

# AVANCE TECNOLÓGICO

CULTURA, CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN



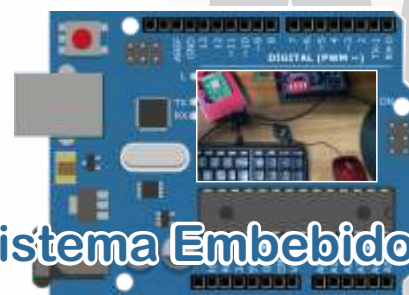
Agricultura  
Sustentable



Mermelada  
de Durazno



ABS



Sistema Embebido

Alojamiento  
a Estudiantes



Sector Bloquero



ISSN:2594-1089

EDICIÓN SEMESTRAL - ENERO / JUNIO 2020

# DIRECTORIO

**Mtro. Omar Chávez Cano**

Dirección General

**C.P. Fabián Rodríguez Cantero**

Director de Planeación y Vinculación

**Mtra. Guadalupe Trejo Loaiza**

Presidenta de Consejo

**Dra. Dulce María Martínez Ángeles**

**M.C. María Elena Hernández Luna**

**Dra. Mariana Lobato Báez**

**M.C. Martha Irene Bello Ramírez**

**Mtra. Sagrario Alejandro Apolinar**

**M.C. Regina María Medina Sauza**

**Mtra. Judith Hernández Flores**

**MI. Guillermo Córdova Morales**

**MSC. Elmar Montiel Jiménez**

**Ing. Juan Limón Sotarriva**

**Ing. Víctor Torres Pérez**

**Mtro. Rodrigo González Ramírez**

Consejeros de Contenido y Redacción

**Lic. Iván Guerrero Flores**

Consejero de Impresión, Editor y Diseño de Publicación

**Ing. José Enrique Vélez Ortega**

Consejero de Vinculación



## Información Legal

Información Legal Avance Tecnológico, año 12, No. 25, enero – julio 2020, es una publicación semestral editada por el Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, Libres, Puebla, C.P. 73780, Tel. (276) 4730828, [www.itslibres.edu.mx](http://www.itslibres.edu.mx), [avancetecnologico@itslibres.edu.mx](mailto:avancetecnologico@itslibres.edu.mx). Editora Responsable: Guadalupe Trejo Loaiza, Reserva de derechos al uso exclusivo, numero: 04-2017-081513312100-203, con número de ISSN 2594-1089 aprobado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Los artículos presentados expresan la opinión de sus autores y no representan forzosamente el punto de vista del Instituto Tecnológico Superior de Libres. Se prohíbe estrictamente la reproducción total o parcial de este documento sin autorización expresa del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

# ÍNDICE

---

2 Editorial

3 Retos y oportunidades de la innovación tecnológica, para la agricultura sustentable, en el valle de Libres, Puebla.

*E. López Lobato.*

16 Implementación de sistemas empresariales del sector Bloquero de la zona del Cofre y Valle de Perote.

*F. Hernández Quinto, M. De J. Hernández Luna, C. E. Martínez Maldonado, E. Z. Excelente Toledo, M. Guerrero Hernández, R. M. Medina Sauza.*

23 Control electrónico de un Sistema ABS.

*M, Lobato Baez. P A, Cantera Gándara. K A, Solana Sánchez. J E, Ordoñez Trejo. A, Palestina Elvira. J. Ramirez Lopez.*

27 Factibilidad para servicios de alojamiento a estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

*E, Palmerin Leal, R, González Ramírez, G, Ortiz Huerta, D M, Martínez Angeles, S, Alejandre Apolinar.*

40 Desarrollo de sistema embebido de seguridad remota.

*F. Paredes Xochihua, O. Chávez Cano, H. Morales Suarez.*

46 Mermelada de durazno y su potencial de comercialización en la zona de Libres, Puebla.

*R. M. Medina Sauza, M. Neri Rojas, J. Vázquez Allende, M. Pérez Palestina.*

# EDITORIAL

La Revista Avance Tecnológico presenta en su edición semestral enero-junio 2020, contempla seis artículos generados por autores y miembros de la comunidad del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

En el inicio de la presente edición se describe una investigación que identifica los factores que facilitan la producción y transferencia tecnológica para la innovación agrícola; donde se revisaron estudios y experiencias que permitieron construir de forma reflexiva y teórica, un análisis del estado actual de la agricultura en el valle de Libres, Puebla y las posibilidades de innovación en la agricultura protegida.

Los sistemas empresariales son un tema de interés para la sociedad y el sector académico. En este sentido se presenta un trabajo que aborda los resultados encontrados como parte inicial de un proyecto de investigación que tiene como objetivo general el implementar sistemas empresariales en el sector Bloquero de la Zona del Cofre y Valle de Perote para establecer modelos de gestión que permitan una mejor productividad y competitividad a nivel local y regional.

La seguridad vial es una preocupación y tema de análisis para desarrollar mecanismos que mejoren el confort y la seguridad tanto del conductor como se los pasajeros. Un artículo que aborda esta área tiene como tema de investigación el desarrollo de un control eléctrico de un sistema ABS de 4 motores de corriente alterna que representan los ejes de las ruedas. Además, se describe el control de accionamiento de las electroválvulas del circuito hidráulico durante tres etapas del frenado, las cuales son: presión, retención y alivio se empleó un dispositivos electrónicos BTA24800B, relevadores, resistencias, capacitores y potenciómetros mediante un circuito que permite variar la velocidad de los motores.



La educación es una de las áreas de continuo estudio aunado a la calidad de vida de la comunidad estudiantil. Mediante la unión de estas dos áreas se realizó una investigación exploratoria y descriptiva enfocándose en las características y funciones de servicios de alojamiento estudiantil, el estudio versa sobre las características de la región y la institución, su oferta académica, la modalidad de estudio, vivienda, transporte, entre otros. Aplicando una encuesta con un método probabilístico, en específico, un muestreo aleatorio simple que permitió conocer la procedencia de los alumnos.

El garantizar seguridad para las personas e inmuebles es un área que evoluciona conforme la tecnología avanza. En esta edición presentamos los resultados de una investigación de un sistema embebido constituido por FPGA y una tarjeta RASPBERRY, el cual tiene una aplicación de monitoreo, alerta y seguridad. El conjunto de estos elementos forma parte de un sistema multifunción debido a la velocidad de procesamiento de información y al tipo de programación concurrente permite tener ejecución de acciones a mayor velocidad y de forma simultánea.

Finalmente, el sector productivo para la elaboración de productos de calidad busca el acompañamiento de la investigación aplicada. El artículo final presentado en esta edición de la revista describe como se realizaron prácticas para la elaboración de mermelada de durazno, partiendo de la estandarización del proceso que se lleva a cabo en la planta piloto del Instituto Tecnológico Superior de Libres (ITSLibres), obteniendo un producto de una buena calidad. Pruebas microbiológicas y fisicoquímicas fueron aplicadas al producto.



## **Retos y oportunidades de la innovación tecnológica, para la agricultura sustentable, en el valle de Libres, Puebla.**

*E. López Lobato*

**Resumen:** Frente a una población creciente y demandante de alimentos, la innovación tecnológica resulta estratégica para incrementar los volúmenes de producción y satisfacer la demanda cada vez mayor. El objetivo del presente trabajo es identificar los factores que facilitan la producción y transferencia tecnológica para la innovación agrícola. Se revisaron estudios y experiencias que permitieron construir de forma reflexiva y teórica, un análisis del estado actual de la agricultura en el valle de Libres, Puebla y las posibilidades de innovación en la agricultura protegida. En cuanto a los resultados, se constató que existe reticencia de los productores ante la posibilidad de incorporar innovaciones dado que les resultan ajenas, caras y les generan incertidumbre. La agricultura se encuentra abandonada, con rendimientos bajos y agroecosistemas deteriorados, cultivos expuestos a las inclemencias del tiempo. Conclusiones, se tiene que los paquetes tecnológicos han alentado la producción de monocultivos, que eliminan la relación simbiótica entre cultivos y organismos responsables de la fertilidad; los productores se encuentran desorganizados sin acceso a la innovación tecnológica. Resulta estratégico producir e incorporar los avances tecnológicos y saberes campesinos a los procesos de producción, con el uso sustentable de los recursos.

**Palabras clave:** Agroecosistemas, automatización, producción, sustentabilidad, tecnología, transferencia.

## **Introducción**

El agro mexicano se caracteriza por desarrollar esencialmente una agricultura de temporal, con algunas zonas de riego tecnificadas que en su conjunto no han logrado producir los volúmenes de alimentos que demanda la población creciente, de acuerdo con la “Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), México compra del extranjero 43 por ciento de los comestibles que consume” (Gómez, C. & Xantomila, J. 2018, párr. 2).

En un esfuerzo por revertir esta situación cobra relevancia la inversión, pues actualmente “sólo el 10.4% de las unidades de producción del país contaron con algún tipo de crédito” (INEGI, 2015). Es conveniente invertir en créditos refaccionarios o de avío como lo es para la generación de tecnología, capaz de incrementar la productividad, “reducir y eliminar patrones de producción y consumo que no son sostenibles” (Jiménez, 2016, 28). La agricultura moderna hace uso de grandes cantidades de agua, agroquímicos y combustibles que contribuyen a la degradación de los ecosistemas, agroecosistemas y al calentamiento global del planeta.

Mientras que la agricultura de temporal, mantiene una relación más armoniosa con la naturaleza, cuyos rendimientos generalmente son ínfimos, por lo que la producción es esencialmente para el autoconsumo. Ambos tipos de agricultura resultan complementarios, la apuesta está en generar tecnología que incorpore ciencia, técnica, y saberes milenarios de los campesinos, lo cual facilita la transferencia, la apropiación y difusión tecnológica.

Ante esta situación es fundamental reconocer el estado actual de la agricultura y la necesidad de innovar, ya que la tecnología de vanguardia resulta incosteable, desconocida y por lo tanto genera incertidumbre en los productores, lo cual se explica por “una alta correlación positiva entre

las innovaciones, uso de crédito y ventas por contrato: en gran medida, la certidumbre de las ventas propicia el uso de créditos (Muñoz et al., 2002, citado en Pérez, 2016, 2915). Quienes practican una agricultura de temporal, generalmente no tienen acceso a los créditos, a los precios de garantía y a los seguros, no cuentan con las posibilidades de modernizar sus procesos, sin embargo, existe tecnología que se puede aplicar en la agricultura protegida como los sistemas embebidos, para crear microclimas idóneos en la producción de cultivos con mayor rentabilidad.

Los sistemas embebidos, se definen como “procesamiento de información que está integrado con procesos físicos” (Obregón, 2007, 43) y hace uso de la tecnología de información y comunicación TIC. Un ejemplo de esta es la que se implementa para controlar el microclima de un invernadero a través del uso de sensores, que se encuentran conectados a un controlador que su vez pone en funcionamiento los operadores mediante el uso de un software vía wifi, cuando los valores de las variables como humedad del suelo, humedad relativa, temperatura, fertilización y PH del suelo, salen de los parámetros preestablecidos. Es un sistema que mantiene informado al usuario en tiempo real para que tome decisiones al respecto o llevar las variables a los valores predeterminados cuando no recibe respuesta de éste.

Tecnología como esta, que está al alcance los productores, hace posible establecer un espacio de cultivo con un ambiente controlado, sin embargo, el reto es incorporar sus saberes ancestrales, con un papel protagónico en el proceso de investigación, producción, apropiación y transferencia de la tecnología, capaz de incrementar la productividad, el margen de ganancia y uso sustentable del agua, tierra, biodiversidad y de otros factores abióticos, de tal

manera que se incremente “la producción de alimentos sin perder de vista el uso eficiente de los recursos, para dar respuesta a las exigencias productivas del sector agroalimentario” (Pérez, 2016, 2910).

### **Capítulo descriptivo y metodológico**

Este trabajo se suscribe en la investigación cualitativa que “proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas” (Hernández, 2010, 21) nos brinda la posibilidad de explorar, comprender e interpretar el estado actual de la producción agrícola de temporal y protegida. Permite enfocarnos en la comprensión del objeto de estudio a partir de la exploración “desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto” (Hernández, 2010, 364). Se seleccionó este enfoque porque es de interés particular, conocer las condiciones en la que los productores desarrollan la agricultura. Información que se obtuvo de la revisión bibliográfica, que hace posible el análisis del problema y la configuración de propuestas de solución.

En el marco de esta perspectiva metodológica se trabajó sobre el enfoque de sistemas de producción, la sustentabilidad y sistemas embebidos, que nos brindó herramientas conceptuales para comprender la situación actual de la agricultura en la región de Libres, Puebla y la posibilidad de plantear alternativas de mejora en los rendimientos de cultivos desde ambientes controlados que incorporan, ciencia, tecnología y saberes tradicionales de los productores.

El enfoque de sistemas nos permite entender la organización y funcionamiento de la unidad de producción campesina, donde desarrollan actividades productivas complementarias entre sí y por ende, establecen múltiples relaciones y funciones entre estas, que podemos llamar,

sistemas de producción, donde “las partes están relacionadas unas con otras y dependen unas de otras, (...) es un conjunto de elementos dispuestos de una manera determinada, para cumplir con su propósito específico” (Scalone, 2007, 10).

Al conocer el funcionamiento del componente y la relación que guarda con otros dentro del sistema, permite entender su estructura que “está dada por las características cuanti y cualitativas de sus componentes y de las interacciones entre ellos” (Fresco, 1994 citado en Scalone, 2007, 31) y hace posible intervenir en el proceso para mejorarlo tal que contribuye a la eficiencia en los demás componentes, de ahí que al innovar es preciso tomar en cuenta los efectos que esto tiene no sólo en el elemento sino en el sistema, y saber que insumos de entrada se requieren y cuáles son los productos de salida, y si estos son los que se esperan en términos de cantidad y calidad, valorando el impacto que genera en su entorno.

El sistema de producción puede estar constituido por subsistemas, definidos por “una superficie de terreno tratada de manera homogénea, plantada con cultivos, con su orden de sucesión y por los itinerarios técnicos que le deben ser aplicados” (Scalone, 2007, 24). Comparten recursos vinculantes con otros subsistemas, así como productos o subproductos que generan, lo cual resulta estratégico para el productor dado que se reducen los costos de producción.

El investigador, el extensionista, además de estudiar el sistema agrícola, necesita conocer la racionalidad del productor. Algunos producen para el autoconsumo familiar y otros lo destinan al mercado. Esta lógica está directamente relacionada con la cantidad y calidad de los factores de producción que tienen a su disposición o de acceso a ellos tales como la tierra, capital, fuerza de trabajo y tecnología, lo que caracteriza básicamente dos tipos de agricultura, la de subsistencia y la empresarial, ambas pueden

mejorar sustancialmente con la innovación, sin embargo, los productores enfrentan condiciones adversas que los limita a invertir.

Esto nos lleva a pensar críticamente la perspectiva ecológica, económica y social en el marco de una nueva relación con la naturaleza, donde la producción no se realice a costa de la degradación de los recursos, sino utilizarlos de forma racional y responsable, no sólo con la capacidad de “construir procesos capaces de rehabilitar y mantener los sistemas biofísicos del planeta. Se requiere también considerar las dimensiones sociales necesarias para generar procesos que permitan rehabilitar el deterioro social y mantener desarrollo social” (Velázquez, 2003, 99), elementos que complementa la definición de desarrollo sustentable elaborada en 1987 por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, de la Organización de las Naciones Unidas que lo define como “Sustainable development seeks to meet the needs and aspirations of the present without compromising the ability to meet those of the future” (Brundtland, 1987, 39).

El desarrollo sostenible busca satisfacer las necesidades y aspiraciones del presente sin comprometer la capacidad de cumplir con los del futuro. Una perspectiva que cuestiona la cosificación, la mercantilización, “la racionalidad económica [que] desterró a la naturaleza de la esfera de la producción, generando procesos de destrucción ecológica y degradación ambiental” (Leff, 1998, 15).

Las prácticas depredadoras han contribuido al desequilibrio ambiental, al calentamiento del planeta y ha evidenciado la crisis del actual modelo de desarrollo, “vino a cuestionar la racionalidad y los paradigmas teóricos que han impulsado y legitimado el crecimiento económico, negando a la naturaleza” (Leff, 1998, 15). Esta negación ha significado pérdida de especies animales, vegetales, contaminación del agua, erosión de las tierras, cambio climático y escasez de alimentos, de ahí la preocupación de los

organismos internacionales como la ONU por promover acuerdos que se traduzcan en acciones locales con un impacto global, así la Declaración de Río (1992) postula: “Para lograr el desarrollo sustentable y aumentar la calidad de vida de todos, los Estados deben reducir y eliminar patrones de producción y consumo que no son sostenibles...” (Jiménez, 2016, 28).

La aplicación del avance tecnológico a los procesos de producción agrícola, tiene este reto, el de ser eficientes en el uso de los recursos y obtener el máximo del rendimiento de los cultivos. Los avances tecnológicos están exigidos a pensarse desde la sustentabilidad para incrementar la productividad y con ello los ingresos que se traduzcan en mejores niveles de vida de las familias campesinas. Con inversión en innovación tecnológica es posible mantener la agricultura de temporal y protegida de manera sustentable, a partir del uso racional de la tierra, del agua, y en general del medio ambiente y con la incorporación de los conocimientos técnico-científicos y los saberes tradicionales de los productores.

La innovación tecnológica se aprecia de manera significativa en la agricultura protegida, en la automatización de los invernaderos, donde el microclima está controlado por un sistema de sensores, controladores y actuadores, que generan y proporcionan información en tiempo real. En el caso concreto del sistema embebido consiste en el "procesamiento de información de uso específico integrado en otro sistema de mayor tamaño y conformado por componentes hardware y software (...) y su relación de jerarquía con un súper-sistema que se encarga de controlar la comunicación entre sistemas del mismo nivel" (Marwedel, 2003 citado en González & Urrego, 2008, 144). Se caracteriza esencialmente por “su interacción con el mundo exterior en función del tiempo o en función de la presencia de estímulos,

para garantizar una interacción exitosa con el ambiente, el sistema debe incorporar algunas características, tales como la disponibilidad, fiabilidad y seguridad” (González & Urrego, 2008, 116).

El establecimiento del sistema embebido requiere del análisis de requisitos, donde se identifica el problema o el área de oportunidad, posteriormente se plantea un diseño de solución de bajo nivel que integra procesos, etapas y ventanas, generalmente se diseña un bosquejo, que es validado por el usuario. Una vez aceptado, se realiza la definición de las mejores herramientas o componentes que cumplen con los requerimientos, iniciando la programación lógica de los módulos o funciones que va a contener, ahí se desarrolla también, la referente a la comunicación entre los dispositivos y el código fuente. En las pruebas, se verifica que cada uno de los componentes físicos y programados, realicen adecuadamente la tarea definida, en caso de detectar errores se corrigen.

Esta perspectiva que integra el enfoque de sistemas, de sustentabilidad, y de sistemas embebidos, es un ejercicio de análisis teórico-conceptual para comprender y clarificar el objeto de estudio: “los factores que facilitan la producción y transferencia tecnológica en el sector agrícola” y situarlo en el marco de estudios previos, ampliando el conocimiento sobre el tema que dan cuenta del estado actual de la agricultura y la posibilidad de modernización, que permita el incremento en los rendimientos de los cultivos y con ello, contribuir en la demanda de alimentos de calidad y se traduzcan en mejores condiciones de vida de los productores.

## **Discusión de los resultados. Un esbozo de la agricultura en el municipio de Libres, Puebla.**

La agricultura en el municipio de Libres, se ha centrado en la producción de maíz. En el año 2015 se cosechó 6050 hectáreas con una producción de 12584 toneladas y un rendimiento de 2.08 toneladas/hectárea; para el caso de maíz cultivado con riego, se cosecharon 810 hectáreas con una producción de 4869 toneladas y un rendimiento de 6.01 toneladas/hectárea. (SIAP, 2015a), mientras que “el rendimiento nacional alcanza en promedio las 3.2 ton/ha, siendo el rendimiento de temporal de 2.2 ton/ha y el de riego de 7.5 ton/ha” (Shcp, 2014, citado en Montesillo, 2016, 62).

Estos datos muestran que la producción de maíz en el municipio de Libres, se encuentra por debajo de la media nacional. Se explica en buena medida por las condiciones en el que se desarrolla la agricultura, con prácticas tradicionales, tierras insumodependientes, limitadas por el régimen de lluvias y expuestas a las inclemencias del clima. La cosecha tiene dos destinos, el autoconsumo de la familia, cuando cuentan con una hectárea o menos, y para el mercado quienes cultivan superficies mayores. Son parte del granero del estado de Puebla, sin embargo, la inversión es insuficiente y la que se hace no está articulada a una estrategia real que potencie el campo, más bien, consisten en apoyos esporádicos, parciales e insuficientes.

El cultivo de maíz es predominante en relación con otros cultivos como, hortalizas a cielo abierto y respecto de la agricultura protegida. Las hortalizas que se cultivan bajo riego son: calabacita, lechuga, jitomate, tomate, zanahoria y brócoli, en una superficie de 206.5 has. El área dedicada a la agricultura protegida suma 85.428 has, de las cuales 35.080 encuentran activas y 50.347 inactivas. De las activas 33.327 se destinan a la producción de plántula de fresa y frambuesa,



1.221 has está destinada a la siembra de jitomate y 0.069 has a ornamentales (SIAP, 2015b).

Es preponderante la necesidad de invertir en investigación para la generación de tecnología apropiada que contribuya a incrementar los rendimientos de producción con la mecanización, irrigación, fertilización y utilización de semillas con características idóneas, pero el mayor de los retos es impulsar la agricultura sustentable, que no dependa de los insumos externos, de los hidrocarburos, que no agote las reservas de agua, que no contamine, que no utilice material genéticamente transformados cuyas consecuencias no se conocen con certeza.

Mejorar la agricultura de temporal, de riego y protegida, requiere investigación para generar tecnología apropiada, que incremente la productividad y se alcancen niveles de producción como los alcanzados en algunos estados del norte, con el reto de hacerlo de manera sustentable. En el estado de Sinaloa, con un campo tecnificado, “se alcanzan rendimientos promedio de maíz de hasta 11 ton/ha” (Reyes, 2017, párr.7) y con la tecnificación de los invernaderos “se logra producir de 6 hasta 25 veces más que en campo abierto” Jiménez, (2010, 315) en el caso del cultivo de jitomate “en invernadero se incrementa de 50 a 250 toneladas por hectárea” (Jiménez, 2010, 326).

La agricultura protegida “potencialmente representa una alternativa para superar la baja escala de producción de los minifundios” (Moreno, et al. 2011, 773). Los cuales incorporan sistemas tecnológicos sofisticados en el control de la temperatura, riego, humedad, ventilación y fertilización, que hacen la actividad agrícola más rentable, sin embargo, el reto es hacerlo de manera sustentable y ello exige trabajo de investigación y generación y transferencia tecnológica directamente con los productores, para hacerlos protagonistas del proceso.

En este contexto resulta pertinente preguntarse ¿cuáles son los factores que facilitan la producción y transferencia tecnológica para la innovación agrícola sustentable? Anticipamos que es la conjugación del conocimiento técnico-científico, los saberes tradicionales, la participación activa de los productores e inversión. Aseveración que vamos a demostrar en el desarrollo del ensayo.

### **Apremiante necesidad de invertir en el desarrollo de la agricultura.**

Las políticas agrícolas implementadas en México a partir de 1936, como parte de los modelos de desarrollo, explican las condiciones actuales del agro mexicano, caracterizadas por el abandono, los créditos insuficientes, y los existentes se destinan a zonas de agricultura empresarial. El grueso de los agricultores realiza siembras de temporal, pues existen 21,919,126 has, que representa el 79.7 %, del total de la superficie del país destinada a esta actividad, de acuerdo con Resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2014. En su mayoría, los productores cultivan principalmente para el autoconsumo, dado que el 70.5% de las unidades de producción campesina lo hacen con este fin.

Actualmente sólo el 10.4% de las unidades de producción del país contaron con algún tipo de crédito INEGI, (2015), lo que indica que la gran mayoría de los productores no tienen acceso a estos, como tampoco a las innovaciones tecnológicas, mercados y precios que estimulen la productividad. Esto es reflejo de las políticas neoliberales dirigidas al campo a partir de 1982 con lo cual, hoy el agro mexicano enfrenta el abandono por parte del Estado, agroecosistemas deteriorados, dependencia en los insumos agrícolas y prácticas tradicionales con bajos rendimientos.

Ante esta realidad los extensionistas e investigadores intentan incorporar cambios

mediante la generación de paquetes tecnológicos para la producción, diseñados en función de las condiciones climáticas, edafológicas, topográficas y de los requerimientos de los propios cultivos tales como la humedad, temperatura, fertilidad, densidad de siembra, presencia de plagas, malezas y enfermedades.

La inversión para innovación tecnológica es escasa, y los esfuerzos que se hacen, enfrenta a productores con cierta reticencia, por lo que la generación, validación y transferencia tecnología en los casos exitosos, se debe a que el proceso se llevó a cabo con los propios agricultores, dado que cuentan con el conocimiento ancestrales en torno a las condiciones climáticas, edafológicas, así como de las presencias de plagas, malezas y enfermedades de sus cultivos y a la adaptabilidad e idoneidad de las semillas, o bien ha requerido de capacitación amplia y especializada en el manejo de las innovaciones.

La gran mayoría de las unidades de producción campesina de nuestro país, les resulta imposible tecnificar sus parcelas y quizás, esto los ha salvado de degradar en mayor medida sus tierras y sus recursos locales, por otra parte, la agricultura moderna intensiva contamina la tierra y el agua debido al uso de fertilizantes químicos y pesticidas. Además, causan un deterioro de la estructura del suelo al disminuir su carga bacteriana, y respecto de las “semillas transgénicas una de las innovaciones biotecnológicas más novedosas, representan tanto promesas y peligros para los agricultores, consumidores y el medio ambiente... y vislumbran ganancias multimillonarias para las empresas transnacionales” (Álvarez, 2005, 33-35).

La innovación tecnológica está presente en los fertilizantes y pesticidas, en las semillas, en los sistemas de riego, la mecanización de las labores de cultivo y en la agricultura protegida, pero “la alta inversión que implican los invernaderos de

media y alta tecnología, dejan a los productores de escasos recursos fuera del mercado” (Moreno, et al. 2011, 772) con altos estándares de calidad en términos de inocuidad, nutrimental y estética, abiertos y competidos.

Las instituciones que hacen investigación científica y técnica en la generación de tecnología agrícola, tienen dos perspectivas dicotómicas, aquella que se basa en un conocimiento especializado y científico, que se aplica en la producción de biotecnología y productos transgénicos, los cuales requieren un ambiente controlado, insumos y manejo especial para incrementar la productividad. Existe también, la que incorpora saberes milenarios de los campesinos, lo cual permite que la validación y transferencia sea accesible y aceptada por los agricultores.

El desarrollo del campo es fundamental para fortalecer la autosuficiencia y seguridad alimentaria, así como la autonomía. Elimina la especulación de los mercados y robustece la economía, por ello, es imperante invertir en el agro mexicano, ya que los incrementos en los volúmenes de importación cada vez son mayores,

a julio de 2016 el volumen (en toneladas) de compras al exterior de granos y oleaginosas aumentó casi 20% en relación con el mismo lapso del año anterior: 21.2% las de maíz, que llegaron a 8.9 millones de toneladas (90% de amarillo) y apuntan hacia un nuevo récord histórico; 15% las de semillas, pastas y aceites de soya, con una participación creciente de las de Sudamérica; 16.5% las de trigo (sobre todo de trigo duro); 161% las de frijol por una menor cosecha nacional y la reducción del precio de compra (Ruiz, 2016, 4).

La dependencia alimentaria ha incrementado, “de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO,

México compra del extranjero 43 por ciento de los comestibles que consume y es el segundo país importador de alimentos per cápita después de Japón” (Gómez, C. & Xantomila, J. 2018, párr. 2).

A pesar de la demanda de estos productos, el campo mexicano no cuenta con las condiciones para satisfacerla, actualmente el 79.7% de las unidades de producción son de temporal, cuya cosecha es destinada esencialmente al consumo familiar; y no existen incentivos que propicien el incremento en la productividad. Solo algunas zonas han mostrado la capacidad de competir en el TLCAN y en otros mercados internacionales, debido a su tecnología, disposición de capital, tierras con el potencial productivo requerido y la fuerza de trabajo necesaria.

El estado actual de la agricultura en México requiere innovación tecnológica, generada *in situ* con la participación activa de los productores, que cuentan con un considerable cúmulo de saberes que se pueden aprovechar en la generación de la tecnología que haga uso de los recursos locales de forma sustentable y se evite la dependencia de insumos externos.

Requiere también de la organización de los productores en figuras asociativas que les permita impulsar proyectos colectivos innovadores en la agricultura de temporal y protegida, el acceso a créditos refaccionarios y de avío, a mercados con altos estándares de calidad y de demanda, así como a la vinculación con instituciones de investigación.

### **Lógica de la agricultura tradicional y empresarial.**

Los productores que eran considerados sujetos de crédito por las instituciones financieras, recibieron asesoría técnica, agroquímicos, maquinaria, seguros contra siniestro y precios de garantía. Abandonaron la milpa, que considera el

cultivo de diversas especies de plantas en una misma área. Esto les aseguraba en cierta medida los alimentos de la familia. Resulta muy eficiente dado que se recicla la materia, y se establecen relaciones simbióticas, el mutualismo o comensalismo que favorece la diversidad de cultivos y organismos. Mientras algunos sirven de cobertura y mantienen la humedad, otros proporcionan sombra, soporte u otro tipo de beneficio como el caso del frijol que fija el nitrógeno que el maíz utiliza. La trama de relaciones hace posible el control biológico, ya que insectos que pudieran ser plagas se convierten en alimento de otros. Los pulgones *Aphididae* son comida de las catarinas *Coccinella septempunctata* o los arácnidos se alimentan de la mosca blanca *Bemisia tabaci* de la calabaza.

Estas relaciones son inherentes a la agricultura orgánica, que además de incorporar métodos de control biológico, utiliza abonos que nutren a la tierra y está a la planta, produce alimentos inocuos, emplea más mano de obra de la cual dispone la familia campesina, cuida del medio ambiente, aprovecha los recursos locales sin romper el equilibrio ecológico. Favorece el crecimiento de cultivos fuertes, sanos, resistentes a las plagas y enfermedades, aunque los rendimientos son relativamente bajos, en comparación con la convencional que aplica paquetes tecnológicos basados en insumos químicos.

Generalmente el productor incorpora a sus parcelas composta de sus animales, que contiene “del 70 al 80 % de fósforo y del 80 al 90 % de potasio están disponibles el primer año, mientras que todo el nitrógeno (N) es orgánico, (...) debe mineralizarse para ser absorbido por las plantas, y en él [mismo lapso de tiempo] se mineraliza el 11 %” (Eghball et al., 2000), Heeb et al., 2005, citado en Márquez-Hernández, et al, 2006, 184) por lo que es recomendable, complementarlo

con foliares ricos en nitrógeno, que es un macronutriente.

La agricultura industrial se centra en la nutrición de la planta, no del suelo. Elimina los microorganismos responsables de la fertilidad, depende de los combustibles fósiles, contaminan el medio ambiente, -el agua, el aire y la tierra- deterioran los agroecosistemas. Las plagas y malezas coevolucionan con los pesticidas, producen alimentos con restos tóxicos. Esto sucede por la necesidad de incrementar los rendimientos de producción, incorporan grandes cantidades de químicos bajo el sistema de monocultivo, que inhibe cualquier relación simbiótica con otras especies de plantas y animales.

La innovación en la agricultura "requiere de investigación, desarrollo tecnológico, aplicación, adopción y perfeccionamiento" (Lara, 1998, 16) que pasa por la mejora de las máquinas y equipo; los procesos organizativos, que implica la gestión del conocimiento especializado, sistematizado, apoyados en las tecnologías de la información y comunicación Tics, para administrar sistemas tecnológicos e informáticos en los proceso de producción, administración y organización del trabajo con el objetivo de incrementar la rentabilidad económica; en la biología de las plantas y microorganismos que mejoran su desempeño o cualidades; en agroquímicos o biofertilizantes.

La innovación en el sector agrícola tiene el reto de atender la demanda mundial de alimentos que para el año 2050 "será mayor 70 % que la de hoy, y un cierto %, en los países en desarrollo (FAO, 2009) (Sonnino & Ruane, 2016, 29), enfrenta también, los estragos que genera el calentamiento global tales como inundaciones y sequías severas, además de utilizar los recursos locales de forma sustentable.

Entre tanto, la producción cuya finalidad es el mercado, requiere una tecnología apropiada que incremente la productividad, mejore la calidad del producto, produzca con insumos que no dañen el ecosistema, que no rompa el equilibrio ecológico, que nutran el suelo y no elimine los organismos responsables de la fertilidad, y haga uso sustentable de del agua. Estos son algunos de los elementos que la biotecnología debería tomar en cuenta ya que ha generado gran expectativa y especulación, debido a la manipulación genética en vegetales, bacterias, virus y hongos, que aplican a los cultivos. Han logrado modificarlas genéticamente por lo que son capaces de generar sus propias defensas mediante la exudación de sustancias tóxicas, y tolerantes a ciertas condiciones climáticas adversas como las heladas. "El mayor peligro de las transgénicas puede ser para el medio ambiente: la contaminación de otras especies de plantas con las mismas características" (Álvarez, 2005, 34).

### **Innovación tecnológica para la producción en invernadero**

La agricultura desarrollada bajo invernadero tecnificado, requiere de un sistema constituido por sensores de temperatura, fertilidad, luminosidad, humedad relativa y humedad del suelo, que detecta el estado de estas variables físicas o químicas cuya información es enviada a un controlador donde la interpreta y asocia a un valor que compara con un rango designado para cada una, en caso de que se salgan de los parámetros, envía la orden que activa o desactiva los actuadores: ventiladores, extractores de calor, aspersores, nebulizadores, calentadores y activación de los mecanismos de ventilación, hasta lograr los niveles idóneos predeterminados.

El controlador almacena la información en una base de datos elaborada en mysql que interpreta

y presenta en una computadora, mediante el uso de una aplicación que puede ser elaborado en lenguaje de programación como python, myopen lab para el manejo de elementos gráficos. Este se mantiene conectado por medio de cables o vía WiFi a los distintos componentes del sistema y al ordenador que envía un reporte por correo electrónico a los dispositivos móviles del usuario informando del estado que guardan el invernadero o de ser necesario activar los actuadores que regresan a los valores óptimos predeterminados del cultivo, a fin de mantener las condiciones idóneas.

Los parámetros definidos en cada variable, son preestablecidos de acuerdo con los requerimientos de los cultivos que incrementen la calidad de los productos que demanda el mercado, como el tamaño, presentación y sabor. Es conveniente evitar excesos, ya que por dar un ejemplo: el incremento o descenso de temperatura afecta negativamente el proceso de fotosíntesis e intercambio de gases en las plantas, afectando directamente el rendimiento en la producción, esto pasa con el exceso de humedad, luminosidad, deficiencias en la nutrición de la planta, alcalinidad o acidez.

La automatización de los invernaderos es una posibilidad que mejora los rendimientos de producción bajo condiciones de clima controladas para el desarrollo de cultivos de mayor rentabilidad, ya que están protegidos de plagas y de las inclemencias del tiempo, sin embargo, es imperante bajar los costos e incrementar las utilidades, desde una agricultura sustentable.

La puesta en marcha de un proyecto con estas características, demanda definir parámetros, variables y rangos de la luminosidad, potencial hidrógeno, y humedad relativa que se van a controlar, de tal forma que se genere un microclima idóneo que requiere el cultivo a desarrollar. Estos valores predefinidos son para

medir, confrontar, comparar la información y datos generados. Posteriormente se adquieren los sensores y actuadores (ventiladores, extractores de calor, aspersores, nebulizadores, calentadores y los responsables de la activación de los mecanismos de ventilación). Se adquiere el controlador compatible con todos los componentes, así como con el ordenador y WiFi a utilizar en la integración del sistema.

El sistema embebido requiere del desarrollo de un software, de implementar la base de datos y el diseño de una interfaz de consulta que permita visualizar la información y tomar decisiones por parte de los operadores, posteriormente se realizan las pruebas de funcionalidad, de tal forma que se afinen o corrijan errores, para iniciar el proceso de producción de los cultivos.

## **Conclusiones**

La demanda de alimentos de una población creciente, el calentamiento global y con ello cultivos siniestrados por lluvias o sequizas, así como el gran deterioro ambiental; son los problemas que enfrenta la innovación tecnológica, además de superar los riesgos e incertidumbres que hoy representa los avances en la biotecnología, específicamente respecto de la producción de transgénicos, el abandono del campo, casi nula inversión por parte del Estado y aspectos culturales de los productores.

La innovación agrícola implica la mejora en la maquinaria y equipo, en el mejoramiento genético, en la producción de fertilizantes, en sistemas informáticos para la administración, pero también en aquellos que controlan el microclima en la agricultura protegida; mejoras en la tecnología que haga uso eficiente del agua. Esto hace posible incrementar los niveles de productividad, y con ello la rentabilidad económica de los cultivos.



Queda claro que la innovación tecnológica en la agricultura está exigida a ser más armoniosa con la naturaleza, a usar de forma sustentable los recursos y a producir alimentos inocuos, una tecnología que nutra al suelo y no solo a la planta, que favorezca la vida de los microorganismos responsables de mantener la fertilidad de la tierra, de su buena estructura y textura para sostener la producción.

En la generación de tecnología apropiada, es estratégico incorporar los saberes milenarios de los agricultores, dado que esto facilita la transferencia y su apropiación. La relevancia está centrada en el hecho de partir del problema mismo que enfrentan y por lo tanto les resulta trascendente. Los campesinos conocen las semillas más adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas, las que mejor prosperan con los regímenes de lluvia, y de temperatura local, así como su resistencia a plagas y enfermedades. Los tipos de suelo y que cultivos muestran mejores rendimientos en ellos; saben del comportamiento de sus parcelas respecto de la retención y conservación del agua. Es fundamental reconocer que la agricultura bajo el sistema de monocultivo, se eliminan las relaciones simbióticas entre las plantas y organismos que hacen posible la fertilidad de la tierra, que favorece y mejora la aptitud de estos elementos.

Al incorporar nuevas tecnologías en la agricultura, han incrementado el rendimiento en el corto plazo, pero han dejado las tierras insumo de pendientes, erosionadas, con plagas y enfermedades que han coevolucionado con la presencia de los agroquímicos utilizados. La innovación tecnológica tiene que incrementar los volúmenes de producción, a bajos costos, realizar uso responsable de los recursos de tal forma que no atente contra el equilibrio ecológico, utilizar eficientemente el agua, que cada vez es más

escasa y evitar la contaminación de los mantos freáticos.

La rotación, la asociación, el uso máximo del espacio y el uso de los abonos orgánicos, son principios que mantienen los productores y que la nueva tecnología habrá de incorporar, de tal forma que se propicie relaciones simbióticas que favorecen a los cultivos y a la fertilidad del suelo, superando los problemas que hoy presentan los monocultivos. Esto implica que los investigadores, que producen las nuevas tecnologías aplicadas a la agricultura, mantengan procesos más cercanos a los agricultores, quienes cuentan con conocimientos ancestrales en torno a las condiciones climáticas, edafológicas, morfológicas y fisiológicas de las plantas que cultivan.

Es fundamental la organización de los productores en figuras asociativas que les permita el impulso de proyectos colectivos, y con ello, el acceso a créditos, a la innovación tecnológica, a esquemas de comercialización, que de manera individual no tienen posibilidad alguna, lo cual representa un reto mayor dada la cultura individualista en la que han reproducido la vida desde siempre.

### Literatura citada

- Álvarez, R. et al. (2005). Agricultura orgánica vs agricultura moderna como factores en la salud pública. ¿Sustentabilidad? *Horizonte Sanitario*, 4(1), 28-40.
- Brundtland, G. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Recuperado de <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Gómez, C. & Xantomila, J. (13 de mayo de 2018). México importa la mitad de los alimentos que consume, alertan. *La Jornada en línea*. Recuperado de

- <http://www.jornada.unam.mx/2018/05/13/politica/004n1pol>
- González, & Urrego, G. (2008). Modelo de requisitos para sistemas embebidos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 7 (13), 111-127.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, Ma. de (2010). *Metodología de la Investigación*, McGRAW-HILL, México.
- INEGI. (2015). Boletín de prensa núm. 328/15 10 de agosto de 2015 Aguascalientes, Ags. Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2014 información relevante; Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales2015\\_08\\_8.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales2015_08_8.pdf)
- Jiménez, M. (2010). *Puebla; Una Estrategia para el Desarrollo del Campo*. Gobierno del estado de Puebla.
- Jiménez, Q. (2016). Interpretando las perspectivas del desarrollo sustentable en Hernández, et al (2016). *Desarrollo sustentable: de la teoría a la práctica*, UANL, Monterrey.
- Lara, F. (1998). Actores y procesos en la innovación tecnológica. En: Lara, F. (Coord). *Tecnología. Conceptos, problemas y perspectivas*. Siglo Veintiuno. UNAM. México.
- Leff, E. (1998). *Saber ambiental sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Siglo XXI, México, D.F.
- Márquez-Hernández, C. et al. (2006). Sustratos en la producción orgánica de tomate cherry bajo invernadero. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 12(2), 183-188.
- Moreno, R. et al. (2011). Características de la agricultura protegida y su entorno en México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XV (29), 763-774.
- Obregón, Héctor. (2007). "Embedded Software Estado Actual y Tendencias". *SG Software Gurú Conocimiento en Práctica*. (3)5, pp 20-21.
- Pérez Guel, R., & Martínez Bautista, H., & López Torres, B., & Rendón Medel, R. (2016). Estimación de la adopción de innovaciones en la agricultura. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (15), 2909-2923.
- Reyes, R. (2017). Competitividad del maíz en Sinaloa (I), *periódico el Financiero*. Recuperado de <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Competitividad-del-maiz-en-Sinaloa-I-20170920-0002.html>
- Ruiz, F. (2016). Importaciones agropecuarias que preocupan en el *periódico el Financiero*, Recuperado de <http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/importaciones-agropecuarias-que-preocupan.html>
- Scalone, E. (2007). Capítulo 4. El enfoque de sistemas. *Sistemas de producción agropecuarios. Sistemas agrarios regionales*. Instituto de Agrimensura, Uruguay.
- SIA (2015a). Servicio de información agroalimentaria y pesquera. Total, de la producción agrícola generada a nivel nacional durante 2015. Tabla con la Estadística de la Producción Agrícola. Recuperado de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/estadistica-de-la-produccion-agricola>

SIA (2015b). Servicio de información agroalimentaria y pesquera. Total, de la producción agrícola generada a nivel nacional durante 2015. Tabla con la Estadística de la Producción Agrícola. Recuperado de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/actualizacion-del-inventario-nacional-de-predios-e-instalaciones-de-agricultura-protegida>

Sonnino, A & John, R. (2016). La innovación en agricultura como herramienta de la política de seguridad alimentaria: el caso de las biotecnologías agrícolas, Roma, Italia. Recuperado de <http://documentslide.com/documents/la-innovacion-en-agricultura-como-herramienta-de-la-politica-de-seguridad.html>

Velázquez, M. (2003). “Hacia la construcción de la sustentabilidad social: ambiente relaciones de género y unidades domésticas”, en Esperanza Tuñón Pablos (coord.), *Género y medio ambiente*, Ecosur, Semarnat y PyV, México.

### **Currículo corto de los autores**

2016 Doctorado en Sociología, Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

2007 Maestría en Desarrollo Rural, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, CDMX

1999 Licenciatura en Planeación para el desarrollo rural, Escuela de técnicos y profesionistas campesinos del Centro de Estudios para el Desarrollo Rural, Zautla, Puebla.

## **Implementación de sistemas empresariales del sector Bloquero de la zona del Cofre y Valle de Perote**

*F. Hernández Quinto, M. De J. Hernández Luna, C. E. Martínez Maldonado, E. Z. Excelente Toledo, M. Guerrero Hernández, R. M. Medina Sauza*

**Resumen:** El presente documento aborda los resultados encontrados como parte inicial de un proyecto de investigación que tiene como objetivo general el implementar sistemas empresariales en el sector Bloquero de la Zona del Cofre y Valle de Perote para establecer modelos de gestión que permitan una mejor productividad y competitividad a nivel local y regional. Dicho proyecto se ha estructurado en diferentes etapas para su desarrollo, siendo la primera de ellas el realizar un diagnóstico comercial del sector bloquero de la zona del Cofre y Valle de Perote, de esta manera, a continuación, se muestran los resultados obtenidos en relación a la situación actual en la que se encuentran las empresas bloqueras al comercializar los productos que fabrican. Teniendo como principal objetivo el aprovechamiento del tepezil y mejorar de esta forma la productividad y competitividad de las empresas en el sector bloquero, en los factores de mayor impacto para sus procesos de comercialización y de producción. La industria bloquera, ubicada en el sector de la transformación y la explotación, ha generado diferentes impactos en relación a la extracción del tepezil como su materia prima principal. Tal aprovechamiento ocasiona impactos económicos, sociales y ambientales, por lo tanto, es necesario generar estudios que permitan proporcionar información relacionada con estos temas, y el impacto que estos presentan en el desarrollo económico de este municipio y de congregaciones aledañas como principal actividad generadora de empleos.

**Palabras Clave:** Diagnóstico, sector, bloqueo, tepezil comercialización

## Introducción

Según el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, 2010) en 2009, el porcentaje de PIB de la construcción más alto se generó en Baja California Sur con 18.8%, seguido de Nayarit con 15.4% y en tercer lugar Veracruz Ignacio de la Llave con 12.2 %.

Dentro de la región del Cofre y Valle de Perote, el 29.8% de la población económicamente activa está en el sector secundario (Sistema de Información Municipal Perote, 2015), dentro de este sector existen numerosas fábricas de block y es gracias a que gran parte del subsuelo se encuentra compuesta por tepezil (principal materia prima para la elaboración de Block), conbase en ello, la fabricación de block es una de las principales actividades económicas que generan empleo, y de la cual los habitantes pueden obtener principalmente sus ingresos, se deben estudiar las causas de los principales problemas que se presentan en el sector.

En la región del Cofre y Valle de Perote la actividad de producción de block es uno de los sectores económicos de mayor impacto en la región.

Dada la competitividad que existe en el sector bloquero las empresas de este ramo deben adoptar nuevas técnicas que les sean de mayor utilidad y beneficio propio.

## Revisión Literaria

Los principales métodos científicos aplicables a los problemas de la administración son la observación y la medición. La perspectiva de Fayol sobre las funciones básicas de la empresa ya está superada. En la actualidad las funciones básicas de la empresa se denominan áreas de administración; las funciones administrativas reciben el nombre de administración general; las funciones tácticas se denominan área de producción, manufactura u operaciones; las funciones comerciales se llama área de ventas o

de marketing, las funciones contables se subordinaron a las financieras y surge el área de recursos humanos o gestión de personal (Chiavenato, 2007).

En el año 2006, la Universidad Veracruzana (Espinosa, 2006), ha iniciado con una propuesta para el desarrollo de investigación en el sector bloquero de la región del Cofre y Valle de Perote, Veracruz (Espinosa, 2006), dicha investigación tuvo como objetivo fundamental el aprovechar el Tepezil, obteniendo como producto final bloques de una proporción más grande que el tabique común, pero aún no se tiene definido el tamaño idóneo. “La idea inicial es hacer elementos prefabricados más grandes que el block para que sean de fácil ensamble”, con esta propuesta se busca además obtener un ahorro de hasta 45 % en el costo total de construcción de una vivienda (de un piso y dos recámaras).

Un canal de distribución es la trayectoria que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, deteniéndose en varios puntos de la ruta. En cada intermediario o punto en el que se detenga, existe un pago o transacción además de un intercambio de información. El productor siempre debe tratar de elegir el canal más ventajoso desde todo punto de vista. En este sentido, existen dos tipos de productos específicamente diferenciados, los de consumo masivo y los de consumo industrial (Muñiz, 2008).

Los métodos de comercialización comprenden todos los procedimientos y maneras de trabajar para introducir eficazmente los productos en el sistema de distribución. Por tanto, “Comercializar se traduce en el acto de planear y organizar un conjunto de actividades necesarias que permitan poner en el lugar indicado y el momento preciso una mercancía o servicio logrando que los clientes, que conforman el mercado, lo conozcan y lo consuman” (Kotler, 2001).



## Metodología

Considerando el nivel de desarrollo y aplicación del proyecto de investigación se utilizó la siguiente estructura metodológica:

1. Transversal: Definición y operacionalización de variables.
2. Descriptivo/exploratorio: Análisis documental en diversas fuentes, elaboración de propuesta, análisis de resultados obtenidos basado en promedios, porcentajes y gráficos.
3. Se utilizó un muestreo no probabilístico, a partir de un sondeo, distribuyéndose las encuestas a lo largo y ancho de la región del Cofre y Valle de Perote para tener una mejor representatividad, la aplicación de las encuestas se realizó cara a cara con los productores o encargados de las bloqueras, quedando de la siguiente manera:
  - a) Las localidades consideradas para el estudio fueron: Los Molinos, Sierra de Agua, Villa Aldama, Magueyitos y Perote.
  - b) Se realizó una lectura y análisis de la información que se generó en relación a este tema.
  - c) Se emitieron los resultados obtenidos, así como las conclusiones derivadas del análisis documental en cuestión.

Con respecto al diagnóstico de las condiciones actuales, los productos que se comercializan son muy variados, entre ellos: el block hueco y macizo en diferentes medidas con un 76%, además de adoquines, bovedilla block para fachada y piezas especiales.

La calidad de estos productos depende de la exigencia de los clientes, el tipo de material y la resistencia, estos factores también se toman en cuenta para determinar el precio; para con ello alcanzar la satisfacción o lograr que la posición

dentro del mercado incremente de manera favorable.

Por otra parte, se vació la información obtenida del instrumento de recolección de datos mediante los cuestionarios aplicados a los 41 productores y encargados entrevistados, para posteriormente pasar a la captura de los datos en el programa ofimático de Microsoft Excel para su análisis, de la información y por último, la interpretación de los mismos.

Se presentan los resultados partiendo de la competencia que tienen las empresas; posteriormente se presentan los resultados de los variables a medir y finalmente la interpretación y conclusiones.

## Resultados

El estudio de competencia esta basado sobre 41 encuestas. A continuación, se muestra el analisis de los resultados sobresalientes siguiendo el orden establecido en el cuestionario.

Existe una gran variedad de problemas que afectan dentro del sector bloquero pero la mayoría de ellos concuerda con que el precio y la competencia desleal es lo que mas les afecta.

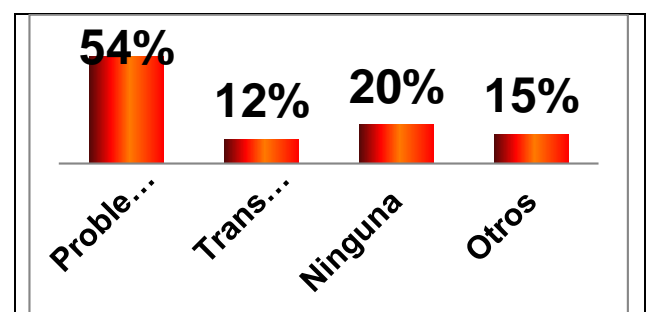


Figura 1. ¿Cuál es el principal problema que tiene su empresa al comercializar sus productos?

Los problemas relacionados con la competencia desleal 54%, son los precios y los costos, que hacen referencia a que los productores negocian

Canales de distribución	Porcentaje
Agentes de ventas	7%
Mayoristas	29%
Minoristas	34%
Empresas de construcción	27%
Ninguna	2%

su precios en muchas ocasiones por debajo de los costos de producción, produciendo un movimiento de los precios hacia abajo, lo cual provoca un gran número de problemas que van desde la desaparición de bloqueras pasando por la mala calidad de los blocks, hasta la movilidad de personal por el abuso laboral por parte de los productores; sin embargo, como se observa en la Tabla 1, y considerando la cantidad de encuestas aplicadas existe un número considerable de empleados que dependen de esta fuente de empleo.

Núm. de Empleados	Porcentaje
2-4	37%
5-7	27%
8-10	27%
11-13	5%
14-17	5%

La mejor manera de distribuir el block es a través de minoristas 34%, ya que ellos son los que en gran medida se llevan la mayor parte del producto.

Debido a la calidad con la que los productos son elaborados es que las empresas bloqueras consideran que las ventas van de la mano con estas ya que un 66% opina que esto repercute en gran medida en las ganancias que se tienen.

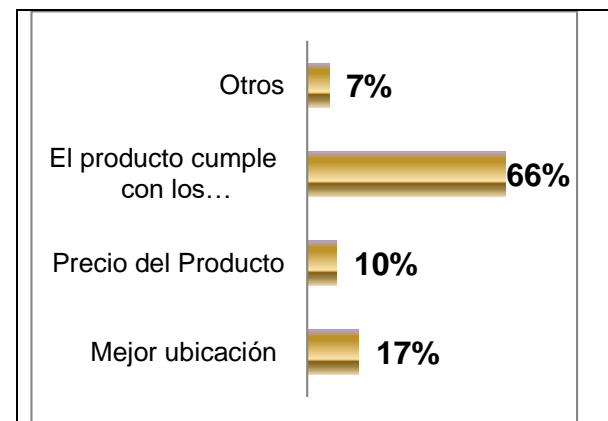


Figura 2. De las siguientes opciones ¿Cuál de ellas considera que representa una ventaja competitiva para comercializar su producto?

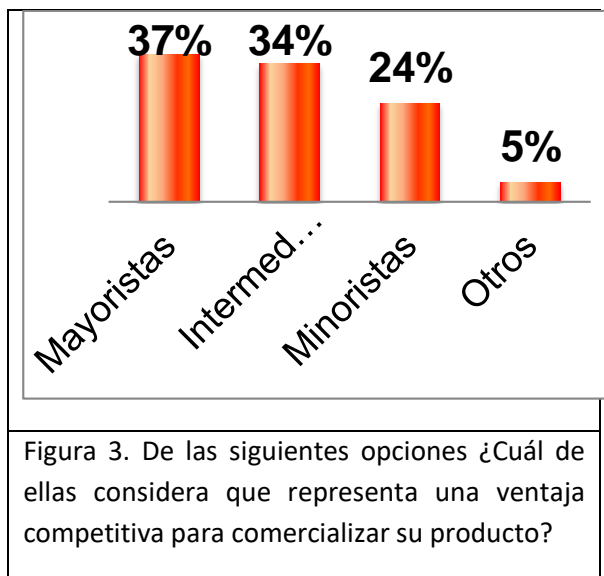
Como se puede observar, una de las ventajas que las bloqueras creen tener es la calidad (66%), sin embargo, los comentarios de los mismos entrevistados estaban en el sentido que los demás productores bajan la calidad de los blocks para poder reducir el precio, en otras palabras *“todos producen baja calidad excepto esta empresa”* esto habla de una incoherencia, ya que de todas las bloqueras entrevistadas ninguna tenía a simple vista un departamento de control de calidad; por lo que se hace necesario regular su proceso de producción y control de calidad del producto.

La mayoría de las empresas bloqueras no cuentan con un centro de distribución ya que solo esperan a que el cliente llegue por su producto 49% Tabla 3.

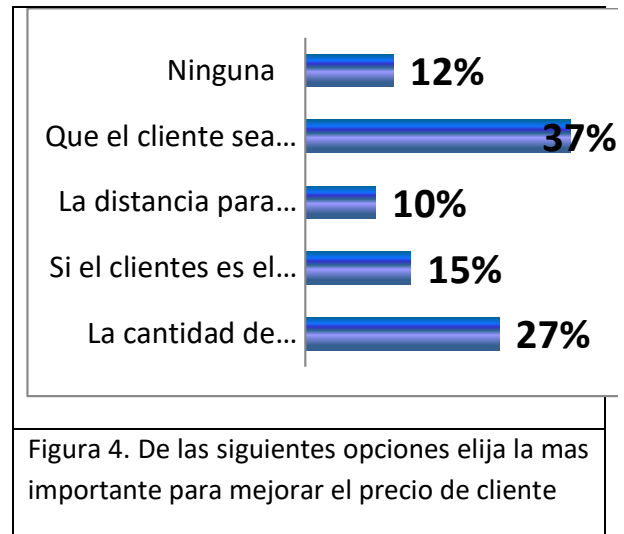
Tabla 3. Indique ¿Cómo se distribuyen o trasladan sus productos a puntos de Venta?

Traslado del producto	Porcentaje
Arrendan un vehículo	15%
Cuentan con transporte	27%
El cliente tiene que ir por el producto	49%
Otros	10%

Los productores venden mayor producto a los mayoristas ya que estos son los que se llevan mayor parte de los productos.



Para que los empresarios mejoren el precio de sus productos, el cliente tiene que ser frecuente 37%. Enseguida nos encontramos que el cliente tiene que trasladar el producto y se le otorga un descuento en el precio del Block. Estos son factores de suma importancia para que se les pueda dar un precio especial



### Conclusiones y recomendaciones

1.- La mayoría de las empresas productoras no se encuentran registradas y es de suma importancia tener información con la que se pueda identificar a estas, tales como su localización, nombre de propietario, la variedad de productos que comercializan, lugares donde distribuyen sus productos y la capacidad instalada con la que cuentan.

2.- La cantidad de empresas bloqueadoras que se encuentran dentro de la región propician una mayor competencia desleal, y que a su vez generen menores ventas de sus artículos, esto conlleva que los productores obtengan un margen de utilidad muy pequeño, y que esto afecte principalmente a las pequeñas empresa de la región, debido a que negocian en base a la reducción de su precio de venta.

3.- La falta de estrategias de comercialización en las empresas es uno de los factores más importantes que permite el crecimiento y desarrollo de las mismas ya que de eso depende la competitividad en el mercado.

4.- La producción de block se realiza conforme a pedidos del cliente más no en función de la demanda de mercado, estos factores pueden

afectar negativamente en relación a beneficio/costo de producción.

5. Las Bloqueras de la región realizan sus ventas mayormente personales 73% y el block que más se comercializa es el macizo o solido 76%, los factores que más afectan la comercialización es el número de competidores que existen en la región 63%.

### Referencias Bibliográficas

Chiavenato I. (2007). Introducción a la teoría general de la administración. Mc Graw Hill: México. Cuadernillos Municipales. Sistema de información municipal.

Espinosa A. (2006). Universo. Tepezil, en lugar de ladrillos o block, reduce costos de construcción. 6-206. Xalapa, Ver. México. Consultado el 01 de febrero de 2016, desde <https://www.uv.mx/universo/222/infgral/infgral05.htm>.

INEGI. 2010. Censo de población y vivienda.

Kotler P. (2001). Dirección de Mercadotecnia. Octava edición. Lima Perú.

Morales M. (2008). Evaluación de la resistencia a la comprensión de blocks fabricados en la región de Perote, Ver., de acuerdo a la Norma NMX-C-ONNCCE-2004. Tesis de pregrado. Universidad Veracruzana: Xalapa, Ver.

Muñiz R. (2010). Marketing en el Siglo XXI. 3ra. ed. Edit. Centro de estudios financieros: México.

Revista Mexicana de la Construcción. Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. Consultado el 21 de mayo de 2015. Desde: [www.cmic.org/rmc/](http://www.cmic.org/rmc/)

### Currículo corto de los autores

M.T.E. Francisco Hernández Quinto Licenciado en Administración de Empresas Universidad Veracruzana. Maestro en Tecnología Educativa Universidad Atenas Veracruzana. Docente Adscrito a la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Perote

M. en P. María de Jesús Hernández Luna Licenciatura en Pedagogía Universidad Pedagógica Nacional. Maestría en Pedagogía Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Docente Adscrito a la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Perote

Lic. César Enrique Martínez Maldonado .Licenciado en Estadística Universidad Veracruzana. Especialidad en Métodos Estadísticos. Docente Adscrito a la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Perote

Ing. Enrico Zoé Excelente Toledo Ingeniero Agroindustrial Universidad Autónoma de Chapingo. Jefe de División de la Carrera de Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Perote. Ing. Margarito Guerrero Hernández Ingeniero Químico Industrial. Instituto Politécnico Nacional.. Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial. Instituto tecnológico de Tehuacán. Cédula en trámite. Docente Adscrito a la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Perote

M. C. Regina María Medina Sauza. Ingeniera Bioquímica. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Maestra en Ciencias de los Alimentos Universidad Veracruzana, Instituto de Ciencias Básicas. Doctorante en Ciencias Instituto de Ecología, A.C.

Coordinadora del Centro de Incubación e Innovación Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Libres.





## Control electrónico de un Sistema ABS

*M, Lobato Baez. P A, Cantera Gándara. K A, Solana Sánchez. J E, Ordoñez Trejo. A, Palestina Elvira. J. Ramirez Lopez.*

**Resumen: Introducción.** El sistema de frenos ABS (Anti-Lock Braking System, Sistema Antibloqueo de Frenos) es una parte fundamental en la seguridad que puede brindar un automóvil hacia los pasajeros, tanto que se ha convertido en un sistema completo y superior comparado con el frenado convencional con el que cuentan algunos vehículos que transitan por las carreteras, gracias a que este le permite al conductor controlar el vehículo durante un frenado brusco y moderado. **Objetivo,** controlar la velocidad de los 4 motores de corriente alterna que representan los ejes de las ruedas, así como controlar el accionamiento de las electroválvulas del circuito hidráulico durante las tres etapas del frenado, las cuales son: presión, retención y alivio. **Materiales y métodos,** se empleó dispositivos electrónicos, tales como: BTA24800B, relevadores, resistencias, capacitores y potenciómetros mediante un circuito que permite variar la velocidad de los motores. Se probó el circuito en velocidades diferentes desde la mínima hasta la máxima para asegurar un adecuado funcionamiento de los dispositivos. **Resultados,** en el presente resultado, los motores giran a la misma velocidad como lo hace un automóvil normalmente; la variación de velocidad se mantiene controlada dentro del rango que va de 1100 a 1750 rpm. Las electroválvulas son activadas en el momento preciso cuando el controlador electrónico envía señales de accionamiento. **Conclusión,** las electroválvulas actúan gracias al módulo de control electrónico y son elementos principales dentro de las 3 etapas de este tipo de frenado. Por otro lado, los motores ayudan a obtener un sistema que se asemeja al funcionamiento real del frenado ABS de algún vehículo de la actualidad.

**Palabras clave:** Antibloqueo, controlador, simulación, modulación.

## Introducción

La necesidad de aumentar la eficacia de los sistemas de frenos y construir vehículos más seguros ha desembocado en el desarrollo de los sistemas de frenos denominados con las siglas (ABS). (Martí, 1998).

El sistema antibloqueo de frenos (ABS), es un sistema integrado en el circuito de frenos clásico, teniendo como misión evitar el bloqueo de las ruedas, aún en el caso de un frenado a fondo o de un frenado en situaciones de peligro, como por ejemplo en calzadas resbaladizas. El bloqueo de las ruedas se evita al realizar el sistema una modulación de la presión de frenado de cada rueda. Es un ciclo de frenados intermitentes, cuya frecuencia y precisión es del orden de 4 a 12 veces por segundo dependiendo de las condiciones de la superficie de la carretera. Toda esta modulación se realiza automáticamente, mientras el conductor presiona a fondo el pedal de freno sin soltarlo. (Zapatería, 2000). También es importante conocer el funcionamiento. El sistema ABS usa sensores de velocidad en las ruedas para determinar si una o más están por bloquearse durante el frenado. Si una está a punto de bloquearse, una serie de válvulas hidráulicas limitan o reducen el frenado en ella. Esto evita que patine y permite que se tenga el control de la maniobra del vehículo. (Martinez, 2007). Los sensores de revoluciones, van ubicados en el buje de las ruedas y detectan la velocidad de giro, transfiriendo esta información a la unidad de control del sistema ABS. (Albero, 2017).

Actualmente se complementa con otros sistemas de ayuda para conseguir una conducción todavía más eficiente y una mayor seguridad. Algunos de estos elementos son el control de tracción o de estabilidad, o el sistema de frenada de emergencia. (Teroson., s.f.).

El módulo electrónico o microprocesador del sistema tiene almacenados en su memoria todos los datos correspondientes a las posibles deceleraciones relacionadas con las capacidades de frenado. (Martí, 1998). Por lo tanto, el microprocesador o microcontrolador como también se le conoce es un componente esencial dentro del sistema, ya que se encarga de monitorear la velocidad de las ruedas. Un

microcontrolador es un circuito integrado que en su interior contiene una unidad central de procesamiento (CPU), unidades de memoria (RAM y ROM), puertos de entrada y salida y periféricos. Estas partes están interconectadas dentro del microcontrolador, y en conjunto forman lo que se le conoce como microcomputadora. (Novas, 2008).

Las ruedas sobre las que accionara el freno serán simuladas con 4 motores, estos tendrán que ir a la misma velocidad. Para ello se implementará un control electrónico que permitirá manipular la velocidad de giro de estos en un rango determinado, desde una velocidad mínima hasta una velocidad límite. Uno de los elementos principales que conformara que el control es el dispositivo semiconductor conocido como TRIAC, el cual activará de forma directa al motor variando su velocidad. El TRIAC es un tipo de tiristor que conduce corriente en ambas direcciones (bilateral). Funciona básicamente como dos SCR en paralelo dispuestos en direcciones opuestas con una terminal compuerta común. A diferencia del SCR, el TRIAC puede conducir corriente en una u otra dirección cuando es activado, según la polaridad del voltaje. (Floyd, 2008).

## Materiales y métodos

Para el desarrollo del control del sistema ABS se utilizó la metodología que se representa con el esquema de la Figura 1. La cual consta de 3 fases. Que son: selección de motores, selección de electroválvulas y simulaciones.

En la **primera fase: selección de motores**. Se analizaron diferentes motores tanto de corriente directa como de corriente alterna con el fin de adquirir los adecuados a nuestras necesidades.

Para la **fase número dos: selección de electroválvulas**. Se investigaron algunas electroválvulas, como la presión que proporciona la bomba de frenos es alta, se requiere utilizar válvulas capaces de soportar tal magnitud; de lo contrario no se podría controlar el flujo del líquido de frenos.

En la **última fase: simulaciones**. Se realizaron simulaciones las cuales fueron útiles para obtener el circuito adecuado.

### SELECCIÓN DE MOTORES

Analizar motores de cd y ca para definir cual se puede controlar mejor.  
Realizar pruebas con motores ca y verificar el control.  
Checar características de tipos de motor para ajustar velocidad y torque.

### SELECCIÓN DE ELECTROVALVULAS

Buscar valvulas electro hidraulicas checando la presion que proporciona la bomba.  
Hacer pruebas con una valvula seleccionada.  
Crear ajuste de señal a la valvula si es necesarian.

### SIMULACIONES

Seleccionar elementos de potencia para el control.  
Hacer simulaciones de el control de los motores.

Figura 1. Esquema de la metodología del control del sistema ABS

Se empleó dispositivos electrónicos, tales como: TRIAC BTA24800B, relevadores, resistencias, capacitores y potenciómetros mediante un circuito que regula la velocidad de los cuatro motores. Estos se soldaron en una placa fenólica, en donde se conectan los potenciómetros que se usan para el control de velocidad, así como también se encuentran conectados los relevadores, que son los dispositivos encargados de encender o apagar los motores a partir de la señal de activación enviada por el microcontrolador. La figura 2 representa lo mencionado. El rango de velocidad va de 1100 a 1750 rpm. Los sensores utilizados para monitorear la velocidad en las cuatro ruedas son de tipo inductivo, detectan cuando una o varias ruedas reducen drásticamente su velocidad, lo cual se puede interpretar como si la rueda estuviese bloqueada y es en ese momento cuando la válvula de alivio activada por el controlador reduce la presión de freno. En la figura 2 se muestra el sensor fijado a la estructura a una distancia de separación de aproximadamente 4mm con la marca montada sobre el eje. En la figura 3 se puede observar un motor montado sobre la maqueta, mientras que con la figura 4 se ilustra el circuito implementado que fue simulado previamente en el software Multisim obteniendo resultados satisfactorios.

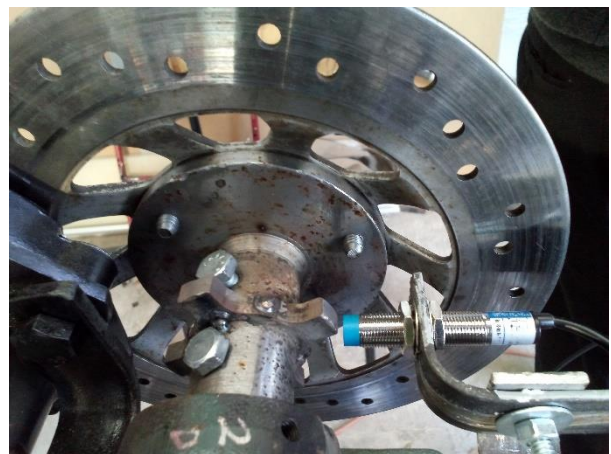


Figura 2. Sensor inductivo del sistema ABS

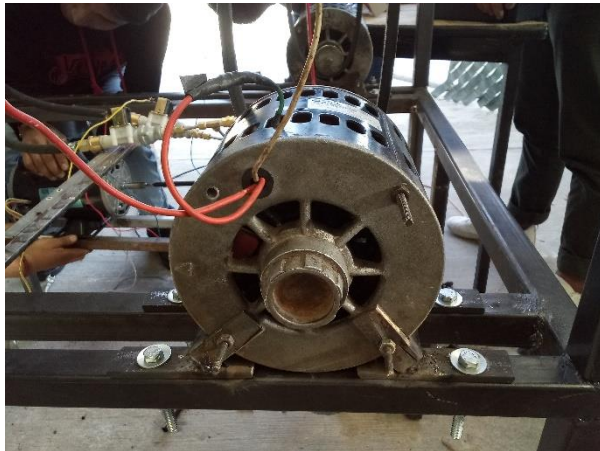


Figura 3. Motor de corriente alterna de 120V sus niveles de productividad y con ello sus ingresos.

A grandes rasgos, esta teoría indica que la educación no significa un gasto, sino que se trata de una inversión, ya que el individuo que estudia obtiene una tasa de retorno del capital que decidió invertir en su propia formación. Es seguramente la corriente más influyente en el tema de educación-empleo.

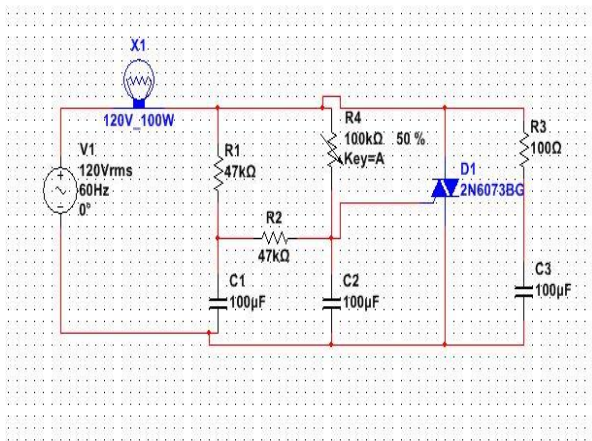


Figura 4. Simulación del circuito de control en el Software Multisim

## Conclusión

Hemos determinado que el área de electrónica ha tenido gratos resultados en el control de velocidad de

los motores de corriente alterna, a partir de un circuito con un TRIAC BTA24800B que tiene una gran capacidad de corriente el cual ha sido el más apto para el trabajo. Se realizaron pruebas en velocidades diferentes desde la mínima hasta la máxima para asegurar un adecuado funcionamiento de los dispositivos. Por lo que se consiguió tener un rango de velocidad variable, solicitado dentro de los parámetros de diseño del sistema.

Las electroválvulas actúan gracias al módulo de control electrónico y son elementos principales dentro de las 3 etapas de este tipo de frenado.

Se pretende controlar la velocidad de los 4 motores de corriente alterna, así como controlar el accionamiento de las electroválvulas del circuito hidráulico.

## Referencias Bibliográficas

- Albero, F. (2017). FAE. Obtenido de <http://www.fae.es/es/productos/sensor-velocidad-rueda-abs>
- Floyd, T. L. (2008). Dispositivos electrónicos. México: Pearson Educación.
- Martí, A. (1998). frenos ABS en los automóviles. Barcelona.
- Martinez, A. (2007). Revista "luchemos por la vida"-Año 7-Nº21. Obtenido de ABS: lo que conviene saber: [ABS\\_%20lo%20que%20conviene%20saber.html](http://www.abc.com.ar/2007/07/20que%20conviene%20saber.html)
- Novas, D. (2008). Microcontroladores. Arquitectura, programación y aplicación.
- Teroson. (s.f.). Obtenido de [blog.reparacion-vehiculos.es/10-datos-sobre-el-sistema-abs](http://blog.reparacion-vehiculos.es/10-datos-sobre-el-sistema-abs)
- Zapatería, O. (Abril de 2000). Centro Zaragoza. Mecánica y electricidad. Obtenido de [El%20principio%20del%20A.B.S..pdf](http://www.abc.com.ar/2000/04/20del%20A.B.S..pdf)

# Factibilidad para servicios de alojamiento a estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

*E, Palmerin Leal, R, González Ramírez, G, Ortiz Huerta, D M, Martínez Angeles, S, Alejandro Apolinar.*

**Resumen:** La mayoría de estudiantes de educación superior en Libres no son originarios del municipio, la confianza y el prestigio hacia las escuelas ha aumentado; a la par crecen sus necesidades y las de sus usuarios. El instituto Tecnológico Superior de Libres presenta esta problemática y por ello es necesario determinar la factibilidad de ofrecer los servicios de alojamiento que permitan el desarrollo a los estudiantes foráneos en la región. Se realizó una investigación exploratoria y descriptiva enfocándose en las características y funciones de servicios de alojamiento estudiantil, el estudio versa sobre las características de la región y la institución, su oferta académica, la modalidad de estudio, vivienda, transporte etc. Aplicando una encuesta con un método probabilístico, en específico, un muestreo aleatorio simple que permitió conocer la procedencia de los alumnos. Teniendo como resultado a 83% foráneos, y entre otros más a un 44% que vive o renta en la Ciudad, lo cual favorece la factibilidad del estudio. Se obtuvo que el promedio de uso de vivienda o servicio de alojamiento en la ciudad sobre pasa los 10 años; sin embargo, se deben tener en cuenta a las zonas de vivienda mejor valoradas de acuerdo a los resultados, la información recabada para la mejora de los servicios de alojamiento, los precios promedio por los servicios y las condiciones en las que se ofrecen. Las áreas de oportunidad dentro de la región aumentan y con ello incrementan las necesidades, las condiciones del mercado, los servicios de alojamiento ofertados y demandados; mismos que son manejados por el sector privado y condicionan la calidad y el precio. Es pertinente la intervención del estado o de sus instituciones para satisfacer las necesidades con condiciones óptimas, ya sea en espacios dentro de las instituciones de educación o en espacios cercanos a las mismas.

**Palabras clave:** Prestigio escolar, alojamiento integral, estudiantes foráneos, infraestructura inmobiliaria, y áreas de oportunidad.



## Introducción

Actualmente, cerca del 75% de la matrícula total de estudiantes que integran al ITS Libres (Instituto Tecnológico Superior de Libres), no radica dentro del municipio, la demanda escolar sigue creciendo, el prestigio, el gusto y la confianza de los estudiantes hacía el plantel ha aumentado paulatinamente con una excelente respuesta en los últimos años; no solo en el ámbito académico, sino también, como profesionales de éxito.

La población estudiantil de nivel superior en México comienza a generar desabastos de cobertura, “en el ciclo 2011-2012 al correspondiente 2017-2018 los indicadores señalan que el crecimiento de matrícula en el periodo totalizó casi un millón de estudiantes, 935,611 para ser exactos, dicha cantidad entre los seis años contabilizados, es pertinente señalar que al menos una tercera parte del crecimiento proviene de la ampliación de lugares en programas de educación superior no escolarizados” (Rodríguez, 2018)

La nueva población estudiantil, genera una carga a los sistemas y la infraestructura de la ciudad de Libres, el problema se aborda de forma parcial y sin la debida importancia. Los estudiantes encuentran en el sector privado que oferta la vivienda; las soluciones que no siempre son acordes, salen del presupuesto con el que se cuenta, no se encuentran en una zona segura, no cuentan con los servicios esenciales y no garantizan acuerdos a largo plazo con pagos fijos.

De acuerdo a cifras recabadas del ITS libres, el aumento en su matrícula estudiantil se ha acrecentado año con año, convirtiéndose en uno de los planteles con mayor afluencia dentro de la región y sus alrededores, tal afluencia, tiene como resultado que el mayor número de sus estudiantes sean “foráneos”, mismos que tienen que buscar soluciones para trasladarse a diario o

en su defecto alojamientos en cuartos, pensiones, departamentos, o casas habitación.

“Las Residencias o centros de alojamiento se crearon con el objetivo de ofrecer un alojamiento apropiado a los estudiantes de provincias. Siguiendo el modelo de los colegios de Oxford y Cambridge, la Residencia aspiraba a ofrecer una formación integral a los estudiantes, complementaria a la enseñanza técnica, mediante la creación de un ambiente cultural que sirviese de estímulo a los residentes, al mismo tiempo que moldeaba su personalidad” (Aldaz Saavedra & Paredes García, 2018)

Por ello es necesario diseñar un estudio documental para la realización de un centro de alojamiento universitario que garantice servicios de vivienda de calidad, derivado de un reporte comparativo del estudio de campo y el análisis documental de los servicios esenciales. La investigación busca validar la factibilidad para la planeación y creación de un centro de alojamiento para todos los estudiantes foráneos que desean formar parte del instituto a través del diseño de alianzas con el gobierno municipal, estatal y las universidades de la región que puedan y quieran participar en la iniciativa.

## Marco Teórico

### El incremento de la población de estudiantes de educación superior

Los procesos de crecimiento de la población en la actualidad y el cambio de las instituciones de educación superior en el país, resulta insuficiente, como consecuencia existe una formación académica con servicios complementarios en condiciones poco adecuadas, por ello la mayoría de los jóvenes abandonan sus lugares de residencia en busca de mejores oportunidades, es importante que las instituciones condicionen



espacios de residencia con ambientes de calidad y confort.

El incremento en la matrícula de la educación superior condiciona la capacidad del estado para satisfacer los servicios de educación y sobre todo las condiciones de los servicios complementarios tal y como señala Roberto Rodríguez Gómez profesor e investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México; en una muestra temporal sobre el crecimiento de la población estudiantil del nivel superior. “Del ciclo escolar 2011-2012 al correspondiente a 2017-2018, el indicador de cobertura bruta de la educación superior, oficialmente denominado “tasa bruta de escolarización superior”, ha sostenido una tendencia de incremento importante. En el periodo la cobertura pasó de 30.8% a 38.4%, es decir aumentó 7.6 puntos en total o 1.25 por año en promedio.

El cálculo toma en cuenta la matrícula inscrita en programas de educación superior en modalidades escolarizada y a distancia e incluye a la población de técnico superior universitario, licenciatura universitaria y tecnológica, así como educación normal. En 2011-2012 esa matrícula sumaba 3,274,639 y en 2017-2018 un total de 4,210,250 estudiantes. Tales cantidades, divididas entre el número de individuos entre 18 y 22 años en los años correspondientes, según las proyecciones de población oficiales, dan como resultado las tasas indicadas.

El crecimiento de la matrícula de educación superior en el periodo totalizó casi un millón de estudiantes, 935,611 para ser exactos. Esta última cantidad, dividida entre los seis años contabilizados, representa un incremento superior a ciento cincuenta mil estudiantes por año. Conviene advertir que al menos una tercera parte del crecimiento se explica por la ampliación

de lugares en programas de educación superior no escolarizados.” (Rodríguez, 2018)

### **Las condiciones en el servicio de alojamiento**

Dentro de la oferta de edificios que responden a esta tipología es notorio que existen diferentes definiciones para el concepto de residencias estudiantiles y estas varían dependiendo del lugar geográfico, la institución, características socioeconómicas, la configuración de los núcleos universitarios regionales o nacionales; en donde ciertas ciudades se identifican como espacios académicos y culturales que a menudo coinciden con ciudades de gran relevancia en relación con su entorno macroeconómico a donde los estudiantes emigran con el fin de cursar sus estudios.

El concepto de “residencia o alojamiento estudiantil comienza a utilizarse en 1910 como un centro educativo de la Junta para Ampliación de Estudios, por inspiración directa de Giner de los Ríos y la Institución Libre de Enseñanza, y bajo la supervisión personal del secretario de la Junta, José Castillejo. Se trataba de un pequeño colegio universitario, dirigido por Alberto Jiménez Fraud, cuyo primer objetivo era ofrecer un alojamiento apropiado a los estudiantes de provincias que venían a Madrid para realizar sus estudios o preparar oposiciones. Siguiendo el modelo de los colegios de Oxford y Cambridge, la Residencia aspiraba a ofrecer una formación integral a los estudiantes, complementaria a la enseñanza técnica que se impartía en la decadente universidad española, mediante la creación de un ambiente cultural que sirviese de estímulo a los residentes, al mismo tiempo que moldeaba su personalidad” (Aldaz Saavedra & Paredes García, 2018)

Para garantizar un servicio de alojamiento integral se deben conocer las características particulares del servicio que maximicen las aptitudes de los

estudiantes. “La residencia universitaria cubre una necesidad primordial entre los universitarios. Ofrece una opción de alojamiento con mayor comodidad, calidad y a menores costos que el alquiler de un departamento, sin considerar los trámites necesarios para realizar dicho contrato de locación. Además, la residencia ofrece un lugar de contención para alumnos que, luego del desarraigo de su familia y su lugar de origen, están acompañados por otros residentes en su misma situación” (Maidana Messi & Guevara Martínez, 2016).

Actualmente “A nivel mundial, las residencias de estudiantes no tuvieron un programa continuo de acción directa en relación a América Latina, pues ocupó un lugar marginal en sus actividades. Es por ello que el mayor número de residencias se han formado en países europeos, con poblaciones grandes y otras costumbres culturales. Sin embargo, hace ya muchos años algunos países Latinoamericanos adoptaron esta ampliación en sus servicios universitarios, siendo los principales los más desarrollados y los de mayor población. (Brasil, México y Argentina) (Garcés, Arrascue, Ávalos, Calle, & Muños, 2014)

El concepto, aunque conocido y aplicado en México no cuenta con la popularidad que tienen en otros países del mundo, particularmente los más desarrollados, en donde se encuentra la mayor cantidad de oferta. Además, la tipología y distribución de espacios en dichas residencias también es igual de diversa, encontrándose diferentes niveles de privacidad entre los habitantes, tipos, y distribución de equipamientos y áreas de usos comunes, servicios y demás prevaleciendo en su gran mayoría, las edificaciones verticales que ofrecen conectividad en los espacios.

Se deben considerar varios aspectos al tiempo de ofertar un centro de alojamiento por ende “el

usuario al desarrollar sus actividades cotidianas dentro de una residencia, se encuentra sometido y expuesto a la vivencia de diferentes experiencias y esto está relacionado directamente con los ambientes y espacios que se ofrecen, donde será necesario brindar calidad en cada uno de estos para un estadía placentera y cómoda” (Ruiz Chiluisa, 2017)

### Materiales y métodos

La metodología que se implantará en la elaboración del proyecto consistió en analizar los puntos primordiales que refuercen o limiten el desarrollo del proyecto; en el aspecto económico, social y tecnológico, tal como se muestra en la figura.1

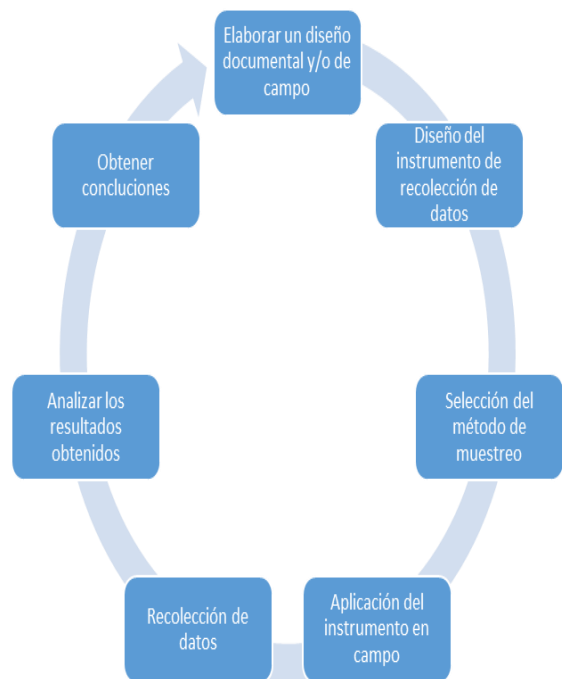


Figura 1. Diseño de la metodología a emplear en el estudio de factibilidad. Fuente: elaboración propia.

De acuerdo al propósito deseado para la investigación, la herramienta seleccionada para la recolección de información es una encuesta de factibilidad, ya que con sus características

(extensión, forma de elaboración e implementación, etc.) se adecua a los fines señalados.

Establecidos los temas a tratar en la encuesta, se han elaborado cuestionamientos ligados a estos, cada una de estas preguntas cuenta con diferentes factores de medición, perdurando los cualitativos y los cuantitativos, sin embargo, algunos de ellos cuentan con opción de responder libremente para conocer variables que no se hayan considerado a la hora de elaborarlo.

El diseño del instrumento, se realiza para que guíe tanto al encuestador como al encuestado para su fácil comprensión, identificación y señalización eficaz tanto de las preguntas como de los reactivos.

El método por el cual se definirá la muestra de estudio se extraerá a través de un modelo probabilístico; en este caso el método probabilístico a desarrollar será el muestreo aleatorio simple, debido a que la población a estudiar será la matrícula de estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Libres, para comenzar a establecer el total de la muestra, se necesita conocer la fórmula a implementar, la cual está dada por:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

En donde:

n= Muestra

N= Población

Z= Porcentaje de confianza

p= Variabilidad positiva

q= Variabilidad negativa

E= Porcentaje de error

Ya conociendo la fórmula, se define cada una de las variables que se requieren. Como se mencionó anteriormente la población de estudio (N) se componen por el número total de alumnos inscritos en el instituto, el cual, de acuerdo al periodo de inscripciones del ciclo escolar Agosto - Diciembre del 2018, está dado por un total de 1332 estudiantes que componen a ambas modalidades de estudio que ofrece el plantel (modalidad escolarizado y sabatino), en el que 863 son de sexo masculino y 469 son de sexo femenino, sin embargo, solo el 25% de dichos estudiantes son pertenecientes a la región de Libres, por lo cual 999 de la matrícula sería el mercado potencial para la investigación que se realiza, así nos queda la variable N=999.

Cabe mencionar que dichas cifras fueron proporcionadas por el área de Servicios Escolares del instituto y así mismo fueron elegidas ya que el mayor número de ingreso de estudiantes se da en ese ciclo escolar.

La siguiente variable es el porcentaje de confianza (Z), dicha variable la vamos a considerar con un 95% de nivel de credibilidad para la realización de la investigación, siendo un parámetro satisfactorio dado el porcentaje establecido, el valor asignado en Z= 1.96.

Lo siguiente a considerar es la variabilidad positiva (p) y la variabilidad negativa (q). dado que la sumatoria de ambos debe ser igual a 1 y ya contemplando el nivel de confianza para la muestra, se otorgará una cantidad igual a ambas variables, quedando p=0.5 y q=0.5.

Por último, se identifica el porcentaje de error (E), el cuál no debe ser mayor a un 5%, por tanto,  $E \leq 0.05$ . Sustituyendo los valores queda de la siguiente manera:

$$n = \frac{(1.96^2)(0.5)(0.5)(999)}{(999)(0.05^2) + (1.96^2)(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{959.4396}{3.4579} = 277.46 \approx 278$$

Figura 2. Fórmula para definir la población de estudio en la base de datos

El número de la muestra probabilística para el estudio será de 278 que es el número de encuestas que se tiene que realizar. Las cuales se repartirán tomando en cuenta la información recabada, tomando en cuenta las 7 ingenierías que componen al plantel, el porcentaje de cada una de ellas, el número de hombres y el número de mujeres inscritos en dicho periodo, como se muestra en la tabla

Tabla 1. Número de encuestados por Ingeniería.

INGENIERÍA	HOMBRES	MUJERES
SC	22	11
IA	6	16
EM	41	7
I	38	20
GE	16	33
SA	45	5
IAS	11	7

### Aplicación del instrumento en campo

Para la realización de este paso, es necesario contar con la validación y permiso de las autoridades pertinentes dentro del instituto, existe acercamiento previo con las jefaturas de las diferentes ingenierías y seguir las instrucciones e

indicaciones que proporcionen para no interrumpir con las actividades de los estudiantes.

### Recolección de datos

Una vez realizadas las encuestas de factibilidad, es necesario crear un base de datos para el registro, control y manejo de las respuestas recibidas por cada persona encuestada, es por esto, que se ha recurrido nuevamente al uso de las TIC's, para crear y diseñar una plantilla que permita visualizar clara y fácilmente cada una de las preguntas, respuestas y selección de cada una de ellas. Se utiliza un lenguaje simple para el registro tanto de las preguntas y las opciones de respuesta, el número de encuesta y el llenado de dicho cuestionario de manera horizontal para cada una, como se muestra en la figura 3.

Figura 3. Características básicas de la base de datos

En caso de que el encuestado haya señalado alguna de las opciones, se registra con un 1 en la opción señalada y si no ha seleccionado o existen más de una opción de respuesta no elegida se marca con un 0, tal y como se muestra en la figura 4.

Figura 4. Forma de registro en la base de datos

En el caso de preguntas abiertas, se registra la cantidad tal y como el encuestado ha respondido, observar la figura 5.



Figura 5. Registro de preguntas abiertas

Para visualizar dicho registro con más claridad y de forma completa, observar el anexo de resultados obtenidos de la encuesta de factibilidad.

**Análisis de resultados**

Para conocer las necesidades, gustos y experiencias de la comunidad estudiantil del ITS Libres, el cuestionario tiene una extensión de 32 ítems, el cual se puede ver en el anexo de resultados obtenidos de la encuesta de factibilidad. La información recuperada de la herramienta de investigación reúne información tal como: características de la región, de la universidad, carrera y modalidad en la que estudian, como resuelven su situación de vivienda, transporte, comidas, entre otras.

De las personas que respondieron el cuestionario el 35.6% fueron mujeres y el 64.4% fueron hombres, la edad promedio es cercana a los 21 años. Las siete carreras que se imparten en el instituto tuvieron participación efectiva, en la tabla 2. Participación de las ingenierías, se observa detalladamente.

**Tabla 2.** Participación de las ingenierías

INGENIERÍA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	PORCENTAJE
S.C.	22	11	33	12 %
I.A.	6	16	22	8 %
E.M.	41	7	48	17 %
I.	38	20	58	21 %
G.E.	16	33	49	18 %
S.A.	45	5	50	18 %
I.A.S.	11	7	18	6 %

De acuerdo al análisis los alumnos originarios de Libres; alumnos que rentan, y principales zonas de Libres donde habitan; el 83% de los encuestados no son originarios del Municipio de Libres, lo cual hace énfasis al estudio realizado, las localidades o municipios del Estado de Puebla de los cuales provienen los estudiantes son: Cuyoaco, Ocoatepec. Oriental, Tepeyahualco, San José Chiapa, Rafael Lara Grajales, Ixtacamaxitlán entre otros, sin embargo, algunos de sus estudiantes provienen de otros Estados colindantes.

En la figura también se muestra que solo el 44% actualmente vive o renta en la región de Libres incluyendo a los originarios del municipio. Teniendo un promedio que de cada 10 estudiantes foráneos 3 de ellos radican temporalmente en lo que concluyen sus estudios, los otros 7 tienen que transportarse diariamente de su lugar de residencia a la escuela diariamente.

También se muestra que del total de las personas encuestadas que habitan en Libres el 32% radica en el Barrio de Tetela, en segundo lugar, se encuentra la Colonia Centro con un 23% y en tercer lugar el Barrio de Guadalupe con un 15%. Todos ellos muy cercanos a las instalaciones del Instituto.

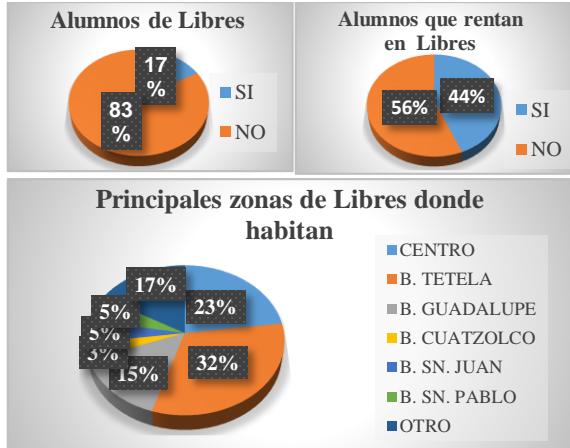


Figura 6. Alumnos originarios de Libres, alumnos que rentan, y principales zonas de Libres donde habitan. Fuente: elaboración propia de acuerdo a las cifras obtenidas de la encuesta.

El promedio de vivienda en Libres de los encuestados es de 12 años, con estas cifras se ratifica y se da validez sostenible de algunos de los cuestionamientos que continuaron en la encuesta para conocer las características demográficas, sociales, culturales y educativas del municipio.

En la figura 7. Satisfacción del Lugar donde vive, satisfacción del Lugar de residencia; se establece que el 61% de los encuestados que habitan en Libres, si les gusta el lugar donde viven.

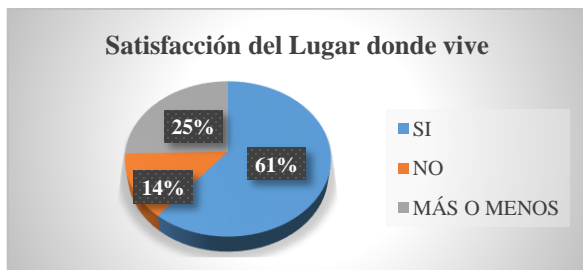


Figura 7. Satisfacción del Lugar donde vive. Fuente: datos elaborados de acuerdo a las cifras obtenidas de la encuesta.

De acuerdo a la experiencia de las personas la mejor zona para vivir en Libres es: en primer lugar, la Colonia Centro con un 46%, seguido del Barrio de Tetela con un 29% y en tercer lugar el Barrio de

Guadalupe con un 10%. Así mismo los encuestados consideran la peor zona de la región es el Barrio de Cuatzolco con un 39%, después se encuentra el Barrio de Tetela con un 20% y en tercer lugar el Barrio de San Pablo con un 10%, la información se muestra en la figura 8. Mejor zona para vivir en Libres. Esta opinión la tomaron considerando: índice de inseguridad, servicios públicos, cercanía de los negocios, lugares de convivencia, etcétera.

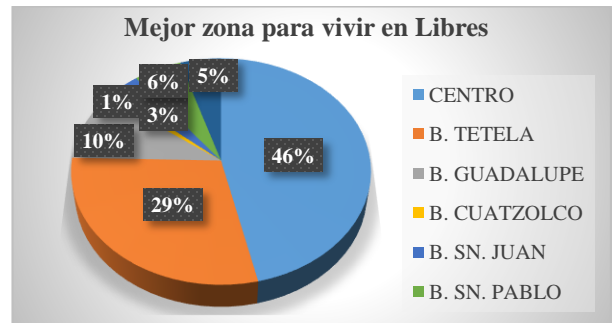


Figura 8. Mejor zona para vivir en Libres. Fuente: elaboración propia de acuerdo a las cifras obtenidas de la encuesta.

De acuerdo a información recabada en el portal de INEGI, en Puebla el 90% de los hogares son familiares y el 9.6% no lo son, es decir, este porcentaje de viviendas pertenecen a viviendas unipersonales o de co-residentes, en comparación con Libres el cual el 93% son familiares y el 7% no lo son, véase la figura 9. Tipos de hogares. Y Compartimiento de vivienda en el lugar donde habitan, la encuesta señala que el 40% (102 de un total de 278 encuestados), de los participantes viven con sus padres, el 23% con familiares, 18% viven solos, el 15% viven con amigos y el 4% viven con su pareja.



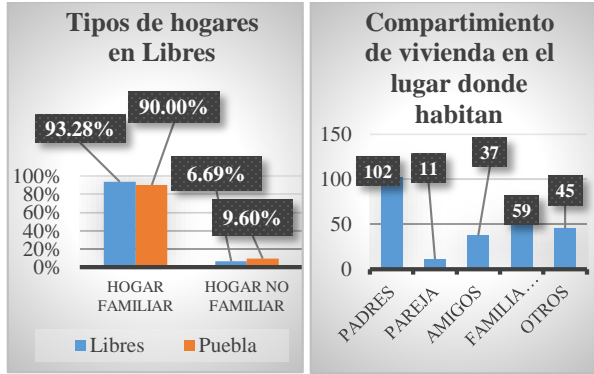


Figura 9. Tipos de hogares (datos recuperados de INEGI, Encuesta Intercensal 2015) y Compartimiento de vivienda en el lugar donde habitan, grafico elaborado de los resultados obtenidos en la encuesta de la investigación.

En cuanto a las generalidades de vivir o rentar en libres se destaca el tipo de vivienda, gastos, tiempos de traslado problemas familiares y dependencia económica.

Donde el 60% de los encuestados ha considerado alguna vez radicar en Libres; siendo el tiempo de traslado a la escuela el primer factor con un 58%, con un 33% manejan otros motivos personales, el 7% ha llegado a tener una oferta de trabajo y el 2% por problemas familiares.

En Libres, existen aproximadamente 7,868 viviendas habitables (INEGI, 2015), siendo el 97% casa habitación, el 2% departamentos y el 1% otro tipo de vivienda.

De las personas encuestadas que tienen que solventar gastos de vivienda el 29% rentan casa, el 26% un departamento y el 24% un cuarto o recámara, siendo un promedio de gastos de entre 1,000 a 1,500 pesos M.N., ya que el 53% de los encuestados comparten gastos con otra(s) personas.

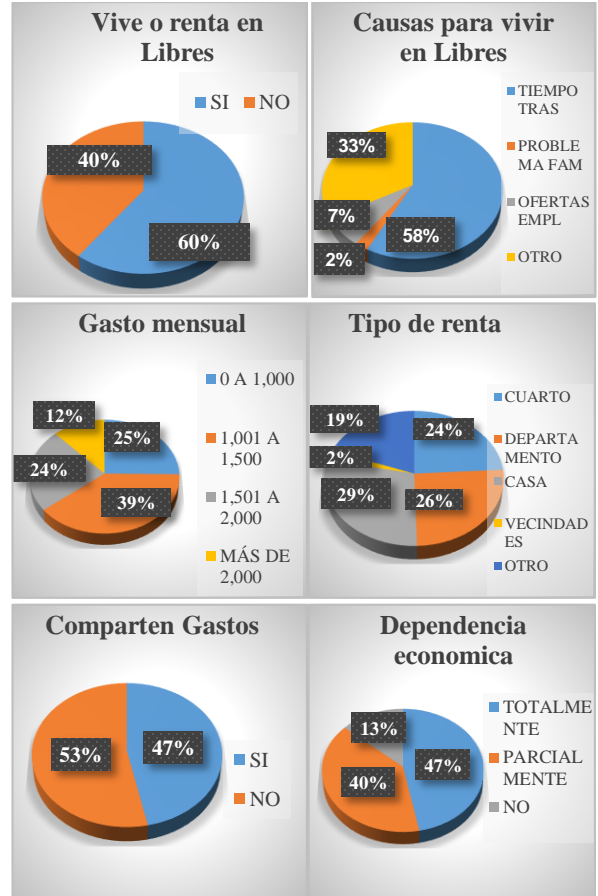


Figura 10. Generalidades de vivir o rentar en libres, tipo de vivienda, gastos y dependencia económica. Fuente: grafico elaborado de los resultados obtenidos en la encuesta de la investigación.

Con información recabada, la condición socioeconómica del municipio es un punto crítico, solo el 30% de la población se encuentra ocupada, del cual el 66% son asalariados y el 32.45% no lo son (INEGI, 2015), los ingresos que perciben por sus labores apenas alcanza para solventar gastos de vivienda. En los resultados de la encuesta se observa que 47% de los estudiantes, dependen económicamente de alguna persona para solventar sus gastos, no solo de vivienda, y solo el 13% no dependen de alguien para cubrir sus necesidades, la demás población sustenta parcialmente sus gastos sus gastos.

Dentro de las condiciones de vivienda en el Estado de Puebla, en proporción los servicios básicos se encuentran las siguientes cifras señaladas en la figura 12. Servicios de vivienda en Puebla:

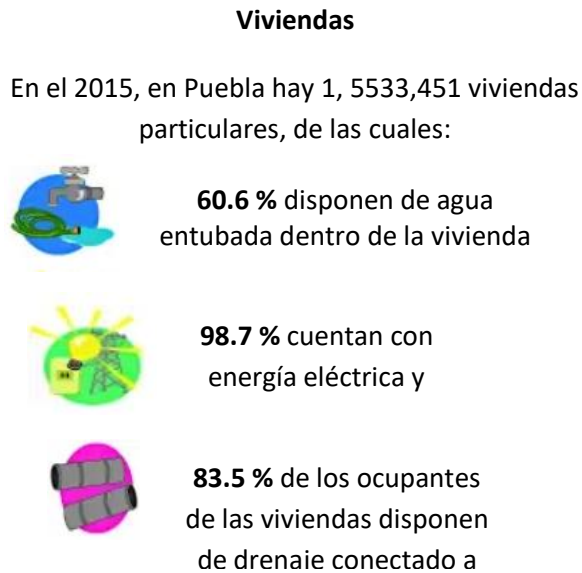


Figura 12. Servicios de vivienda en Puebla (Fuente: INEGI, Encuesta Intercensal 2015)

En Libres, el 98.73% de las viviendas cuentan con el servicio de agua entubada y el 99% cuenta con servicio de energía eléctrica. Dentro de otras características de habitabilidad, el uso de un combustible para cocinar, el 75.17% utiliza gas, 22.94% utiliza leña o carbón y el 1.36% no cocinan. El uso de las TIC's ha aumentado y se encuentra dentro de las necesidades no solo estudiantiles sino también sociales, sin embargo, en el municipio solo el 14.01% (1102) de las viviendas cuentan con una computadora y con un 12.87% (1013) de las viviendas totales cuentan con servicio de internet (INEGI, 2015). En comparación con cifras en la encuesta mostradas en la figura 13. Servicios incluidos en los tipos de vivienda; de los servicios que ofrecen a los estudiantes en las viviendas son: agua, luz, gas e internet en general, es por ello y las variaciones en los costos de estos servicios que con un 95% los encuestados

consideran que las rentas han sido constantes, pero aumentan paulatinamente.

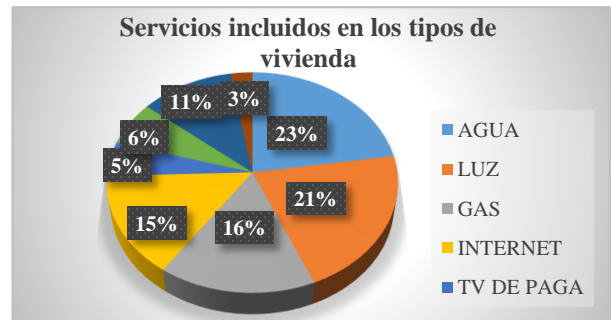


Figura 13. Servicios incluidos en los tipos de vivienda. Fuente: grafico elaborado de los resultados obtenidos en la encuesta de la investigación

La forma en la cual se enteraron de la renta de la propiedad es con un 34% en recomendaciones, con un 33% otros medios publicitarios no considerados en la encuesta, 18% a través de carteles y un 15% con anuncios en medios de comunicación. La experiencia de vivienda los usuarios han considerado que los servicios esenciales que deben incluir una renta en caso de tener que buscar otro lugar son: agua, luz, gas e internet. Y el precio que estarían dispuestos a pagar se especula entre los 1,000 a 1,500 y/o un poco más dependiendo el tipo de vivienda y las condiciones en las que se encuentre.

En el cuestionario también se indagó para conocer distintos servicios que llegan a tener los alumnos ajenos al servicio de vivienda, entre ellos se encuentran internet, gas y la televisión por cable, ya que se consideran necesarios para su estilo de vida y condiciones de vivienda. Solo el 27% de los encuestados no han considerado cambiar el lugar en el que habitan, teniendo un alto margen de oportunidad el Municipio de Libres y también movilidad interna dentro de la región para tener un mejor estilo de vida.

En cuanto al tiempo que le toma llegar a los estudiantes al Instituto Tecnológico se tienen los siguientes registros: de 0 a 15 min ocupa el 29% la mayor parte de ese porcentaje se encuentra radicando dentro de las localidades del municipio, de 16 a 45 min el 49% son de estudiantes que provienen de municipios colindantes, de 46 a 90 min el 17% de municipios más alejados a Libres e incluso de otros Estados y con más de 90 min de traslado tenemos el 5%. Así mismo los costos de transporte en promedio para el alumnado ronda de 100 a 250 pesos con el 37% y de 250 a 500\$ el 23%, estas cifras son semanalmente. De acuerdo a la investigación observada se les preguntó a los encuestados el motivo por el cuál consideran que los alumnos buscan alojamiento cerca del Instituto y el primer lo comparten con un 41% cada uno la reducción de tiempos de transporte y los costos que estos provocan.

En la región un tema que tiene que priorizarse es el tema alimenticio, debido a datos mencionados con anterioridad, la falta de empleo y recursos monetarios, ha causado estragos en la población, dentro de los hogares, las personas con mayoría de edad son las más afectadas, pero también con quien comparten sustento teniendo que el 12% de las viviendas; por lo menos una vez en 3 meses no llegan a tener ninguna comida en el día (INEGI, 2015), este es otro indicador de gran relevancia para el desarrollo óptimo de los alumnos, en donde solo el 22% de los encuestados respondieron que se hacen cargo de la preparación diaria de sus alimentos. Los gastos en este rubro se encuentran entre los 200 y los 500 pesos semanales, como se muestra en la figura 14. Gasto semanal por concepto de alimentación.

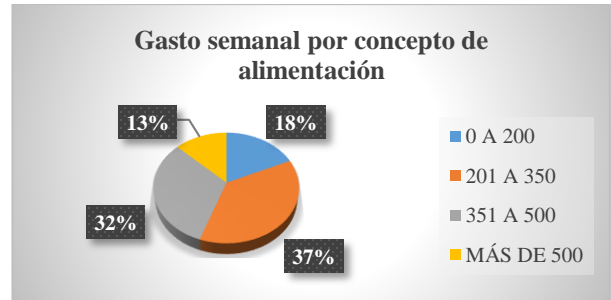


Figura 14. Gasto semanal por concepto de alimentación. Fuente: grafico elaborado de los resultados obtenidos en la encuesta de la investigación.

### Conclusiones

El planteamiento de la investigación tiene como principal figura al Instituto y algunos de los últimos planteamientos de la encuesta giraron en torno a él, en el cuál, con la opinión de los participantes se pudo medir el nivel de reputación, su demanda estudiantil y su posible forma de acción ante esta problemática.

En cuanto a la reputación del instituto más allá de la región de Libres, el 38% considera rotundamente que si ha ganado campo dentro de los grupos interesados, el 43% indica que es considerable el margen que ha aumentado; por tanto, se pidió su opinión para conocer si el instituto debería preocuparse por el lugar y las condiciones de alojamiento de sus estudiantes y el 63% opina que si debería buscar la manera de apoyar a los estudiantes y el 32% considera que debe de prestar más atención a esta problemática.

Considerando factible la opción de apoyo, ayuda y/o participación del instituto dentro de este tema, pedimos la opinión de quienes serían los principales beneficiarios de este servicio y en los 3 primeros lugares se encuentran con un 48% los estudiantes que vivan más lejos del instituto, en segundo lugar, con un 22% los de nivel socio – económico más bajo y con un 10% se considera

que sea a los mejores promedios. La presencia y participación tanto de hombres como de mujeres en el instituto va en aumento; esto permite llegar al siguiente cuestionamiento, ¿Considera sana la convivencia de alojamiento entre hombres y mujeres estudiantes?, en la cual el 61% consideran normal estas actividades y el 22% creen que si puede funcionar.

Considerando su experiencia y necesidades, se pidió la opinión de cuáles serían los servicios esenciales de un estudiante para un cómodo alojamiento y los resultados son los siguientes: luz, agua, internet, gas y un baño individual. Factores que ya se han evaluado con anterioridad y no representa ningún problema poder otorgarlo.

Para finalizar la encuesta, se preguntó, en caso de contar con el servicio de alojamiento, como debería ser la participación del instituto y estos son los porcentajes de las respuestas. En primer lugar, con un 29% debería crearse un consejo estudiantil, en segundo lugar, el instituto debería participar en todas las actividades y en tercer lugar existe un empate con 21% cada uno consideran que deben respetar el espacio de los alumnos y los demás consideraron que deben contratar a uno o varios supervisores para su funcionamiento.

### Referencias Bibliográficas

- Aldaz Saavedra, T. M., & Paredes García, C. G. (2018). Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Bereson, M. L. (1992). Estadística básica en administración, conceptos y aplicaciones. Estado de México: Prentice-Hall.
- Garcés, J., Arrascue, O., Ávalos, G., Calle, E., & Muños, L. (15 de noviembre de 2014).

Repositorio Institucional Pirhua. (U. (. Pihura, Ed.) Recuperado el 08 de 07 de 2019, de Repositorio Institucional Pirhua: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2029>

Hair, J. (2004). Investigación de mercados.

Horgren, S. E. (2000). Introducción a la contabilidad financiera.

INEGI. (2015). INEGI. Obtenido de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/>

Kerin, R. (2004). Marketing. Mc Graw Hill.

Maidana Meissi, V., & Guevara Martínez, F. M. (2016). Biblioteca Digital/UNCUYO. Recuperado el 08 de 07 de 2019, de UNCUIYO, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Cuyo: <http://bdigital.uncu.edu.ar/8047>

Robert, S. (2001). microeconomía.

Rodríguez, R. (5 de octubre de 2018). Educación superior: La cobertura crece y la absorción descende ¿cómo se explica eso? México.

Ruiz Chiluisa , V. (Marzo de 2017). Repositorio Digital de la Universidad Central del Ecuador. Recuperado el 08 de 07 de 2019, de Repositorio Digital de la Universidad Central del Ecuador:

### Curriculo corto de los autores

Rodrigo González Ramírez.. Maestro en Contribuciones y Licenciado en Contaduría Pública, ambos títulos por la Benemérita universidad Autónoma de Puebla, docente investigador del Instituto Tecnológico Superior de Libres, y Presidente de la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial.

Ernesto Palmerin Leal. Pasante de Ingeniería en Gestión Empresarial por el Instituto Tecnológico Superior de Libres.

Guadalupe Ortiz Huerta. Licenciada en Contaduría Pública por la Benemérita universidad Autónoma de Puebla, docente por asignatura en el Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec, miembro de la academia de contaduría pública de dicha institución.

Dulce María Martínez Ángeles. Doctora en Estudios Sociales, Línea Economía Social por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa en 2016. Docente del Instituto Tecnológico Superior de Libres, adscrita a la carrera de Gestión Empresarial.

Sagrario Alejandre Apolinar. Licenciada en contabilidad por el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Maestra en Ciencias de la Administración (administración y finanzas) por la Universidad LA SALLE y por el Centro de Posgrado en Administración e informática A. C. Docente del Instituto Tecnológico Superior de Libres, adscrita a la carrera de Gestión Empresarial.

## Desarrollo de sistema embebido de seguridad remota

*F. Paredes Xochihua, O. Chávez Cano, H. Morales Suarez*

**Resumen:** En el presente artículo se muestran los resultados de la aplicación de un sistema embebido constituido por FPGA y una tarjeta RASPBERRY, el cual tiene una aplicación de monitoreo, alerta y seguridad. El conjunto de estos elementos forma parte de un sistema multi-función. Debido a la velocidad de procesamiento de información y al tipo de programación concurrente permite tener ejecución de acciones a mayor velocidad y de forma simultánea. Este sistema híbrido brinda el monitoreo multimedia en tiempo real que es transmitido de manera remota al usuario por medio de una aplicación móvil; para que el usuario ejecute acciones que consideré pertinentes al tipo de seguridad requerida dependiendo del evento que se lleve a cabo dentro del área de seguridad específica; además de tener la posibilidad de alertar de manera automática a personal de seguridad y/o a personas de acuerdo con una configuración previa.

**Palabras clave:** Seguridad, híbrido, alerta, multimedia, concurrente.



## Introducción

El desarrollo de nuevas tecnologías dan inicio a una revolución de ingeniería, generando la integración de todas las tecnologías y áreas de desarrollo para proporcionar herramientas que brinde mejor servicio, es por ello que la ingeniería 4.0 envuelve tecnologías que deben ejecutarse en tiempo real, esto conlleva a una mayor velocidad en el procesamiento de información que es utilizada por cada uno de los elementos que son usados en los diversos sistemas que conforma la herramienta generada al usuario.

Una FPGA puede ejecutar varias tareas simultáneamente, por lo que el circuito resultante contiene múltiples señales que varían al mismo tiempo, en una especie de ejecución paralela.

Nuestro punto de interés es utilizar este tipo de dispositivos y aprovechar el máximo rendimiento que ofrecen estas tarjetas de diseño, e implementarlo en los sistemas de seguridad y control de acceso de personas en lugares públicos o privados, mediante la programación de sensores y vigilancia multimedia, mediante el uso de cámaras de video. Con la implementación de un sistema híbrido se incrementa la velocidad de monitoreo y accionamiento de multitareas en sistemas no solo de seguridad sino de una gama indeterminada de aplicaciones debido a la ejecución del programa en forma concurrente, en el caso particular permite que los sensores empleados en el sistema sean monitoreados con una mayor velocidad en tiempo real y la ejecución de acciones para dar solución a los eventos que se presentan dentro del área de seguridad.

## Dificultades de la búsqueda

Un problema recurrente en la sociedad actual es el robo a casa-habitación, lo cual desata una serie de eventos que va de contacto visual y físico a cero conocimientos del suceso, Por tal motivo es vital

el monitoreo de la casa-habitación, o cualquier área ya sea negocio u cochera. Por tal motivo es importante desarrollar sistemas de monitoreo y alerta en tiempo real para prevenir cualquier siniestro que se produzca y tomar medidas pertinentes para disminuir o evitar situaciones que repercutan en problemas físico u económico de las personas afectadas. El desarrollo de este sistema proporcionará monitoreo en tiempo real de un área específica y alertará al usuario mediante una aplicación.

## Descripción del Método

Por naturaleza el ser humano busca sentirse seguro en el área que ocupa para realizar sus actividades cotidianas, y es vital en los hogares. La domótica a ofrecido confort al ser humano al incorporarse en la vida diaria, como parte de la ingeniería 4.0; han surgido nuevas necesidades como es la velocidad en la que interactúan los elementos de control final (actuadores), sensores (cámaras, sensores de movimiento, inductivos, etc.) y controladores (tarjetas electrónicas dedicadas), sin embargo, la interacción entre cada uno de los elementos que conforman el sistema se ve limitada por diversos factores propios del sistema, uno de ellos es la velocidad de procesamiento y el muestreo, por lo que la ejecución de cada acción es fundamental para un mejor procesamiento de la información y oportuna elección de acciones; cuando de sistemas de seguridad se habla, juega un papel indispensable la velocidad con la que obtenemos y procesamos la información recolectada, para la toma de decisiones.

El sistema híbrido, en este caso, permite enlazar un FPGA con una tarjeta Raspberry, por lo que interactúan dos tipos de programación, lo cual potencia la velocidad de la recolección y procesamiento de información, agilizando de una manera significativa los sistemas de seguridad. Este sistema de seguridad multimedia y sensorial

permite al usuario una mayor velocidad en la respuesta de alarmas, cuando son alterados los puntos de monitoreo, mediante una aplicación en sus dispositivos móviles.

El FPGA, provee la programación concurrente (la concurrencia aparece cuando dos o más procesos son contemporáneos. Un caso particular es el paralelismo, programación paralela), para este sistema es el cimiento que da soporte a la velocidad de ejecución de recolección y ejecución que al interconectarse con la tarjeta Raspberry (la cual tiene su propio sistema operativo), generan un sistema híbrido (sistema embebido), que con la ayuda de la cámara multimedia, sensores, actuadores y dispositivos móviles, generan un sistema de seguridad con mayor velocidad al momento de alertar al usuario de una invasión en el área de seguridad y al ejecutar las acciones que el usuario cree pertinente como son: llamar a familiares, seguridad pública o privada, la activación de elementos finales de control que van desde: bloqueo de accesos, alarmas sonoras, o desactivación de las mismas, mediante el uso de una aplicación diseñada de manera particular a las necesidades del usuario.

En la figura 1 se muestra de manera gráfica la estructura del sistema y el flujo de la información.

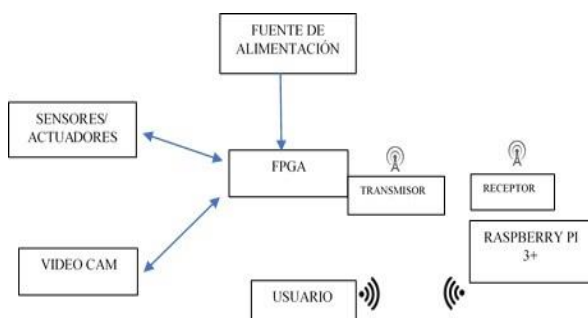


Figura 1 Estructura del sistema

### Comunicación UART para bluetooth en una tarjeta FPGA ARTIX 7

En este sistema se implementó una comunicación serial UART (Receptor – Transmisor Universal Asíncrono) para realizar transferencias de datos entre un dispositivo móvil o raspberry y una tarjeta modelo Basys 3 Artix7, haciendo uso de un módulo embebido Bluetooth.

Los objetivos de la tecnología Bluetooth son los siguientes

- 1) Eliminar la gran cantidad de cables que unen a los dispositivos
- 2) El obtener una tecnología de bajo coste
- 3) Impulsar las redes de área personal
- 4) Reducir la potencia consumida

Tal es el caso de los módulos embebidos Bluetooth, que hacen uso de la comunicación serial UART para la transmisión y recepción de datos con otros dispositivos. La UART permite una comunicación full-duplex (transmisión y recepción simultánea de datos).

Un formato de trama de datos completa en la comunicación serial UART consiste de un bit de inicio "0" lógico, seguido de 5 a 8 Bits de datos, además de un bit de paridad que es opcional y un bit de parada "1" lógico. El bit de parada puede ser de longitud de 1, 1.5 o 2 bits.

El módulo embebido Bluetooth modelo HC-05 que puede ser configurado como maestro o esclavo para el envío y recepción de datos con un dispositivo móvil o en su caso con la Raspberry.

Este dispositivo se configuró para una tasa de transmisión y recepción de datos de 9600 bps.

En la figura 2, se muestra un diagrama de flujo que describe los pasos que se llevan a cabo, para enviar y recibir datos por medio de máquinas de estado en la FPGA

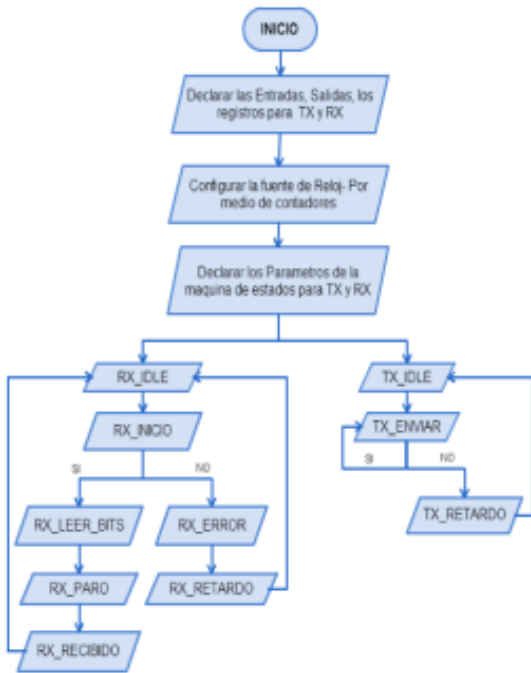


Figura 2. Transmisión de datos

### Configuración de los protocolos de comunicación de la UART.

Para la configuración de los protocolos se realiza el código para la FPGA para que pueda enviar y recibir datos por medio de las entradas y salidas (RX, TX) además de un reset.

#### 1.- Se crea un archivo BRATE GENERADOR

El generador de velocidad en baudios contiene contadores de ejecución libre que generan los relojes internos x16, Baud16 y la señal IrLPBaud16 . Baud16 proporciona información de tiempo para el control de transmisión y recepción de UART. Baud16 es un flujo de pulsos con un ancho de un período de reloj UARTCLK y una frecuencia de 16 veces la velocidad en baudios. IrLPBaud16 proporciona información de tiempo para generar el ancho de

pulso del flujo de bits de transmisión codificado IrDA cuando está en modo de bajo consumo.

En el lado de la transmisión (es decir, desde el microcontrolador), se pueden escribir datos en el registro de datos UART (por ejemplo, UART0\_DR) utilizando el código de software. Estos 8 bits de datos del registro de datos se pasan a Tx FIFO Buffer.

Después de eso, los datos se envían (uno a la vez) desde Tx Shift Register. Indicador Tx FIFO = 1 (Buffer lleno - No puedo aceptar más datos). Indicador Tx FIFO = 0 (Buffer no lleno - El software puede escribir en el registro de datos).

Configurando Motion con la Cámara de Raspberry Pi

Uno de los pasos importantes es la habilitación de la cámara en la Raspberry. Para ello se debe de configurar una serie de instrucciones para poder visualizar nuestra cámara de videovigilancia en la red, mediante la ip que genere la Raspberry.

Una opción es usar el software MOTION, pero la cámara no funciona simplemente instalando este software, por lo que requerimos una configuración extra. en la figura 3 se muestra la comunicación bluetooth entre el FPGA y la tarjeta Raspberry formando el sistema embebido, siendo parte esencial del sistema de seguridad, la figura 4 muestra el monitoreo multimedia del sistema.

### Procedimiento para configurar el estado en que se encuentra la rasp con la cam.

Ejecutamos LX terminal y usamos los comandos de actualización.

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
sudo apt-get install rpi-update
```

```
sudo rpi-update
```

demorar tiempo, luego ejecutamos un reboot con

```
sudo reboot
```

Ahora los comandos

```
sudo apt-get install motion
```

```
sudo apt-get install libjpeg62
```

Siguen los comandos para crear la carpeta y para bajar la configuración apropiada

```
cd ~/
```

```
mkdir mmal
```

```
cd mmal
```

```
wget
```

```
https://www.dropbox.com/s/xdfcxm5hu71s97d/motion-mmal.tar.gz
```

```
tar -zxvf motion-mmal.tar.gz
```

Se modifica el archivo de configuración con el siguiente comando

```
sudo nano motion-mmalcam.conf
```

En el editor nano se puede buscar una palabra con Ctrl-W, escribes la palabra y presionas ENTER. Se deben realizar los siguientes cambios en el archivo de configuración,

```
width 640
```

```
height 480
```

```
target_dir /home/pi/m-video
```

```
output_pictures off
```

```
text_left Pi-cam %t
```

```
logfile /home/pi/mmal/motion.log
```

Lo que se hace con esta configuración, es definir la resolución y una carpeta, /home/pi/m-video, para grabar lo videos que se obtengan. Una vez hechos los cambios se graba y se cierra este

archivo. En la misma carpeta renombramos un archivo para diferenciar.

```
mv motion motion-mmal
```

Para partir el software se usa el comando

```
./motion-mmal -n -c motion-mmalcam.conf
```

Ahora se puede ver la salida de la cámara en el puerto 8081 usando la dirección de la Raspberry Pi de esta manera

```
http://ip_raspberry_pi:8081
```

y para cerrar simplemente ejecutamos ctrl-c Con esto ya tenemos lo básico para usar MOTION. Ahora bien, para simplificar el inicio y el fin del software MOTION, existen unos scripts que se pueden crear de la siguiente manera. Para el script de inicio:

```
sudo nano startmotion
```

escribir lo siguiente

```
#!/bin/sh
```

```
nohup ~/mmal/motion-mmal -n -c motion-mmalcam.conf 1>/dev/null 2>&1
```

grabar el archivo.

Para el script de detención

```
sudo nano stopmotion
```

Escribir lo siguiente

```
#!/bin/sh
```

```
ps -ef | grep motion-mmal | awk '{print $2}' | xargs kill
```

grabar el archivo y usar los siguientes comandos,

```
chmod 755 startmotion
```

```
chmod 755 stopmotion
```

para hacer ambos archivos ejecutables. Para usar simplemente se ejecuta

```
./startmotion
```

```
./stopmotion
```

Con esto, tenemos configurado la cámara Web para visualizarlo en la nube usando la ip de nuestra Raspberry.



Figura 3. Comunicación



Figura 4. Monitoreo multimedia

## Aplicaciones Móviles

La aplicación en los dispositivos móviles son una herramienta de vital importancia para nuestro

sistema, porque en ella se visualizarán las alertas de seguridad que se mande al sufrir una violación a la seguridad del área monitoreada, por lo cual debe contener características específicas, que determinen acciones a realizar de acuerdo con el grado de seguridad requerido. En la figura 5 se muestra una aplicación móvil para la manipulación del sistema de seguridad.

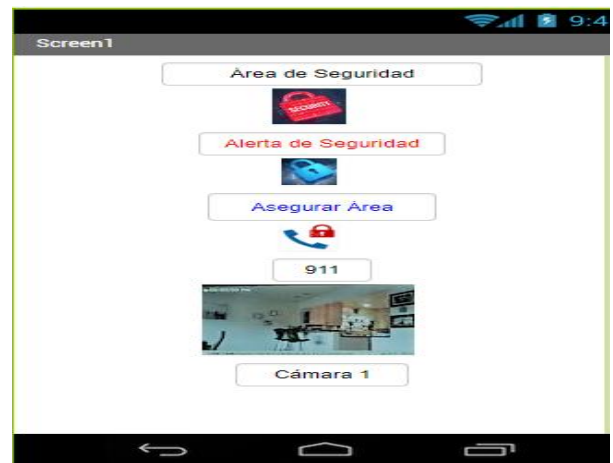


Figura 5 Aplicación móvil

## Resumen de resultados

En este trabajo investigación se logró realizar la comunicación entre tarjetas electrónicas con la finalidad de aumentar la velocidad de adquisición de datos, procesamiento de los mismos y visualización por el usuario cumpliendo con el objetivo de maximizar la velocidad con el sistema híbrido, optimizando el tiempo gracias a la velocidad del FPGA y a su ejecución de programación concurrente, brindándonos una programación paralela con ambas tarjetas. Mostrando una sección de configuraciones importantes para el monitoreo multimedia del sistema. Estas aplicaciones pueden ser desarrolladas en diversos programas de diseño de app de acuerdo a los requerimientos del usuario y del sistema.

## Conclusiones

Los resultados muestran que el sistema híbrido en el que se interconectaron dos tarjetas con la finalidad común optimiza el tiempo y nos da una ventaja frente a los sistemas de programación secuencial, tomando en cuenta que la gama de FPGA es muy grande y con velocidades mayores de acuerdo al que se utilice con el fin específico del sistema, siendo de gran importancia no solo para sistemas de seguridad si no para sistemas de adquisición de datos y manipulación de los mismos, incorporando la ingeniería 4.0 y los retos que esta conlleva. Teniendo como reto la seguridad informática

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en la conexión de red entre el sistema híbrido y el usuario y la estabilidad de la conexión, así como la seguridad informática. El desarrollo de las aplicaciones móviles para generar mejor interfaz gráfica.

### Referencias Bibliográficas

- C., R. (08 de DICIEMBRE de 2019). *GUÍA DE INICIACIÓN A APP INVENTOR*. Obtenido de <https://codeweek.eu/docs/spain/guia-iniciacion-app-inventor.pdf>
- Carrasco, M. (08 de JULIO de 2019). *Configurando motion con la cámara de raspberry pi*. Obtenido de internet de las cosas. : <https://www.internetdelascosas.cl/2013/10/13/configurando-motion-con-la-camara-de-raspberry-pi/>
- Flrido, M. Á. (20 de noviembre de 2019). *Tema 1: Introducción a la*. Obtenido de <https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/20/20233/tema1.pdf>

GOOGLE DEVELOPERS. (8 de NOVIEMBRE de 08). *Cómo crear un proyecto de Android*. Obtenido de developer.android:

<https://developer.android.com/training/basics/firstapp/creating-project>

INSTRUCTABLES. (6 de NOVIEMBRE de 2019). *Cámara web remota Raspberry Pi*. Obtenido de CIRCUITOS INTRUCTABLES:

<https://www.instructables.com/raspberry-pi-remote-webcam/>



## Mermelada de durazno y su potencial de comercialización en la zona de Libres, Puebla.

*R. M. Medina Sauza, M. Neri Rojas, J. Vázquez Allende, M. Pérez Palestina*

**Resumen:** En la región de Libres, Puebla, se cultiva durazno de diferentes variedades, el cual se comercializa en fresco o bien procesado, siendo dentro de sus transformaciones, la más común mermelada. Se realizaron prácticas para la elaboración de mermelada de durazno, partiendo de la estandarización del proceso que se lleva a cabo en la planta piloto del Instituto Tecnológico Superior de Libres (ITSLibres), obteniendo un producto de una buena calidad. Pruebas microbiológicas y fisicoquímicas fueron aplicadas al producto obtenido, para su caracterización. Se evaluaron sensorialmente atributos, obteniendo mayor aceptabilidad del producto elaborado en el ITSLibres comparado con productos de marcas comerciales.

**Palabras clave:** Mermelada de durazno, Planta Piloto-ITSLibres, Comercialización.

## Introducción

Uno de los productos que sin duda alguna es de gran importancia en la industria alimentaria es la mermelada, se realiza de diversas frutas como materia prima. Por definición, es un producto de consistencia pastosa o gelatinosa que se ha producido por la cocción y concentración de frutas sanas combinándolas con agua y azúcar (Hernández et al., 2002). Cada producto elaborado tiene características particulares según la fruta con la cual se produzca, siendo su color brillante y atractivo, con apariencia gelificada pero sin mucha rigidez, las cualidades más características; además es una forma de conservación de frutas debido a la inactividad del contenido de agua por la alta concentración de azúcar y los niveles elevados de acidez (Vera, 2012).

Según el Codex Alimentarius, mermelada es la confitería elaborada por cocción de frutas u hortalizas (enteras, en trozos, pulpa tamizada en jugo y pulpa normal o concentrada), con uno o más de los edulcorantes permitidos (*CODEX STAN 296 a*).

El producto final debe cumplir las siguientes condiciones:

- Consistencia unttable y con una mezcla de componentes de frutas enteras o en trozos.
- Sabor y aroma propios, sin olores ni sabores extraños.
- Proporción de frutas u hortalizas no inferior a 40 partes porcentuales del producto terminado.
- Contener una cantidad de sólidos solubles, no menor de 65 % (determinados por refractometría) (*CODEX STAN 296 b*).

La mermelada es una forma de conservación de frutas y considerando que la producción y distribución actual de alimentos plantean

exigencias altas en su vida útil y que la situación alimentaria mundial requiere que la alteración de los alimentos se retrase al máximo (FAO, 2018). La elaboración de este tipo de conservas en la formación de ingenieros en industrias alimentarias, es de suma importancia, además de representar un potencial de comercialización de cultivos que se siembran en la zona de influencia del Instituto.

Es importante resaltar que la vida útil de un producto no solo se refiere a la durabilidad mínima de éste, sino también el periodo de tiempo durante el cual un alimento puede: (i) permanecer seguro; (ii) mantener las características físicas, químicas, sensoriales y microbiológicas deseadas; (iii) cumplir con cualquier reglamento nutricional. Por lo cual el producto elaborado en la Planta Piloto del Instituto debe cumplir con factores intrínsecos como características físicas, pH, actividad de agua y factores extrínsecos como condiciones de procesamiento, higiene y empaque, factores que en conjunto interactúan para inhibir el crecimiento microbiano (Bello, 2000).

Es por ello que en el trabajo realizado, luego de hacer las prácticas para la elaboración de mermelada de durazno, se utilizó el método de envejecimiento acelerado, que consiste en colocar muestras en una estufa a 37 °C por 6 meses, para asegurar que el producto mantendrá las características tanto fisicoquímicas como sensoriales por 4 años desde su fecha de fabricación (Vera, 2012).

Elaborar mermelada de durazno, bajo diferentes prácticas, tomando como referencia el manual con el cual se realizan prácticas de laboratorio en la Planta Piloto del Tecnológico, se permitió obtener un producto que, al ser evaluado sensorialmente, contó con la aceptación de los panelistas, comparando incluso con productos de

marcas comerciales, y que al realizar el estudio de vida útil, logró conservar los requerimientos de inocuidad.

Con este proceso se aprovechan frutos de durazno cultivados en Puebla, estado que ocupa el séptimo lugar en producción de esta fruta a nivel nacional. Las variedades más comunes son Oro de Tlaxcala, Chapeado, Diamante mejorado y Prisco que se comercializan el producto de manera procesada, brindando valor agregado (Inforural, 2016).

## Metodología

### Elaboración de mermelada

Se utilizó la metodología con la que cuenta la Planta Piloto del Instituto, la cual es muy general, no específica totalmente los pasos a seguir para su elaboración de mermelada (de fresa), ni las cantidades de las materias primas a utilizar. Sin embargo, fue utilizada con guía inicial de elaboración, a partir de las operaciones que se describen a continuación. El durazno fue adquirido en mercado local.

1. Selección.- Se seleccionaron frutos (duraznos) maduros para que desarrollaran al máximo sus características de aroma y sabor. No es recomendable emplear frutas sobre maduras aunque no es condición limitante, siempre y cuando estén en una proporción armónica. Un exceso de fruta sobre madura determina una disminución del contenido natural de pectinas presentes y en consecuencia se estaría comprometiendo una adecuada gelificación. Cuando los frutos presentaron defectos o lesiones en la piel y en las capas superficiales, se eliminó el área con cuchillo. No se admitió el empleo de frutas podridas, con desarrollo de hongos o mohos.
2. Lavado.- Una vez seleccionados los duraznos, éstos fueron lavados con agua potable y detergente.
3. Pelado.- Se realizó manualmente con la ayuda de un pelador o cuchillo (pequeña escala), a una escala mayor, habría que pensar en un pelado químico.
4. Cortado.- Una vez que los duraznos estuvieron limpios y pelados se cortaron en trozos de igual tamaño, eliminando el carozo. Se utilizaron utensilios de acero inoxidable y tablas de plástico.
5. Pesado.- Se pesó la fruta ya limpia y cortada. Se realizaron los cálculos de cada materia prima, pesando los sólidos en balanza y midiendo los líquidos en recipiente con escala.
6. Cocción.- Se colocó al fuego el durazno cortado y descarozado, se agregó la mitad del total de azúcar y la pectina. Se calentó hasta romper el hervor y luego se bajó el fuego al mínimo, manteniendo una ebullición suave pero constante y revolviendo permanentemente hasta que se obtuvo la consistencia adecuada, se agregó por cantidades pequeñas el resto de azúcar. El punto final del producto se confirmó con refractómetro a temperatura ambiente. El punto final de la mermelada fue al llegar a los 65-67 °Brix de concentración (para una mermelada casera), momento en el cual se deberá detener la cocción.
7. Esterilización.- Se lavaron frascos de vidrio con agua y detergente, se enjuagaron bien y se hirvieron durante media hora. Posteriormente, sin dejarlos enfriar se colocaron en horno, boca abajo, sobre una rejilla, para su secado.
8. Envasado.- Los frascos previamente secados en el horno, se retiraron del mismo y se procedió a envasar la mermelada en caliente, dejando un espacio libre de aproximadamente 1 cm. Para terminar el proceso de envasado, se vaporizaron las tapas con alcohol etílico al 70 % (7 partes de alcohol y 3 partes de agua), se dejaron secar sobre una rejilla y a continuación se taparon los frascos; luego se procedió a voltear el envase con la finalidad de asegurar el vacío dentro del mismo.

### *Análisis microbiológicos y fisicoquímicos*

Se utilizaron los métodos microbiológicos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas para determinar el número de mesófilos, coliformes, hongos y levaduras en alimentos: A) NOM-111-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos; B) NOM-093-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Prácticas de Higiene y Sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos; C) NMX-F-254-1977. Cuenta de Organismos Coliformes; D) NMX-F-255-1978. Método de Conteo de Hongos y Levaduras en alimentos; y E) NMX-F-308-1992. Alimentos- Cuenta de Organismos Coliformes Fecales.

Los análisis fisicoquímicos se realizaron con muestras a temperatura ambiente (20 °C aproximadamente).

### *Análisis sensorial*

La evaluación sensorial se realizó en el laboratorio de usos Múltiples del ITSLibres con un panel de 25 evaluadores y las muestras fueron evaluadas a temperatura ambiente (20 °C aproximadamente), el panel estuvo formado por estudiantes y personal docente y administrativo del Tecnológico. Se realizó el test de "Preferencia en Índice R" que consiste en comparar un producto en relación con otro (Angulo y O'Mahony, 2009). Al panel se les presentó cuatro mermeladas de durazno, los parámetros a evaluar se ordenaron de la siguiente manera: en primer lugar apariencia y aroma. Luego se procedió a la ingesta de la muestra, donde se evaluó sabor, textura y aceptabilidad general de la mermelada. La prueba tuvo como objetivo determinar cuál, de las cuatro muestras, es preferida por la mayoría de los panelistas, para lo cual se utilizó una escala de mayor a menor preferencia.

## **Resultados**

### *Prácticas de elaboración de mermelada*

Se realizaron 8 prácticas para la elaboración de mermelada de durazno de la planta piloto del ITSLibres.

Práctica No. 1.- Se adquirieron 3 kg de durazno, posteriormente de lavarlos y limpiarlos generó una merma de 1.29 kg, por lo que la materia prima neta a trabajar solo fue 1.71 kg, se pesó pectina y ácido cítrico (por normativa 0.4 % y 0.2 % respectivamente). La cantidad de azúcar (referencia la metodología de las Plantas Piloto) con una relación fruta: azúcar de 45:55.

Se calentó la fruta con 50 % de azúcar, se agregó pectina y ácido cítrico. Se midieron los grados Brix con refractómetro. En la primera lectura marcó 45 °Brix, se fue incorporando el otro 50 % de azúcar, no se alcanzaron los °Brix deseados (65° Brix) y para que el producto no se caramelizara se optó por el tiempo transcurrido de cocción.

Práctica No. 2.- Se adquirieron 3.81 kg de durazno amarillo, en un sitio distinto al de la práctica 1, se generó una cantidad mayor merma que la anterior, hasta un 1.86 kg, alcanzando 1.95 kg de producto neto. Se siguió el mismo proceso; se analizó que la fruta se oxidó por el tiempo de espera cuando se calcularon los porcentajes, consecuente a esto se agregó 0.1 % de ácido ascórbico para reducir el oxidamiento de la fruta.

En el proceso del cortado del durazno se identificó que la pulpa era muy dura y que se tenían que hacer en trozos muy pequeños para la cocción, por tal motivo se optó por licuar el 80 % el producto dejando un 20 % en trozos.

Durante la cocción se midieron los grados Brix, en ese sentido se alcanzaron satisfactoriamente, sin

embargo aún no había un método concreto para calcular la cantidad de azúcar, no siendo proporcional a 45:55 del producto neto de fruta.

Práctica No. 3.- Se adquirió 0.90 kg de durazno amarillo adquirido en otro establecimiento diferente a los dos anteriores, factor que puede afectar la elaboración del producto. Continuando con el problema de no contar con al menos el 55 % de fruta que determinaba la metodología del Instituto.

Por lo cual se modificó la metodología. Para calcular el azúcar se tomó en cuenta a Coronado y Rosales (2007) donde presentaba 60:40 (60 % de fruta por 40 % de azúcar). Se analizó que para alcanzar los grados Brix correctamente, la temperatura debería estar en 85 °C y mantenerse por 15 min. Se midieron los grados Brix a la fruta ya pelada y limpia. Él cual presentó 15° Brix. Los resultados fueron favorables en consistencia pero con un dulzor suave al paladar.

Práctica No. 4.- Se modificó la metodología para el cálculo de azúcar, de acuerdo a la siguiente fórmula (FAO, 2020):

$$X = ((\text{° Brix}) (V1)) / 100$$

X= Cantidad de azúcar que se desea adicionar.

°Brix= Porcentaje de azúcar disuelta en la solución.

V1= Volumen de la solución.

Posteriormente se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{kg Pectina} = \frac{(\% \text{ Sólidos solubles})(\text{kg de fruta}) + \text{kg de azúcar}}{\text{grados de Pectina}}$$

Las fórmulas que se presentan determinan la cantidad de azúcar adicionada al producto, aunque no son métodos exactos, teniendo una variación mínima por el tipo de durazno, azúcar y tiempo de cocción.

Práctica No. 5.- Se realizó con 1 kg de durazno blanco, se comparó el resultado de la práctica 4 que fueron favorables, en comparación con los resultados de la 1, 2 y 3; obteniéndose 65 °Brix y un pH 4, el cual se mantuvo desde el inicio del proceso hasta la obtención del producto final.

Práctica No. 6.- Se adquirió 1 kg de durazno amarillo y se utilizó la metodología de la práctica 4, registrando el tiempo de lavado, pelado, formulación de los aditivos así como y del proceso de cocción, con lo cual se estandarizó el tiempo de elaboración. Los resultados de comparación entre ambas mermeladas (práctica 4 y 6), fueron semejantes en los parámetros de: color, olor, sabor y textura. Se midió el pH al inicio de la preparación y al final, siendo 4.

Práctica No. 7.- Se adquirió 1.38 kg de pera, para comparar la metodología de la práctica 6 e identificar si con otra materia prima funcionaría. Lo que se destaca es que utilizando pera como materia prima, se desperdicia menos cáscara, generándose una menor cantidad de merma, pero al contener una mayor cantidad de agua se pierde una mayor cantidad de ésta por evaporación.

Aunque los resultados no fueron tan favorables como los de la mermelada de durazno se consideró que el producto pudiera ser aceptable por los consumidores.

Práctica No. 8.- Se utilizó la metodología de las prácticas 4, 5 y 6. Utilizando los tiempos determinados y concluyendo una proporción de fruta: azúcar de 50:50.

### *Comparación y análisis de las prácticas*

Se analizaron los resultados de las prácticas, identificando que el agua de la fruta se evapora aunque los tiempos sean los mismos de cocción, aun si la fruta es del mismo proveedor, no hay una regla exacta, ya que para poder producir mermelada de forma industrializada se debe de prever que el producto debe de ser del mismo proveedor, el mismo tipo de durazno, incluso que el tiempo de cosecha sea el adecuado y el producto sea fresco, por qué si se almacena por más tiempo entonces se pierde por la merma del producto.

En la tabla 1 se indica la pérdida de agua al finalizar el producto y por el momento no se conoce alguna regla, ya que no hay un % en sí, de cuánta agua pierde el durazno. Lo que se puede estandarizar son los grados Brix, cómo se observó en las prácticas 4, 5, 6, 7 y 8, así como el color, sabor, textura y los tiempos de elaboración de la mermelada.

### *Análisis de vida útil*

Dentro del análisis de vida útil, se consideró que la actividad de agua ( $A_w$ ) no es lo mismo que el contenido de agua. Es un parámetro que permite medir el nivel de disponibilidad del agua para ser empleada por los microorganismos o para las reacciones bioquímicas de un alimento. Uno de los métodos para conseguir una reducción de la actividad de agua y, por tanto, prolongar la conservación de un alimento es la adición de sustancias que posean una alta capacidad de retención de agua (Gómez et al., 1990). Por lo cual la cantidad de azúcar y pectina adicionadas a los productos, modifica esta interacción de los sólidos con el agua, dentro de la matriz que se forma, interviniendo en el tiempo útil del producto final. El pH en una mermelada es muy importante, ya que de éste depende el comportamiento del producto en cuanto a deterioro por acción

microbiana, varía entre 3, 2 a 4 (Vera, 2012), por lo tanto todas las muestras tomadas presentaron valores de pH dentro del rango.



TABLA 1. Comparación de mermeladas elaboradas en la planta piloto del ITSLibres.

Materia prima 0 Parámetro	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
Durazno (g)	1710	1950	680	754.40	718.6	750	1192*	3363.80
*Pera (g)								
Azúcar (g)	1.82	1600	272	690	700	759	1177.10	3363.70
Pectina (g)	7.16	9	2.72	3	2.87	3	4.76	13.45
Ácido ascórbico (g)	3.50	2.25	0.68	0.75	0.71	0.75	1.19	6.72
Ácido cítrico (g)	--	4.51	1.30	1.50	1.40	1.50	2.38	3.36
Sólidos Totales (°Brix)	--	--	15	16	13	16	14	15
pH intermedio	--	--	--	3	4	4	4	3
Peso intermedio (g)	3382.66	3870.76	956.70	1449.65	1423.58	1514.25	2377.43	6751.04
Merma por evaporación (g)	1452.66	1920.76	317.70	372.65	373.58	176.25	1188.43	2971.04
Evaporación (%)	57.06	50.38	66.79	74.29	73.76	88.36	50.01	55.99
Mermelada total (g)	1930	1950	639	1077	1050	1338	1189	3780
Sólidos Totales (°Brix) Producto terminado	--	--	65	65	65	65	65	65
pH Final	--	--	--	5	4	4	4	4

Los °Brix para mermeladas, confituras y similares deben tener un contenido de materia seca soluble, determinada por refractómetro, igual o superior al 65 % (FAO, 2020), el cual fue obtenido.

#### Vida útil de anaquel

Dado que la mermelada elaborada en el Tecnológico, fue la preferida por el panel de consumidores en la evaluación sensorial (resultados que se muestran más adelante), las muestras de dicha formulación fueron sometidas al envejecimiento acelerado. Colocándolas a 35 °C en estufa durante 6 semanas, para poder asegurar con esto la vida de anaquel del producto por 12 meses en almacenamiento a temperatura ambiente, considerando para esto que en la industria de conserva se ha comprobado que mantener el producto a 37 °C por 6 meses, equivale a 4 años a temperatura ambiente, manteniendo las características iniciales.

Los parámetros medidos: °Brix y pH no fueron alterados con el envejecimiento acelerado. No así la consistencia la cual disminuye significativamente después del tratamiento, ya que aumenta el desplazamiento (cm) (Tabla 2). Posiblemente el cambio de consistencia se deba al hecho de que la pectina se afecta directamente a sus propiedades ante la acción del calor, pero cabe destacar que el valor obtenido es igualmente aceptable. Respecto a los análisis microbiológicos, fueron realizados semanalmente.

Todos los valores de recuento de hongos y levaduras son aceptables, puesto que se encuentran bajo el límite permitido en la NMX-F-130-1982, Alimentos para humanos. Frutas y Derivados. Mermelada de Durazno.

TABLA 2. Análisis fisicoquímico y microbiológico del producto.

Semana	pH	° Brix	Consistencia (cm/g)	Mohos y Levaduras (UFC/g)
0	4.13	26	2.	---

1	4.1	27	4	1x10
2	4.08	27	4	1x10
3	4.6	27	4	1x10
4	4.3	26	4	2x10
5	3.9	26	4.5	10x10
6	3.9	26	5	10x10

Al revisar los cultivos microbiológicos, se cuantificó hasta 10 UFC/g (Tabla 2), lo cual está dentro de norma y se considera que el producto estuvo libre de mesófilos, coliformes, hongos y levaduras.

#### Prueba sensorial de preferencia "índice R"

Los resultados obtenidos en esta prueba se realizaron obteniendo la degustación de 25 jueces no entrenados. Se sumó la cantidad de respuestas correctas y se verificó en la hoja patrón, si esta alcanza el nivel deseado. Hubo veinticuatro arreglos en la presencia de los cuatro productos A, B, C y D, siendo importante resaltar que se usaron todas las permutaciones, porque el orden de degustación puede influenciar en el resultado.

Los degustadores fueron instruidos para probar las muestras de izquierda a derecha y repetir si es necesario, éstos determinaron cuál de las cuatro muestras presentadas preferían más en primer, segundo, tercer y cuarto lugar. Posteriormente se realizaron los cálculos para determinar que mermelada fue más aceptable en los parámetros de apariencia, aroma, textura, sabor, color, y dulzor.

Cálculo del Índice-R

$$IR = \frac{a(f + g + h) + b(g + h) + ch + \frac{1}{2}(ae + bf + cg + dh)}{Ns \times Nn}$$

En todos los aspectos la mermelada que tuvo mayor aceptación fue la que se elaboró en el Tecnológico.

#### Etiqueta

Es importante etiquetar correctamente el producto elaborado ya que esto brinda información y seguridad al consumidor. Es de carácter obligatorio el rotulado de alimentos envasados que vayan a ser comercializados. Se plantea la necesidad de una propuesta de diseño de la etiqueta del producto, en cumplimiento con la normativa vigente de etiquetado (NOM-051-SCFI/SSA1-2010).

#### Costos de producción

Una empresa necesita conocer los costos de producción de todos y cada uno de los productos o servicios y procesos que maneja y opera, con la finalidad de calcular de manera adecuada el precio de venta de cada uno de ellos. En consecuencia, se debe analizar cada uno de los elementos y factores utilizados en la fabricación, pues son parte integral del costo de producción.

El punto de partida es la materia prima, que se transformará en producto terminado, y la mano de obra, que está dada por la suma de sueldos, salarios y prestaciones de los empleados que hacen posible la fabricación de los productos. Ambos elementos representan los costos directos en la producción.

El tercer elemento del costo de producción es el costo indirecto o costo general de fabricación, que no se relaciona en forma directa con la elaboración del producto, por ejemplo: renta, agua, energía eléctrica, impuesto predial, mantenimiento de maquinaria, sueldo de personal de oficina (mano de obra indirecta), publicidad, papelería, depreciación de mobiliario y equipo entre otros.

El costo por producto terminado en un envase de 270 g es de \$14.50 (Tabla 3).

Tabla. 3. Costos para la producción de la mermelada de durazno, año: 2016.

MATERIA PRIMA	PROPORCIÓN	COSTOS
Durazno	1 Kg	\$ 15.00
Azúcar	1 Kg	\$16.00
Pectina	100 g	\$ 22.50.
Ácido cítrico	100 g	\$ 40.00
Ácido ascórbico	100 g	\$34.00
ENVASE		COSTOS
Frasco	c/u	\$ 12.50
Etiqueta	Planilla	\$ 15.00
GASTOS FIJOS		COSTOS
Gas	Cilindro de 20 kg.	\$ 305.00
Luz	----	---
Renta local	----	----

Cabe resaltar que el fruto se comercializa mayoritariamente de forma fresca, lo cual requiere de ser manejado cuidadosamente para no magullarlo porque su deterioro compromete su venta, cuyo costo oscila entre 10 y 15 pesos el kilo (Inforural, 2016). Lo cual permite vislumbrar el potencial de comercialización del fruto en forma de mermelada.

### Conclusiones y recomendaciones

La primera práctica en la elaboración de mermelada de durazno se realizó con la metodología que cuenta el Instituto, aunque está muy generalizada ayudó para empezar a localizar posibles resultados.

En el transcurso de las practicas fue necesario trabajar con una sola clase de duraznos, ya que existen diversas variedades del cual cada una de estas destaca el sabor, olor y de solidos solubles, existentes en la fruta. Se pudo valorar la calidad

del producto, optimizar tiempos. Después de tantas repeticiones en la producción de mermelada.

El envejecimiento de las muestras por 6 semanas a 37°C, produjo cambios poco significativos en los parámetros de pH, °Brix, consistencia y microbiológicos. Es así como se puede asegurar que las mermeladas mantienen sus características iniciales durante al menos 12 meses.

Según el análisis sensorial de preferencia, el producto elaborado tiene la garantía de una buena calidad y de ser aceptada por los consumidores de la región. Aun no se tiene un envase para el producto, pero se determinó que es más factible en envases de vidrio, para cuidar su conservación y mejorar la presentación, aunque los costos sean más elevados en su producción.

Es evidente que la fabricación de un producto que está sujeto a un número muy elevado de factores variables, tiene que estar expuesto a errores. Al finalizar la elaboración de la mermelada, deben evaluarse los siguientes factores: Contenido en sólidos solubles, acidez, pH, porcentaje de inversión de azúcar, color y sabor. Los análisis fisicoquímicos y evaluaciones microbiológicas indicaron que los productos obtenidos fueron estables y de buena calidad.

Es posible elaborar mermelada de durazno en la Planta Piloto del ITSLibres, lo que podría impulsar su comercialización en la zona, determinando un potencial de producción y venta del durazno que se produce en la región de Libres, Puebla.

### Referencias Bibliográficas

Angulo O. and O'Mahony M. (2009). Las pruebas de preferencia en alimentos son más complejas de lo imaginado. *Interciencia.ScieElo.* 34(3). ISSN 0378-1844.

Bello G. J. (2000). Ciencia bromatológica. Ediciones Díaz de Santos, 592 páginas.

CODEX ALIMENTARIUS a. (2009). Codex Stan 296. Norma del Codex para las confituras, jaleas y mermeladas.

CODEX ALIMENTARIUS b. (2009). Codex Stan 296. Norma general del Codex para los Aditivos Alimentarios.

Coronado M. & Rosales H. (2007). Elaboración de mermeladas en: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales. CEPCO. (36).

Gómez R., Redondo L., Alcalá M. & Carretero J. (1990). Determinación y cálculo de la actividad del agua en diferentes muestras de miel. Alimentaria: Revista de tecnología e higiene de los alimentos. (210), 33-36.

Hernández O. C., Rojas T. J. & Bolaños M. P. (2002). Agroindustria I Parte. EUNED. ISBN: 978-9977-64-537-7

Inforural. (2016). Puebla noticias. <https://www.inforural.com.mx/continua-la-comercializacion-durazno-la-region-libres/>. Fecha de consulta: 05/05/2017.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), FIDA, UNICEF, PMA y OMS. (2018). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. FAO, Roma. ISBN: 978-92-5-130841-7

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2020.

Cálculos para la formulación y dosificación de la mermelada.

NMX-F-254-1977. Alimentos- Cuenta de microorganismos Coliformes.

NMX-F-255-1978. Método de conteo de Conteo de Hongos y Levaduras en alimentos.

NMX-F-130-1982. Alimentos para humanos. Frutas y Derivados Mermelada de Durazno.

NMX-F-308-1992. Alimentos – Cuenta de organismos Coliformes Fecales.

NOM-093-SSA1-1994 Bienes y servicios. Prácticas de Higiene y Sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.

NOM-111-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Métodos para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.

NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvadados- Información comercial y sanitaria.

Vera R. M. (2012). Elaboración de Mermelada Light de Durazno. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Depto de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química Productos Stein LTDA. Universidad de Chile. Santiago de Chile.

### **Currículo corto de los autores**

Regina María Medina Sauza. Ingeniera Bioquímica, titulada del Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Maestra en Ciencias de los Alimentos por la Universidad Veracruzana, Instituto de Ciencias Básicas. Doctorante en Ciencias en el Instituto de Ecología, A.C. Coordinadora del Centro de Incubación e Innovación Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

Mauricio Neri Rojas.  
Ingeniero en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

Juana Vázquez Allende. Ingeniera Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

Marisol Pérez Palestina.  
Ingeniera en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico Superior de Perote. Profesora de Producción Industrial de Alimentos en el Centro Tecnológico Agropecuario No. 86, UEMSTAyCM.