor, inclusividad y respeto al medio ambiente.

El modelo es un proceso cíclico recurrente que tiene como base la problemática de la cadena de valor, las oportunidades externas y los desafíos. El modelo que promueve la Fundación, basa su principio en la captura y adaptación tecnológica basado en las demandas del mercado y de los actores de la cadena de valor. La transferencia de tecnología se hace mediante servicios incorporados con mecanismos de mercado que faciliten el acceso y disponibilidad de las tecnologías a poblaciones pobres. El modelo de gestión de la innovación también incluye la gestión del conocimiento y en la cual la prospección de tecnología y la vigilancia tecnológica juegan un papel importante en el proceso, lo cual mejoran la velocidad de adopción y apropiación de los nuevos avances tecnológicos en el sector.

La prospección tecnológica surge en parte por dos razones las cuales son incluyentes. La primera tiene que ver con el poco impacto de la investigación, la limitación de recursos para esta actividad y la agilidad para dar respuesta a problemas de los usuarios. La segunda tiene que ver con el mantenimiento de la competitividad de las cadenas de valor, esto implica que debemos de conocer lo que ocurre adentro y afuera de nuestras fronteras, problemática tecnológica de nuestras cadenas de valor, ver que podemos capturar y adaptar innovaciones, identificar los adelantos tecnológicos de nuestros competidores, conocer donde se gestan los nuevos conocimientos, patentes, publicaciones, redes internacionales y quiénes son los líderes de esa gestión, en fin, tratar de agilizar los procesos que la gestión tecnológica y la innovación apoyados por medio de la prospección o vigilancia tecnológica.

FUNICA, en su Plan de Acción 2015, implementó una iniciativa piloto, sobre prospección tecnológica en el sector agropecuario y forestal, con el apoyo de la Cooperación Suiza. Iniciativa que sirvió como soporte a posibles demandas de tecnología, ofertas de nuevas innovaciones, capturas de datos nacionales y otras que contribuyó a agilizar procesos de innovación tecnológica

y ofrecer información y conocimiento a los actores de las cadenas de valor priorizadas por la Fundación. La Prospección Tecnológica es un proceso organizado, selectivo y permanente, de captar información del exterior y del propio país que, sobre la ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones en la construcción de políticas y en las instituciones que estimulan los procesos de innovación en las cadenas de valor, la finalidad es tomar los menores riesgos y poder anticiparse a los cambios. La utilidad incluyó:

- Producir conocimiento exhaustivo del entorno para la formulación de políticas públicas.
- Identificar factores críticos internos y externos dentro de las cadenas de valor.
- Precisar brechas de desarrollo tecnológico científico, productivo, de infraestructura, innovación.
- Permitir anticipar cambios para reaccionar oportunamente (sistema de monitoreo y seguimiento proactivo).
- Identificar información y conocimiento para la captura y adecuación de tecnologías (patentes, modelos de invención, publicaciones y otros).
- Identificar actores estratégicos para el desarrollo de proyectos o programas específicos (alianzas - cooperación).

1.3 Transformación del sector agropecuario gracias a la tecnología

Desde que se inició la agricultura, hace miles de años en la antigua Mesopotamia, los avances técnicos han sido constantes. La tecnología va de la mano de la agricultura, pues desde siempre el agricultor ha procurado facilitarse la ardua labor que implica el campo. Desde el arado

de vertedera a los tractores conectados vía satélite a tu teléfono móvil, la tecnología en la agricultura supone avances y mejoras en la eficiencia de tu explotación.

La transformación digital, ha traído consigo una ola de cambios significativos en todas las áreas donde ésta ha sido aplicada, la educación, la medicina, el mundo empresarial e industrial entre otras; la agricultura no escapa del impacto de ésta esta revolución tecnológica acompañada cada vez más de nuevas aplicaciones que permiten darle una nueva cara a este importante sector.

La tecnología aplicada a la agricultura, se conoce también con el término de agrotecnología, y ha tenido gran cabida en los últimos tiempos debido a las aplicaciones que se han desarrollado para llevar a cabo las prácticas agrícolas. Estas aplicaciones han dado múltiples ventajas a los productores de tierras, tomando en cuenta que esta labor representa un pilar fundamental en la economía de muchos países, razón por la cual con la llegada de las nuevas tecnologías en la agricultura se disminuyó en gran parte las cargas de trabajo pesado para los agricultores y estos aumentaron su producción.

1.4 Importancia de la tecnología en el sector primario de Nicaragua

En el mundo de hoy, la tecnología es fundamental para el crecimiento y desarrollo económico de un país, ya que le permite producir de manera competitiva. Algunos países de la región ya llevan años siguiendo esa tendencia en la que iniciaron incluyendo tecnología en su educación. Nicaragua está incursionando en ello, pero todavía a través de iniciativa privadas y no como política educativa a nivel país.

Existen ponencias que recalcan puntos críticos que expresan que Nicaragua tiene un problema, por tener una estructura productiva con bajo nivel tecnológico y baja diversificación

productiva. Según el economista Luis Murillo, "... más de 77% de nuestros productos de exportación tienen bajo valor agregado y nuestro sistema educativo no está acorde con las cadenas de valor tecnológico a nivel internacional" (2016).

Además, el país depende de vender productos de bajo valor agregado y aunque se tienen las maquilas, con algunos elementos tecnológicos (siendo la maquila sólo uno de los eslabones de las cadenas internacionales) en el caso de Nicaragua, debido al nivel educativo y el bajo nivel tecnológico, prácticamente no se está generando mayor valor agregado, sólo se está sirviendo como ensamble y aprovechamiento de la mano de obra barata. Por lo que, debe haber una coordinación entre el sistema educativo y el sistema económico productivo orientado a la tecnología, ya que los países que dominan las tecnologías son los que tienen mayores niveles de crecimiento y desarrollo económico. A su vez, no se puede tener un sistema productivo tecnológico con un capital humano indebidamente capacitado.

Para Delvin Díaz, ingeniero mecatrónico y vicerrector de promoción y desarrollo de la Universidad Tecnológica La Salle, carreras tecnológicas como la mecatrónica tiene grandes oportunidades para que las empresas puedan automatizarse y hacer más eficientes sus propios procesos para ser competitivos a nivel nacional e internacional, pues sin la mecatrónica prácticamente las empresas no invierten en tecnología de futuro, quedando con procesos mecánicos obsoletos, y prácticas rezagadas; en cambio con la mecatrónica se garantiza incluir nuevas tecnologías, nuevos procesos y preparar mano de obra para este tipo de tecnología. (2018)

1.4.1 La importancia de la tecnología de la comunicación (TIC) en el sector agropecuario de Nicaragua

A finales de 2016 el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) dio a conocer las orientaciones generales de la acción gubernamental en su alocución “¡Con un pedazo de Cielo! 2017: Un año para afianzar victorias”; en el cual las soluciones imaginativas y creativas para propiciar las mejores condiciones en la lucha contra la pobreza y la creación de más y mejores oportunidades para aprender, emprender, trabajar y prosperar, se vislumbraban como metas a alcanzar. Así mismo el llamado sirvió para asumir el mandato de eficiencia y eficacia en el trabajo institucional para responder a las prioridades de la población, entre ellas, la de avanzar en aspectos como la conectividad, la comunicación, y las tecnologías de información, aspectos que ya exhiben notables avances, especialmente en la promoción y uso de las TIC en los programas socio-productivos, acercando la economía familiar a las instituciones, el conocimiento, las tecnologías, los mercados y los servicios, de forma más rápida y a un menor costo de operación.

Aun cuando todavía las TIC suponen un gran reto para las naciones latinoamericanas en términos de acceso, conectividad e infraestructura, nadie duda del papel de las TIC como herramienta para apalancar el desarrollo sostenible (meta 9.C del ODS 9 de la Agenda 2030), y con éste la generación de sistemas alimentarios inclusivos y sostenibles para alcanzar el Hambre Cero (ODS 2). El uso de las TIC en el campo agropecuario ya tiene un largo camino recorrido, tanto la radio, que sigue teniendo mayor penetración en las zonas rurales y periurbanas, como la televisión, han permitido la transferencia de información para el desarrollo rural a las familias campesinas desde hace décadas. Las nuevas TIC, entre ellas los computadores y redes, el internet, la tecnología de comunicación inalámbrica, los sistemas de teledetección e información geográfica, entre otras, han abierto una nueva era en el uso de estas tecnologías para el desarrollo agrícola integral.

Algunos de los efectos positivos de su uso combinado en las estrategias institucionales pueden ser el aumento de los ingresos ante mejores precios de venta, la reducción de pérdidas por condiciones agroclimáticas adversas, y la acción temprana ante la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos.

El Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria de Nicaragua (IPSA) emprendió un intenso proceso de consolidación y fortalecimiento institucional que incluyó el desarrollo de sus sistemas de gestión en línea y sus sistemas de vigilancia Fito zoosanitaria, aprovechando las nuevas TIC. Desde el 2014 el país inició la implementación del Sistema de Alerta Temprana del Café (SAT-Café, desarrollado inicialmente por la FAO para dar seguimiento a la roya del cafeto), extendiendo su acción a otras plagas que afectan este cultivo. La herramienta permitió un salto de calidad y cobertura en el sistema de vigilancia, pues no solo permitió obtener indicadores de incidencia de plagas y enfermedades en tiempo real, sino que también mejoró la representatividad y la confiabilidad de los datos.

La experiencia exitosa de SAT-Café impulsó al IPSA a desarrollar otros SAT para cultivos de interés durante el 2016 y 2017, entre ellos el SAT Cacao y más recientemente el TICSAN para el área animal desarrollado con el apoyo de FAO, fortaleciendo así sus sistemas de vigilancia sanitaria. Adicionalmente el IPSA ya cuenta con un sistema de Registro Único de Fincas (RUF), un Sistema de Trazabilidad, y un Sistema de Gestión de la Información que actualmente trabaja en la comunicación e interoperabilidad de todos los otros sistemas para generar información georreferenciada integrada.

En el año 2017 Nicaragua fue el primer país de la región centroamericana en calibrar y adaptar el Sistema del Índice de Estrés Agrícola (ASIS), una herramienta desarrollada por la FAO para la teledetección de las zonas agrícolas afectadas por sequía. Con la creación de la Unidad de

Análisis Agroclimático en el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) y la calibración de ASIS, se están generando boletines agrometeorológicos disponibles en su página web, que permiten a las autoridades, tomadores de decisión y a las familias productoras, acceder a información útil y oportuna sobre las condiciones agroclimáticas para la planificación y/o atención de los ciclos de siembra y cosecha. (FAO, 2018). Es por estos notables avances que los países de Centroamérica han confiado al INETER ser el administrador técnico del Sistema Subregional de Vigilancia de la sequía agrícola.

También el INTA ha fortalecido sus capacidades en Comunicación para el Desarrollo (CpD) y en el uso de TIC. Actualmente esta institución cuenta con una página web que se ha optimizado para la transferencia de información útil al productor, su familia y a la población en general, y ha mejorado la calidad y la frecuencia de la programación de la revista televisiva Cultura, incorporando aspectos de producción pedagógica audiovisual y mejor tratamiento, enfoque y devolución de la información producida y orientada a la agricultura familiar.

Por su parte, el Modelo de Innovación Participativa que promueve el INTA cuenta además con un amplio enfoque que fortalece el uso de la comunicación para el desarrollo y las TIC para la transferencia y divulgación de tecnologías al productor y su familia, trabajando actualmente en el desarrollo de aplicaciones móviles para compartir información con los y las protagonistas.

Los avances en el uso y difusión de las TIC para el desarrollo agrícola son notorios, pero aún quedan muchas áreas por desarrollar que representan una oportunidad en la mejora de la calidad de vida de las familias productoras y la dinamización de las economías locales. Aplicaciones sobre precios e información de mercados con plataformas para el intercambio y la negociación son un ejemplo de ello. (FAO, El 19 digital, 2015).

En la medida en que las TIC fomenten una cultura para el intercambio de información útil, de doble vía, práctica y con capacidad de adaptarse a los entornos locales, podremos hacerle frente a la fragmentación que afecta a la agricultura familiar. Por supuesto, fortalecer la alianza público-privada para mejorar el acceso y el alcance a ellas será vital para alcanzar la meta.

1.4.2. Los Tipos de Tecnologías usados en el sector agropecuario en Nicaragua

ALIMENTO FERMENTADO: Es un alimento fermentado para ganado bovino, ovino y caprino, producido a partir de cogollo de caña de azúcar (70%), proteínas (20%) y 10% de minerales, melaza, carbohidratos y probiótico que contribuye a la conversión alimenticia para la ganancia de peso, producción de leche y prevención de problemas gástricos como la diarrea. Actúa como complemento a la alimentación de pastura y ensilaje en época seca. Aumenta la producción de carne y leche, debido a la provisión de energía, fibras, proteínas y microorganismos benéficos. Sustituye hasta un 50% de la ración diaria del concentrado convencional en ganado estabulado, siempre que se mantenga la ración de ensilaje o pasto seco. Aumenta la ganancia de peso diario de al menos 1 kilogramo en novillos de engorde en comparación a los 400 gramos bajo alimentación convencional.

ALIMENTO PARA VACAS PARIDAS “LECHITA: Es un alimento balanceado y fermentado para vacas paridas, elaborado a base de subproductos de la industria del maíz y harina de maíz amarillo, salvado de trigo, sorgo, semolina de arroz, melaza, carbonato de calcio y Silobac como fermentador. Mejora la eficiencia alimenticia del animal. Previene riesgos de enfermedades gastrointestinales debido a su efecto probiótico. Aumenta el consumo de alimento debido a la alta palatabilidad.

BIOFERTILIZANTE MICOFERT: Es un biofertilizante cuya acción está basada en la actividad del hongo micorrízico arbuscular de la especie *Glomus intraradices*, el cual establece una relación de mutuo beneficio (simbiosis), mejorando sustancialmente la capacidad de la planta para asimilar los nutrientes esenciales para su desarrollo, así mismo produce hormonas que estimulan el desarrollo de los tallos, -ores y frutos, además aumenta su resistencia a enfermedades, a la salinidad del suelo, a la sequía y a altas temperaturas.

INSECTICIDA BIOLÓGICO MIRABIOL: Es un insecticida biológico que contiene un aislamiento natural selectivo de *Beauveria bassiana*, hongo entomopatógeno utilizado para el control de plagas como la broca del café y la palomilla del repollo. Esta tecnología puede utilizarse para otras plagas como: picudo del chile, chinche de la espiga del arroz, picudo del plátano, salivita de la caña de azúcar, garrapata del ganado y zompopo.

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SINCRONIZACIÓN DE CELO A TIEMPO FIJO (IATF): Es una tecnología que consiste en depositar el semen de alto valor genético en el vientre de la vaca de forma mecánica, por medio de la técnica recto - vaginal, usando protocolos hormonales y un plan de mineralización previo. Estos protocolos de sincronización de celo IATF, son hormonas que permiten desarrollar folículos viables de manera provocada, a fin de disminuir los intervalos de parto a un parto anual. El semen es importado de los Estados Unidos.

SILOS METÁLICOS PARA ALMACENAMIENTO DE GRANOS: El silo metálico es una tecnología postcosecha fabricado con láminas de zinc liso que se utiliza para conservar granos por largos períodos de tiempo. Impide el ataque de plagas como roedores, insectos, pájaros, entre otros. (FUNICA, 2015)

1.5 La Agroindustria y el empleo

El universo de la Agricultura es uno de los más tradicionales en el mundo actual, pero poco a poco comienza a verse modificado por la tecnología. Profesionales de carreras de Agricultura, o estudiantes con deseos de formarse en el área, deben conocer lo que depara a este sector. Con la llegada de la tecnología será posible gestionar la producción de manera más eficiente y sustentable. Por lo general, la Agricultura se asocia a la tradición. Este es uno de los sectores más antiguos e importantes, pues de su trabajo depende la alimentación del mundo.

De acuerdo a un informe de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en 2050 la población mundial será de 9.100 millones de personas. El sistema de producción de alimentos actual resultará insuficiente para cubrir las necesidades de dichas personas, por lo que será necesario aumentarla a nivel global en un 70%. Esta demanda se debe, particularmente, a los efectos del cambio climático que afectan la producción de alimentos en el medio agrícola, así como a una constante migración hacia las ciudades, que plantea un futuro de población envejecida y con menor capacidad de trabajo para el campo.

Ante esta realidad, existe una posible salida que comienza a incrementarse en todo el mundo: la agrotecnología. Es decir, la aplicación de avances tecnológicos al medio agrícola, promoviendo la transformación digital del campo para lograr mayor eficiencia en dicho medio. Gracias a la tecnología aplicada en la Agricultura, se busca promover la gestión de recursos naturales de forma sostenible y la preservación del ambiente, además de buscar la eficiencia del modelo productivo. Por si fuera poco, dicha introducción permite reducir los costes y maximizar los beneficios, tanto para grandes como para pequeños productores.

1.5.1 Agrotecnología al Trabajo Agrícola

Los nuevos enfoques tecnológicos en el sector agropecuario han incrementado casi el 40% los rendimientos y la producción agropecuaria global (Pingali, 2012). El desarrollo tecnológico en la agricultura ha traído consigo una ola de cambio significativos en donde se han desarrollado procesos agrícolas más eficientes, innovadores y seguros, a través de la creación de mapas de productividad acorde a las condiciones agroclimáticas del campo tales como los elementos climatológicos como la humedad, el tipo de suelo y todas las condiciones que la localización geográfica conlleva, varían en la implementación de las nuevas tecnologías, al igual que el cultivo.

La llegada de las nuevas tecnologías al trabajo agrícola ha dado múltiples ventajas a los trabajadores en este campo, tomando en cuenta que esta labor representa un pilar importante en la economía del país, disminuyo en gran parte las cargas pesadas del trabajo para los agricultores logrando así un aumento en su producción. Orozco et al., (2009) indican que el aumentar el nivel de conocimientos en promotores, permite transmitir el conocimiento adquirido hacia los participantes en las comunidades de origen, aspecto trascendental en la adopción de prácticas y tecnologías agropecuarias. Si los productores se capacitan constantemente en diversos temas agrícolas, son capaces de aplicar y adoptar con más facilidad las prácticas y tecnologías aprendidas en los procesos de capacitación y, además, pueden transmitir ese conocimiento a los miembros de su familia y a otros productores de la comunidad.

1.5.1.1 Cualificación permanente de los trabajadores

El programa Campesino a Campesino

Este programa fue creado en Nicaragua en 1987, por la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos, como parte de la iniciativa e incorporación de tecnología en el sector primario del país.

El programa surgió como una reacción al modelo de transferencia de tecnología, de arriba hacia abajo, que prevalecía en Nicaragua en la década de 1980 promoviendo paquetes tecnológicos caros que incluían variedades mejoradas, irrigación, fertilizantes químicos importados, plaguicidas y maquinaria agrícola.

A través de la participación en el programa de los agricultores, ellos se dan cuenta que son capaces de experimentar, ofrecer soluciones, comunicar y transmitir las opciones tecnológicas a otros.

Este mecanismo cuenta con las siguientes técnicas para su realización:

- ✓ Los Diagnósticos Rurales Participativos.
- ✓ La planificación y el ordenamiento de fincas.
- ✓ La experimentación campesina.
- ✓ Las demostraciones prácticas.
- ✓ Los talleres de capacitación.
- ✓ Las giras e intercambios de experiencia.

Así mismo, es implementado por Red SICTA donde el llaman instrumento de comunidades de práctica y aprendizaje como espacio participativo, donde los miembros de las redes nacional y territorial intercambian experiencias sobre innovaciones tecnológicas exitosas, y reciben el aporte de técnicos, promotores comunales y puntos focales de los INIAS. (RED, 2015).

Escuelas de campos

Las escuelas de campos surgen en los 90's, de la necesidad de contar con un instrumento para que los trabajadores hagan uso de un conjunto de recomendaciones y procedimiento. Teniendo como objetivo que los productores repartieran sus propios conocimientos entre un grupo

determinado de campesinos. Este proceso se caracteriza por la retroalimentación entre campesinos y facilitadores de conocimiento.

Según el modelo FAO-PESA, las actividades de una Escuela de Campo contienen elementos de organización, observación, análisis, reflexión y acción que se orientan a la aplicación del conocimiento para generar habilidades y destrezas, el propósito es mejorar capacidades, para tomar decisiones y solucionar problemas (FAO-PESA, 2011).

II. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA SOBRE EL MERCADO LABORAL AGROPECUARIO

3.

2.1 La Tecnología sobre el Mercado Agropecuario Nicaragüense

La adopción de tecnologías y prácticas agropecuarias es fundamental para mejorar la productividad, diversificar los sistemas de producción, conservar los recursos naturales y mejorar el nivel de vida de las familias productoras. Según INTA (2015), en Nicaragua existen 284 tecnologías agropecuarias, de las cuales 231 han sido generadas por esta institución y 53 tecnologías por universidades relacionadas al sector agropecuario y los recursos naturales, algunas de ellas, adoptadas por las familias productoras de acuerdo a las condiciones agroclimáticas, por su eficiencia, bajo costo y fácil aplicación. Según Roco et al., (2012) la edad del productor tiene una influencia positiva en la aplicación y adopción de prácticas y tecnologías, y tiene relación con la naturaleza de la tecnología, al asociarse con agricultura de conservación, y la baja disponibilidad de insumos agrícolas.

En el caso de los productores de las comunidades de Nicaragua, la adopción de tecnología en el sector agropecuario es más efectiva en aquellos con edades menores a 45 años, ya que cuentan con la capacidad y muestran interés en el uso de estas tecnologías, en cambio las personas mayores a este rango de edad se limitan y hacen más uso al conocimiento empírico adquirido a través de los años. La agricultura moderna ha influido en el crecimiento económico, pero a su vez se han multiplicado los impactos negativos sobre el ambiente. La destrucción y salinización del suelo, la contaminación por plaguicidas y fertilizantes, la deforestación o la pérdida de biodiversidad

genética, son problemas muy importantes a los que hay que hacer frente para poder seguir disfrutando de los beneficios que nos ha traído la tecnología.

Según la FAO (1998), el desarrollo agrícola sostenible involucra el manejo y la conservación de los recursos naturales, de manera que se asegure la satisfacción permanente de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. Levard y Marín (2000) plantean que en Nicaragua durante más de cuatro décadas se han desarrollado esfuerzos en la extensión con el propósito de mejorar las técnicas y métodos de producción de los agricultores.

Sin embargo, las limitaciones tecnológicas del sector agropecuario e industrial del país provocan baja productividad, poco empleo y pérdidas de ingresos. Al facilitar y hacer un buen manejo de las nuevas tecnologías apropiadas y amigables con el medio ambiente, se podrá mejorar la productividad, diversificar la producción, y mejorar los estándares de calidad e inocuidad en la transformación de los productos agrícolas. El sector agropecuario tiene un eje central para el crecimiento económico de Nicaragua, al carecer de máquinas modernas para poder realizar las distintas labores agrícolas ya que, gracias a estas tecnologías, se obtienen mejores resultados en la agricultura, en la siembra, los cultivos se ven beneficiados y así se tendrá una mejor economía.

2.2 Ventajas y Desventajas de la Tecnología sobre el Sector Agropecuario y el empleo

La tecnología es una herramienta y ha venido a facilitar infinidad de cosas por sus constantes avances. En la economía gracias a ello, se puede incrementar la cantidad de bienes y servicios en poco tiempo, y se reduce la cantidad de trabajo necesario para elaborar una serie de productos o realizar servicios. En el mundo industrial, las máquinas realizan la mayoría del trabajo en la agricultura lo cual los trabajadores producen más bienes que hace un siglo.

2.2.1 Ventajas de la Tecnología sobre el Sector Agropecuario y el empleo

La tecnología favorece tanto a las empresas industriales, como privadas y estatales en las que están todas las sociedades con intereses de potenciar o mejorar los productos terminados. La tecnología favorece el incremento del empleo tecnificado y la productividad, disminución de los costos, ahorro de materias primas, disminución de los horarios de trabajo y el consumidor. Una de las mayores ventajas de utilizar la tecnología en la agricultura es la posibilidad de desarrollar prácticas agrícolas más verdes. Aplicar la tecnología al campo tiene un efecto en términos de eficiencia medioambiental. Si la ayuda técnica aporta una información completa sobre la parcela y el cultivo, el agricultor podrá preservar recursos y no desperdiciarlos. Se evita el agotamiento de la tierra y se cuida mejor.

A modo general el desarrollo tecnológico ha sido mucho mayor si comparamos en otros periodos, la creación de automóvil, la televisión, la radio y el teléfono a revolucionado el estilo de vida de las personas, así como las TIC's, cuyo potencial es enorme, ya que permiten generar e integrar información oportuna para las familias y las instituciones en tiempo casi real sobre precios de mercado, incidencia de plagas y enfermedades, condiciones agroclimáticas, previsión de cosechas, tecnologías, uso adecuado de insumos, entre otros. La inversión tecnológica no solo se mueve donde hay mano de obra, sino que buscan áreas donde existen condiciones de sinergia y cooperación para lograr un objetivo determinado. Para lograr una ventaja competitiva a nivel nacional es necesario que las competencias a nivel de los sectores internos, creando mejor productos en proceso, de calidad y así con ello elevando la productividad nacional.

Terrenos más productivos, cosechas más rentables: Estudios previos del INTA e INAFOR, demostraron que la tecnología aplicada en la agricultura permite a los productores conocer qué partes de los terrenos son más productivas, además de esto la agrotecnología va en

crecimiento con la aparición de software diseñado para estudiar datos obtenidos para una siembra más eficiente (2016). Mediante la introducción de las tecnologías aplicadas a la agricultura, los sistemas de producción han evolucionado no sólo en los resultados de sus siembras, sino hasta de la rentabilidad del negocio con mayor eficiencia. La robótica y la inteligencia artificial, también forman parte del empleo de estas tecnologías aplicadas a la agricultura, que cada vez más se van sumando a esta ola de transformación digital y generando un impacto positivo en sociedades, economías y mercados globales.

Alimentación: Las empresas del sector agroindustrial, específicamente las dedicadas a la producción bovina, se enfocan en brindar a sus clientes canales que le permitan estar informados acerca de sus necesidades, para mejorar aspectos de sus operaciones empresariales en áreas como administración, finanzas y de control de costos.

Es importante resaltar, el impacto que el sector agroindustrial tiene en la economía de una nación, es por ello que las compañías que lo integran se ven en la necesidad de adaptarse a las nuevas tecnologías que le permitan modernizar sus sistemas de producción y hacer inversiones que les permitan controlar sus actividades. En tal sentido, existen soluciones ERP (Sistema de planificación de recursos empresariales) para este sector industrial, respondiendo a sus mayores requerimientos como lo son la planificación de producción, fincas, ranchos de reproducción y ranchos de engorde.

Además, dentro de las ventajas que se pueden mencionar al sector agroindustrial, se encuentra la administración del proceso de producción y costeo, comercialización y administración hacia la automatización de las tareas que se convierte en una estrategia para el crecimiento de la industria local. Estas soluciones, además permiten reportes gerenciales con indicadores en el área del sector de producción bovina en: gestación y destete, control de producción iniciación, control

de producción de engorde, permitiéndole así a la empresa mayor seguimiento y control de sus operaciones con rumiantes. De esta manera, la compañía de este sector industrial obtiene como beneficio la rentabilidad y efectividad de sus negocios, es por ello, la importancia de tener una visión clara y completa de todos los eslabones que conforman la cadena de suministro de una organización, para una toma de decisiones acertada y oportuna. (Pelaez Carrillo, 2019)

El crecimiento económico y la generación de empleo: Constituyen uno de los objetivos principales de la Propuesta del Plan Nacional de Desarrollo (PND), los cuales actualmente se encuentran en el marco de desarrollo ya que la competitividad, es el objetivo principal de la estrategia, y a la vez es un componente fundamental para el logro de objetivos de dicho plan. Múltiples avances tecnológicos benefician al agro. La conectividad móvil es el factor común. Estudios internacionales han mostrado que el uso de tecnología en producciones agrícolas puede generar entre 30% y 45% de rentabilidad respecto a las cosechas más tradicionales, que generan entre 15% y 25% (PND, 2017).

Nuevas tecnologías aplicadas a la agricultura que han supuesto impacto positivo

Agricultura de alta precisión: se refiere a la aparición de software diseñado para analizar los terrenos agrícolas y estudiar los datos obtenidos, permite a los agricultores introducir información en la sembradora y lograr una siembra mucho más eficiente.

Nuevas tecnologías aplicadas a la recolección: estas tecnologías pueden hacer lo que el hombre ni imagina, la aparición de máquinas que distinguen los distintos tipos de cosechas y las depositan en diferentes recipientes y que además permiten el control de la siembra ha supuesto una verdadera revolución en el sector.

Sistemas de riego telemático: una de las ventajas de la agrotecnología es sin duda el riego, el cual, mediante la introducción de sistemas telemáticos, los agricultores pueden controlar el riego de sus plantas desde cualquier lugar, ahorrando tanto dinero como tiempos de desplazamiento.

2.3 Desventajas de la Tecnología sobre el Sector Agropecuario y el empleo

En las últimas décadas, muchos investigadores han advertido sobre los avances tecnológicos que tienen aspectos destructivos y perjudiciales. Estos problemas han causado difusión pública. Los investigadores argumentan que el medio ambiente está tan dañado por los procesos tecnológicos que uno de los desafíos de la sociedad actual es encontrar o la búsqueda de un lugar donde almacenar la gran cantidad de residuos producidos como consecuencia de la misma.

En agricultura, las nuevas tecnologías tardan en ser aplicadas debido a altos costos y porque además el campo es un sector donde resulta más lento promover un cambio de modelos productivos. No obstante, la adopción de innovaciones tecnológicas expresa un fenómeno complejo, con variables económicas, sociales y políticas entre otros aspectos. Si se analiza quienes son los visionarios en la adopción tecnológica para usos agrícolas se observa que se trata de grandes empresarios como facilidad de capital e industrialización que pueden costear la implementación de una nueva tecnología pudiendo producir en condiciones ventajosas y asegurando su acceso a los mercados.

En cambio, las pequeñas y medianas empresas o productores no tienen la capacidad de incorporarse en este flujo tecnológico o no arriesgan parte importante de su capital en una tecnología no probada en su totalidad a menos que dispongan de algún apoyo del gobierno.

Entre las causas que podrían favorecer la adopción de innovación tecnológica en la mayoría “tardía” deben considerarse aspectos no siempre viables:

- Bajo costo de la tecnología y breve período para la recuperación de la inversión.
- Facilidad de compra (accesibilidad y capacidad de financiación).
- Sencillez en la utilización.
- Compatibilidad con otras tecnologías residentes.
- Cambios drásticos dificultan la adopción.
- Origen, cuando las tecnologías se generan en el país, la incorporación es mucho mayor.
- Estructura organizativa de las PYMES y empresas.
- Nivel de formación del personal.
- Aspiraciones, competitividad.
- Acceso a la capacitación.

Algunas consecuencias de la mala práctica de estas tecnologías son, daños en el medio ambiente, el debilitamiento de la capa de ozono, gran cantidad de desechos radioactivos, residuos producidos por plantas nucleares, los tubos de escape de los automóviles contaminan la atmósfera, que los recursos mundiales se estaban usando por encima de sus posibilidades.

III. IMPACTO DEL DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA EN EL MERCADO LABORAL DEL SECTOR PRIMARIO DE NICARAGUA

3.1 Impacto del desarrollo tecnológico sobre el Mercado agropecuario de Nicaragua

La innovación es el resultado de un proceso intensivo de generación de ideas que permitan encontrar nuevas y mejores soluciones a las ya existentes, es un hecho que, a partir de la necesidad de resolver un problema, se originan procesos creativos en paralelo, y que la creatividad es un elemento fundamental para la innovación. En muchos casos, no es necesario inventar algo desde cero para resolver un problema, sino más bien encontrar los usos adecuados a dispositivos o técnicas que ya han sido inventadas, pero no existía la oportunidad de que se puedan aplicar (Ramírez, 2015). Innovar implica poner a trabajar a la tecnología actual con ideas para aplicarlas en nuevos contextos para que produzcan mejoras en la productividad o la calidad, para ello, el conocimiento debe ser generado, sistematizado, compartido y mejorado. Esta lógica se puede aplicar al sector agropecuario, el que ha empezado a adaptar las tecnologías para mejorar la producción de alimentos, que, en la coyuntura actual de la humanidad, representa una preocupación importante.

En la agricultura, la innovación abarca todas las dimensiones del ciclo de producción y toda la cadena de valor: desde la producción agrícola, forestal, pesquera o ganadera a la gestión de insumos o el acceso a los mercados (FAO, s.f.). La capacidad de un país para desarrollarse industrialmente y emprender acciones de innovación parte de la educación, el talento humano y

sus organizaciones. La disposición de las organizaciones para innovar es pieza fundamental y parte de cómo ésta construye y desarrolla estructuras y procedimientos para rastrear, adquirir, procesar, transformar, crear, dar valor agregado y aún más, negociar y ceder información y conocimiento en sus interacciones en su ambiente tanto externo como interno, es decir la organización operando en un sistema abierto de información y conocimiento.

Además, las capacidades de las instituciones para acceder a información y conocimiento son muy variables. Las escuelas vocacionales agropecuarias muestran limitación en el acceso a información actualizada, en tanto la UNAN y la UNA evidencian mayor acceso a este tipo de literatura, mayores contactos internacionales, mayores vínculos técnicos fuera de organización (FUNICA, 2004). Sin embargo, a pesar de que las universidades tienen acceso a información, ésta en muchos de los casos no es actualizada, es restringida por desconocer el idioma en el que se imparte, a la geografía y otras limitantes. Aunque las instituciones inviertan tiempo en rastrear la información y conocimiento, probablemente hay poca contribución a la capacidad de su organización para enfrentar retos y emprender cambios en el futuro.

La conexión entre los actores del sistema de innovación es variable, las instituciones generadoras de conocimiento tienen conexión de esporádica a ausente con los productores y los agroindustriales. Sin embargo, esto no sucede con los proveedores de insumos que están más conectados con los productores (FUNICA, 2004). La falta de conexión con los usuarios limita la identificación de las demandas reales de tecnologías afectando la posible aplicación de los resultados (Sverker & Scheinberg, 2005).

En años anteriores la capacidad del país para emprender procesos de innovación tecnológica e institucional ha sido muy limitada, requiere que las instituciones generadoras de conocimiento hagan inversiones sostenidas para fortalecer sus capacidades, construyan políticas de incentivos a

los investigadores y que el Estado pueda aprovechar las facilidades y competencias de las universidades, con la finalidad de optimizar el recurso humano calificado. Sin embargo, a pesar que existe mucha tecnología generada, la mayor parte de las innovaciones no se han generado en el país, han provenido de fuentes externas (FUNICA, 2004); (Hartwich, 2006). Por lo tanto, la investigación nacional se ha focalizado a la adaptación y posible transformación de nuevas tecnologías generadas fuera del país.

La política tecnológica debe privilegiar la investigación adaptativa, aplicada y la validación. Con los pocos recursos disponibles no es pertinente hacer inversiones en investigación básica, por lo tanto, las redes y la gestión del conocimiento deben ser las acciones de prioridad en las instituciones nacionales. Es necesario que las políticas traten de equilibrar las innovaciones en toda la cadena y aumentar los esfuerzos en la transformación y procesamiento de los productos para lograr valor agregado a la producción primaria, de tal manera que se aprovechen las capacidades de las universidades en estos temas.

La disponibilidad y el acceso de las tecnologías generadas ha sido uno de las problemáticas que limitan la difusión de la tecnología. Las nuevas variedades, bio-plaguicidas y fertilizantes orgánicos, en gran parte no se masifican porque no hay lineamientos de política que incentiven el escalamiento de las tecnologías, por parte de las asociaciones de productores y emprendedores para hacerlas disponibles y accesibles a las familias productoras.

La carencia de recursos para la adopción de nuevas tecnologías es otro factor que incide en la falta de sincronización entre la generación y la difusión de la tecnología, en parte muchas de las tecnologías generadas son fuertes en inversión y muy segmentadas a productores con capacidad de inversión, normalmente todas las innovaciones en los procesos de transformación son las que requieren de mucho capital. La falta de conexión con los usuarios limita el desarrollo de

innovaciones apropiadas para la tipología de productor en lo que respecta a posibilidad de compra aplicación, ya que muchas son exigentes en mano de obra.

En el país ya hay esfuerzos para reducir la falta de sincronización, tal es el caso de mercado de tecnología liderada por el INTA y ejecutada por FUNICA. Sin embargo, para lograr una mayor pertinencia de los resultados de la investigación, hay que mantener mecanismos que conecten los usuarios con los centros de investigación y la academia, poner a disposición recursos para la promoción y difusión de innovaciones tecnológicas en los eslabones superiores de la cadena.

En el año 2015 se hizo una revisión desde el INTA en conjunto con la Universidad Nacional Agraria (UNA), encontrando que en el país existen 284 tecnologías, de las cuales 231 generadas por el INTA y 53 por las diferentes universidades del sector agropecuario. De acuerdo a los resultados obtenidos en campo, su eficiencia en la productividad, bajo costo, fácil apropiación y aplicación por los productores en diferentes condiciones agroclimáticas, se identificaron 117 tecnologías aplicables en la producción de nuestro país. De estas tecnologías, 68 son variedades de semillas, 21 bio-insumos, 9 implementos agrícolas, 11 sistemas de riego y manejo de suelos y agua, 7 postcosecha y almacenamiento (INTA, 2015). Las tecnologías generadas en el país tienen un sesgo a la producción primaria. En el caso del INTA el 50% de las tecnologías generadas están dentro de los granos básicos (maíz, frijol, arroz y sorgo) y cultivos diversos en el desarrollo de nuevas variedades (Sain, 2005).

En la identificación de las innovaciones tecnológicas son originarias de las casas comerciales en los rubros agrícolas y pecuarios durante la implementación en el proceso productivo del corredor seco de Matagalpa (Sánchez, Ortéz, & Vallejos, 2017). Demostrándose con estos resultados que la generación de tecnologías, o la introducción de las mismas a las fincas está en

correspondencia con los mercados de servicios y tecnologías en donde se vinculan diferentes mercados proveedores tanto de origen público como privado.

El mercado de servicios y tecnologías que toma relevancia en el sector agropecuario podría dinamizarse y vincularse más a las políticas de innovación agropecuaria quizás retomando lo planteado por Ascencio & Rojas, en relación a implementar un Modelo de gestión con Gobernanza Municipal, que se traduzca en un Plan Estratégico, donde se facilite el espacio para una Mesa de Gestión Local con el propósito de lograr articulación, cooperación y concertación entre entidades del Sistema Nacional de Innovación, a través de la Interacción Público/Privada con Relacionamiento Vertical-Horizontal, promoviendo espacios de vinculación (2018).

El INTA Nicaragua lidera el Sistema Nicaragüense de Investigación e Innovación Agropecuaria en donde se desarrollan las diferentes vinculaciones de la Institución con otros actores en diferentes estamentos desde el nivel nacional hasta el nivel territorial. En los últimos cinco años se ha logrado una diversidad de vínculos, los cuales han generado importantes resultados e impactos, partiendo de agendas por rubros como maíz, frijol, arroz y sorgo; además de ejes temáticos como los bio-insumos, mejoramiento y diversificación productiva, avanzar en la producción como una estrategia agroecológica, y agregación de valor a la producción en términos de calidad y accesos a mercados; además de la reducción de costos de producción en diferentes rubros, especialmente en hortalizas, café, cacao y granos básicos.

Y junto a diferentes instituciones como MAG, IPSA, MEFCCA, MARENA e INAFOR han logrado resultados muy importantes en el Programa Nacional de Producción, Consumo y Comercio confluendo los diferentes aportes y complementariedades en generación de tecnologías.

3.1.1 Las tendencias en el empleo asalariado agropecuario nicaragüense

El Mercado laboral agropecuario del país no se comporta como lo predice el modelo de mercado en equilibrio neoclásico, este modelo establece que el aumento de los salarios reales reduce el empleo, en Nicaragua, por el contrario, en el período 2001–2017, los salarios mínimos y los salarios promedios nacionales crecieron en términos reales, mientras, el empleo pleno se incrementó y se redujo el subempleo, según cifras oficiales (BCN, 2018). Pese a ello, los salarios aún se mantienen en niveles bajos si se comparan con los salarios de la región centroamericana, las líneas de pobreza y pobreza extrema, y la canasta básica, lo que deja un margen importante para incrementarlos y con ello estimular el crecimiento y el desarrollo económico, la formación de capital humano y elevar la calidad de vida de la población de menores ingresos.

La razón aparente es que los salarios se fijaron en un punto inicial extremadamente bajo, de forma que un período con condiciones favorables para su crecimiento, no logró llevarlo a un nivel que permitiera a los trabajadores garantizar su subsistencia. En este sentido, el funcionamiento del mercado laboral nicaragüense, no encaja en los postulados del modelo neoclásico, siendo mejor explicados por el modelo de mercado laboral denominado monopsonio (un solo comprador), en el que los empleadores definen los salarios y no el mercado. (Romero, Jiron, & Welbin, 2017)

3.1.2 Salarios y pobreza

Por otro lado, las líneas de pobreza y pobreza extrema, definida por las Encuestas de medición de Nivel de Vida de 2015 (INIDE, 2016) y 2016 (INIDE, 2016), calculada para un mes y un hogar de 4.9 personas, acorde a los resultados del Censo de 2005 (INEC, 2006), resulta en el año 2015 en C\$ 3,507.97 para la pobreza extrema y de C\$ 5,670.49 para la pobreza general

(equivalente a USD 135.14 y USD\$ 218.44 respectivamente al tipo de cambio promedio de 2015). Para el año 2016 resulta en C\$ 3,752.98 córdobas para la pobreza extrema y C\$ 6,103.66 para la pobreza general (equivalentes a USD\$ 144.57 y USD\$ 235.13 al tipo de cambio oficial promedio de 2016). Si se compara con los salarios vigentes al final de cada año se refleja que el salario mínimo legal para el sector agropecuario está por debajo de ambas líneas, en ambos años una familia de obreros agrícolas para apenas tener los ingresos equivalentes a la línea de pobreza general, debía de tener dos miembros trabajando con empleo pleno.

Tabla #1.

Salario promedio del empleo formal por actividad económica

(Miles de Córdoba Corrientes).

<i>Año</i>	<i>Agricultura, silvicultura, caza y pesca</i>	<i>Minas y canteras</i>	<i>Industria manufacturera</i>	<i>Electricidad, gas y agua</i>	<i>Construcción</i>	<i>Comercio</i>	<i>Transporte, mantenimiento y comunicaciones</i>	<i>Financiero</i>	<i>Servicios comunales, sociales y personales</i>	<i>Gobierno Central /2</i>	<i>Promedio general</i>
<i>2015</i>	3.195,58	13.476,17	5.946,67	10.265,33	9.102,17	9.921,33	9.602,17	17.150,25	9.825,17	8.870,50	8.714,08
<i>2016</i>	3.400,40	14.128,00	6.127,60	10.556,60	9.264,40	9.933,80	9.789,60	17.153,00	9.878,00	9.813,20	9.165,40
<i>2017</i>	3.826,83	15.409,58	7.135,83	11.192,67	11.243,67	10.461,42	11.065,00	17.299,08	10.279,42	10.636,75	10.239,17

Elaboración propia con datos del BCN

Como se puede apreciar en la tabla #1, se muestran los salarios recibidos por sector, siendo el sector Agrícola compuesto por la (agricultura, silvicultura, caza y pesca) el sector económico con menor salario promedio de empleo formal en los años estudiados con 3,195.6 en el (2015), 3,400.4 en (2016) y de 3,862.8 en el (2017).

El salario promedio nacional ponderado de los asegurados, es en 2015 solo un 46% mayor que la línea de pobreza general, el salario promedio nacional de la actividad; agropecuario, silvicultura, caza y pesca, por el contrario, es en 2015 un 12% menor que la línea de pobreza general y 4% en 2016. Por otro lado, con la excepción de Construcción, servicios financieros y seguros, y

Minas y canteras, todos los salarios mínimos legales están por debajo de la línea de pobreza general. Las líneas de pobreza extrema y pobreza general encontradas por FIDEG en 2015 (FIDEG, 2016), son superiores a las de INIDE; C\$ 5,085.61 y C\$ 10,253.25, siempre para una familia de 4.9 miembros. En el caso de los salarios mínimos efectivamente pagados en las dos actividades indicadas, la situación es un poco más grave, ya que a partir de 2015 estos son levemente inferiores a los legales, por lo que las distancias entre estos y las líneas de pobreza se incrementan.

Si un país desea erradicar la pobreza extrema y la pobreza general, es un contrasentido que sus salarios mínimos no alcancen a cubrir la línea de pobreza o se encuentren cercanos a ella. Fuera de los casos de negocios de pobres que emplean a otros pobres, que se pueden encontrar en los micros y pequeños negocios, esta situación implica una transferencia directa de los trabajadores al margen de utilidad de los empleadores. Las políticas públicas en materia de salarios y empleo, deberían orientarse a la eliminación de este nivel de salarios, complementadas con políticas de promoción efectiva de las MIPYME, cuyo principal problema es la escasez de compradores, es decir; de demanda, la misma que depende en buena medida de los salarios.

Los empleadores luchan por salarios bajos, los salarios bajos mantienen la demanda disminuida, que resulta en un mercado con pocos compradores. En los informes de coyuntura abril y mayo 2019 de FUNIDES, se lee que el desempleo y el ingreso de las familias, son problemas de bienestar social y se colocan en el mismo nivel de la estabilidad social, un intento de eludir responsabilidades, el bienestar social es un problema exclusivamente del Estado, mientras el desempleo y los ingresos de las familias es un problema que comparten los empleadores y el Estado, y no son sociales, son económicos, son determinantes de la demanda, que como se indicó es la otra cara de la oferta y del crecimiento económico. (Romero, Jiron, & Welbin, 2017)

3.1.3 Evolución del empleo agropecuario

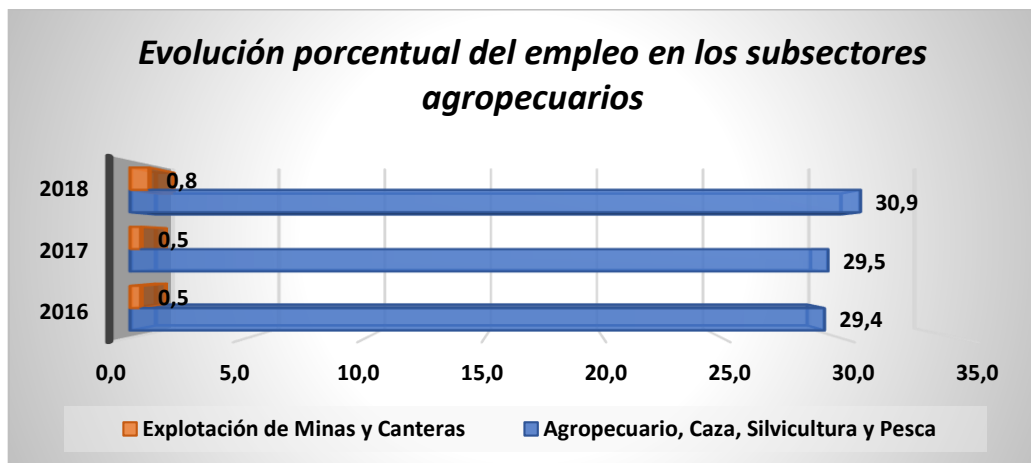
Tabla #2.

<i>Subsector Económico</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>
<i>Agropecuario, Caza, Silvicultura y Pesca</i>	29,4	29,4	29,5	30,9
<i>Explotación de Minas y Canteras</i>	0,5	0,5	0,5	0,8
<i>Total empleo</i>	29,8	29,8	30,0	31,7

Elaboración propia con datos del BCN

Las actividades del sector agropecuario formaron el 29,8% del total de personas empleadas en los años 2015 y 2016, 30% en el 2017 y 31,7% en el año 2018; reflejando un incremento mínimo de 0,2% en los dos primeros años de estudio y 1,7% en el tercero.

Gráfica #2.

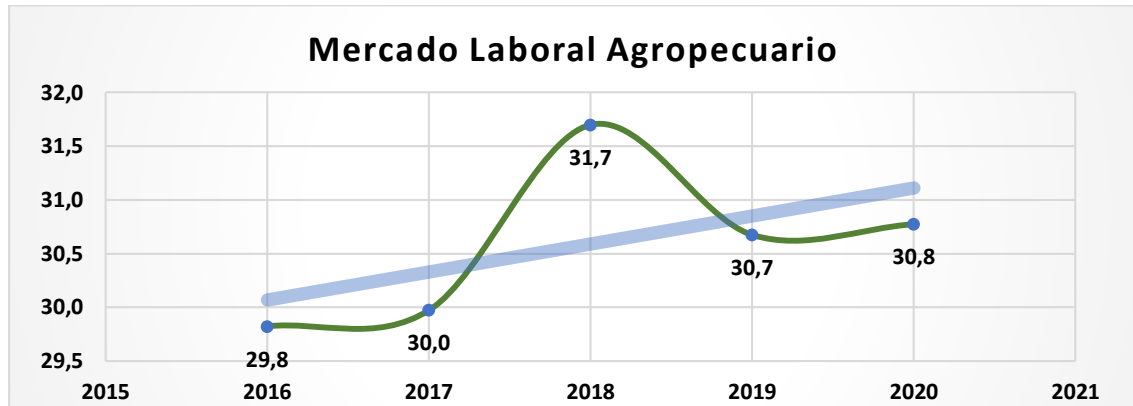


Elaboración propia con base a datos de Encuesta Continua de Hogares, INIDE

Cabe destacar que, según INIDE el sector agropecuario es la principal fuente de empleo en Nicaragua, seguido por el comercio al por mayor y menor.

3.1.4 Comportamiento del Mercado Laboral Agropecuario Nicaragüense

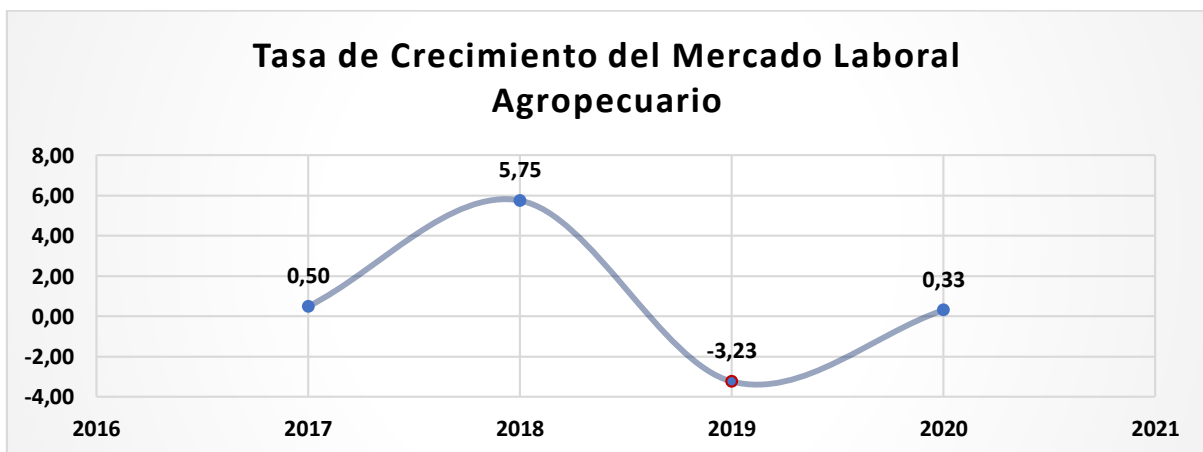
Gráfica #3.



Elaboración propia con base a datos de INIDE

Según datos reflejados en el gráfico anterior, se muestra un comportamiento positivo del Mercado Laboral Agropecuario en la economía del país entre los años 2016 – 2020, siendo el 2018 el año con mayor nivel de empleo, con un 31,7% del total a nivel nacional.

Gráfica #4.



Elaboración propia con base a datos de INIDE y el BCN

Se logra observar que la tasa global de participación laboral con mayor influencia fue en el año 2018, aumentando hasta un 5%, en el año 2019 sufrió una disminución del 3%, para luego incrementar con menos del 1% en al año 2020. Lo que da resultado a un promedio de crecimiento anual positivo del 1,21%. Además, por género, los resultados indican que el 40.0% de la población ocupada que se ubica en el sector agropecuario son hombres, por las características de dichas actividades (INIDE, 2020).

3.2 Desarrollo Tecnológico Agropecuario de Nicaragua

La producción de alimentos para el consumo nacional y los rubros para la exportación descansan en el sector agropecuario y en los últimos 10 años se han dado incrementos en la producción de granos básicos, café, maní, ajonjolí, caña, banano y la producción pecuaria gracias a implementación de algunas tecnologías innovadoras por parte del INTA y tratados con países como Corea del Sur. En términos de empleo al año 2017, el sector engloba el 27% del empleo productivo total (BCN, 2017). Por lo tanto, el sector agropecuario y forestal es sustancial en el desarrollo económico del país y más en particularmente en las familias productoras.

Los rendimientos por área de los cultivos en los últimos 10 años han logrado incrementos de hasta un 20%. En parte este incremento proviene de las innovaciones introducidas en los sistemas productivos, tales como variedades tolerantes a plagas, adaptabilidad, manejo y otros. La producción nacional y las áreas de siembra se han triplicado, lo que hace suponer que el aumento de la producción en el país, probablemente esté poco influenciada por el efecto de las innovaciones tecnológicas y más en el incremento de las áreas de siembra como el factor determinante en el aumento de la producción.

El sector en los últimos años ha crecido a expensas de la explotación de los recursos naturales y en parte (no total) a la introducción de nuevas alternativas tecnológicas que han mejorado su productividad. Las temáticas de investigación y los conocimientos generados por el sistema público de investigación y las universidades tienen un sesgo a la producción primaria. Esto tiene su respuesta por el grado de fortalezas de las instituciones, la prioridad en la producción de alimentos, mandato institucional y otros. Es obvio que a pesar que hay cierta concentración a los eslabones inferiores de la cadena, al menos han existido recursos en la transformación de productos lo que ha venido a aprovechar algunas competencias disponibles en las universidades. Por lo tanto, si el país no dirige sus esfuerzos a la reactivación tecnológica, en un futuro aumentará la presión sobre los recursos naturales, se darán afectaciones al medio ambiente, por lo que es urgente que las innovaciones deben ser un tema de prioridad nacional. Las políticas deben dirigir sus esfuerzos a la promoción de innovaciones dirigidas al uso eficiente de los recursos naturales, la productividad de la tierra y la reducción de los costos.

3.2.1 Desarrollo Tecnológico en Café y Cacao

A lo largo de los años, en Nicaragua se han implementado innovaciones agrícolas como en el caso de la empresa ECOM que desarrolla tecnología avanzada en la producción de café y cacao, tanto en su finca La Cumplida, ubicada en El Tuma-La Dalia, como en la finca Cacao Oro, ubicada en el municipio de Rosita, siendo su principal avance tecnológico el manipular semillas y modificar su genética, acortando así el tiempo en que la planta de cacao inicia su producción, reduciendo de 3 años y medio a 1 año y 2 meses. Cabe señalar que en Nicaragua esta empresa es pionera en el uso de biotecnología implementando métodos de reproducción a través de células, en base a previos estudios genéticos que se realizan con avanzadas tecnologías francesas.

La meta que tiene la empresa en los viveros de la Finca La Cumplida es producir 1 millón de plantas de café y 700 mil plantas de cacao al año y con capacidad de ampliar esta producción; esto es muy importante porque se garantiza la genética en café y cacao para el país. La empresa genera 300 empleos directos permanentes en el año, de los cuales el 45% son mujeres y en momento de producción generan 400 empleos adicionales. Además, para incrementar los volúmenes de producción en café y cacao se proyectan establecer contratos con productores a los que le facilitarán material genético, insumos y asistencia técnica, contribuyendo a mejorar los ingresos de las familias cafetaleras y cacaoteras.

En el caso del café, se ha logrado perfeccionar la técnica de enjertación del café arábica sobre café robusta, que les permite tener plantas con mayor productividad, resistencia a plagas y con mejores condiciones para enfrentar el cambio climático. Esto es muy importante si se considera como una alternativa para enfrentar las dificultades climáticas en las zonas cafetaleras más bajas.

Entre sus avances tecnológicos se destaca el haber modificado la forma de la planta de cacao a fin de permitir mayor penetración de los rayos del sol al centro de la planta. Con ello se reducen los ataques de hongos y se obtiene mayor producción de mazorcas por plantas. También hay que agregar que ha logrado desarrollar una técnica innovadora para la enjertación en plantas de cacao que consiste en utilizar plantas de 3 semanas de edad (la técnica normal en el país es usar plantas de 3 a 4 meses), uniendo las plantas por el centro del tallo y no de forma lateral a como se hace de manera convencional.

Calidad en la producción y cuidado ambiental: Los rendimientos en cacao en los años 2015 y 2016 fueron de 2.5 toneladas por hectárea, y con el uso de todas las tecnologías innovadoras la empresa logró llegar a 4 toneladas por hectárea. En Rosita han logrado establecer plantaciones de

cacao de alta calidad que llegan a cotizarse en el mercado internacional hasta en 5 mil dólares por tonelada.

3.2.2 Desarrollo Tecnológico en el Azúcar de Caña

Según el CNPA (Comité Nacional de Productores de Azúcar), en Nicaragua existen más de 101,000 Manzanas sembradas con caña de azúcar, más de 800 productores privados de caña, 4 ingenios azucareros, 35, 283 empleos directos y más de 120,000 empleos indirectos generados (2017). La capacidad instalada de molienda diaria en Nicaragua es de aproximadamente 40,000 toneladas cortas por día (equivalente a 2,000 quintales), de las cuales el ingenio San Antonio produce 17,000 TC/día; el ingenio Monte Rosa 15,000 TC/día; el ingenio Benjamín Zeledón 4,500 TC/día y el ingenio Montelimar 3,500 TC/día.

La producción de azúcar de caña ha tenido considerable incremento desde el ciclo agrícola de años anteriores, a pesar de los efectos adversos del cambio climático, facilitado por las políticas de apoyo a la agricultura del gobierno. La industria azucarera ha realizado una serie de inversiones para ofrecer productos de mayor calidad que les permita acceder a un mejor mercado que ofrezca pagar el producto a un mayor precio. Todos los ingenios realizan fuertes inversiones para cambiar sus calderas, con el objetivo de aumentar su generación de energía y diversificar su producción. (CNPA, 2019), tales como:

- ✓ Instalación de turbo generador de 20 MW marca "Shin Nippon Machinery" de fabricación japonesa, el que entró en operaciones en 2012 (zafra 2011- 2012). Con este nuevo equipo se consigue una mayor producción y se garantiza el vapor necesario para los procesos de fabricación de azúcar y de alcohol.

- ✓ Ampliación de capacidad de producción de vapor de caldera, la que pasó de ser una caldera de dos pasos a una de un solo paso con un incremento de producción de 35 Ton/h de vapor.
- ✓ Mejoras realizadas en calderas, para garantizar una producción más eficiente y resolver problemas existentes en alimentación de combustible.
- ✓ Adquisición de una compactadora de bagazo cuyas operaciones iniciaron en 2013, logrando embalar ese año 12,411 pacas con un peso aproximado de 0.7 Ton cada una. Esta operación permite un manejo más económico de los volúmenes de bagazo sobrantes los que han crecido con el incremento en la capacidad de molienda por parte de la fábrica.

3.3 Impacto de la tecnología en el Comportamiento de las exportaciones del Café, Cacao, Azúcar de caña y Carne Bovina en Nicaragua

La inserción de tecnología ha permitido en los diferentes rubros avances significativos y trascendentales no solo en la producción como tal, sino en un valor agregado de la vida de los productores conocido como capacitación o adquisición de nuevos conocimientos. En general, la adopción de nuevas tecnologías no solo ha permitido mejorar la calidad de la producción en los granos de café y cacao, convirtiéndolo en un grano más resistente y adaptable a factores medio ambientales como sequias, plagas etc. Se incluye el factor tecnológico, como un aliado en la producción que eleva los niveles de productividad, se invierte mejor el tiempo de producción, existe mayor eficiencia y eficacia, se amplía la diversificación de la producción, y se ingresa a nuevos mercados, generando mayores y mejores fuentes de empleo. Si bien es cierto que la tecnología brinda facilidades al productor, no se deben descartar algunas técnicas de producción realizadas por la mano de obra humana y el conocimiento único del campesino.

Las exportaciones de productos agrícolas de Nicaragua llegaron a sumar importantes ganancias al sector agropecuario. De los 17 productos de exportación de mayor importancia y producción en el país, se ha tomado como referencia a cuatro productos más importantes del país en cuanto a valor de exportación en miles de dólares. Estos cuatro son:

- Café
- Cacao
- Azúcar de caña
- Carne de bovino

3.3.1 Café

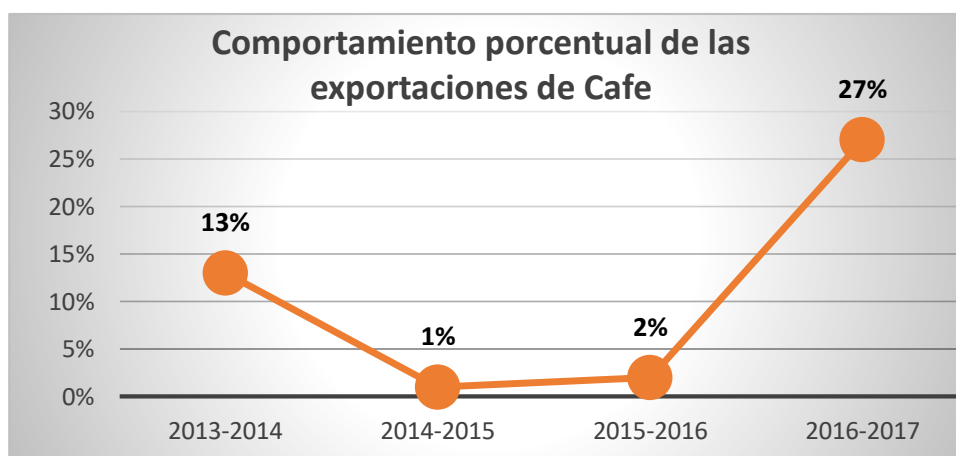
Tabla #5. Comportamiento de las exportaciones de café 2013-2017

<i>Descripción del producto</i>	<i>Valor exportado en Miles de dólares</i>				
	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Café, tostado o descafeinado; cáscara y cascarilla de café</i>	352,857	399,511	396,537	405,002	512,452

Los valores exportados del café en miles de dólares en el año 2014 fueron de \$399,511 miles de dólares, estas exportaciones decrecieron en un 1%. En el año 2016 se exportó \$405,002 lo que representó un incremento del 2%. En el 2017 los valores exportados fueron de \$512,452 reflejando un aumento del 27% reafirmandose como el principal producto de exportación nicaragüense. Con la tecnificación de este cultivo se busca aumentar la productividad de los cafetales y hacer de la caficultura una actividad sostenible.

Gracias a estos avances tecnológicos se ha logrado perfeccionar la técnica de injertación del café arábica sobre café robusta, que les permite tener plantas con mayor productividad, resistencia a plagas y se pretende que el país se menos vulnerables a los cambios climáticos. productividad, resistencia a plagas y con mejores condiciones para enfrentar el cambio climático.

Grafica #5.



Elaboración propia basada en estadísticas de Dirección General de Servicios Aduaneros de Nicaragua

Las exportaciones del grano se vieron reducidas por la baja internacional del precio en la que indica su mayor baja fue en el año 2015 reportando una caída del 2 %. Las ventas del exterior dependen del precio que este estipulado y que es fijado en el mercado internacional y sobre el cual Nicaragua no mantiene ninguna potestad sobre este, muchos de los productores nicaragüenses para este año decidieron no exportar y dedicarlo al consumo nacional.

Específicamente la producción fue afectada por el hongo “La Roya” la cual afecto toda la producción de café y fue uno de los causantes de las bajas en las exportaciones de café.

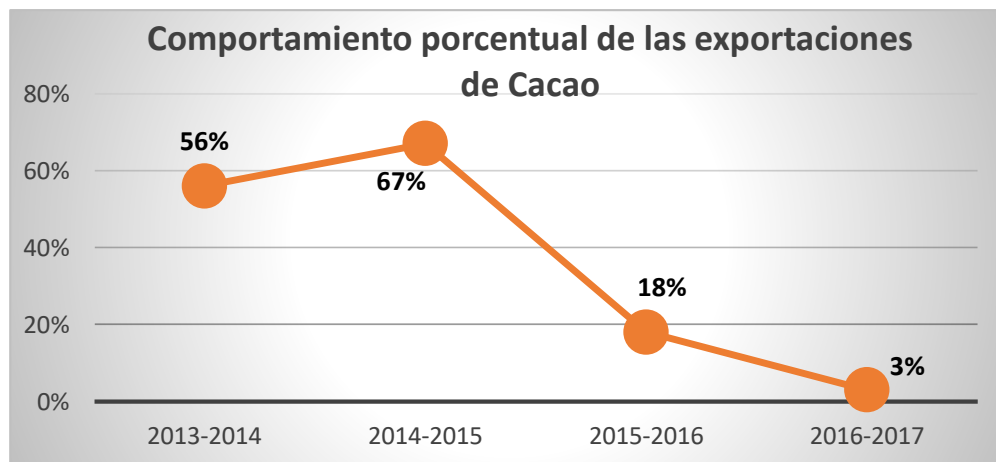
3.3.2 Cacao

Tabla #6. Comportamiento de las exportaciones del cacao 2013-2017

Descripción del producto	Valor exportado en Miles de dólares				
	2013	2014	2015	2016	2017
Cacao en grano, entero o partido, crudo o tostado	9,506	4,225	7,070	5,764	5,946

Los valores exportados del Cacao registraron un comportamiento variable. En el año 2015 los valores exportados fueron de \$7,070 representando un incremento del 67%. Para los años 2016-2017 reflejan una caída del 18% y 3% respectivamente. Entre los avances tecnológicos implementados en estos años se destaca la modificación de planta, que permite mayor penetración de los rayos del sol al centro de la misma., con ello se reducen los ataques de hongos y se obtiene mayor producción de mazorcas.

Grafica #6.



Elaboración propia basada en estadísticas de Dirección General de Servicios Aduaneros de Nicaragua

Las exportaciones del cacao podrían haberse incrementado aún más, pero se ha visto contenida por la caída del 18% y 3% en los años 2016 y 2017. Debido a la baja productividad de

las plantaciones del cacao, que está determinada por edad avanzada y la calidad genética de las plantaciones las cuales no crean las condiciones necesarias para la obtención de buenos rendimientos y calidad del producto. Por otro lado, la falta de financiamiento de tecnología dificulta el manejo adecuado de las plantaciones reflejándose así la baja productividad de este producto.

3.3.3 Azúcar de Caña

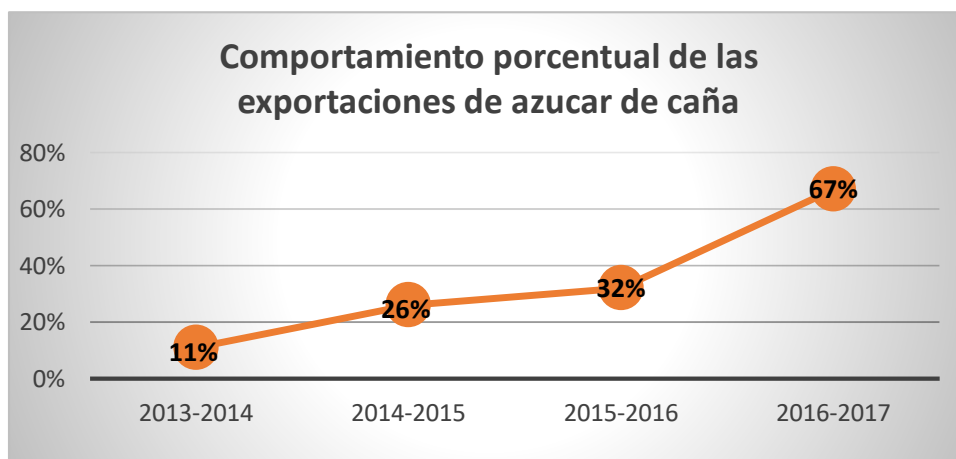
Tabla #7. Comportamiento de las exportaciones de azúcar de caña 2013-2017

<i>Descripción del producto</i>	<i>Valor exportado en Miles de dólares</i>				
	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Azúcar de caña o de remolacha y sacarosa químicamente pura, en estado sólido</i>	186,811	207,519	152,987	104,197	174,420

Los valores exportados de Azúcar en los años de estudio reflejaron un aumento constante, siendo el 2017 el año con mayor nivel de exportación con \$174,420 en miles de dólares. La industria azucarera nacional ha venido aumentando sus niveles de productividad gracias a los avances tecnológicos, para la siembra y producción del azúcar se utilizan dos tipos de tecnologías que son: la de riego y secano, se destaca el uso de diferentes maquinarias como tractores, cosechadores y servicios que son brindados por ingenios.

Es importante señalar que el ingenio San Antonio tiene mayor tamaño y capacidad económica, presentan niveles de modernización competitivos a nivel centroamericano, lo que se refleja en sus altos rendimientos agrícolas e industriales.

Grafica #7.



Elaboración propia basada en estadísticas de Dirección General de Servicios Aduaneros de Nicaragua

Las exportaciones de azúcar de caña se vieron reducidas por las constantes lluvias que se han dado ocasionalmente es el principal causante de la caída de este producto, el exceso de lluvias afecta el comportamiento de las plantas, porque cuando les comienza a caer lluvia en verano los azúcares que tiene acumulada la planta se convierten en crecimiento vegetativo, entonces llegan con menos azúcares a la fábrica.

3.3.4 Carne de Bovino

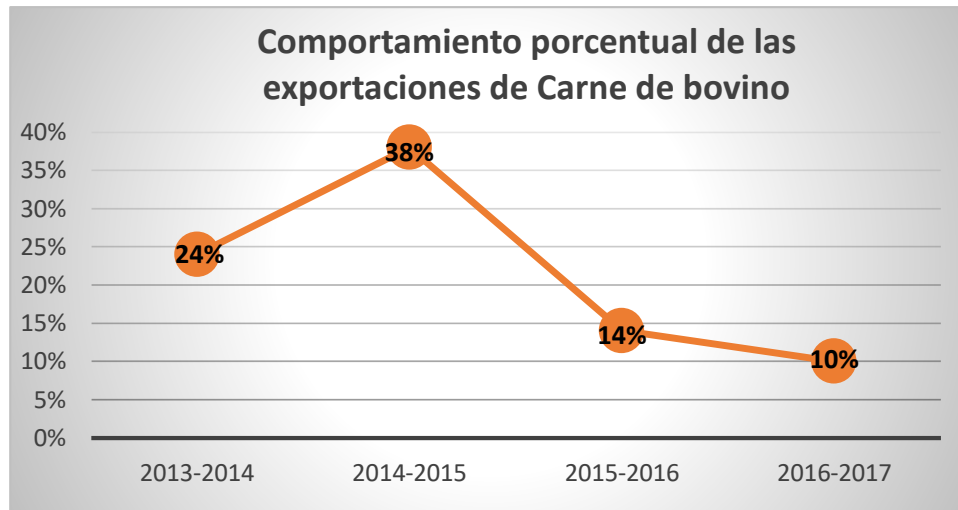
Tabla #8. Comportamiento de las exportaciones de Carne de Bovino 2013-2017

<i>Descripción del producto</i>	<i>Valor exportado en Miles de dólares</i>				
	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada</i>	94,967	117,708	162,481	185,704	204,567

Los valores exportados de la Carne de bovino en los períodos analizados registraron un crecimiento constante. Los volúmenes exportados de carne de bovina en el año 2013 fueron de

\$94,967 y en el año 2014 fue de \$117, en el año 2015 los valores exportados fueron de \$162,481, en el año 2016 los valores exportados fueron de \$185,704 y posteriormente en el año 2017 los valores exportados de la carne de bovino fueron de \$204,567.

Grafica #8.



Elaboración propia basada en estadísticas de Dirección General de Servicios Aduaneros de Nicaragua

Este sector (carne bovina) es considerado en la economía de Nicaragua como un gran aportador al PIB y también es uno de los principales productos de exportación, este rubro es uno de los más importantes en la seguridad alimentaria de los nicaragüenses. La implementación de nuevas y mejoradas tecnologías permiten el incremento de la productividad, logrando ser un sector más eficiente y productivo, mejorando la sanidad e inocuidad para la calidad, y fortalecer las capacidades de sus productores sobre buenas prácticas pecuarias y manejo reproductivo.

3.4 Impacto de la tecnología en los precios y salarios del sector primario

En la última década han surgido sólidas evidencias empíricas de que el crecimiento agrícola no sólo es eficaz para aliviar la pobreza rural, sino que es más eficaz que el crecimiento industrial para reducir la pobreza urbana. El crecimiento agropecuario es particularmente eficaz para reducir el hambre y la malnutrición. La mayoría de los pobres extremos dependen de la agricultura y las actividades conexas para una parte significativa de sus medios de vida.

Las condiciones laborales en las zonas rurales suelen ser deficientes, el acceso a la protección social es limitado y la legislación laboral no suele aplicarse. Los trabajadores rurales son los menos organizados y los menos protegidos por marcos legislativos. También el tipo de economía al que obedece el sector agrícola, la propensión de la agricultura a contribuir a la reducción de la pobreza va también en función de la estructura del sector, especialmente en relación con la distribución de tierras.

La innovación efectiva y sostenible no tendrá lugar y/o sus resultados no beneficiarán a los pobres si no se encuentran presentes las siguientes condiciones:

- a. Crecimiento económico sostenido. El crecimiento agrícola no ocurre en ausencia del crecimiento económico (Dollar y Kraay, 2000; Bruno et al., 1998).
- b. Igualdad. Una gran desigualdad de ingresos, así como el dualismo en la estructura agraria obstaculizan la reducción de la pobreza (Khan, 2000; Rodrik, 1997).
- c. Instituciones funcionales (mercados, contratos, derechos de propiedad, normas de confianza y reciprocidad, respeto a los derechos de los ciudadanos, igualdad ante la ley, sistemas legales...). Las instituciones que son desfavorables a los pobres “pueden durar largos períodos porque se encuentran favorecidas por grupos poderosos para quienes aseguran una ventaja en la

distribución. Por esta razón la desigualdad en los activos puede impedir el desempeño económico obstruyendo la evolución de instituciones que mejoren la productividad” (Bardhan et al., 1998: 67).

Además, un crecimiento de la productividad agrícola adecuado y estable depende fundamentalmente de la salud de los agroecosistemas y de su capacidad de prestar servicios como, por ejemplo, fertilidad del suelo, resistencia a las plagas y enfermedades o resistencia general del sistema de producción. El empleo agropecuario se caracteriza por la segmentación en sus salarios, donde el salario mínimo se les reconoce a los obreros no tecnificados y que ejercen empíricamente, mientras a individuos certificados con estudios en la materia suelen recibir mayores salarios y prestaciones de ley.

Tabla #9. Salarios del Mercado Laboral Agropecuario

OCUPACIÓN	SALARIO NO CALIFICADO	SALARIO CALIFICADO
Criador de ganado	C\$5,052.33	C\$11,702.93
Agricultor calificado de cultivos mixtos	C\$5,052.33	C\$11,702.93
Agricultor calificado de cultivos extensivos	C\$5,077.16	C\$18,583.65
Pescador de agua dulce, aguas costeras y de alta mar	C\$4,510.07	C\$15,888.14
Director de producción de piscicultura y pesca	C\$9,064.95	C\$32,253.41
Mineros y canteros	C\$6,744.28	C\$32,722.42
Supervisor de minería	C\$9,236.95	C\$45,321.48
Operados de maquinaria agrícola y forestal móvil	C\$5,666.12	C\$25,505.25
Técnico agropecuario	C\$6,472.93	C\$27,233.07
Agrónomo	C\$7,574.12	C\$32,750.09C

Evaluación propia con datos del INIDE y BCN

El salario promedio que recibe un recolector de café es US \$0.80 por cada lata (1 lata = 20 libras) recolectada más alimentación; en promedio se recolectan 5 latas por día, lo que suma a 4 dólares por día. Von Braun (1995) ha demostrado que los agricultores pequeños ligados al mercado incrementan su ingreso familiar y generan empleo directo para otros hogares pobres. La innovación agraria puede contribuir a la reducción de la pobreza a través de efectos directos (aquellos que logran captar los agricultores que implementaron los cambios: generar mayores utilidades a partir de la producción agrícola) e indirectos (los beneficios que captan otros individuos que no son los agricultores que implementaron los cambios: precios más bajos de alimentos debido a una productividad y producción agrícolas mayores, generación de empleo en la agricultura y crecimiento económico de base amplia a través de los enlaces de producción, consumo e inversión con la economía no agrícola).

El crecimiento agrícola, junto con la participación de los pequeños agricultores, especialmente las mujeres, será más eficaz para reducir la pobreza extrema y el hambre si permite aumentar los ingresos de los trabajadores y generar empleo para los pobres. Sin embargo, los mercados laborales en zonas rurales son muy informales, donde predominan los mecanismos ocasionales de trabajo y las asimetrías en la información, así como las desigualdades por motivos de género y edad.

Algunas tecnologías agrícolas mejoradas pueden incrementar el empleo total en las fincas, particularmente cuando estimulan el producto agrícola por unidad de tierra por año. Dependiendo de las condiciones del mercado laboral, esto puede resultar en incrementos en las tasas salariales, garantizando una distinción en el salario si el trabajador está calificado y/o tecnificado para la labor a realizar.

3.5 Innovación y Crecimiento

Tabla #10. Ranking de la innovación de Nicaragua, Honduras y Costa Rica 2014-2016.

RANKING DE LA INNOVACIÓN 2014-2016			
AÑOS	2014	2015	2016
NICARGUA	125°	130°	116°
HONDURAS	118°	113°	101°
COSTA RICA	57°	51°	45°

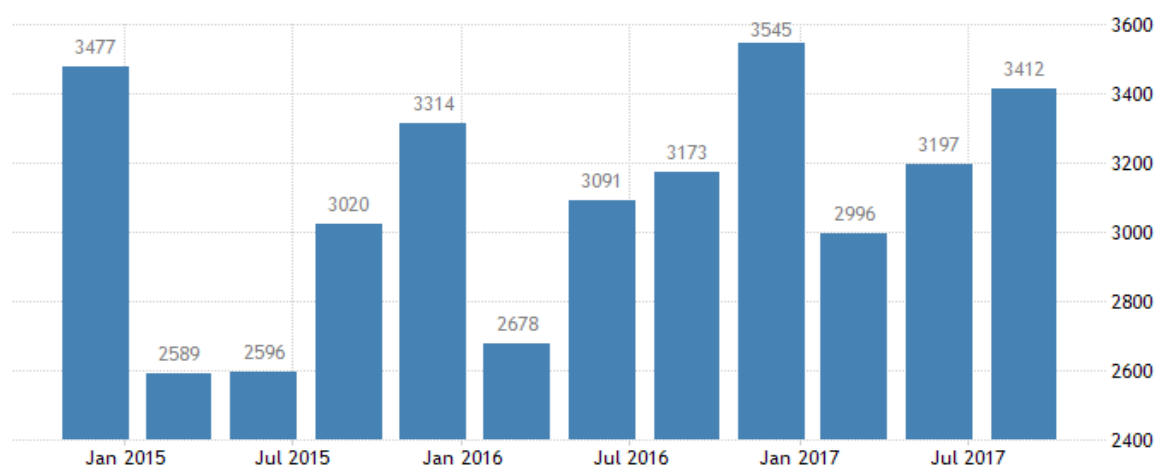
INDICE DE INNOVACION			
AÑOS	2014	2015	2016
NICARAGUA	25,47	23,47	23,06
HONDURAS	26,73	27,48	26,94
COSTA RICA	37,30	38,59	38,40

Elaboración propia con datos del Banco Mundial y la OCDE.

En los años 2014-2016 Nicaragua se posicionó por delante el Honduras y Costa Rica, siendo el 2015 el año con mayor grado de innovación a nivel de país.

3.5.1 Crecimiento anual del valor agregado agrícola

Grafica #11. Tasa de crecimiento anual de Nicaragua del valor agregado agrícola 2015-2017



SOURCE: TRADINGECONOMICS.COM | BANCO CENTRAL DE NICARAGUA

Tasa de crecimiento anual del valor agregado agrícola en moneda local, a precios constantes. Los agregados están expresados en dólares de los Estados Unidos a precios constantes del año 2010. La agricultura corresponde a las divisiones 1-5 de la CIIU e incluye la silvicultura, la caza y la pesca, además del cultivo de cosechas y la cría de animales.

3.5.2 Crecimiento anual relativo de Nicaragua

Tabla #12. Valor agregado de Nicaragua, Honduras y Costa Rica 2015-2017.

AGRICULTURA, VALOR AGREGADO (% DEL CRECIMIENTO ANUAL)			
AÑOS	2015	2016	2017
NICARAGUA	-0.80476007	4.5613429	9.1085431
HONDURAS	2.63086381	4.7745684	10.349741
COSTA RICA	-2.4837935	5.2843376	3.7443366

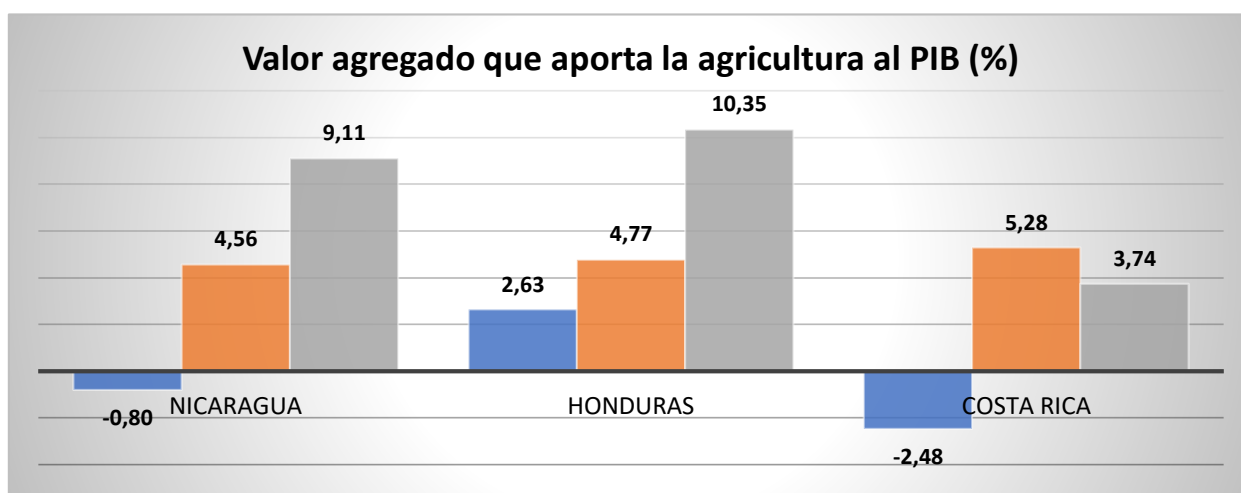
Evaluación propia con datos sobre las cuentas nacionales del Banco Mundial y archivos de datos sobre cuentas nacionales de la OCDE.

El cuadro anterior muestra una comparación de la Agricultura y el porcentaje de valor agregado que se aporta al PIB, entre Nicaragua, Honduras y Costa Rica. Donde, según el Banco mundial, el valor agregado es la producción neta de un sector después de sumar todos los productos y restar los insumos intermedios; y se calcula sin hacer deducciones por depreciación de bienes manufacturados o por agotamiento y degradación de recursos naturales (2021).

La importancia relativa de cada uno de estos se determinará en gran medida por la velocidad con la que unos hogares adopten nuevas tecnologías en relación a otros, por la condición de los hogares en tanto compradores o vendedores netos de alimentos, por el grado de liberalización del mercado que condiciona si los productos particulares son o no transables, y por las instituciones y los incentivos que los agricultores enfrentan (Berdegué y Escobar, 2019).

Unos ecosistemas sanos también pueden aportar importantes beneficios más allá de la explotación agrícola, reduciendo la contaminación agrícola que supone un elevado costo y contribuyendo a la mitigación del cambio climático, la conservación de la biodiversidad y la protección de las cuencas hidrográficas. En muchas ocasiones, los agricultores, los pescadores y los habitantes de los bosques carecen de capacidad e incentivos para adoptar las prácticas necesarias para conseguir agroecosistemas sostenibles y sanos.

Gráfica #13. Tasa de crecimiento anual de Nicaragua del valor agregado agrícola 2015-2017



Evaluación propia con datos sobre las cuentas nacionales del Banco Mundial y archivos de datos sobre cuentas nacionales de la OCDE.

En la gráfica se puede ver el aporte en porcentaje de la agricultura al PIB. Se puede ver que para el 2015 tanto para Nicaragua como para Costa Rica hubo un decrecimiento en el aporte, mientras que Honduras tuvo un crecimiento del 2,63%. Para los años 2016 y 2017 hubo un crecimiento en los tres países, siendo Honduras el país con mayor aumento porcentual.

Un problema encontrado en Nicaragua fue que es muy dependiente de los productos de bajo valor agregado, lo que no lo deja seguir avanzando a implementar productos que conlleven un proceso de transformación, ya que los productores que son los que conforman el sector

agropecuario no están dispuestos en arriesgar su capital en tecnología no probada en su totalidad, a menos que tengan algún apoyo del gobierno. Lo antes mencionado no quiere decir que la tecnología se mala en su totalidad, ya que debido a la innovación tecnología ha habido un incremento en la agricultura de un 20% en los últimos 30%. Y esto ha sido bueno para Nicaragua ya que como lo habíamos dicho dependemos mucho de este sector.

Si se habla que la implantación de la tecnología pondría en riesgo trabajo humano no se está del todo correcto, ya que el fenómeno de estos tiempos es que ambas partes se complementan, aunque algunos expertos afirman que, en los próximos años la automatización de máquinas industriales si puede afectar la mano de obra. Si se busca una cifra de empleos que han sido reemplazados por dispositivos puede ser casi imposible e inconstante. Al fin y al cabo, cada equipo tecnológico requiere de un control y una guía que sólo profesionales de cada área pueden proporcionar. Según cifras de la multinacional Marshall Brain, (que se tomó el tiempo de investigar cuántas máquinas tipo robots se han creado en los últimos años para desarrollar labores de los trabajadores), en 2015 se hallaron 1,200,000 máquinas robots trabajando. Esto sería, en proporción, una maquina por cada 5,000 personas (2019). De hecho, la implementación de nuevas tecnologías ha generado un aumento en los empleos relativamente hablando.

Así lo demuestran, iniciativas que desarrollan el MinTic en todo el país, donde desarrolladores de aplicaciones han visto una valiosa oportunidad para realizar una sinergia entre la tecnología y la mano de obra común. Además, es necesario recordar que la tecnología, para su creación y desarrollo también genera empleos. Por lo que no sería descabellado decir que, si una empresa reemplaza 10 trabajadores por una máquina, 10 personas tuvieron que trabajar para que esa máquina funcionara. Se puede decir que la tecnología no resulta una amenaza para los empleos.

Por el contrario, resultan toda una oportunidad para desarrollarse, ya que todo dispositivo requiere un conocimiento de uso y manufactura que sólo un profesional o conocedor puede lograr.

CONCLUSIONES

La implementación de tecnología es de mucha importancia para el país de Nicaragua ya que favorecen al crecimiento y desarrollo económico. Sin embargo, Nicaragua posee un bajo nivel tecnológico y baja diversificación productiva, llegando a tal extremo que el 77% de nuestros productos de exportación son de bajo valor agregado y el sistema educativo que poseemos no está acorde a las cadenas de valor de la tecnología a nivel internacional, por lo que, en el sector agropecuario las tecnologías son casi nulas o tardan en ser aplicadas, debido al alto costo que estas conllevan, y es debido también que este es el sector en donde resulta más lento promover un cambio de modelos productivos.

Las ventajas superan en gran medida a las desventajas que supone la implementación de nuevas tecnologías en el sector agropecuario y en términos de habilidades, destrezas y técnicas, el estudio identifica que aquellos trabajadores que presentan un bajo o mediano nivel de cualificación se verían sustituidos por la integración de nuevas tecnologías, por lo que se requeriría que estos puedan fortalecer competencias ligadas a habilidades tecnificadas, destrezas y a conocimientos básicos sobre tecnología, con el fin de que puedan adaptarse a una nueva estructura productiva industrializada; a su vez, las ocupaciones ligadas a la gestión y/o supervisión de personal con el apoyo de la investigación científica y tecnológica se verían complementadas.

La tecnología en los subsectores agropecuarios ayuda a reducir costos y tiempo en los procesos productivos, sin embargo, no se puede implementar un sistema productivo tecnológico, si no se cuenta con capital humano capacitado para la debida práctica, por tanto, es necesario la creación de iniciativas como políticas educativas a nivel de país, y no solo iniciativas privadas, así como crear una coordinación entre el sistema educativo y el sistema económico productivo, acorde a las cadenas de valor de la tecnología a nivel internacional.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta el impacto que tiene la tecnología sobre los subsectores agropecuarios nosotras como investigadoras consideramos necesario destacar las siguientes recomendaciones.

- Establecer un plan estratégico que garantice una coordinación entre el sistema educativo y el sistema económico productivo orientado a la tecnología. Se pueden ver ejemplo de ello, puesto que, la mayoría de los países con los mayores crecimientos económicos y desarrollo económico son los que dominan la tecnología.

- Implementar la creación de un sistema o escuela, que pueda enseñar las nuevas tecnologías agropecuarias. Siempre acorde a las cadenas de valor de la tecnología a nivel internacional, ya que no se puede tener un sistema productivo tecnológico, si no se cuenta con capital humano óptimamente capacitado.

- Crear iniciativas como políticas públicas educativas a nivel de país, y no quedarse solo con iniciativas privadas, para llegar a un mejor desarrollo humano y económico en el mercado laboral del sector agropecuario y a su vez garantizar el buen uso de la tecnología, generando mejores productos en procesos de calidad y lograr una ventaja competitiva a nivel internacional.

Referencias

- Ascencio, V., & Rojas, J. (2018). *Análisis de actividades de innovación agrícola en seis sistemas productivos del municipio de Posoltega, Chinandega, Nicaragua, en el período 2015-2017*. Managua: UNA.
- Banco Mundial. (1 de enero de 2021). *Banco Mundial*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.KD.ZG?end=2017&locations=HN&start=2015>
- BCN. (2017).
- Caballero, Ferreri, F. J. (23 de enero de 2016). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/sector-primario.html>
- Calvo, A. (1 de enero de 2019). *Agroptima*.
- CEPAL. (2006). Innovación Agropecuaria. Recuperado el Octubre de 2021, de <https://cenida.una.edu.ni/ppperiodicas/ppc20r741.pdf>
- Chiavenato, I. (1999). *Administración de recursos humanos, quinta edición*. México: Mc Graw Hill.
- Coll Morales, F. (12 de mayo de 2021). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/sector-agropecuario.html>
- COMPAL. (1 de FEBRERO de 2010). *PROCOMPETENCIA*. Obtenido de <https://www.unctadcompal.org/wp-content/uploads/2017/03/NICARAGUA-Ficha-mercado-Azucar-NUEVO.pdf>
- FAO. (14 de JUNIO de 2012). *FAO*. Obtenido de <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/03/as545s.pdf>
- FAO. (1 de Agosto de 2015). *El 19 digital*. Obtenido de <https://www.ipsa.gob.ni/NOTICIAS/itemid/71/LAS-TIC-PARA-EL-DESARROLLO-AGRICOLA-SOSTENIBLE-DE-NICARAGUA>
- FAO. (12 de Julio de 2018). *FAO en Nicaragua*. Obtenido de <https://www.fao.org/nicaragua/noticias/detail-events/en/c/1145326/>
- FAO. (1 de ENERO de 2021). *FAO*. Obtenido de <https://www.fao.org/fisheries/es/>
- FAO. (s.f.). *Innovación en la FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/innovation/es/>
- FAO. (s.f.). *Innovación en la FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/innovation/es/>
- FUNICA. (2004).
- FUNICA*. (1 de ENERO de 2015). Obtenido de <http://www.renida.net.ni/renida/funica/REE70-F981C.pdf>
- Hartwich. (2006).
- INTA. (2015). *Catálogo de tecnologías para enfrentar el cambio climático*. Managua: INTA.

- Jimenez Bermejo, D. (21 de junio de 2013). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic.html>
- Jimenez, A., De Salvo, C., & Pommelec, M. L. (2020). *Banco Iberoamericano de Desarrollo*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Analisis-de-politicas-agropecuarias-y-estimacion-de-apoyo-a-los-productores-para-Nicaragua.pdf>
- Jimenez, J. (28 de enero de 2016). *Hoy*. Obtenido de <https://hoy.com.do/sanidad-agropecuaria-es-prioridad-agricultura/>
- Lopez Cabia, D. (7 de octubre de 2019). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/fao.html#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20de%20las%20Naciones%20Unidas%20para%20la,em%20todo%20tipo%20de%20pa%C3%ADses%2C%20independientemente%20deLeer%20m%C3%A1s>
- MIFIC. (1 de JULIO de 2008). *MIFIC*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENE71N583p.pdf>
- Nicaragua, T. (22 de Junio de 2012). *Tecnología Nicaragua*. Obtenido de <https://www.tecoloco.com.ni/blog/las-tendencias-del-mercado-laboral-en-nicaragua.aspx>
- Pelaez Carrillo, B. (1 de ENERO de 2019). *SOFOS*. Obtenido de <http://www.sofoscorp.com/nuevas-tecnologias-aplicadas-la-produccion-bovina/>
- Prensa, L. (11 de Noviembre de 2018). *LA SALLE*. Obtenido de <https://ulsa.edu.ni/index.php/ver-noticia/156-tecnologia-y-educacion-un-reto-para-nicaragua>
- Ramírez, I. (2015). *Innovación Tecnológica en el sector Agropecuario*. Ecuador: Universidad Técnica de Machala.
- Randstad. (12 de Diciembre de 2016). *Randstad*. Obtenido de <https://www.randstad.es/tendencias360/como-influye-la-tecnologia-en-el-entorno-laboral/>
- Rojas, J. (Mayo de 2015). Innovación agropecuaria. *LA CALERA*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/ppericas/ppc20r741.pdf>
- Romero, Jiron, & Welbin. (30 de octubre de 2017). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/salarios-y-mercado-laboral-nicaraguense/>
- Saavedra, D. M. (1 de Enero de 2015). *MIP*. Obtenido de <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/P%20Prospeccion.pdf>
- Sain, G. (2005). *Evaluación de la estrategia de investigación de INTA*. Managua.
- Sánchez, E., Ortéz, D., & Vallejos, R. (2017). *Innovaciones tecnológicas en el corredor seco de Matagalpa, II Semestre 2016*. Matagalpa: UNAN Managua / FAREM Matagalpa.
- Shanchez Galan , J. (18 de Abril de 2021). *economipedia* . Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/mineria.html>
- Sivula, J. (23 de Octubre de 2018). *viima*. Obtenido de <https://www.viima.com/es/blog/innovaci%C3%B3n-t%C3%A9cnica>

Sverker, & Scheinberg. (2005).

Universia. (30 de octubre de 2018). *Universia. es*. Obtenido de <https://www.universia.net/es/actualidad/orientacion-academica/agrotecnologia-futuro-digital-agricultura-1162338.html>

Zapata, S. S. (1 de enero de 2006). *COMPAL*. Obtenido de <https://www.unctadcompal.org/wp-content/uploads/2017/03/Nicaragua-Sector-Carne-Bovina-NUEVO.pdf>