



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Secretaría
de Educación
Calificación Puntos



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

REVISTA DE INVESTIGACIÓN - VOL. 14 - JULIO - AGOSTO 2019 | ISSN 2448-9131

INCAING

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA APLICADA A LA INGENIERÍA

- ◆ INGENIERÍA
- ◆ EDUCACIÓN
- ◆ CIENCIAS BÁSICAS
- ◆ DESARROLLO SUSTENTABLE

Mantecoso
parkinsonia praecox



Comités Interinstitucionales
para la Evaluación de la Educación Superior A.C.



DIRECTORIO

Dr. Enrique Fernández Fassnacht

Director General Tecnológico Nacional de México

MC. Manuel Chávez Sáenz

Director de Institutos Tecnológicos Descentralizados

Dr. Melitón Lozano Pérez

Secretario de Educación del Gobierno del Estado de Puebla

Mtra. América Rosas Tapia

Subsecretaria de Educación Superior del Estado de Puebla

M.V.Z. Augusto Marcos Hernández Merino

Director General del Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan

CONSEJO EDITORIAL

Ing. Félix Salvador López

Subdirector Académico

Ing. Socorro Ginez Trejo

Subdirectora de Planeación y Vinculación

L.C. Yazmín Monge Olivarez

Jefa del Depto. de Servicios Administrativos

Mtro. Manuel Aguilar Cisneros

Jefe de División de Ingeniería Industrial

Ing. Víctor Cesar Olguín

Jefe de División de Ingeniería en Sistemas Computacionales

Mtra. Gabriela Selene Martínez Ruíz

Jefa de División de Ingeniería en Administración

Ing. René Valerio López

Jefe de División de Ingeniería Electromecánica

Directora Responsable

Ing. Socorro Maceda Dolores

Consejero de Edición

Mtro. Luis Antonio Pereda Jiménez

Consejera de Dirección Estratégica

IBQ. Sandra Melina Rodríguez Valdez

Consejero de investigación

Mtro. José Antonio Morales Flores

Consejero de Diseño web

MTI. José Arturo Bustamante Lazcano

Consejera de Diseño y Marketing

Ing. María Abihail Cabanzo González

Consejera Financiera

CPA. María Margarita Guadalupe Cabrera Romero

Consejero de gestión administrativa

IBQ. Edmundo Blanco Peña

LQC. Cipriano de los Santos Salvador

Consejero de revisión y arbitraje

MTI. Cristian Palma Sifuentes

L.A.I. Raúl Alberto Diego Maldonado

Consejera del comité editorial

CPA. María Cristina Luna Campos

Jurídico

Lic. Pedro Molotl Temaxte

Fotografía, promoción y difusión

Brigada Ambiental de San José Tilapa

Líder Sr. Benito Olaya

COLABORADORES ESPECIALES

Árbitros Externos Nacionales e Internacionales

Ingeniería

Dr. C. Julio C. González Cruz

Mtra. Lucila Juárez Mendoza

Mtro. Luis Felipe Sexto Cabrera

Mtro. Octavio Raúl Loza Rodríguez

Mtro. Julio Alberto Perea Sandoval

Dra. Edilma Sandoval Mujica

Desarrollo Sustentable

Dr. C. Alexander Chile Bocourt.

Dr. C. Viviana María Somoano Núñez

Educación

Dr. C. Miguel Enrique Charbonet Martell

Dr. C. Josbel Gómez Torres

Dr. C. Luis Ugalde Crespo

Dr. Fausto Morfín Herrera

Mtra. Lourdes Gloria Centeno Llanos

Mtro. Gerardo Sánchez Luna

Ciencias Básicas

Dr. Jesús Fernando Tenorio Arvide

Dr. Franco Barragán Mendoza

INCAING, No. 14; julio-agosto 2019 es una publicación bimestral editada por el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla. Rafael Ávila Camacho Oriente 3509 Col. Barrio La Fátima, C.P. 75790, Ajalpan, Puebla, México. Tel. 012363812161 www.itssna.edu.mx, revistaitssna@gmail.com. Editor Responsable: Socorro Maceda Dolores; Reservas de Derechos al uso exclusivo 04-2017-061318413100-102, 04-2017-060913275700-203 vía red de computo, ISSN 2448 9131, otorgado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Impresa por Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan.

Este número se terminó de imprimir el 20 de septiembre de 2019 con un tiraje de 100 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan.

Mensaje Editorial

Es conveniente dejar constancia de los resultados que un profesor investigador realiza en los tiempos de descarga o en su tiempo libre para desarrollar y presentar los resultados esperados dadas las condiciones previstas, es muy necesario además hacer mención que la participación de los estudiantes involucrándose directa o indirectamente en cada proyecto o en varios proyectos incentiva más el entusiasmo del mismo profesor. A veces no es posible tener todos los medios para desarrollar una investigación, en ocasiones hay que hacer las gestiones para contar con el recurso y cuando se obtiene seguramente hay necesidades que surgen durante la misma, pero el ímpetu no debe decaer, por eso se debe tener mucha capacidad, la que sea necesaria para salir adelante.

El comité editorial de la revista INCAING tiene por objeto lograr que todos los trabajos obtenidos en el Congreso Internacional de Investigación Multidisciplinario 2019 se presenten a lo largo de las ediciones de este año, garantizando plenamente que todos los autores publiquen sus trabajos, dando testimonio del cumplimiento de sus trabajos. Se espera que los autores nos tengan la paciencia necesaria para considerar con el respeto y prontitud la publicación secuenciada de todos los trabajos, el mensaje para todos ustedes es de pleno agradecimiento por haber escogido a INCAING como una alternativa en la presentación de sus resultados.

A los lectores, les pedimos con certeza que se sigue buscando los mejores trabajos y la evaluación de los mismos es para asegurarnos que se tenga la seguridad del resultado que impliquen la estructura metodológica en un proceso que realmente permitan la buena lectura y la certeza de l resultado que armonice el saber y la aplicación del saber, todos tus comentarios, sugerencias y recomendaciones las recibimos por correo electrónico para mejorar continuamente.

COMITÉ EDITORIAL



DESERCIÓN ESCOLAR EN EDUCACIÓN SUPERIOR: CASO SIERRA NEGRA DE AJALPAN ...3

Mtro. José Antonio Morales Flores, Mtro. Luis Antonio Pereda Jiménez, Mtro. José Arturo Bustamante Lazcano

Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan

IMPLEMENTACIÓN DE FILTRO KALMAN EN UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA PREDICCIÓN DE UNA SEÑAL TRIANGULAR CON RUIDO 10

Teth Azrael Cortés Aguilar, Adriana Tovar Arriaga, Orozco Ayala Carlos Francisco

Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez

IMPORTANCIA DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA EDUCATIVA EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN MÉXICO 18

Jesús Irving Cadena Pérez, Diego Marín Alvarado, Sharon María Guadalupe Cadena Pérez, Jonathan Ulises Cadena Pérez

Instituto Tecnológico de Iztapalapa III, Universidad de Ecatepec, Certificación y Evaluación de Infraestructura

LEAN MANUFACTURING LAS BONDADES DE SUS HERRAMIENTAS 28

MIA. Armando Guzmán Bautista. MSC. Alejandro Rosete Notario. Ing. Moisés Benito Salinas López, Silvia Mendoza Agama. Miguel Ángel Román Zarate.

Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca

CONSULTOR INDEPENDIENTE: AMPLIANDO TUS VENTAJAS COMPETITIVAS 31

José Luis Tello Montelongo

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, campus Tehuacán

LA SEMBLANZA TURÍSTICA COMO NOCHE DE LEYENDAS 37

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, campus Tehuacán

Yamileth Velazco Ximello

SISTEMA DE ACCIONES CON ENFOQUE PARTICIPATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL EN SAN CRISTÓBAL 46

Dirección Municipal de la Agricultura, San Cristóbal, Cuba y Universidad de Artemisa, Cuba

Ing. Angélica María Reinoso Rivera, Dr.C. Alexander Chile Bocourt, MSc. María Elena Reyes Cabrera, MSc. Juana Puebla Pineda

DESERCIÓN ESCOLAR EN EDUCACIÓN SUPERIOR: CASO SIERRA NEGRA DE AJALPAN

Mtro. José Antonio Morales Flores, Mtro. Luis Antonio Pereda Jiménez, Mtro. José Arturo Bustamante Lazcano

Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan

jantomorales@hotmail.com

lapjimenez@hotmail.com

Resumen.

La presente investigación de deserción escolar se realiza a partir de que no existe un estudio en la institución de interés, pública de educación superior, que surja del profesor y este dirigida a la reflexión de sus pares, personal administrativo y directivo, el objetivo es establecer las causas que condicionan el abandono escolar, se trabajó con una muestra por conveniencia no probabilística mediante la aplicación de un cuestionario de diez preguntas, las cuales son analizadas de forma cuantitativa con una estadística básica, así como de forma cualitativa por observación durante la investigación, de esta forma se determinaron los porcentajes respecto a los aspectos económicos, sociales y/o familiares de 50 alumnos, se concluyó que el primer factor de la deserción escolar es lo económico, como segundo la reprobación debido a la falta de autoevaluación por el profesor acerca de sus estrategias de enseñanza, de esta investigación se establecen nuevos interrogantes enfocados a establecer la correlación entre cantidad de evaluaciones y no aprobar competencias, así como evaluar la conveniencia del programa de becas y tutorías por no ser consideradas como una actividad por parte de la institución para evitar la deserción escolar.

Palabras clave.

Deserción escolar, Estrategias de enseñanza, Factor Económico, Evaluación.

Abstract.

This investigation about School-dropout was created based on the fact that there is no study in the institution of interest, published by higher education, that emerges from the teacher and is aimed towards the reflection of their peers, administrative and managerial staff, the objective is to establish the causes that condition School-dropouts. We worked with a sample for a non-probabilistic convenience by applying a ten-question questionnaire, which was analyzed quantitatively using basic statistics, as well as qualitatively via observation during the investigation, In this way the percentages were

determined regarding the economic, social and/or family aspects of 50 students, it was concluded that the first factor of School-dropout is economic, the second is failure due to the lack of self-assessment by the teacher about of their teaching strategies. This research establishes new questions focused on creating correlations between the number of evaluations and not approving competencies, as well as assessing the suitability of the scholarship and tutoring program for not being considered as an activity by the institution to avoid School-dropout.

Keywords.

School-dropout, Teaching strategies, Economic Factor, Evaluation.

1. INTRODUCCIÓN

La investigación que se presenta mediante este artículo, esta enfocada al análisis de las causas que orillan a la deserción escolar en estudiantes de ingeniería en una institución pública, pertenecientes a un Instituto Tecnológico Superior, en particular ubicado en la región de Ajalpan, los objetivos fueron los siguientes:

- Determinar las causas que condicionan el abandono escolar, en alumnos de educación superior.
- Establecer de forma cualitativa, mediante la observación de los grupos estudiados, la perspectiva general del sujeto sobre los profesores e institución en el tema de deserción escolar.
- Generar temas de investigación, a partir de un primer acercamiento con la deserción escolar de una institución pública de educación superior.

Los datos obtenidos provienen de la aplicación de un cuestionario de diez preguntas, el cual permite observar la deserción escolar desde los puntos de factores económicos, académicos y/o familiares, que orillan al estudiante a la deserción escolar.

2. DESARROLLO DE CONTENIDOS

2.1 Políticas de operación para el proceso de evaluación y acreditación de asignaturas.

El documento denominado “Manual de lineamiento Académicos-Administrativos del Tecnológico Nacional de México” incluye en el capítulo 5, el lineamiento referente a el proceso de evaluación y acreditación de asignaturas para planes de estudio, bajo el modelo de competencias profesionales, aplicados a 266 instituciones y al 2016 con poco más de medio millón de estudiantes, permitiendo así:

[...]la operación e implementación de todos aquellos programas y proyectos que forman ciudadanos del mundo, que conozcan y fomenten la sustentabilidad de las organizaciones, y que se conduzcan profesionalmente con responsabilidad social, para que fomenten los principios de igualdad y contribuyan al desarrollo armónico de la sociedad [1].

2.1.1 Duración de un semestre

En un periodo semestral de nivel licenciatura, cada uno de los cursos tiene una duración de 16 semanas efectivas, generalmente el primer semestre inicia un lunes de agosto y concluye un viernes de diciembre, el segundo semestre inicia un lunes de enero y concluye un viernes del mayo, el tercer semestre y sus consecutivos siguen el mismo patrón predispuesto anteriormente, salvo las asignaturas que se cursen en el periodo de verano que tienen una duración de 6 semanas efectivas [1].

2.1.2 Acreditación de la asignatura

La evaluación trabaja bajo el modelo de competencias, integrando de forma cuantitativa y cualitativa las diferentes formas de evaluación como ensayos, reportes, exámenes etc., y sus instrumentos como rúbricas, lista de cotejo, esquema de ponderación, matriz de valoración etc.

El estudiante es considerado acreditado cuando alcanza el 100% de las competencias establecidas en el programa del curso, teniendo derecho a evaluación en primera oportunidad y segunda oportunidad para aprobar la competencia. Se clasifica como curso ordinario, cuando el estudiante cursa por primera vez la asignatura, curso de repetición en caso de no haber alcanzado las competencias en el curso ordinario y curso especial al no acreditar la asignatura en curso de repetición; el curso denominado ordinario semipresencial es aquel que el estudiante puede

acreditar sin asistir de manera regular. La escala de valoración es de cero a cien, la valoración mínima para acreditar la asignatura es de setenta, en cualquier oportunidad y curso [1].

TABLA 1
Tipos de curso y características

Tipo de curso	Opciones para aprobar la asignatura	Características
Curso Ordinario	*Primera oportunidad *Segunda oportunidad	*Primera vez cursando la asignatura
Curso de Repetición	*Primera oportunidad *Segunda oportunidad	*Segunda vez cursando la asignatura *No se consideran competencias alcanzadas en el curso ordinario. *Es obligatorio cursarse en el semestre inmediato posterior que se ofrezca la asignatura. *No aplica modalidad semipresencial.
Curso Especial	*Primera oportunidad *Segunda oportunidad	*Tercera vez cursando la asignatura. *No se consideran competencias alcanzadas en el curso de repetición. *Es obligatorio

		<p>cursarse en el semestre inmediato posterior o verano, que se ofrezca la asignatura.</p> <p>*Si el estudiante no aprueba causara baja definitiva del instituto.</p> <p>*No aplica modalidad semipresencial</p>
Curso ordinario semipresencial	*Primera oportunidad semipresencial	*Si el estudiante no aprueba, deberá realizar curso de repetición.

Fuente: Tecnológico Nacional de México. 2015

2.1.3 El profesor

Al iniciar el semestre el profesor realiza una evaluación diagnóstica, informa de la instrumentación didáctica, entrega el programa de estudios de la asignatura y el perfil de egreso; Durante el curso realizara una retroalimentación continua del proceso de aprendizaje y de las evidencias, comunicando al estudiante los resultados de evaluaciones, así como las áreas de oportunidad del alumno, estableciendo estrategias para los estudiantes que no alcanzan las competencias [1].

2.2 Evaluación

La evaluación como parte del proceso de enseñanza y guía del aprendizaje, es uno de los elementos esenciales para valorar el avance obtenido por el alumno derivado del trabajo del profesor, es decir depende del segundo el grado de madurez que tenga el conocimiento en el alumno, dando pauta a un momento dentro del proceso para que el profesor reflexione, modifique o reafirme que el objetivo del curso suceda, y si no fuese así, que sea una minoría del grupo de estudiantes.

Para la evaluación se conciben dos elementos base, la ética y la técnica, dando en ese orden la prioridad dentro del procesos de enseñanza; La ética en la evaluación, permite discernir entre las estrategias que

garanticen el cumplimiento íntegro de la enseñanza, para ello se decide por que evaluar, para qué y que evaluar, y es en este punto que exige la reflexión del profesor de la finalidad y el objeto de evaluación [2]. La dimensión técnica, por consiguiente, está subordinada a la ética antes planteada, para la cual, el profesor seleccionara los instrumentos requeridos para obtener una apreciación del progreso del curso, del aprendizaje del alumno y de las estrategias de enseñanza utilizadas.

La evaluación al final, permite evidenciar los avances del curso, pero también, las carencias en las estrategias de enseñanza del profesor, dando pauta a ser modificadas; Para el alumno, solo si se establece la ética sobre la técnica, se puede obtener un valoración del progreso en el curso, así como el grado de comprensión sobre el tema, es importante señalar que la evaluación, no es restrictiva del examen, es decir existen diferentes instrumento con los cuales poder evaluar.

Existen dos evaluaciones principales en educación superior, la evaluación cuantitativa y cualitativa, la primera inspirada en la teoría de la medición, permite obtener una valoración rápida del conocimiento que el estudiante domina, sin embargo, no provee una realidad de los aspectos globales que conlleva una competencia, como ejemplos los exámenes y test, significando herramientas poco significativas del proceso cognitivo del estudiante, dando lugar a la memorización de datos, fechas, nombres, cifras o ideas, es decir información sin formación [3]. La evaluación cualitativa es considerada holística, considera los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, brindando relaciones interpersonales entre alumnos y profesores, se caracteriza por ser permanente, adaptándose a las capacidades individuales y adecuándose al aprendizaje del estudiante, en este tipo de evaluación se utilizan pruebas escritas y orales, siendo las más comunes la exposición, cuadros comparativos, informes, ensayos, es decir, todas las actividades incluyendo un posible examen [4]. La viabilidad en la implementación de este tipo de evaluación se fortalece en la ética del profesor, debido a que puede considerar prejuicios y criterios no tan claros como en la cuantitativa.

2.3 Estrategias de Enseñanza

Las estrategias más adecuadas para el aula son aquellas que provienen de la reflexión por el profesor, de las características particulares del estudiante, elementos que lo rodean, medios con los que se cuenta para la enseñanza y aquellos utilizados de forma popular cuya finalidad tal vez no sea la de enseñar, es decir, en un mundo con mentes nativas de

un ambiente virtual, es inviable pensar en la pizarra y el plumón como medio predominante en las sesiones de clase, sin embargo, es de entender que el profesor formado previo a los avances tecnológicos o sin formación pedagógica, prefiera la enseñanza bajo el paradigma conductista, que observó y aprendió como único, y que ahora lo considera efectivo, de esto último, no es de considerar una nulidad en aplicabilidad como estrategia de enseñanza, claro está que, la asignatura y en ocasiones el prejuicio de esta, condiciona al profesor y alumno, como la mejor estrategia, es decir las estrategias de enseñanza pueden sustentarse en diferentes modelos de aprendizaje (conductivista, humanista, constructiva e histórico cultural) y enfoques (deductivo, inductivo y mixto) [5], pero es el profesor en conjunto con el grupo de alumnos los que definirán cual utilizar en ese momento. Por definición las estrategias de enseñanza se consideran como:

[...]el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué [6].

Es por ello, que no existe un procedimiento estándar para abordar una asignatura, garantizando su aplicabilidad en todo momento, de tal forma que se requiere una planeación constante y una evaluación permanente sobre la secuencia de actividades y estrategias de enseñanza, fundamentadas en un aprendizaje acorde a las metas, con situaciones donde el conocimiento sea aplicado, con problemas reales, desafiantes a las habilidades de los alumnos y estimulando las soluciones alternativas [6].

El planear y evaluar de forma permanente las estrategias utilizadas en un curso, predispone disminuir los factores de riesgo en la deserción escolar, siendo responsabilidad del docente el modificar los recursos y currículo [7].

2.4 Factores para la deserción escolar

El proceso para comprender las características del estudiante que condicionan la deserción escolar requiere de un trabajo multidisciplinario, en donde se consideren en primer lugar los factores directamente involucrados, es decir los económicos, sociales y académicos, sin excluir los indirectos que se dan de manera esporádica como políticos y religiosos, clasificándolos en externos e internos como aquellos donde la institución es la que los origina.

Una clasificación propuesta por Marcela Román en el artículo “Factores asociados al abandono y la deserción escolar en América Latina: Una mirada en conjunto” enfatiza los factores exógenos y endógenos que afronta el sistema educativo, bajo las dimensiones de material, política y cultural, dando con estas perspectivas la comparativa que permite conocer, a la institución y sus directivos, los aspectos clave para evitar la deserción escolar [8].

TABLA 2
Factores asociados al abandono y deserción escolar

Dimensión	Factores Exógenos	Factores Endógenos
Material / Estructural	*Nivel socioeconómico de la familia *Escolaridad de los padres y de adultos del hogar *Composición familiar *Características de la vivienda *Grado de vulnerabilidad social (desempleo, consumo drogas, delincuencia, etc.) *Origen étnico *Situación nutricional de los niños, *Trabajo infantil y de los adolescentes.	*Equipamiento-Infraestructura escolar *Planta docente *Material educativo *Programas de Alimentación y salud escolar *Becas
Política / organizativa	*La estructura del gasto público *Conjunto de políticas económicas o sociales que inciden en las condiciones en que los niños llegan a	*Grado de descentralización del sistema escolar *Modalidad de financiamiento para la educación *Estructura del

	<p>la escuela</p> <p>*Tipo de organizaciones y redes comunitarias incentivadas a través de lineamientos y programas públicos y/o de la sociedad civil</p> <p>*Políticas dirigidas al mejoramiento de condiciones económicas y laborales de las minorías étnicas y grupos vulnerables</p> <p>*Estrategias no gubernamentales orientadas a promover la escolarización y permanencia en el sistema.</p>	<p>sistema educativo</p> <p>*Articulación entre los diferentes niveles de gobierno</p> <p>*Propuesta Curricular y Metodológica</p> <p>*Mecanismos de Supervisión y apoyo a los establecimientos</p> <p>*Situación de los docentes en cuanto a formación, actualización y condiciones laborales.</p> <p>*Articulación con otros actores extra educativos</p>
Cultural	<p>Actitud, valoración hacia la educación, Pautas de crianza y socialización</p> <p>Consumos culturales Pautas lingüísticas y de comunicación al interior del núcleo familiar</p> <p>Expectativas y Aspiraciones</p> <p>Capital Cultural de las familias Uso del tiempo de los niños y jóvenes</p>	<p>*Capital cultural de los docentes</p> <p>*Estilo y prácticas pedagógicas</p> <p>*Valoración y expectativas de docentes y directivos respecto de los alumnos</p> <p>*Clima y ambiente escolar</p> <p>*Liderazgo y conducción</p>

Fuente: M. Román C. (2013).

3. MÉTODO

Se trabajó con una muestra por conveniencia no probabilística, compuesta por cincuenta alumnos, hombres y mujeres de entre dieciocho y veintitrés años, todos alumnos inscritos de diferentes semestres.

Instrumento

Se aplicó a los alumnos un cuestionario enfocado a determinar las causas que generan la deserción escolar, consta de diez preguntas de opción múltiple, el cuestionario denominado abandono escolar [2], fue aplicado en la semana diez del semestre Agosto-diciembre 2019, para ello se realizaron las adaptaciones necesarias para el nivel de educación superior.

Aplicación del Instrumento

La aplicación se llevó de manera colectiva, manteniendo el anonimato del encuestado, dentro de los salones de clases, brindando al estudiante las instrucciones para su realización, así como la finalidad y objetivo.

Se realiza un análisis de las repuestas, identificando aspectos sociales, culturales o políticos, indagando específicamente en determinar la causa que mayor se observa tenga relación con la deserción escolar,

3.Resultados

Se aplico un cuestionario de diez preguntas a 50 estudiantes de los cuales el 72% son del género masculino y el 18% del género femenino.

Se obtuvo la cantidad de competencias reprobados durante el semestre en turno, específicamente de las que están dentro de las primeras 10 semanas del curso, de lo cual se obtiene que el 8% de los alumnos no tiene algún examen reprobado, mientras que el 92% de los alumnos tiene al menos un examen reprobado durante las primeras 10 semanas del curso, la media es de 2.28 y su desviación estándar es de 1.62.



Figura 1. Gráfico de competencias no alcanzadas durante las primeras diez semanas de curso.

Tabla 3
Resultados del cuestionario de Abandono Escolar

1.- Han pensado en abandonar la escuela.	Si 40%	No 60%		
2.- El profesor cambio la estrategia de enseñar por alto índice de reprobación.	Nunca 32%	A veces 44%	Casi Siempre 8%	Siempre 16%
3.- Motivación por parte del docente	Nunca 10%	A veces 38%	Casi Siempre 20%	Siempre 32%
4.- Sus aportaciones son tomadas en cuenta por el profesor	Nunca 4%	A veces 30%	Casi siempre 30%	Siempre 36%
5.- Los exámenes son acordes a los temas vistos en clase	Nunca 2%	A veces 22%	Casi siempre 42%	Siempre 34%
6.- Conoce algún apoyo de la institución para evitar el	Si 24%	No 76%		

abandono				
7.- Motivos por los cuales abandonarías la escuela	Falta de recursos Económicos 60%	Reprobar 24%	Falta de apoyo familiar 6%	Trabajo 10%
8.- Terminaría sus estudios en esta institución	Si 92%	No 8%		
9.- Desempeño de los profesores	Excelente 8%	Bueno 42%	Regular 10%	Malo 0%
10.- Cantidad de competencias reprobadas	1 a 3 66%	4 a 6 26%	Ninguna 8%	

Tabla 3.-Resultados en porcentaje del cuestionario Abandono escolar [9]. Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

Las conclusiones presentadas de esta investigación forman parte de un sistema único y analizado desde esa perspectiva, la viabilidad de su implementación en otros sistemas depende de la similitud de características que conllevan los individuos, si bien se utiliza una estadística básica, la apreciación de los resultados se fundamenta en la observación directa con las variables involucradas.

Se identifica que el proceso de enseñanza aprendizaje no considera la evaluación como un punto de reflexión que establezca las estrategias para mejorar el aprendizaje del alumno, como lo establecen las Políticas de operación para el proceso de evaluación y acreditación de asignaturas, en específico aquellas del profesor, al observar que el profesor a veces o nunca, 44% y 32% respectivamente, cambia sus estrategias de enseñanza a perspectiva del alumnado. Se tiene que como máximo el 92% de los alumnos aprobará la asignatura en segunda oportunidad, considerando que en la semana diez el alumnado no ha alcanzado una competencia, siempre que ese porcentaje no disminuya por deserción o por no aprobar la competencia.

Es prioritario la implementación de instrumentos de autoevaluación por el profesor cuya temática sea las estrategias de enseñanza aprendizaje como mínimo al concluir la evaluación de una competencia, evitando de esta forma que el 40% de estudiantes que han pensado en abandonar la escuela, consideren apropiada la idea derivado de reprobar cursos y en específico competencias.

...las estrategias docentes son válidas en su totalidad en un momento y un contexto específicos. La diferencia de grupos, estudiantes, profesores, materiales y contexto obliga a cada maestro a ser “creador” de estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje [5].

La ética en la evaluación es prioritaria sobre la técnica de la evaluación, debido a que el alumno considera que siempre o casi siempre, 34% y 42% respectivamente, se apega a los temas vistos en clase, es decir según lo obtenido de forma cualitativa mediante observación, se tiene una perspectiva favorable por los contenidos así como la finalidad de las competencias adquiridas y expresadas por el profesor, sin embargo, las estrategias de enseñanza o bien el repetir y mantener una sola, se aprecia inviable por el alumnado, perdiendo la motivación e interés por los contenidos de la asignatura.

La docencia no consiste únicamente en transmitir conocimientos y comprobar su logro, sino en despertar en el alumno el gusto y la alegría por aprender, crear en su alma un vínculo afectivo con los otros que le rodea [3].

La deserción escolar encausada por falta de recursos económicos, considerando un 60% en los motivos de abandono de la escuela, se considera como un factor exógeno de la dimensión material-cultural, sin embargo, es importante señalar que el 76% de los estudiantes, no percibe algún apoyo por la institución para evitar que abandone la escuela, lo cual se considera como un factor endógeno.

La investigación realizada abre interrogantes acerca de la apreciación del estudiante sobre el programa de becas y tutorías, específicamente por no considera la existencia de apoyos de la institución para evitar abandonar la escuela, siendo una de las finalidades de las ya señaladas.

Se considera importante analizar la cantidad de evaluaciones que realizan por semana el alumno, con lo cual se pueda establecer una correlación entre los

índices de reprobación y la cantidad de evaluaciones formativas, abriendo un nuevo estudio y tema de interés para la deserción escolar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Tecnológico Nacional de México,
- 1] «TecNM,» [En línea]. Available: <https://www.tecnm.mx/docencia/lineamientos-academico-administrativos-version-10-para-los-planes-de-estudio-2009-2010-dp1>. [Último acceso: 01 octubre 2019].
 - 2] S. Serrano de Moreno, «La evaluación del aprendizaje: dimensiones y prácticas innovadoras,» *Educere*, vol. 6, n° 19, pp. 247-257, 2002.
 - 3] P. Morán Oviedo, «Hacia una evaluación cualitativa en el aula,» *Reencuentro*, n° 48, pp. 9-19, 2007.
 - 4] R. Hernández Barbosa y S. M. Moreno Cardozo, «La evaluación cualitativa: una práctica compleja,» *Educación y educadores*, vol. 10, n° 2, pp. 215-223, 2007.
 - 5] N. Montes de Oca Recio y E. F. Machado Ramírez, «Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior,» *Humanidades Médicas*, vol. 11, n° 3, pp. 475-488, 2011.
 - 6] R. Anijovich y S. Mora, *Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula*, Buenos Aires: Aique, 2009.
 - 7] G. Jadue J, «Factores psicologicos que predisponen el bajo rendimiento, al fracaso y a la deserción escolar,» *Estudios pedagógicos*, n° 28, pp. 193-204, 2002.
 - 8] M. Román C, «Factores asociados al abandono y la deserción escolar en América Latina: Una mirada en conjunto,» *REICE*, vol. XI, n° 2, pp. 33-59, 2013.
 - 9] S. E. Sánchez Rubio, «La reprobación, principal factor que origina la deserción escolar en la educación media superior en León, Guanajuato,» *Reaxion Ciencia y Tecnología Universitaria*, vol. 2, n° 3, pp. 29-34, 2015.

IMPLEMENTACIÓN DE FILTRO KALMAN EN UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA PREDICCIÓN DE UNA SEÑAL TRIANGULAR CON RUIDO

Teth Azrael Cortés Aguilar, Adriana Tovar Arriaga, Orozco Ayala Carlos Francisco
Departamento de Ingeniería Electrónica y Sistemas Computacionales
Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez

teth.cortes@zapopan.tecmm.edu.mx

adriana.tovar@zapopan.tecmm.edu.mx

RESUMEN

El presente artículo aborda la implementación de las ecuaciones del algoritmo del filtro Kalman, bajo ciertas condiciones iniciales, que facilitan su programación en un microcontrolador. El código programado simula un entorno donde se genera una señal triangular de referencia y la señal de predicción del filtro Kalman se estima a partir de una señal triangular con ruido aditivo y rango de aleatoriedad acotado. Los resultados obtenidos demuestran la capacidad del filtro Kalman para predecir la señal triangular, que puede aplicarse para el análisis de señales discretas de sensores en tarjetas electrónicas de bajo costo.

PALABRAS CLAVE: Filtro Kalman, microcontrolador, señal triangular.

ABSTRACT

This paper presents an implementation of the Kalman filter algorithm equations, under certain initial conditions, that facilitate their programming in a microcontroller. The programmed code simulates an environment where a triangular reference signal is generated and the prediction signal of the Kalman filter is estimated from a triangular signal with additive noise and bounded randomness range. The results obtained demonstrate the ability of the Kalman filter to predict the triangular signal, that can be applied for the analysis of discrete signals from sensors in low cost electronic board.

KEY WORD: Kalman Filter, microcontroller, triangular signal

INTRODUCCION

El filtro Kalman, también conocido como un estimador cuadrático lineal, es un algoritmo que usa una serie de mediciones observadas en el tiempo, que tienen ruido (variaciones aleatorias)

o imprecisiones, que produce la estimación de una variable desconocida que tiende a ser más precisa que métodos de filtrado común en los sistemas electrónicos. El filtro Kalman ha encontrado numerosas aplicaciones para navegación, rastreo, control de vehículos, análisis y procesamiento de señales. Y es una de las herramientas matemáticas utilizadas para la optimización de trayectorias en robótica. La mayoría de las implementaciones del filtro Kalman se han realizado en computadoras, pocas se han implementado en microcontroladores debido a la complejidad de su programación en lenguaje ensamblador, sin embargo, tarjetas de desarrollo de bajo costo que soportan la programación de C para sistemas embebidos han facilitado su implementación, principalmente para recuperar señales de sensores inerciales, de ultrasonido, etc. [1].

Los filtros se utilizan para recuperar una señal, discriminando, separando o seleccionando una o dos bandas laterales en el espectro de frecuencia. Los filtros ideales se pueden clasificar como se muestra en la figura 1. El filtro *pasa-bajas*, transmite las señales de menor frecuencia a una cierta frecuencia de corte f_c y no deja pasar frecuencias mayores a f_c ; un filtro *pasa-alta* deja pasar sin distorsión las señales cuya banda de frecuencias es mayor que f_c y atenúa las de menor frecuencia para f_c ; un filtro *pasa-banda* permite pasar sólo una banda de frecuencias mientras atenúa todas las demás; los filtros *rechaza-banda* discriminan una banda de frecuencia, mientras que dejan pasar todas las que se encuentran fuera de ella [2]. Es común que estos filtros por su complejidad de procesamiento, debido a que algunos métodos requieren la transformada de Fourier, se implementen en computadoras o en sistemas electrónicos como DSP y FPGA, por ejemplo para el análisis de señales biomédicas [3].

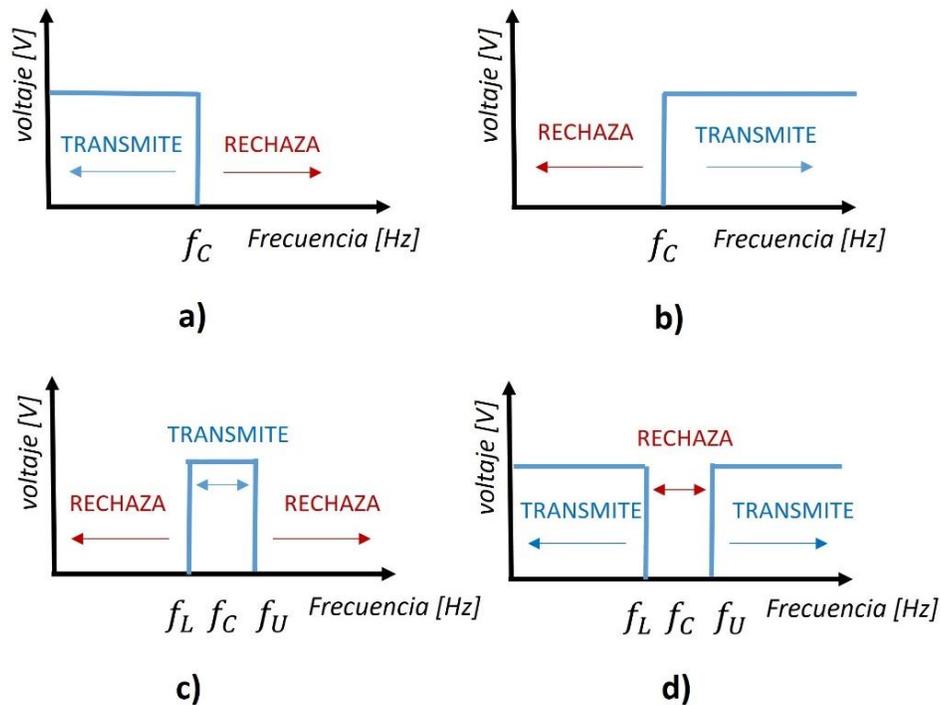


Figura 1. Filtros ideales a) pasa-bajas, b) pasa-altas, c) para-banda y d) rechaza-banda. **Fuente:** [2]

El filtro Kalman también actúa como un filtro, pero su funcionamiento es un poco más complejo y más difícil de entender. Un filtro de Kalman toma información que se sabe tiene algún error, incertidumbre, o ruido. El objetivo del filtro es tomar esta información imperfecta y extraer información de interés, reduciendo la incertidumbre o el ruido en la señal [4].

Inventado a finales de la década de 1950 por Rudolph Emil Kalman; el filtro Kalman es un

Tabla 1. Ecuaciones del algoritmo del Filtro Kalman

ETAPA DE PREDICCIÓN		
Proyección del estado hacia adelante	$\hat{x}_k^{(-)} = F_k \hat{x}_{k-1} + B_k \vec{u}_k$	(1)
Proyección de la covarianza del error hacia adelante	$P_k^{(-)} = F_k P_{k-1} F_k^T + Q_k$	(2)
ETAPA DE ACTUALIZACIÓN		
Cálculo de la ganancia de Kalman	$K_k = (P_k^{(-)} H_k^T) (H_k P_k^{(-)} H_k^T + R_k)^{-1}$	(3)

conjunto de ecuaciones del tipo predictor-corrector propuestas como un algoritmo de procesamiento de datos discretos que realiza una predicción seguida de una corrección para determinar el estado siguiente. Al ingresar información sobre la dinámica del estado, el filtro predecirá cuál será el próximo estado [5]. En la Tabla 1 se describen las ecuaciones para las etapas de predicción y actualización del algoritmo del filtro Kalman.

Actualización del estado con la medida z_k	$\hat{x}_k = \hat{x}_k^{(-)} + K_k(z_k - H_k \hat{x}_k^{(-)})$	(4)
Actualización de la covarianza del error	$P_k = P_k^{(-)} - K_k H_k P_k^{(-)}$	(5)

Las matrices que definen las ecuaciones del filtro Kalman son:

F_k es una matriz que relaciona el estado en el

instante k-1 con el estado en el instante k, en ausencia de señales de control.

B_k es una matriz que relaciona las señales de

control con el estado actual.

\vec{u}_k es un vector de control, que se puede omitir

para sistemas simples.

R_k es una matriz que representa a la covarianza del ruido del proceso.

H_k es una matriz que relaciona el estado actual con las observaciones del entorno.

Q_k es una matriz que representa la covarianza del ruido de las observaciones.

K_k es una matriz que representa la ganancia de Kalman, la cual indica la confianza en las

características observadas, empleando la incertidumbre de las mismas junto con la calidad de los datos medidos.

z_k son los datos medidos en el instante k, por ejemplo, los datos generados por un sensor, que tienen una incertidumbre o ruido.

La figura 2 muestra el flujo de información para el algoritmo del filtro Kalman, donde las salidas \hat{x}_k

y P_k de la etapa de actualización son las entradas

de la etapa de predicción y la entrada de la señal con incertidumbre z_k va actualizando la

predicción de $\hat{x}_k^{(-)}$.

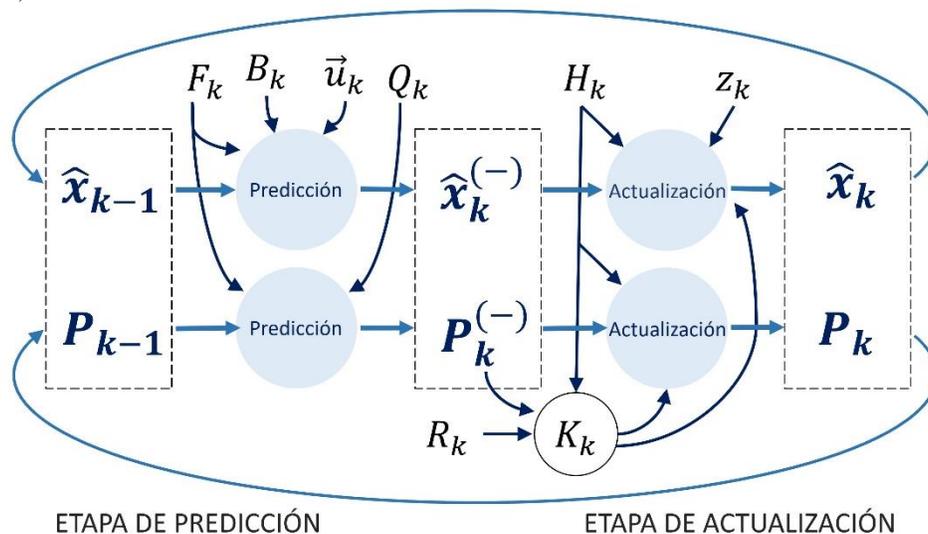


Figura 2. Esquema del Flujo de información en el filtro Kalman . **Fuente:** [6]

OBJETIVO

Implementar la programación de las ecuaciones del algoritmo del filtro Kalman en un microcontrolador ATmega32u4 embebido a una tarjeta electrónica Arduino Leonardo capaz de

predecir una señal triangular con presencia de ruido.

METODOLOGIA

El filtro de Kalman se implementó en una tarjeta de desarrollo electrónico, que genera una función triangular, que simula el comportamiento lineal de un sensor que toma valores discretos de 0 a 255 a la cual se le suma un valor aleatorio preestablecido por el argumento de una función, limitado a un rango. Para el caso de una señal generada desde un sensor con ruido, suponemos como condiciones iniciales los siguientes parámetros propuestos por Al Tahtawi (2018).

1. La salida del sensor es la misma en un lapso de tiempo corto $F_k = 1$.
2. No hay un sistema de control en la entrada $B_k = 0$.

3. El valor de salida del sensor es la única variable observable $H_k = 1$.
4. Asignamos un valor arbitrario a Q_k , para ajustar la amplitud de la curva de predicción de acuerdo a la rapidez del proceso.
5. La varianza R_k se calcula a partir de los datos del sensor, es decir la señal triangular más ruido.

Bajo estas suposiciones, las ecuaciones del algoritmo del filtro de Kalman descritas en la tabla 1, se pueden reescribir y simplificar como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Ecuaciones del algoritmo del Filtro Kalman para el caso propuesto.

ETAPA DE PREDICCIÓN		
Proyección del estado hacia adelante	$\hat{x}_k^{(-)} = \hat{x}_{k-1}$	(6)
Proyección de la covarianza del error hacia adelante	$P_k^{(-)} = P_{k-1} + Q$	(7)
ETAPA DE ACTUALIZACIÓN		
Cálculo de la ganancia de Kalman	$K_k = (P_k^{(-)})(P_k^{(-)} + R_k)^{-1}$	(8)
Actualización del estado con la medida z_k	$\hat{x}_k = \hat{x}_k^{(-)} + K_k(z_k - \hat{x}_k^{(-)})$	(9)
Actualización de la covarianza del error	$P_k = (1 - K_k)P_k^{(-)}$	(10)

La tarjeta electrónica envía a 9600 bps a través del puerto USB, tres señales hacia una interfaz gráfica en la computadora, donde se grafican: la señal s de la función triangular sin ruido, la señal triangular con ruido z_k y la señal de predicción del estado hacia adelante $\hat{x}_k^{(-)}$ que genera la ecuación (6). La figura 3 muestra el diagrama de flujo programado en la tarjeta de desarrollo. La ejecución del programa se realiza a través de dos funciones, la primera función se ejecuta una sola vez al encender o reiniciar la tarjeta electrónica y es la encargada de inicializar los valores del algoritmo del filtro de Kalman para los valores de Q de la ecuación (7), R_k de la ecuación (8) y para

$k=0$ se establece $\hat{x}_k^{(-)} = 0$, $\hat{x}_{k-1} = 0$ y $z_k = 0$. La segunda función es un bucle que genera las señales discretas periódicas de s , z_k y $\hat{x}_k^{(-)}$; contiene un código que mediante una instrucción condicional genera la señal s con pendiente ascendente, calcula un valor aleatorio VR, genera la señal con ruido como $z_k = s + VR$ y se ejecutan las ecuaciones de la Tabla 2 del filtro Kalman que predicen el valor de $\hat{x}_k^{(-)}$. De manera similar una instrucción condicional posterior realiza el mismo procedimiento para la pendiente descendente.

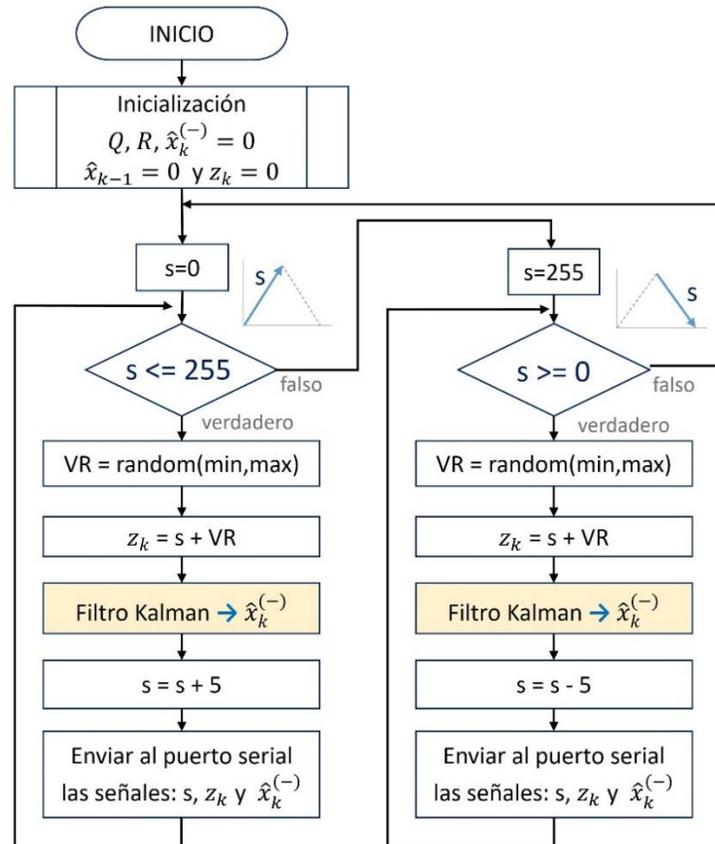


Figura 3. Diagrama de flujo programado en la tarjeta electrónica.
Fuente: Elaboración propia

El valor de R_k que se utiliza en la ecuación (8) es la varianza de la señal triangular con ruido z_k y la dispersión de sus datos depende de los valores mínimo y máximo que se ingresen en la función random. En los resultados se observa que si la función random se establece de 0 a 30 su varianza es $R_k \approx 5742.68$. La varianza se calcula con la siguiente formula:

$$\frac{\sum (z_k - \bar{z}_k)^2}{(k-1)} \quad (11)$$

En la formula (11) para el cálculo de la varianza, \bar{z}_k es la media de la variable z_k para una muestra de tamaño k . Muchas señales pueden expresarse como $y_k = a_k x_k + n_k$, donde y_k es la señal observada dependiente, a_k es la ganancia del término, x_k es la señal de información y n_k es el ruido aditivo. En el algoritmo de la figura 3, la ecuación para la variable observada $y_k = a_k x_k + n_k$ se expresa como $z_k = s + VR$, con una ganancia $a_k = 1$. La diferencia entre la

estimación y la señal de información es el error y se calcula como $e_k = x_k - \hat{x}_k$, el error se puede expresar como una función cuadrática positiva que incrementa monótonamente $f(e_k) = (x_k - \hat{x}_k)^2$. El objetivo del filtro Kalman es minimizar el error cuadrático medio entre el dato actual y el dato estimado [7].

RESULTADOS

Las figuras 4 y 5 muestran cuatro casos progresivos de aleatoriedad, para demostrar la capacidad del filtro Kalman implementado en el sistema electrónico para predecir una señal triangular. Cada gráfica muestra la señal triangular ideal sin ruido s , la señal discreta con ruido z y la señal de proyección hacia adelante del filtro Kalman x . En los casos a), b), c) y d) de la figura 4, el rango de aleatoriedad (variable VR en el algoritmo de la figura 3) se restringió de 0 a 30, de 0 a 40, de 0 a 50 y de 0 a 60 respectivamente.

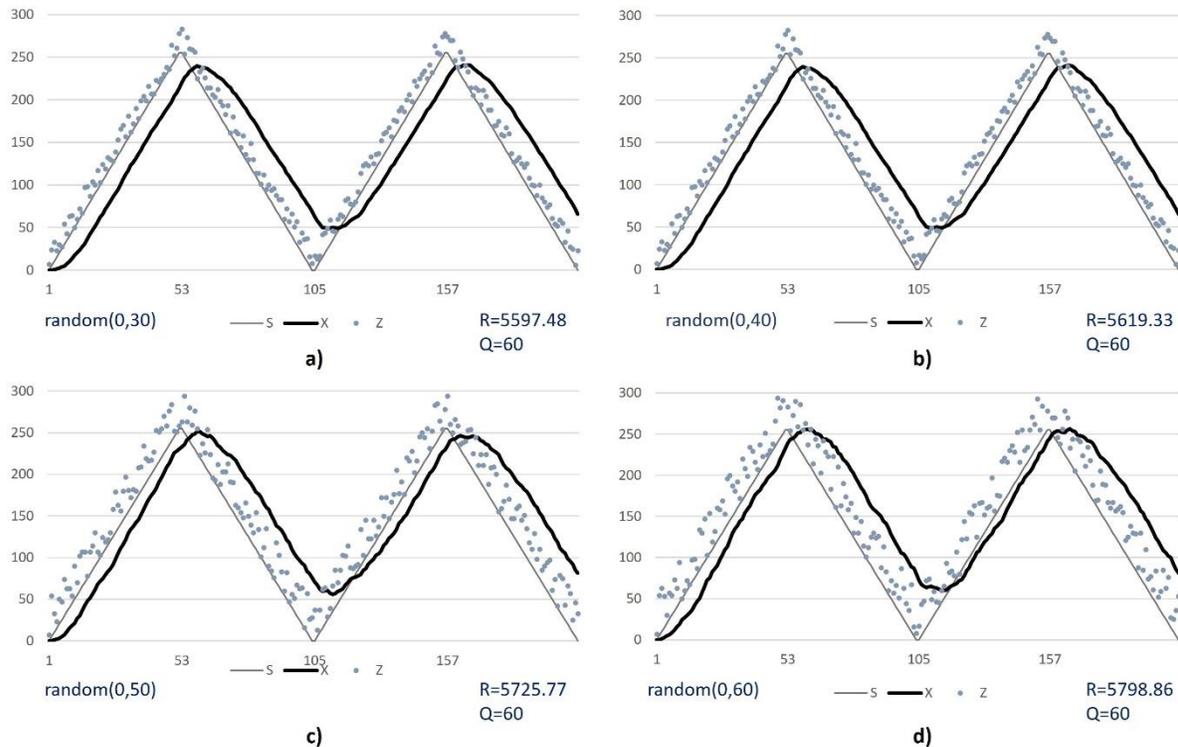


Figura 4. Predicción del filtro Kalman para **a)** aleatoriedad de 0 a 30, **b)** aleatoriedad de 0 a 40, **c)** aleatoriedad 0 a 50 y **d)** aleatoriedad de 0 a 60. **Fuente:** Elaboración propia

El valor del parámetro Q se asignó arbitrariamente como 60, de tal manera que la amplitud de la señal de predicción x se acerque a la amplitud de la señal triangular; sin embargo, valores mayores a 60 no aportan un cambio significativo en la forma de onda de la señal. En los casos de prueba se observa que la curva de la señal de predicción va reduciendo su suavidad conforme de incrementa la aleatoriedad. No obstante, el filtro Kalman logra predecir de manera aproximada la forma de onda de la señal triangular. El desfase entre la señal x y la señal z se debe al tiempo de

procesamiento del algoritmo, sin embargo este desfase no es significativo cuando crece el número de muestras. Por un propósito didáctico el número de muestras se limitó a un periodo de la señal.

En los casos de la figura 5 se amplió el rango de aleatoriedad (variable VR en el algoritmo de la figura 3), respecto a los casos de la figura 4, para rangos de -30 a 30, de -40 a 40, de -50 a 50 y de -60 a 60 para los incisos a), b), c) y d) respectivamente.

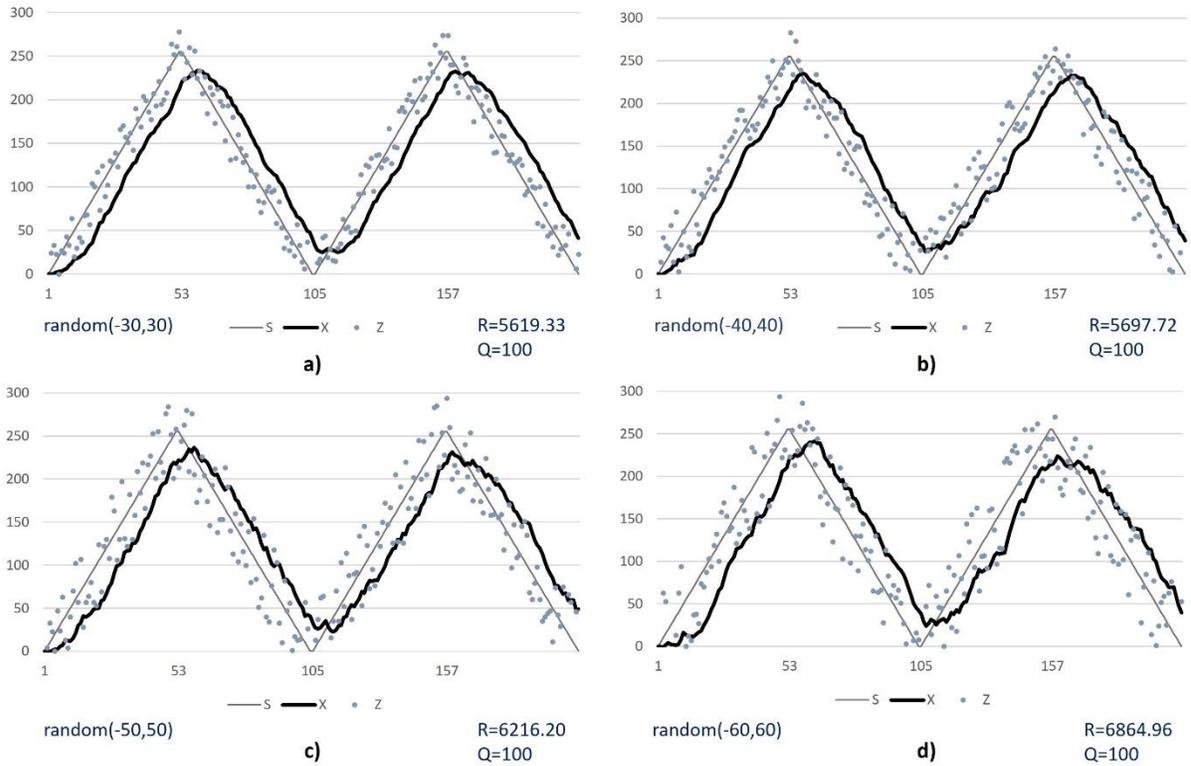


Figura 5. Predicción del filtro Kalman para **a)** aleatoriedad de -30 a 30, **b)** aleatoriedad de -40 a 40, **c)** aleatoriedad -50 a 50 y **d)** aleatoriedad de -60 a 60 **Fuente:** Elaboración propia

La incertidumbre de la variable z en los casos de la figura 5 es mayor que en los casos de la figura 4. Se observa que la curva de predicción x que genera el filtro Kalman es un poco más errática conforme se incrementa la aleatoriedad de la señal. Sin embargo, al igual que en los casos anteriores, el filtro Kalman programado en la tarjeta electrónica logra estimar la señal triangular de manera aproximada.

CONCLUSIONES

A pesar de que el algoritmo del filtro Kalman requiere cálculos con matrices, para el caso de la observación de una señal y bajo ciertas condiciones iniciales el filtro Kalman se puede implementar con ecuaciones ordinarias, simples de programar en un microcontrolador.

Los resultados muestran que el algoritmo implementado es capaz de predecir una señal triangular de manera aceptable, aun cuando se incrementa la aleatoriedad del ruido que afecta la señal original.

El algoritmo puede ser utilizado para estimar señales de sensores con presencia de ruido en tarjetas electrónicas de bajo costo, prescindiendo de hardware adicional o de tarjetas electrónicas de procesamiento de señales de mayor costo como DSP, FPGA, o sistemas de cómputo embebido.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo brindado para la realización del presente trabajo al Tecnológico Nacional de México, al Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez y a la unidad Guadalajara de CIATEQ

REFERENCIAS

- H. Ferdinando, H. Khoswanto y D. Purwanto,
1 «Embedded Kalman Filter for Inertial Measurement Unit
] (IMU) on the ATMega8535,» *IEEE Xplore*, pp. 1-5,
2012.
- R. F. Coughlin y F. F. Driscoll, *Amplificadores*
2 *operacionales y circuitos integrados Lineales*, Mexico:
] Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., 1993.
- E. Domazet, M. Gusev y S. Ristov, «Dataflow
3 DSP Filter for ECG Signals,» de *13th International*
] *Conference on*, Bitola, 2016.
- M. B. Rhudy, R. A. Salguero y K. Holappa,
4 «Kalman filtering tutorial for undergraduate students,»
] *International Journal of Computer Science &*
Engineering Survey, vol. 8, n° 1, pp. 1-18, 2017.
- G. Welch y G. Bishop, «The Kalman Filter,» 7
5 Julio 2016. [En línea]. Available:
] www.cs.unc.edu/~welch/kalman/. [Último acceso: 8
Marzo 2019].
- Bzarg, «How a Kalman filter works, in pictures,»

- 6 11 Agosto 2015. [En línea]. Available:
] www.bzarg.com/p/how-a-kalman-filter-works-in-pictures/. [Último acceso: 5 Marzo 2019].
- T. Lacey, «Tutorial: the Kalman Filter,» 1998. [En
7 línea]. Available:
] <http://web.mit.edu/kirtley/kirtley/binlustuff/literature/control/Kalman%20filter.pdf>. [Último acceso: 15 Febrero 2019].
- A. R. Al Tahtawi, «Kalman Filter Algorithm
8 Design for HC-SR04 Ultrasonic Sensor Data Acquisition
] System,» *IJITEE*, vol. 2, n° 1, pp. 15-19, Marzo 2018.

IMPORTANCIA DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA EDUCATIVA EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN MÉXICO

Jesús Irving Cadena Pérez, Diego Marín Alvarado, Sharon María Guadalupe Cadena Pérez, Jonathan Ulises Cadena Pérez
Instituto Tecnológico de Iztapalapa III, Universidad de Ecatepec, Certificación y Evaluación de Infraestructura
CERTINFRA
México

irving_kdna@outlook.com
marinalvaradodiego@gmail.com sharonkp81@hotmail.com jonathanc@certinfra.com

Resumen

El propósito de este trabajo es presentar un panorama general de la política educativa sobre infraestructura física educativa y su relación con el logro escolar. Se basa principalmente en el análisis de la "Ley general de la infraestructura física educativa" y los "Lineamientos y programa de nacional de certificación de la INFE", para establecer, a partir de un análisis documental, la importancia de la correlación entre la calidad de la infraestructura de los planteles y el desempeño de los estudiantes. Las políticas sobre la infraestructura educativa en México han avanzado en los últimos años para asegurar los requerimientos indispensables para realizar las labores sustanciales que establece el derecho a la educación. Este tema se ha estudiado a partir de las políticas públicas o el financiamiento educativo, sin contemplar los aspectos técnicos especializados sobre la construcción o la estructura de un inmueble. En políticas públicas se habla del compromiso del estado por dotar y asegurar la infraestructura educativa en general; y en cuanto al financiamiento educativo establece un balance entre las condiciones que debe reunir un establecimiento educativo y las partidas presupuestales propuestas para tal fin; estos dos temas poseen la limitación de no presentar el fenómeno de la infraestructura física desde el punto de vista de la ingeniería civil o la arquitectura como puede hacerlo un experto en el área de la construcción. Por lo tanto, este trabajo hace énfasis en el tratamiento de la infraestructura escolar desde el punto de vista de la certificación de los espacios educativos a partir del análisis técnico por un evaluador especializado en conocimientos de construcción de escuelas, lo que constituye un terreno casi nuevo en la investigación educativa. Aporta, además elementos básicos a toda persona involucrada en la educación sobre infraestructura

física educativa desde el punto de vista de la ingeniería civil y la arquitectura.

Palabras clave. Políticas educativas, Logro Académico, Infraestructura Física Educativa, Administración educativa.

IMPORTANCE OF EDUCATIONAL PHYSICAL INFRASTRUCTURE IN HIGHER EDUCATION IN MEXICO.

Abstract.

The purpose of this paper is to present a general overview of the educational policy on educational physical infrastructure and its relationship with school achievement. It is based mainly on the analysis of the "General Law of Educational Physical Infrastructure" and the "Guidelines and Program of National Certification of INFE", to establish, from a documentary analysis, the importance of the correlation between quality of the infrastructure of the schools and the performance of the students. The policies on the educational infrastructure in Mexico have advanced in recent years to ensure the indispensable requirements to perform the substantial tasks established by the right to education. This topic has been studied based on public policies or educational financing, without considering the specialized technical aspects of the construction or structure of a property. Public policies speak of the commitment of the state to provide and ensure the educational infrastructure in general; and in terms of educational financing, it establishes a balance between the conditions that an educational establishment must meet and the budget items proposed for that purpose; these two issues have the limitation of not presenting the phenomenon of physical infrastructure from the point of view of civil engineering or architecture as an expert in the area of construction can. Therefore, this work emphasizes

the treatment of school infrastructure from the point of view of the certification of educational spaces from the technical analysis by an evaluator specialized in building knowledge of schools, which constitutes an almost new terrain in educational research. It also provides basic elements to all people involved in education about educational physical infrastructure from the point of view of civil engineering and architecture.

Keywords. *Educational policies, Academic Achievement, Educational Physical Infrastructure, Educational Administration.*

I. INTRODUCCIÓN

La definición de que es Infraestructura física educativa está indicada en el artículo 4 de la Ley General de Infraestructura Física Educativa se entiende como los muebles e inmuebles destinados a la educación impartida por el estado y los particulares con autorización o reconocimiento con validez oficial de estudios.

En México existen actualmente cerca de 34,670 servicios educativos del nivel medio superior, distribuidos en toda la República [22]. La descentralización a las entidades federativas de los servicios educativos y de los programas de infraestructura física educativa, además de la dispersión de los subsistemas, nos han llevado a una situación en la que disponemos de información poco confiable sobre la INFE nacional, pues la que tenemos es dispersa, no actualizada e incompleta, lo que se convierte en un gran obstáculo para la toma de decisiones, y planeación de los programas [20]

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 hace mención de la necesidad de atender la INFE que a continuación cito: Una mejor educación necesita de un fortalecimiento de la infraestructura, los servicios básicos y el equipamiento de las escuelas. Adicionalmente, como parte de los esfuerzos del gobierno por ser más eficaz se buscará contar con una infraestructura educativa apropiada y moderna. Incentivar la planeación de las adecuaciones a la infraestructura educativa, considerando las implicaciones de las tendencias demográficas [18].

De acuerdo con el programa Institucional del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa 2014-2018 publicado el 8 de mayo de 2014 en el Diario Oficial; Uno de los problemas a

los que se enfrenta en la actualidad la infraestructura física educativa, en el país, es que el gasto público federal que se destina a este rubro es de aproximadamente 10,000 millones de pesos anuales [19] y los datos registrados por el Censo de Escuelas Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial [22], dan cuenta de la existencia de 152,895 planteles públicos, de los cuales sólo 112,656, es decir, el 74% de éstos han sido construidos de acuerdo con las condiciones que requieren los propios fines educativos; los 40,239 restantes son construcciones precarias y/o adaptaciones. Ahora bien, de los 112,656 planteles construidos específicamente para fines educativos, la misma fuente precisa que el 23% no cumple con especificaciones técnicas constructivas y de materiales para techos; el 5% carece de ellas para paredes, y el 67% tampoco lo tiene para pisos, por lo que se estima que los recursos federales que aplican los tres niveles de gobierno no han convergido en una planeación integral, y resulta evidente también que la falta de calidad en la infraestructura escolar se debe en gran medida a la ineficiencia en el gasto.

Las condiciones de la INFE se hace mención en este mismo programa Institucional de las cuales se cita: Debido al grado de deterioro de la INFE, provocado entre otras cosas por el uso intensivo de los inmuebles, por la falta de un mantenimiento adecuado, el paso del tiempo, la edad de los inmuebles, así como los elementos y fenómenos naturales que ocurren, atenderla se ha vuelto una necesidad imperiosa.

En la actualidad no existe una base de datos donde se lleve un registro de la evaluación del estado físico de las escuelas por las personas expertas en la materia tal cual lo indica la Ley General de Infraestructura Física Educativa, no obstante que el artículo 12º transitorio señala como obligación la elaboración de un diagnóstico, a cinco años de publicada la ley, no se cuenta con dicho análisis de cobertura y calidad de la INFE [17].

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación INEE en 2007 publicó el informe: Infraestructura Escolar en las Primarias y Secundarias de México. En 2014 publica: Infraestructura, mobiliario y materiales de apoyo educativo en las escuelas primarias. Considera variables como Servicios básicos, Espacios escolares, Condiciones básicas de seguridad e higiene, Mobiliario suficiente y adecuado, Equipamiento de apoyo para la enseñanza y el aprendizaje, Materiales curriculares y Materiales

didácticos. Los documentos arrojan cifras muy desfavorables como el 45% de las escuelas primarias cuenta con los servicios básicos de agua, luz y drenaje, y 3.1% de ellas no cuenta con estos servicios. En 42.5% de las escuelas se proporciona agua purificada para beber a los estudiantes. El 83.3% de las escuelas tiene energía eléctrica todos los días, mientras 7.7% de las primarias no tiene este servicio. En 69.4% de las escuelas se dispone de suficientes tazas sanitarias exclusivas para estudiantes, aunque en 19%, si bien hay sanitarios, no son de uso exclusivo para los educandos. El 93.7% de las escuelas cuentan con algún sistema de eliminación de aguas negras o residuales, con drenaje 50.8% y con fosa séptica 42.9%. El 86.3% de las escuelas cuenta con un aula para cada grupo, pero en 13.7% hay déficit de aulas.

En junio de 2015 el Director del Instituto de Infraestructura Física Educativa Miguel Ángel Vega Vargas informó que más del 70% de los centros educativos de los centros educativos de nivel básico en el país reportaron deficiencias en su infraestructura. En una sesión del Grupo Visión Prospectiva México 2030 [4], precisó que un censo realizado en 152,000 escuelas reveló lo siguiente: uno de cada tres planteles tiene algún riesgo en su estructura, 77% cuenta con suministro de agua de la red municipal, 96% tiene suministro de energía eléctrica, 54% cuenta con sistema de drenaje y uno de cada tres tiene internet. En general sólo el 10 % de las 152 mil 469 escuelas de educación básica cuentan con certificado de calidad de su infraestructura educativa.

Desafortunadamente en el nivel medio superior no se cuenta con datos sobre el estado de los planteles que imparten este nivel. En 2015 se establecen políticas públicas para mejorar la calidad educativa en el nivel medio superior mediante un convenio con la hoy Unidad de Educación Media Superior Tecnológica Industrial y de Servicios (antes DGETI) para certificar los planteles incorporados por medio de su Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE) a través del INIFED. El Sistema de Información y Gestión Educativa del Gobierno Federal (SIGE, 2019) indica que existen cerca de 2,000 centros de trabajo (CCT) que imparten el nivel educativo media superior en la modalidad profesional técnico de los cuales según cifras del INIFED hasta el día de hoy se han certificado en su calidad de infraestructura cerca de 250 planteles, es decir que sólo el 12.5% cuenta con un certificado de calidad que avala que tiene las

condiciones mínimas necesarias para poder impartir la educación de calidad con respecto a su infraestructura.

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Por otro lado, se han realizados diversos estudios internacionales y en México sobre la infraestructura escolar [23], han demostrado que la infraestructura escolar influye en la calidad educativa [7]. Las características de la infraestructura física de las escuelas contribuyen a la conformación de los ambientes en los cuales aprenden los niños y, por tanto, funcionan como plataforma para prestar servicios educativos promotores del aprendizaje que garantizan su bienestar [10].

Los datos que se arrojan en la investigación “Efectos de la Infraestructura Básica en los Resultados de la Prueba ENLACE de la Educación Media Superior Tecnológica Mexicana” [16] demuestran que el logro educativo está asociado a la infraestructura y la relación de que, al incrementar el número de alumnos en el aula, disminuye el número de alumnos que logran habilidades lectoras excelentes; a medida que se incrementa el número de alumnos por aula los alumnos que logran habilidad matemática excelente disminuyen.

En el estudio “Infraestructura Escolar y Aprendizajes en la Educación Básica Latinoamericana” del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2011), se señala la relación que existe entre la infraestructura educativa y el aprendizaje y rendimiento de niños y jóvenes.

IV. POLÍTICAS PÚBLICAS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [5] en su artículo 3o. menciona que: “Toda persona tiene derecho a recibir educación”. El Estado garantizará la calidad en la educación obligatoria de manera que los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos garanticen el máximo logro de aprendizaje de los educandos.

En el artículo 10 de la Ley General de Educación LGE [11] establece que la educación que impartan el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios, es un servicio público y constituyen el sistema educativo nacional tomando en consideración la infraestructura educativa.

La Ley General de la Infraestructura Física Educativa LGIFE [12] indica en su artículo 2, de la fracción IV se menciona que el objetivo de la ley es regular la infraestructura física educativa al servicio del sistema educativo nacional.

En 1942 se crea el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE). El Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED) se creó a partir de la publicación, el 1 de febrero de 2008, del Decreto por el que se expide la Ley General de la INFE en el Diario Oficial de la Federación, que sustituye al anterior Comité.

De acuerdo con el artículo 16 de la LGIFE, el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa es un organismo descentralizado de la Secretaría de Educación Pública, cuyo objetivo es fungir como la entidad con capacidad normativa, de consultoría y certificación de la calidad de la infraestructura física educativa del país, de construcción y como una instancia asesora. Dentro del Capítulo II: De la Calidad de la Infraestructura Física Educativa en su artículo 7. Establece que la infraestructura física educativa del país deberá cumplir requisitos de calidad, seguridad, funcionalidad, oportunidad, equidad, sustentabilidad, pertinencia y oferta suficiente de agua potable para consumo humano.

Es responsabilidad del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa INIFED, vigilar la correcta observancia de la normatividad técnica de calidad y de seguridad, así como la oportuna y transparente aplicación de los recursos autorizados a la infraestructura física educativa. Dentro de sus atribuciones enmarcadas en el Capítulo V de la Ley General de Infraestructura Física Educativa [12], artículo 19, fracción III, inciso “e” Realizar acciones de diagnóstico y pronóstico relacionadas con la infraestructura física. Fracción IV, inciso “I” está facultado para llevar a cabo la certificación de la calidad de la INFE en las entidades federativas en el caso de instituciones de carácter federal o cuando así se convenga con las autoridades de las entidades federativas.

En el Reglamento de la LGIFE [21] menciona en el Capítulo V, artículo 34, se llevarán a cabo el proceso de evaluación para la Certificación de la Calidad de la INFE Federal, el personal técnico interesado deberá obtener la acreditación como Evaluador que otorga el Instituto, de conformidad

con los requisitos señalados en el Programa Nacional de Certificación.

Los Lineamientos y el Programa Nacional de Certificación de la Infraestructura Física Educativa LPNCIFE son publicados en enero de 2015 y establecen los requisitos para obtener la certificación de la calidad de la infraestructura física educativa con la finalidad de lograr un estándar de calidad de la infraestructura física educativa de todo el país, así como que la expedición de esa normatividad sea con los mismos criterios de eficiencia, equidad y oportunidad para una certificación y evaluación única que ofrezca certeza y seguridad jurídica y técnica a todos los actores del proceso educativo.

V. METODOLOGÍA

5.1. Proceso de certificación de la INFE

El proceso de Certificación se desarrolla a partir de la acreditación de Evaluadores y concluye con la Evaluación y Certificación de la Calidad de la INFE, de conformidad con lo dispuesto en el Programa Nacional de Certificación que, en términos generales de acuerdo con el artículo 36 de la LGIFE, comprende el siguiente proceso:

I. Debe presentarse escrito libre firmado por el representante del Plantel Educativo, señalando nombre o razón social, así como domicilio para oír y recibir notificaciones, en el que solicite en forma expresa la evaluación de la calidad del mismo y su Certificación correspondiente, anexando original y copia simple para su cotejo de la documentación que acredite la propiedad o posesión del Plantel Educativo, planos, memorias, reportes, así como el pago de derechos correspondiente;

II. Una vez recibida la solicitud, el Instituto contará con un plazo de treinta días naturales para resolver, pudiendo solicitar por escrito la documentación complementaria que considere para la evaluación del Plantel Educativo, sin que se modifique el plazo antes señalado. En caso de que el Instituto no resuelva dentro del término antes señalado, la resolución se entenderá en sentido negativo;

III. La Evaluación de la INFE se realizará mediante la inspección física y documental del Plantel Educativo para verificar si cumple con los requisitos para la Certificación de la Calidad de la INFE establecidos en las Normas y Especificaciones Técnicas, los Lineamientos

Generales, así como con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables;

IV. Se emitirá un informe de la evaluación a que se refiere la fracción anterior. Dicho documento será elaborado por el Evaluador y contendrá el resultado obtenido, así como las recomendaciones para el cumplimiento normativo necesario para su Certificación;

V. Se dará seguimiento al cumplimiento de las recomendaciones a que se refiere la fracción anterior, mediante visitas de inspección, de conformidad con lo señalado en el artículo 39 del presente Reglamento;

VI. El Evaluador emitirá el dictamen técnico en el que hará constar que el Plantel Educativo cumple con los requisitos establecidos en la normativa aplicable que se indica en la fracción III del presente artículo, y

VII. En caso de cumplir con los requisitos establecidos por la normativa aplicable, el Instituto emitirá el Certificado de Calidad de la INFE, mismo que contendrá como mínimo, la fecha de expedición, tipo de certificado, nombre del Plantel Educativo y ubicación del mismo. Los tipos de Certificados de la Calidad de la INFE y su respectiva vigencia son: I. Esencial: 2 años; II. Funcional: 3 años, y III. Sustentable: 5 años.

5.2. Proceso de certificación de la INFE

El proceso de Certificación se desarrolla a partir de la acreditación de Evaluadores y concluye con la Evaluación y Certificación de la Calidad de la INFE, de conformidad con lo dispuesto en el Programa Nacional de Certificación que, en términos generales de acuerdo con el artículo 36 de la LGIFE, comprende el siguiente proceso:

I. Debe presentarse escrito libre firmado por el representante del Plantel Educativo, señalando nombre o razón social, así como domicilio para oír y recibir notificaciones, en el que solicite en forma expresa la evaluación de la calidad del mismo y su Certificación correspondiente, anexando original y copia simple para su cotejo de la documentación que acredite la propiedad o posesión del Plantel Educativo, planos, memorias, reportes, así como el pago de derechos correspondiente;

II. Una vez recibida la solicitud, el Instituto contará con un plazo de treinta días naturales para resolver, pudiendo solicitar por escrito la

documentación complementaria que considere para la evaluación del Plantel Educativo, sin que se modifique el plazo antes señalado. En caso de que el Instituto no resuelva dentro del término antes señalado, la resolución se entenderá en sentido negativo;

III. La Evaluación de la INFE se realizará mediante la inspección física y documental del Plantel Educativo para verificar si cumple con los requisitos para la Certificación de la Calidad de la INFE establecidos en las Normas y Especificaciones Técnicas, los Lineamientos Generales, así como con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables;

IV. Se emitirá un informe de la evaluación a que se refiere la fracción anterior. Dicho documento será elaborado por el Evaluador y contendrá el resultado obtenido, así como las recomendaciones para el cumplimiento normativo necesario para su Certificación;

V. Se dará seguimiento al cumplimiento de las recomendaciones a que se refiere la fracción anterior, mediante visitas de inspección, de conformidad con lo señalado en el artículo 39 del presente Reglamento;

VI. El Evaluador emitirá el dictamen técnico en el que hará constar que el Plantel Educativo cumple con los requisitos establecidos en la normativa aplicable que se indica en la fracción III del presente artículo, y

VII. En caso de cumplir con los requisitos establecidos por la normativa aplicable, el Instituto emitirá el Certificado de Calidad de la INFE, mismo que contendrá como mínimo, la fecha de expedición, tipo de certificado, nombre del Plantel Educativo y ubicación del mismo. Los tipos de Certificados de la Calidad de la INFE y su respectiva vigencia son: I. Esencial: 2 años; II. Funcional: 3 años, y III. Sustentable: 5 años.

5.3. Sujetos de Estudio

La población del estudio comprendió 30 escuelas ubicadas en 5 Estados de la república de educación media superior privadas con RVOE en Bachillerato Tecnológico adscritas a la Unidad de Educación Media Superior Tecnológica Industrial y de Servicios (antes Dirección General de Educación Tecnológica Industrial).

5.4. Sujetos de Estudio

Se realiza el trabajo de campo y se asiste físicamente a los planteles, para la recolección de datos pertinentes sobre las variables, y objetos involucrados en la investigación, los instrumentos utilizados y la forma de procesar la información, así como obtener los resultados sobre el papel de las políticas públicas de la infraestructura física educativa.

El instrumento de recolección de datos se realizó mediante la Cédula de Verificación que está establecida por el INIFED para el nivel medio superior. Con este cuestionario se persigue obtener información clara y precisa que traduce y operacionaliza los problemas objeto de investigación.

El cuestionario cumple con los dos requisitos fundamentales para un cuestionario de esta naturaleza, como son la validez a través de captar de forma significativa y con un grado eficiente y satisfactorio al objeto de investigación, es decir que tenga el grado con que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir.

Y la confiabilidad, la que está destinada a obtener la capacidad de obtener resultados consistentes aplicando las mismas preguntas acerca de los mismos hechos, es decir que tenga el grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produzca resultados iguales.

Se evaluó la pertinencia del constructo con 18 componentes y 384 estándares:

1. Detección de necesidades: considerando los espacios curriculares, espacios no curriculares, mobiliario básico para alumnos.
2. Aspectos legales: Acreditar de la titularidad y posesión del terreno, uso de suelo.
3. Espacios educativos: 1.35 m²/alumno, Verificar que se cuenta con las facilidades para el acceso, tránsito y permanencia de las personas con discapacidad.
4. Servicios Públicos: Que los servicios públicos de agua potable tengan las previsiones necesarias para atender la demanda real de la población escolar, suministro de energía eléctrica, servicio de descarga de aguas residuales, desecho de residuos sólidos (basura).
5. Emplazamiento y Entorno: Condiciones del medio físico natural, son aptas para construcción de escuelas, Condiciones geológicas y geotécnicas, Medio físico transformado
6. Planos Arquitectónicos y de Ingenierías: Planos Arquitectónicos y de Ingenierías de estado actual.

7. Seguridad Estructural: El dictamen de seguridad estructural, Daños en elementos estructurales, Daños en elementos no estructurales, Deficiencias evidentes en materiales estructurales, Deficiencias evidentes en la estructura.

8. Instalaciones eléctricas: Dictamen de verificación de la Unidad de Verificación, esté conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, estado físico de las Instalaciones eléctricas de las edificaciones del Inmueble.

9. Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias: Dotación mínima de agua recomendable para escuelas, Redes de suministro y distribución de agua potable, Bebederos, Sistema de potabilización de Bebedero, Requerimientos mínimos de mobiliario de servicios sanitarios.

10. Aire acondicionado: Sistemas de Aire Acondicionado.

11. Gas LP o Natural: La instalación de gas cumple con la Norma NOM-004-SEDE-2004.

12. Acabados y Accesorios: Acabados y accesorios Interiores y Exteriores.

13. Seguridad del usuario: Rutas de evacuación, Salidas de emergencia, Señales de prohibición de acciones susceptible de provocar un riesgo, Señales de seguridad e higiene denotan una acción, Señales de precaución y advertencia sobre algún riesgo presente, Señales de información para salidas de emergencia y primeros auxilios, Señales de información para salidas de emergencia y primeros auxilios, Señal de información para personas con discapacidad, Puntos de reunión, Tuberías de conducción de fluidos para el combate de incendios, Tuberías de conducción de fluidos peligrosos, Extintores, Programa de Protección Civil con la firma del Perito en la materia.

14. Mobiliario: El mobiliario corresponde al grupo escolar media superior en adelante, Responde a las actividades que se desarrollan.

15. Equipo: El equipamiento debe sujetarse a lo establecido en los manuales de operación o documentos similares.

16. Conservación: Manual de conservación.

17. Envolvente: Los locales deben tener iluminación natural (17.5% del área), Ventilación natural (5% del área).

18. Optimización del Consumo de Agua: Que los inodoros sean de bajo consumo (<6 lts), Mingitorios secos o de bajo consumo de agua.

VI. RESULTADOS

Después de evaluar los 30 planteles mediante la información recabada, por medio de la cédula y la visita física, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en el siguiente gráfico.



Fig. 1 Gráfico de los resultados obtenidos de los 30 planteles evaluados.

1. Detección de necesidades: el 100% de los planteles NO cumple con los espacios solicitados por la Unidad de Educación Media Superior Tecnológica Industrial y de Servicios principalmente en falta de espacios como cubículo de tutorías, servicio médico, auditorio y déficit de aulas didácticas.

2. Aspectos legales: el 95% acreditan de la titularidad y posesión del terreno, y tienen en regla su documentación ante notario.

3. Espacios educativos: el 80% de las aulas tienen mayor número de sillas de los que les corresponde, sólo el 10% cuenta con algunos accesos para discapacitados, así como sanitarios exclusivos para ellos.

4. Servicios Públicos: el 100% tiene servicios públicos, en contra parte el 15% tiene separación de residuos sólidos (basura).

5. Emplazamiento y Entorno: el 90 % de las escuelas están ubicadas en lugares seguros, sin embargo, el 10% se encuentra a una distancia menor de 50 m de gasolineras o líneas de electrificación de alta tensión.

6. Planos Arquitectónicos y de Ingenierías: Sólo el 20% cuenta con planos originales y desafortunadamente no cumplen con las características que solicita el INIFED

7. Seguridad Estructural: El 100% cuenta con dictamen de seguridad estructural a raíz del sismo del 2017, desafortunadamente los dictámenes no tienen argumento de cálculo matemático y solamente son inspecciones visuales.

8. Instalaciones eléctricas: El 20% cuenta con el dictamen de verificación de la Unidad de Verificación,

9. Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias: Sólo el 40% tiene la capacidad de dotación mínima de agua recomendable para escuelas, El 20% tiene bebederos.

10. Aire acondicionado: El 10% tiene aire acondicionado.

11. Gas LP o Natural: El 80% no tiene el dictamen de la instalación de gas.

12. Acabados y Accesorios: El 95 % si tiene calidad en acabados interiores y exteriores.

13. Seguridad del usuario: Sólo el 40% cumple con los requisitos de protección civil y no cuentan con extintores o en su caso de tenerlos, no están con la recarga vigente.

14. Mobiliario: El 95% si tiene el mobiliario adecuado.

15. Equipo: El 100% no da mantenimiento preventivo a sus equipos.

16. Conservación: Sólo el 20% tienen un calendario de mantenimiento.

17. Envolvente: El 75% de las aulas no cumplen por iluminación y ventilación

18. Optimización del Consumo de Agua: El 45% tienen llaves ahorradoras de agua e inodoros sean de bajo consumo o mingitorios secos.

VI. CONCLUSIONES

El hecho de que se nos dé la oportunidad de dar a conocer las Políticas públicas en materia educativa es un gran avance en el ámbito de la gestión de la educación pues desafortunadamente el mismo gremio no está actualizado a pesar de que las políticas sobre la infraestructura educativa en México han avanzado en los últimos años para asegurar los requerimientos indispensables y poder realizar las labores sustanciales que establece el derecho a la educación.

Después analizar la política educativa sobre infraestructura física educativa consideramos que es excelente pues en realidad si pretende cumplir su objetivo para el aumento del logro escolar, ya que incorpora elementos mínimos básicos para que se garantice el proceso enseñanza aprendizaje.

Contempla el mobiliario acorde a la edad de los alumnos y su antropometría. Aplica técnicas que facilitan la enseñanza y respeta el espacio vital del humano, para dar muestra a lo anterior es que se ha limitado a que cada alumno tenga un espacio de 1.35 m², la ventilación de la ventana abatible debe de ser del tamaño del 5% del área de la alúa para garantizar la circulación del aire pues recordemos que inhalamos oxígeno y exhalamos dióxido de carbono, esto en espacios con poca

ventilación origina sueño y consecuentemente falta de atención de los alumnos para poder aprender. Con respecto a la iluminación es obligatoria que la ventana tenga el tamaño 17.5% del área de la alúa para poder garantizar mínimo 380 pixeles de iluminación y así los alumnos no forcen la vista para poder leer y escribir.

Toma elementos arquitectónicos y pedagógicos como espacios donde se puedan realizar actividades lúdicas, pero sobre todo los alumnos puedan divertirse he interactuar con su medio por ejemplo aulas al aire libre, auditorio, aula de usos múltiples y hasta áreas verdes.

Promueve actividades recreativas y extracurriculares mediante laboratorios o talleres que incitan al desarrollo de las habilidades culturales como música, arte, teatro, por citar algunas.

Incorpora políticas públicas de salud nacionales como la “Estrategia nacional para la prevención y control del sobrepeso, la obesidad y la diabetes”, lo hace mediante la obligatoriedad de la colocación de los bebederos, 1 por cada 100 alumnos, de tal manera que los alumnos consuman agua potable en vez de bebidas azucaradas. Sumando a este, que cuenten obligatoriamente con canchas deportivas para fomentar el deporte y el juego.

Busca garantizar derechos de los humanos como el agua potable, pero también el derecho de drenaje, luz e instalaciones dignas. Obliga a todos los planteles que cuenten con un servicio médico en caso de que se presente una emergencia o un alumno se sienta mal.

Las personas con discapacidad son tomadas en cuenta y su inclusión (Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad) [13], pues son obligatorios los espacios que garanticen su libre acceso y que se cuente como mínimo con un sanitario para ellos con dimensiones de 1.7m x 1.7m y tres barras en los muros para poder apoyarse. También tienen derecho como mínimo el acceso a su propio bebedero con una altura menor, un aula, un laboratorio, biblioteca, servicios administrativos y educativos, etc.

Se busca proteger al medio ambiente obligando a las escuelas el fomento del uso racional del agua, colocando llaves, wc y mingitorios ahorradores de agua. Deben de existir áreas verdes que permitan la permeabilidad del agua para la recarga de mantos acuíferos. Se permite también el uso de muros verdes o azoteas verdes. De manera

opcional se puede tener sistemas para el tratamiento de las aguas negras y su reutilización. El uso de energías renovables mediante el calentamiento de agua por medio de calentadores, alumbrado que utilicen luminarias con celdas solares. Se incentiva a utilizar el uso de la bicicleta colocando estacionamiento para ellas. Todo esto da origen a un nuevo paradigma de escuelas con edificios bioclimáticos y sustentables.

La experiencia previa nos ha enseñado que las escuelas son vulnerables ante los sismos como en el año 1957 uno de los edificios de la Escuela Superior de Comercio y Administración del IPN se colapsa totalmente (ESCA, 2013), otro caso muy conocido fue el de la Universidad Iberoamericana que en 1979 derivado de un sismo con magnitud 7.6 colapsó por completo el plantel educativo, en el sismo de 1985 donde colapsaron en su mayoría escuelas primarias, pero también secundarias y otros niveles educativos; en total 59 centros educativos dañados y 24 colapsaron o sufrieron daños severos [3]. Y por último el Colegio Enrique Rébsamen donde murieron 26 personas, entre ellas 19 niños en el sismo del 19 de septiembre de 2017. Bajo este contexto la ingeniería civil juega un papel importante al buscar salvar vidas evitando que las escuelas colapsen solicitando los planos estructurales con memoria de cálculo matemático y un dictamen de seguridad estructural firmado por un Director Responsable de Obra.

Otras ramas de la ingeniería como la eléctrica, que busca no haya cortos circuitos o explosiones que generen conatos de incendio, recordemos que el 5 de junio de 2009 en Hermosillo, Sonora, México se incendió la Guardería ABC dejando un saldo de 49 niños y 106 resultaron heridos. Por tal motivo el INIFED solicita un dictamen de instalaciones eléctricas.

La arquitectura juega otro papel importante en la reducción de las emisiones de carbono al optimizar el uso de la energía eléctrica mediante la orientación del edificio según la zona de la República en la que se encuentre (cálida húmeda, seca y templada y fría templada y fría), utilizando también colores en exteriores con bajo o alto coeficientes de absorción, esto facilita mayor iluminación natural durante el transcurso del día y no utilizar focos y en caso de que se necesite que sease por medio de lámparas ahorradoras de energía, al igual que calefactores o en contraparte aire acondicionado para mantener una temperatura adecuada en las aulas. Las primeras escuelas en

México tomaron como modelo los diseños de Juan O’Gorman y Pedro Ramírez Vázquez sin embargo los actuales arquitectos buscan diseños con espacios más amables con el medio ambiente pero también más divertidos para los alumnos; al igual que el mobiliario que ya es de colores y plástico reciclable, totalmente diferente a esas bancas rígidas de metal o madera de cuando estudiábamos en la primaria.

Las estrategias establecidas en los lineamientos pretenden totalmente cumplir con calidad, seguridad, funcionalidad, oportunidad, equidad, sustentabilidad, sin embargo de la muestra evaluada no cumplen en la mayoría de los estándares, esto derivado de muchas variables como por ejemplo, desde el inicio las edificaciones que albergan los planteles no fueron proyectadas para ser escuelas, la cultura de construir sin el proyecto ejecutivo realizado por un ingeniero y arquitecto todavía está vigente en México, esto ocasiona que no se cuenten con los planos. Otra variable es que se desconoce la normativa con respecto a infraestructura escolar, anteriormente se otorgaban los Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE) sin revisión alguna de las instalaciones llevando a esto a tener escuelas ubicadas en casas habitación.

Consideramos pertinente y necesario que se den a conocer los nuevos paradigmas educativos en Instituciones de Educación Superior donde se imparten las Licenciaturas relacionadas con la Educación, Pedagogía y Posgrados en Ciencias de la Educación y Administración en Gestión y Desarrollo de la Educación, pues sabemos que son los próximos líderes en los centros de educación y estamos seguros a que ellos contribuirán a mejorar la calidad educativa. Vamos por buen camino, pero aún falta mucho por realizar.

RECONOCIMIENTOS

Se le agradece a la empresa Certificación y Evaluación de Infraestructura CERTINFRA S. A. de C. V. su apoyo y facilidades de información; quien es actualmente la única Unidad de Evaluación autorizada por el INIFED-SEP para certificar planteles en toda la República Mexicana

REFERENCIAS

[1] (2011) “*De lo físico a la física: la relación entre infraestructura escolar y resultados educativos en América Latina*” [Online] Consultable en <https://www.iadb.org/es/noticias/articulos/2011-10-18/infraestructura-escolar-y-resultados-en-america-latina%2C9615.html>

[2] (2013) “*Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial, CEMABE*” [Online] Consultable en <http://cemabe.inegi.org.mx/Reporte.aspx>

[3] Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgos, CIGIR “*Algunos ejemplos de edificaciones escolares que han presentado fallas durante eventos sísmicos*”. Venezuela, 2009.

[4] (2015) Colegio de Ingenieros Civiles de México, CICM. Conferencia “*Programas de atención a la infraestructura física educativa nacional*” Colegio de Ingenieros Civiles de México, CICM [Online] Consultable en <http://cicm.org.mx/wpcontent/uploads/2015/05/Certificar%3%AIn-escuelas.pdf>

[5] (2018) Diario Oficial de la Federación “*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*” [Online] Consultable en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>

[6] Gaceta ESCA, Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás Año 4, No. 13, marzo 2013. México. IPN, 2013.

[7] (1995) Hanushek, Eric A., “*Interpreting Recent Research on Schooling in Developing Countries*”, [Online] Consultable en <https://www.iadb.org/es/noticias/articulos/2011-10-18/infraestructura-escolar-y-resultados-en-america-latina.9615.html>

[8] (2018) Diario Oficial de la Federación “*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*” [Online] Consultable en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>

[9] (2007) Instituto Nacional de Evaluación Educativa “*Infraestructura escolar en las primarias y secundarias de México*” [Online] Consultable en <https://www.inee.edu.mx/publicaciones/infraestructura-escolar-en-las-primarias-y-secundarias-de-mexico/>

[10] (2010) Instituto Nacional de Evaluación Educativa “*La educación preescolar en México. Condiciones para la enseñanza y el aprendizaje*” [Online] Consultable en <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D232-1.pdf>

[11] (2017) Diario Oficial de la Federación “*Ley General de Educación*” [Online] Consultable en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5477211&fecha=22/03/2017

[12] (2019) Diario Oficial de la Federación “*Ley General de la Infraestructura Física Educativa*” [Online] Consultable en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIFE_190118.pdf

[13] (2014) Diario Oficial de la Federación “*Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad*” [Online] Consultable en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIPD_120718.pdf

[14] (1944) Diario Oficial de la Federación “*Ley que crea el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas*” [Online] Consultable en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lcapfce/LCAP_FCE_abro.pdf

[15] (2015) Diario Oficial de la Federación “*Lineamientos y el Programa Nacional de Certificación de la Infraestructura Física Educativa*” [Online] Consultable en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5379736&fecha=28/01/2015

[16] Martínez-Cervantes, Tomas J.; Soto-Mendivil, Erica A.; Silva-Salazar, Patricia A.; Velasco-Arellanes, Francisco J. “*Efectos de la Infraestructura Básica en los Resultados de la Prueba ENLACE de la Educación Media Superior Tecnológica Mexicana*” REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, vol. 11, núm. 4, 2013, pp. 93-107 Red Iberoamericana de Investigación Sobre Cambio y Eficacia Escolar Madrid, España

[17] (2012) Narro, R., et al. “*Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional*”. México. Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM [Online] Consultable en <http://www.planeducativonacional.unam.mx>

[18] (2013) Diario Oficial de la Federación “*Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018*” [Online] Consultable en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5299465

[19] (2013) Secretaría de Hacienda y Crédito Público “*Presupuesto de Egresos de la Federación PEF*” [Online] Consultable en [https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/Presupuesto/Publicaciones anteriores/PEFVC 2013.pdf](https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/Presupuesto/Publicaciones%20anteriores/PEFVC_2013.pdf)

[20] (2014) Diario Oficial de la Federación “*Programa Institucional del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa 2014-2018*” [Online] Consultable en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343877&fecha=08/05/2014

[21] (2013) Diario Oficial de la Federación “*Reglamento de la Ley General de la Infraestructura Física Educativa*” [Online] Consultable en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGIFE.pdf

[22] (2019) “*Sistema de Información y Gestión Educativa, SIGED*” [Online] Consultable en <https://www.siged.sep.gob.mx/SIGED/escuelas.html>

[23] Torres Landa López, Alejandra, “*¿La infraestructura educativa en las Instituciones de Educación Superior públicas mexicanas cumple con las nuevas demandas del Siglo XXI?*” Apertura, vol. 2, núm. 2, octubre, 2010 Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México

LEAN MANUFACTURING LAS BONDADDES DE SUS HERRAMIENTAS

MIA. Armando Guzmán Bautista. MSC. Alejandro Rosete Notario. Ing. Moisés Benito Salinas López, Silvia Mendoza Agama. Miguel Ángel Román Zarate.
Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca
México.

armando.guzman@itstepeaca.edu.mx
alejandro.rosete.notario@gmail.com
moises.salinas@itstepeaca.edu.mx
masilvia9589@gmail.com
miguelangelroman28@gmail.com

Resumen.

La idea de desarrollar este trabajo consiste en la aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta a empresas de la región de Puebla, surge de la inquietud de evaluar sus bondades a procesos productivos tales como: tiempo de entrega, niveles de inventario, calidad, capacidad de los equipos, costos, participación, y más.

Palabras clave. Herramientas, Manufactura, Esbelta, Procesos, Empresas.

Abstract.

The idea of developing this work consists of the application of Lean Manufacturing tools to companies in the Puebla region, arises from the concern to evaluate their benefits to productive processes such as: delivery time, inventory levels, quality, capacity of equipment, costs, participation, etc.

Keywords. Tools, Manufacturing, Lean, Processes, Companies.

I. INTRODUCCIÓN.

En los últimos 25 años han surgido gran cantidad de estrategias para el mejoramiento de los procesos productivos desde TQM (Total Quality Management), pasando por BPR (Business Process Reengineering), y llegando hasta las ventajas competitivas de Porter. Recientemente han surgido las técnicas de Manufactura Esbelta con las cuales se busca la excelencia industrial (Bilalis, Alvizos, Tsironis, & Van Wasseenhove, 2007).

Es una estrategia que permite generar valor mientras se reducen los desperdicios, he ahí su nominación esbelta (Womack et al., 1996).

La Manufactura Esbelta es bondadosa, pues es potencialmente aplicable a todas las áreas de una organización, aunque habitualmente se asocia al

área de producción; aplicación de diferentes técnicas para el mejoramiento de los procesos productivos (Arrieta, 2007).

Womack y Jones describen el pensamiento Lean como la búsqueda de la perfección, como antídoto contra el desperdicio (MUDA), se focaliza en la importancia de las personas como lo fundamental del modelo “La Casa Lean” (Womack et al., 1996).

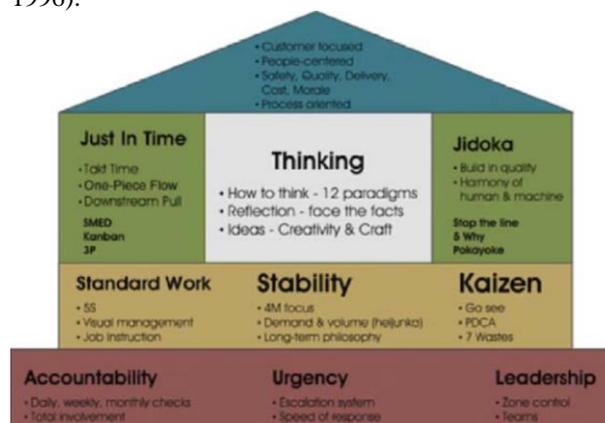


Fig. 1 La Casa del Lean (Womack et al., 1990)

II. DESARROLLO DE CONTENIDOS

Este estudio promueve que la gerencia observe las bondades de la Manufactura Esbelta y decida incluirla como una estrategia de competitividad.

En el desarrollo de las herramientas de la Manufactura Esbelta se tienen dos tipos de indicadores:

a) los que representan el Desempeño; y b) los relativos a las Prácticas de Gestión (herramientas), los cuales hacen referencia a si la empresa tiene o no implementadas las herramientas de la Manufactura Esbelta.

La calificación de las empresas de acuerdo con la evaluación cualitativa, cataloga a las empresas en: de clase mundial, promisorias, rezagadas de contrapeso y vulnerable (Seibel, 2004).

Se implementan las herramientas lean en empresas rezagadas, cuya calificación se

encuentra por debajo del 50% en ambos ítems de evaluación. Este tipo de industria es debe invertir para cambiar su tendencia, enfocándose en mejoras de sus procesos productivos.

A. Sus herramientas.

Entre las herramientas para la Manufactura Esbelta se encuentran entre otras:

1. **Los 5s:** técnica utilizada para el mejoramiento de

las condiciones del trabajo de la empresa para una excelente organización, orden y limpieza en el trabajo.

2. **Los sistemas SMED:** técnica empleada para la disminución de los tiempos de cambio de referencia.

3. **Los sistemas Poka Yoke:** técnica empleada para disminuir los errores en el lugar de trabajo.

4. **La administración visual:** para presentar visualmente los indicadores de desempeño de la empresa.

5. **Los grupos Kaizen:** técnica que busca la mejora permanente mediante el aporte de ideas de las personas.

6. **Los procesos JIT:** un sistema de producción PUL.

7. **Desarrollo de células de manufactura:** técnica que

consiste en la implementación de nuevos flujos de producción para fabricar artículos con mayor celeridad.

8. **Los sistemas TPM:** implementación del mantenimiento productivo total, para disminuir paros.

9. **Mapeo de corriente de valor (Value Stream Mapping) VSM:** técnica que se aplica para detectar en qué punto del sistema productivo se presentan los mayores desperdicios durante el proceso.

10. **Seis Sigma:** se implementa a través de Proyectos, trata sobre el centrado de procesos y la reducción de la variabilidad, consiguiendo la eliminación de defectos o fallos en la producción y entrega de productos de calidad al cliente (Windsor, 2007).

Dichas técnicas han adquirido importancia entre los directivos de empresas para el desarrollo, aplicación y logro de operaciones de clase mundial en sus compañías para asegurar su competitividad en un mercado cada vez más globalizado (Collins, Cordon, & Julien 1996).

B. Caso de aplicación.

En la empresa HIECSA (Higiénicos Económicos de México S.A. de C.V.) la cual se encarga de la fabricación de servilletas es otro claro ejemplo de cómo la metodología de la Manufactura Esbelta implementada de manera correcta tiene beneficios sustanciales, muchos de estos reflejados en la calidad del producto que ofrece la empresa haciéndola más competitiva dentro del mercado al cual está dirigido.

Pero ¿Por qué surgió la idea de implementar Seis Sigma de Lean en esta empresa? por incumplimiento en la entrega, el problema que enfrenta son las reclamaciones de los clientes (productos fuera de especificación).

Se realizó el ciclo DMAMC para darle solución a los problemas planteados reduciendo las variables que afectan la calidad del producto, que en consecuencia afecta el prestigio que tiene la empresa y las altas expectativas que tienen los clientes.

Al igual que se hizo uso de herramientas como: el VSM, el Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Dispersión, Kaizen y Cartas de Control.

Al realizar el proyecto se llegó a las siguientes conclusiones:

La metodología es una herramienta poderosa de calidad dentro de los procesos productivos.

La aplicación de esta metodología dio soluciones para la problemática que la empresa presentaba, además funcionara como precursora de solución de otros problemas que existen en planta, mostro ser una herramienta efectiva, puesto que permitió el control del problema y el análisis del proceso, describiendo cada elemento involucrado desde su importancia hasta la forma en la que repercute al sistema en generar.

Tabla 1: Hoja de especificaciones de producto terminado.

Descripción	SERVILLETA 200 H/S DE 20 X 24 cm					
	Unidad de medida	Método	Mínimo	Estándar	Máximo	Límite de aceptación
Largo de la hoja	cm	Flexómetro	23.5	24.0	24.5	
Ancho de la hoja	cm	Flexómetro	19.5	20.0	20.5	
Doblez A	cm	Flexómetro	11.75	12	12.25	
Doblez B	cm	Flexómetro	9.75	10	10.25	
Doblez 1 en z	cm	Flexómetro				
Doblez 2 en z	cm	Flexómetro				
Servilletas por paquete	Ezas	Conteo Manual	190	200	210	
Peso neto de servilletas	g	Bascula	173	182	192	
Peso del paquete	g	Bascula	117	186	196	
Peso por colchón	kg	Bascula	5.8	6.1	6.5	
Paquetes por colchón	Paquetes	Conteo Manual		32		

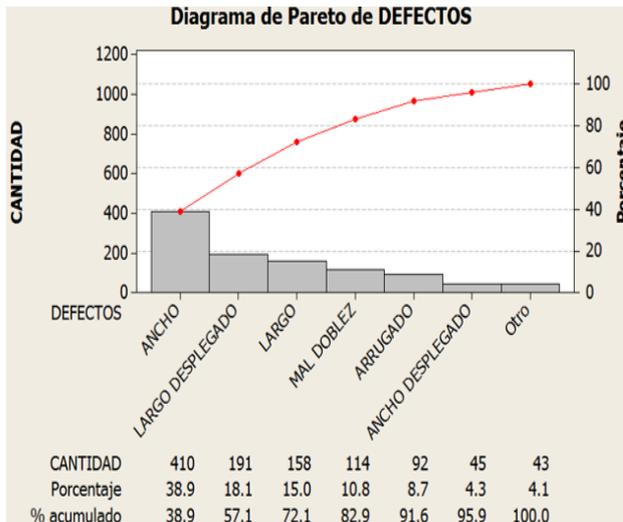


Fig. 2 Diagrama de Pareto de defectos de muestra.

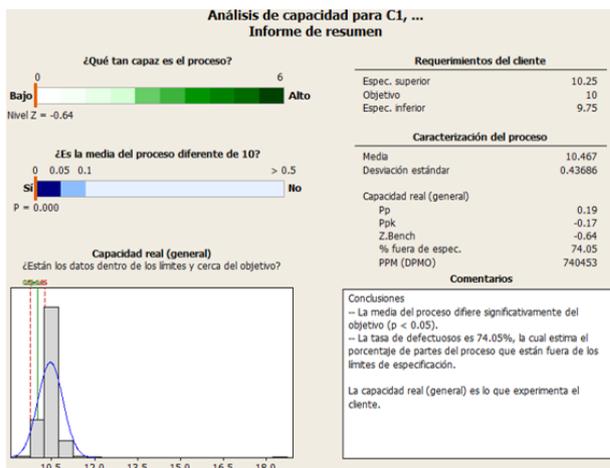


Fig. 3 Análisis de capacidad real de proceso.

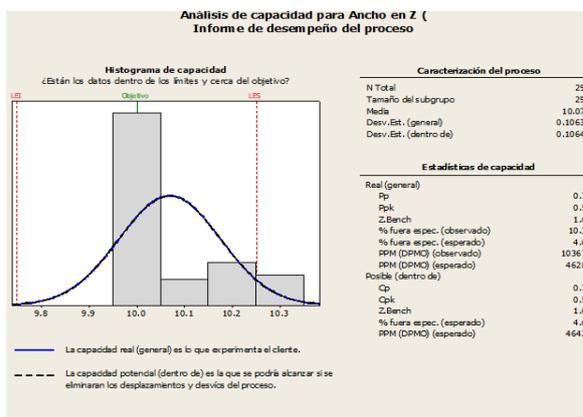


Figura 23: Análisis de capacidad para el ancho de la servilleta.

Fig. 4 Análisis de capacidad para el ancho de la servilleta. (Muñoz, 2018).

III. CONCLUSIONES

El sector analizado se ubicó entre las empresas rezagadas. La implementación de herramientas de Manufactura Esbelta se encuentra en apenas un 22% de implementación promedio, valor menor al nivel de categoría mundial que ronda en un 60% (Seibel, 2004). Las empresas evaluadas no han desarrollado la cultura ni han implementado de

manera consciente e integral la filosofía de Manufactura Esbelta.

El estudio mostró que las herramientas menos implementadas son:

- certificación y colaboración estrecha con proveedores;
- uso de tarjetas Kanban y fabrica visual;
- implementación 5'S.
- alta tasa de productos defectuosos.

Se concluye que hay poco conocimiento y aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta dentro de los modelos de gestión de estas organizaciones porque no encajan dentro de las medidas de desempeño y control de la cotidianeidad de sus procesos.

RECOMENDACIONES

Se debe iniciar por fortalecer los sectores que se encuentran en actual decadencia y riesgo como son las PYMES, así mismo apostar por aquellos que se encuentran en crecimiento en pro del beneficio no solo económico sino también social para la ciudadanía mexicana. Es de suma importancia que las empresas clasificadas como rezagadas empiecen inmediatamente a desarrollar planes de mejoramiento basados en las bondades de las herramientas de manufactura esbelta para incrementar su calificación e ir acercándose a una empresa de categoría mundial.

Desarrollar planes de control de calidad basados en técnicas estadísticas y que la alta gerencia decida incluirla la filosofía de Manufactura Esbelta como estrategia de competitividad en costo, calidad, tiempo de entrega y flexibilidad.

Desarrollar la cadena de suministro mediante asesoría de especialistas en el manejo de las Tics y desarrollar proyectos de estandarización de tareas administrativas mediante un sistema de intercambio electrónico de datos entre todos los actores de la cadena de suministros.

Implementar programas de mantenimiento productivo total, TPM, empezando con la capacitación del personal en los temas de mantenimiento autónomo y 5s.

RECONOCIMIENTOS

Al Ing. Víctor Hugo Silva Morales, por su valioso aporte en la instrucción en los temas y su análisis de la situación de la empresa evaluada, así como al Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca por la experiencia adquirida en la realización de este artículo.

REFERENCIAS

[1] Bilalis N, Alvizos, E., Tsironis., L. & Van Wassenhove, L. (2007). Benchmarking the competitiveness of industrial sectors. International Journal of Productivity and Performance Management, 56(7), 603-622.

- [2] Womack, J., Jones, D. T., & Roos, D. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create a Wealth in your Corporation*. New York: Simon and Schuster.
- [3] Arrieta, J. G. (2007). Interacción y conexiones entre las técnicas 5s, SMED y Poka Yoke en procesos de mejoramiento continuo. *Tecnura*, 20(1st Semestre), 139-148.
- [4] Seibel, S. (2004). desarrollo de un modelo de benchmarking basado en un sistema productivo de clase mundial para evaluación de prácticas y desempeño de la industria exportadora brasilera. Tesis Doctorar en Ingeniería. Florianópolis, Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina.
- [5] Windsor, S. (2007). *SIX SIGMA TRANSACCIONAL para Cintas verdes*. México: Ed. Panorama.
- [6] Collins, R., Cordon, C., & Julien, D. (1996). Lessons from “Made in Switzerland Study” What Makes a World Class Manufacturer. *European Management Journal*, 14(6), 576-589.
- [7] Proyecto “APLICACIÓN DE SIX-SIGMA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SERVILETA PRECISSIMO 200 EN LA EMPRESA HIECSA Higiénicos Económicos de México S.A. de C.V.”) Muñoz Flores Luis Antonio. Enero 2018.

CONSULTOR INDEPENDIENTE: AMPLIANDO TUS VENTAJAS COMPETITIVAS

José Luis Tello Montelongo

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, campus Tehuacán

Jotemo229@gmail.com

RESUMEN

En un mundo de constantes cambios y una demanda muy grande de empresas que compiten por ser los líderes en el mercado que atienden para poder satisfacer las necesidades de sus consumidores, ¿estarán los gerentes preparados para desarrollar las mejores estrategias? O, por otro lado, ¿los empleados estarán capacitados para conseguir un buen trabajo y estar atentos a lo que las empresas necesitan? Sería una gran ayuda que existieran consultores enfocados a sectores específicos que puedan atender las necesidades de capacitación de esas áreas. Este proyecto se realizó con la finalidad de investigar cuáles son los beneficios de ser un consultor independiente y conocer todas las áreas que uno puede abordar. Una razón muy importante para realizar esta propuesta es la de poder autoemplearse una vez que se haya concluido la universidad, sin tener que depender de que haya una oferta en el campo laboral. Debido a que ya se tendrá toda la documentación necesaria y capacitación en un área específica desde la etapa universitaria, con lo que se podrá demostrar que se tiene la experiencia y que se ha logrado todo el proceso requerido para llegar a serlo, desde conocer los lugares a los que se debe acudir, los papeles y requisitos que uno debe entregar para poder estar certificado como consultor y así poder tener una oportunidad de autoempleo.

Esta propuesta está enfocada en que los estudiantes prontos a salir de la universidad sepan que tienen una oportunidad para trabajar como profesionistas independientes, así como también tiene la finalidad de que conozcan todos los requisitos necesarios para poder certificarse como consultor, a quién pueden llamar, quién los puede orientar, y conocer la información que necesitan y todo el proceso en general. Es decir, el resultado es conocer la

trayectoria formativa para ser un consultor independiente.

PALABRAS CLAVE: Consultor independiente, capacitación, autoempleo.

INDEPENDENT CONSULTANG: EXPANDING YOUR COMPETITIVE ADVANTAGES.

RESUME

In a world of constant changes and a very large demand of companies that compete to be the leaders in the market they serve in order to satisfy the needs of their consumers, Will managers be prepared to develop the best strategies? Or, on the other hand, Will employees be trained to get a Good job and be attentive to what companies need? It would be a great help if there were consultants focused on specific sectors that could meet the training needs of those areas. This Project was carried out with the purpose of investigating what are the benefits of being an independent consultant and knowing all the areas that one can address. A very important reason to make this proposal is to be able to self-employ once the university has been completed, without having to depend on their being an offer in the field.

As you Will already have have all the necessary documentation and training in a specific area from the university stage, with which you can demonstrate that you have the experience and that you have achieved all the required process to become one, from knowing the places to whom one should go, the papers and requirements that one must submit in order to be

certified as a consultant and thus be able to have an opportunity for self-employment.

This proposal is focused on all students ready to leave the university know they have and opportunity to work s independent professionals, as well as have. The purpose of knowing all the necessary requirements to be certified as a consultant, who can call, who can guide them and know the information they need and the whole process in general. That is, the result is to know the formative trajectory to be an independent consultant.

KEY WORDS: Independent consultant, training, self-employment.

INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una gran competencia entre empresas que ofrecen productos y/o servicios similares, y con la finalidad de poder estar al día para competir y generar ganancias muchas empresas contratan consultores para que capaciten a su personal o a los mismos gerentes; además, una persona que quiera especializarse en su área o campo laboral puede contactar a algún consultor de manera personal. Ser consultor se ha vuelto una gran oportunidad de crecimiento personal, porque se abren más oportunidades de poder tener un ingreso propio, de poder tener una gran trayectoria profesional para después poder compartir los conocimientos adquiridos; trayectoria que se puede tener desde la etapa universitaria una vez que se haya encontrado la pasión por alguna área. A esta área emergente se suma que gracias a la tecnología y las redes sociales es muy fácil poder brindar servicios de consultoría o hacer publicidad con el menor costo posible.

Este proyecto se realiza con la finalidad de que un estudiante universitario pueda tener una línea de acción laboral al término de su carrera, que es el ser un consultor independiente, lo que le generaría una fuente de empleo además de diversos aprendizajes en su crecimiento personal y profesional, todo esto aunado a algo muy importante: La oportunidad de especializarse en algún área de su carrera, para

después poder compartir todos esos conocimientos, que como se mencionó anteriormente, requiere de ciertos pasos y cursos para lograr ser un consultor acreditado. Estos conocimientos compartidos al personal de empresas o negocios también significa un beneficio a los empleados, ya que mientras más capacitados estén, mejor servicio prestarán y también podrán acceder a mejores ofertas de trabajo en su área; por poner un ejemplo: En la ciudad de Tehuacán existen diversos restaurantes, lo que promueve que haya mucha competencia en ese ramo, y no existe en la ciudad un especialista que dé asesoramiento en el área de gastronomía, eso significa una ventaja competitiva personal para quien se capacite como tal. Este proyecto también deja un beneficio a la sociedad, ya que como usuarios de un producto o servicio la gente preferirá a la empresa o negocio que mejor servicio le proporcione; y aquí se percibe un beneficio más del efecto de un consultor, ya que entre más preparado este el personal para atender a un cliente, este estará más satisfecho y volverá a consumir el producto o servicio y lo que es mejor, lo va a recomendar.

Para lograr esto se requiere principalmente conocer los requisitos y todo el proceso que se debe realizar para poder certificarse como consultor, que sin duda alguna es una excelente oportunidad de autoempleo y la cual se puede empezar a hacer una vez encontrada un área de interés desde que se está en la universidad, y así poder desarrollar más habilidades y realizar certificaciones para tener un panorama más amplio del tema y en un futuro se convierta en una fuente de ingresos. En este proyecto se describirá todo el proceso para poder certificarse como consultor, así como que tipo de papeles entregar y a donde o quien puede orientar para llevar toda esta trayectoria formativa. Se describirán algunos topes a los que el aspirante se puede enfrentar durante todo este procedimiento y lo más importante los beneficios que deja ser consultor independiente.

Algo que verdaderamente motivo a realizar este proyecto es lo extenso que puede llegar a ser un área laboral y que no todos tengan acceso a una carrera universitaria para especializarse y que sea a través de

prueba y error que empiecen a conocer el ámbito, un consultor ayuda al desarrollo personal en el trabajo, a ampliar los conocimientos de las personas para poder estar más preparadas en un mundo tan competitivo.

Objetivo general: Diseñar un trayecto formativo para ser consultor independiente.

Objetivos específicos:

Buscar información sobre las ventajas de ser consultor independiente.

Recabar información documental.

Realizar visitas en las dependencias pertinentes para obtener información de los procesos.

Entrevistar a personas con experiencia como consultores.

Evaluación del proyecto.

METODOLOGÍA / MÉTODO

Para la realización de este proyecto, se utilizó la metodología de investigación-acción, ya que se estructuró la propuesta con la ayuda de personas expertas en el tema y a partir de esto, se fundamentó con la investigación documental de los temas a desarrollar.

Se presenta como sujeto de investigación al estudiante universitario que se capacita como consultor.

Se utilizó la entrevista como instrumento para recabar la información acerca de los temas y los procesos que se deben seguir en las diferentes dependencias gubernamentales y no gubernamentales.

Una vez realizadas las entrevistas y la investigación documental, se procedió a realizar el registro de toda la información recabada, para pasar al análisis y desarrollo de la propuesta.

DESARROLLO O PROCEDIMIENTO

Este proyecto se realizó con la finalidad de conocer toda la trayectoria que una persona debe pasar para poder certificarse como consultor independiente y para darle una orientación de a qué instancias deben acudir para tal fin.

Ventajas de ser consultor independiente

Uno de los objetivos más importantes de este proyecto es conocer la importancia de un consultor para las empresas; la revista MERCA2.0 (2018) en su nota: “Consultorías, un cambio abierto de oportunidades”, menciona que. “En el mundo del desarrollo de las capacidades de las personas las consultorías juegan un papel fundamental.” Esto hace referencia a que un consultor además de que tiene un campo más amplio y más oportunidades para ejercer, este juega un papel muy importante en una organización ya que él puede hacer un cambio o desarrollar habilidades en los empleados y hacer llegar a una empresa a sus objetivos esperados. En esta misma página hay una publicación sobre consultores más actualizada llamada “10 argumentos para contratar una consultoría externa en relaciones públicas” (2019) que resalta la idea de “la tarea de un consultor consiste en contribuir para el diagnóstico de la relación de una organización con sus públicos clave”, en este artículo además de mencionar 10 razones por las cuales es conveniente contratar a un consultor externo en una empresa, menciona cual es una de las muchas áreas que puede abarcan un consultor externo como lo puede ser contribuir en la relación con el público o clientes. También la página “FENOR” (2011), que es una empresa consultora, menciona en su página de inicio que: “La consultoría cumple un papel importante en el desarrollo de las empresas. El consultor tiene básicamente la función de proporcionar mejoras en el desempeño y en la competitividad de la empresa-cliente.” Aquí se tiene otra referencia mencionando la importancia de un consultor en una empresa para su desarrollo y crecimiento.

La finalidad de buscar información sobre un consultor independiente es para encontrar las ventajas, oportunidades y áreas que puede abarcar. Áreas como la relación interna que se da entre el personal; áreas externas en las que se dan las relaciones con los clientes; relaciones públicas; o bien, está preparado para buscar solución a cualquier conflicto dentro de una empresa. Un consultor al ser una persona que tuvo una amplia preparación, es un gran orientador de personas de su mismo ramo para que puedan desarrollar más habilidades como las que él desarrolló anteriormente.

Información documental

Lo primero que se realizó fue una investigación para identificar a fondo sobre lo que es un consultor, las ventajas competitivas que tiene, oportunidades de trabajo y la importancia que tiene en las empresas. Para empezar, se encontró en la página ALTO NIVEL (2012) que un consultor es “un entrenador que imparte conocimientos y habilidades a sus clientes a través de lectura, escritura, conferencias y ejercicios prácticos. Esto se puede dar en forma grupal o individual.” Para entender un poco, un consultor es un experto en el tema para el que ha sido requerido, enfocado en las necesidades de alguna empresa y da soluciones desde su experiencia, experiencia que se puede ir adquiriendo a través de capacitaciones, talleres, labores profesionales y por supuesto después de conocer su área de interés desde la etapa universitaria. Una gran ventaja de ser consultor independiente es que es un área emergente, que abre una gran oportunidad de tener una fuente de ingresos propia una vez que se conoce el área focalizada para poder ofrecer los servicios y que gracias a la tecnología y las facilidades de internet no siempre se necesita ser presencial, se desarrollan nuevas habilidades ya que antes de ser consultor se tuvo una importante trayectoria de preparación personal, además, se cuenta con una interesante interacción con personas, sean clientes o grandes maestros.

Al tomar como muestra de interés el área gastronómica, por ser una de las vertientes de la licenciatura en Administración de Instituciones, primero se hizo una investigación de cuántos restaurantes establecidos de manera formal había en la ciudad de Tehuacán, la cual dio como resultado que existen 197 establecimientos incluyendo: restaurantes, cafeterías, restaurante-bar. Esta información fue sacada de la página “todo puebla” en el directorio de “restaurantes en Tehuacán”. El objetivo de saber cuántos restaurantes hay es para tener claro que certificarse como consultor en el ámbito gastronómico es una gran oportunidad de negocio y además de que la ciudad tiene un constante movimiento turístico gracias a sus festivales y temporadas gastronómicas, esto hace que el personal de contacto deba tener el perfil adecuado para atender al cliente o que el área de producción sepa de buenas manufacturas y poder dar siempre un servicio de calidad.

Una vez que se investigó en las páginas mencionadas anteriormente cuántos restaurantes hay en la ciudad de Tehuacán, lo que se hizo fue pasar a investigar cuántos consultores del sector gastronómico había en la ciudad, y el resultado de dicha búsqueda arrojó que no existe ningún consultor registrado como tal ya sea una consultoría o consultor independiente. El primer resultado que se mostraba era un listado de todas las consultorías registradas en la ciudad pero al especificar que sea del ramo gastronómico, solo se obtuvieron dos resultados, el primero es una empresa poblana dedicada a la decoración y ambientación de restaurantes, el segundo y mejor resultado que arroja la búsqueda es una empresa llamada “CONNEGA”, la cual es toda una gran compañía de consultores del sector gastronómico enfocados a dar cursos de ciertos temas que ofrecen tanto como preparación de alimentos como costeo de recetas.

Una de las estancias nacionales en las cual el alumno universitario puede buscar u obtener una certificación una vez que ha encontrado el área de interés es el Consejo Nacional de Normalización y Certificación

de Competencias Laborales (CONOCER) esta entidad reconoce las competencias laborales y actitudes adquiridas en el trabajo a través de certificaciones.

Otra entidad de la cual se puede certificar un estudiante universitario es Coursera, una página internacional que da cursos 100% online, con validez para que sea parte de la experiencia laboral, además de que esta empresa ofrece un catálogo de áreas específicas la cual desglosa todos los cursos que ofrece para cada área, muchos de ellos impartidos por universidades americanas.

Dependencias que otorgan la certificación como consultor

Teniendo esa información el siguiente paso era ir al Centro Integral de Servicios (CIS) ubicado en la ciudad de Tehuacán, para pedir información sobre los requisitos necesarios para poder certificarse como consultor independiente; lo primero que se descubrió es que en la ciudad no está el módulo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y es ahí donde se deben entregar todos los requisitos para iniciar el trámite. El módulo más cercano está en la ciudad de Puebla. Lo único que se consiguió fueron números telefónicos a los cuales se podría contactar para pedir informes, dirección del módulo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y algunos documentos que piden llevar para empezar con el trámite como, por ejemplo: constancias de competencias laborales desarrolladas, programas o cursos cursados; el primer paso es registrarse como agente capacitador externo y para ello se deben entregar los documentos antes mencionados. Dicha información se puede descargar de la página de la secretaria del Trabajo y Previsión Social (<https://www.gob.mx/stps/>), así como un documento con el nombre de “Formato s5”, el cual se debe llenar y presentar adjunto a la demás documentación.

The image shows a screenshot of a web form titled 'Formato DC - 5 Solicitud de registro de agente capacitador externo' from the 'Secretaría del Trabajo y Previsión Social'. The form is divided into several sections:

- Header:** 'gob.mx' and 'Secretaría del Trabajo y Previsión Social'.
- Form Title:** 'Formato DC - 5 Solicitud de registro de agente capacitador externo'.
- Metadata:** Fields for 'Nombre del formato', 'Fecha de publicación del formato en el DOF', and 'Número de Autorización y/o Registro'.
- Datos del solicitante:** A section for personal and identification data, including 'Denominación o Razón Social', 'Registro Patronal del IMSS', 'Código postal', 'Calle', 'Número exterior', 'Número interior', 'Ciudad', 'Municipio o delegación', and 'Estado o Distrito Federal'. It also includes fields for 'Teléfono(s)', 'Correo electrónico*', and 'Fax*'. There are radio buttons for 'Tipo de solicitud que presenta (marcar con una x)'. Below this is a checkbox for 'En caso de tratarse de persona física ¿está de acuerdo en que se publiquen sus datos proporcionados en el Directorio de Agentes Capacitadores externos?'. There are 'Sí' and 'No' options.
- Programas o cursos que registra:** A table with columns: 'Tipo de inscripción*', 'Nombre del programa o curso de acuerdo al padrón, con el nombre de quien lo imparte y el responsable', 'Temas principales del programa o curso (previo a la denominación completa de los temas)', and 'Duración del curso en horas'.
- Footer:** A disclaimer: 'De conformidad con los artículos 4 y 50-A1, Fracción V de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo los formatos para solicitar servicios deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación (DOF)'. Logos for 'MÉXICO', 'STPS', and 'SENER' are present. Contact information: 'Contacto: Av. Andrés Bello Sur 4271, Col. Fuentes del Pedregal, Deleg. Tlalpan, Distrito Federal, C.P. 14140, Tel: (55) 3000-2100'. Page number: 'Página 1 de 2'.

Formato s5

Entrevistando a consultores con experiencia

El último paso en la recolección de información, fue entrevistar a algunos profesionistas ya certificados como consultores independientes en diferentes áreas como la construcción, y en resumen explican que si es una fuente extra de ingresos y si uno lo deseara podría dedicarse de lleno a la consultoría, pero uno de los primeros pasos es tener la vocación y prepararse. (Martínez, 2019).

Evaluación de la propuesta

Esta propuesta fue evaluada por maestros expertos en su área ya que se presentó ante una ponencia en el campus de la universidad enfocada en el área de finanzas y fue aceptada por el catedrático además de que se concluyó que no era necesaria una inversión para una oficina ya que en algunas ocasiones se tendrá que trasladarse de un lugar a otro o simplemente dar una capacitación vía online.

También fue presentada y evaluada la parte de metodología de esta propuesta por una maestra la cual aprobó el instrumento de evaluación y todo el proceso

que se llevó a cabo para recabar la información necesaria para ser consultor independiente.

RESULTADOS

Como resultado de este proyecto se conoció todo el proceso que se debe llevar a cabo para poder certificarse como consultor, la documentación que se requiere presentar, donde se debe presentar y los sitios de los cuales se pueden descargar los formatos que deben ser presentados. También se encontraron algunos sitios en los cuales se pueden realizar cursos que posteriormente llevan a la certificación de las habilidades, cuya constancia obtenida se anexa al curriculum profesional. Desde que se investigaron todos los documentos requeridos por la secretaria del Trabajo y Previsión Social vía internet se obtuvieron los primeros resultados favorables, ya que cuando se dio la visita personal en Tehuacán se concluyó que sí eran los mismos documentos solicitados, esto con la finalidad de aprovechar el tiempo y tener presente lo solicitado de manera específica.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A todos los estudiantes que quieran especializarse en un área de su agrado, o que ya tengan experiencia comprobada, este proyecto de investigación les será de mucha ayuda pues pueden conocer todos los beneficios y ventajas competitivas que deja ser consultor independiente, además de las aptitudes y experiencia que se van adquiriendo, todas las fuentes de ingresos propios que se pueden generar. Como recomendación final a los futuros profesionistas es que se especialicen desde su etapa universitaria, que aprovechen todos los talleres, conferencias, capacitaciones que su universidad les ofrece o que inviertan en su persona y comiencen a especializarse, porque en un futuro ellos son los que pueden estar capacitando a otras personas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Rodríguez, A. (septiembre-2018). Consultorías, un campo abierto de oportunidades. Revista Merca 2.0. recuperado de: <https://www.merca20.com/consultorias-un-campo-abierto-de-oportunidades/>.
- [2] Bonilla, C. (enero-2019). 10 argumentos para contratar una consultoría externa en relaciones públicas. Revista Merca 2.0. recuperado de: <https://www.merca20.com/10-argumentos-para-contratar-una-consultoria-externa-en-relaciones-publicas/>.
- [3] FENOR consultora (2011). Página principal. Recuperado de: <http://fenorconsultora.com/editorial002.html>.
- [4] (enero-2012). Diferencias entre coaching, tutoría y consultoría. Revista Alto Nivel. Recuperado de: <https://www.altonivel.com.mx/liderazgo/management/18448-diferencias-entre-coaching-tutoria-y-consultoria/>.
- [4] Todo Puebla. (2019). Página principal. Recuperado de: <https://www.todopuebla.com/directorio/restaurantes?loc=44>.
- [5] Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales. (2019). Pagina principal. Recuperado de: <https://conocer.gob.mx/>

LA SEMBLANZA TURISTICA COMO NOCHE DE LEYENDAS

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, campus Tehuacán

Yamileth Velazco Ximello

yamileth.velazco@upaep.edu.mx

RESUMEN

La ciudad de Tehuacán Puebla ha sido considerada como una ciudad clave de paso, ya que es el punto por el cual se conectan distintos destinos de los estados del sureste en su paso hacia la zona centro o norte del país. Este hecho ha provocado que en la ciudad se haya generado una afluencia turística nacional que con el paso de los años ha ido en incremento paulatino, lo que abre un área de oportunidad para el comercio local que a través de actividades innovadoras que enmarcan a la ciudad como un destino de visita, buscan generar una activación en la afluencia turística internacional, que desafortunadamente no es algo constante.

A raíz de esta problemática de falta de turismo, surge la propuesta de crear una semblanza turística denominada noche de leyendas, que es un proyecto enfocado a la ciudad con el objetivo principal de cautivar al turista tanto nacional como internacional y que su recomendación sea la que promueva la afluencia turística.

Se considera que este es un proyecto viable ya que es una propuesta en la cual no se transmitiría la historia específica de la ciudad, sino que a través de los recursos que la infraestructura hotelera brinda se proyectará a Tehuacán a través de sus leyendas, como una ciudad llena de riqueza histórica y cultural. Y se propone como una manera distinta de recorrer Tehuacán, así como también brindarle una experiencia única a cada uno de los asistentes y que quede la curiosidad por querer saber más de esta bella ciudad y volver a visitarla.

Esta propuesta innovadora ha sido diseñada con los aportes que en el área de turismo brinda la licenciatura en Administración de Instituciones y supervisada cuidadosamente por tres expertos en el

tema. Contando también con la presentación ante la incubadora universitaria UNINCUBE.

PALABRAS CLAVE: Turismo, leyenda, semblanza turística.

THE TOURIST PORTRAIT AS NIGHT OF LEGENDS

SUMMARY

The city of Tehuacán Puebla has been considered to be a key city of step, since it is the point for which center or north of the country connect different destinations of the states of the southeast in his step towards the zone. This fact has provoked that in the city has generated a tourist national inflow that with the step of the years has gone in gradual increase, which opens an area of opportunity for the local commerce that across innovative activities that frame the city as a destination of visit, think about how to generate an activation in the tourist international inflow, which unfortunately is not slightly constant.

Immediately after this problems of absence of tourism, there arises the proposal to create a tourist portrait so called night of legends, which is a project focused on the city with the principal target to captivate the both national and international tourist and that his recommendation is the one that promotes the tourist inflow.

It is considered that this is a viable project since it is a proposal in which the specific history of the city would not be transmitted, but across the resources that the hotel infrastructure offers Tehuacán will be projected across his legends, as a city full of historical and cultural wealth. And he proposes as a different way of covering Tehuacán, as well as also to offer to

him the only experience to each of the assistants and that there stays the curiosity to want to be able more of this beautiful city and to visit her again.

This innovative proposal has been designed by the contributions that in the field of tourism there offers the licentiate in Administration of Institutions and supervised carefully by three experts in the topic. Being provided also with the presentation before the university incubator UNINCUBE.

KEY WORDS: Tourism, legend, tourist portrait.

INTRODUCCIÓN

La idea de realizar la propuesta de Noches de leyendas, surge en Guanajuato con sus famosas “callejoneadas”, a las que se unen las estudiantinas, por lo que se volvieron complementarias ambas partes, para así, desarrollar la idea de ir cantando mientras se narraban las historias, las cuales tuvieron sus orígenes en los años 60’s, según se relata en la página web: Destinos México.

Con el paso del tiempo, esta actividad se ha hecho presente en los lugares con mayor afluencia turística, como son los “Pueblos Mágicos”, que como se sabe, pertenecen a un programa que se implementó a nivel nacional. De acuerdo con la definición de SECTUR (2014): “Un Pueblo Mágico es una localidad que tiene atributos simbólicos, leyendas, historia, hechos trascendentes, cotidianidad, en fin, magia que emana en cada una de sus manifestaciones socio-culturales, y que significan hoy día una gran oportunidad para el aprovechamiento turístico”.

Un ejemplo de esto, es el recorrido de leyendas en Huasca de Ocampo, Hidalgo, que tiene como diferencia con Guanajuato que este recorrido se lleva a cabo con un “monje” y va acompañado con un guitarrista, el cual narra las leyendas del pueblo durante el recorrido y se acompaña con la simulación de manifestaciones de seres del más allá, como lo son: la Llorona, algunas brujas, entre otros, para que al finalizar se conviva alrededor de una fogata.

Esta propuesta no pretende hacer de Tehuacán un Pueblo Mágico, pero sí apoyarse de sus recursos históricos, leyendas, hechos trascendentes, entre otros, para presentarlos de una manera innovadora al visitante y así lograr tener un atractivo turístico de calidad que genere una mayor afluencia de visitantes, es decir, no dejar a la ciudad solo como un lugar de paso, sino empezar a generar cambios, que poco a poco se vayan consolidando.

En la ciudad de Tehuacán, Puebla, la afluencia turística según el INEGI fue de un 36% de visitantes en el municipio en el 2015, el cual registró un incremento del 15% a finales del 2016, gracias a sus festividades importantes, como: el Festival Internacional de Tehuacán en el mes de marzo que conmemora la fundación de la ciudad; la festividad religiosa de Semana Santa en el mes de abril; la festividad a la virgen de la Inmaculada Concepción en la Santa Iglesia Catedral en el mes de agosto; el Festival del Mole de Caderas en el mes de octubre, entre algunos otros eventos regionales. Cabe mencionar que, dentro de sus atractivos turísticos, se encuentran lugares cercanos y no tan cercanos al centro histórico de la ciudad, en los cuales se pueden encontrar edificaciones elegantes y dignas de admirar, como: el Gran Hotel México, la Santa Iglesia Catedral, la Iglesia de El Carmen, el Monumento a la Identidad, el Monumento a la Madre, El Patio de las Columnas, Los Portales, el Parque Ecológico, el Palacio Municipal, entre otros lugares.

Actualmente se puede apreciar que hay riquezas en la ciudad en el rubro gastronómico, arquitectónico, cultural, histórico y de folklore, entre muchos otros; que no han sido aprovechadas al máximo para generar un incremento en el turismo en la ciudad y la región, es decir, que tanto el gobierno como la iniciativa privada deben implementar actividades innovadoras de atracción turística para que los visitantes puedan conocer más sobre la historia de los lugares emblemáticos de la ciudad y una forma innovadora es poder dar a conocer esa riqueza en forma de historias o leyendas, las cuales han surgido con el paso de los años y han sido transmitidas de persona a persona, de generación en generación a lo largo del tiempo.

De tal manera que hacer algo nuevo en Tehuacán le daría un plus al turista en su estancia en la ciudad, concretamente buscando que los hoteles con renombre apoyen esta implementación, por temporadas específicas.

Al identificar como una necesidad la promoción del turismo en Tehuacán, se considera que este es un proyecto viable, ya que es una propuesta en la cual no se transmitiría historia específica de la ciudad, sino que se harán partícipes todos los recursos que la infraestructura hotelera brinda para proyectar a Tehuacán a través de sus leyendas como una ciudad llena de riqueza histórica y cultural.

Esta semblanza turística denominada “Noche de Leyendas”, va dirigida para ser implementada en el ramo hotelero, que son quienes reciben a personas de diferentes partes del país y de otras partes del mundo, las cuales por el hecho de visitar Tehuacán se convierten en turistas, y a su vez en consumidores de lo que la ciudad les ofrece, siendo la semblanza turística un medio atractivo para conocer Tehuacán, que cuenta con edificaciones antiguas que son parte del atractivo y de la historia de la ciudad.

Como aportación original de esta semblanza turística, se propone una manera distinta de recorrer Tehuacán, así como también brindarle una experiencia única a cada uno de los asistentes y que quede la curiosidad por querer saber más de esta bella ciudad y volver a visitarla.

Por otra parte, la Semblanza Turística denominada Noche de Leyendas, pretende generar un beneficio que abarque diferentes puntos: 1) Desde el ámbito profesional se habla de poner en práctica los fundamentos de turismo que se han adquirido a lo largo de la licenciatura en Administración de Instituciones, ya que al apreciar que hay recursos históricos de la ciudad que no son utilizados, se busca resaltarlos a través de esta actividad, la cual, una vez implementada, se pretende 2) que genere un alto impacto como atractivo turístico, es decir, mientras más innovadora sea esta propuesta, mayor impacto podrá tener en generar afluencia turística, que traducida en términos económicos, el resultado

deberá ser 3) un incremento en la derrama económica en la ciudad.

Turísticamente hablando, no se trata de que se tenga un cambio radical de un día para otro pero sí un cambio que ayude a posicionar a la ciudad, buscando que la derrama económica se incremente gracias a la implementación de actividades innovadoras, que al hacerse con calidad serán un recurso para provocar mayores ganancias en el ramo hotelero al aumentar la demanda del servicio.

En el 2017 el director de turismo del municipio de Tehuacán declaró que hubo un incremento del 20% en la afluencia turística, y haciendo un comparativo con el año 2016, de acuerdo a los Indicadores Básicos de la Actividad Turística en Puebla, se presentó un total de 746 mil 856 visitantes que reflejó una derrama económica de 602 millones 794 mil 723 pesos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone como:

Objetivo general: Diseñar “la Semblanza Turística como Noche de Leyendas”, a través de las siguientes acciones:

- Investigar y documentar el concepto de semblanza turística.
- Gestionar el lugar para la aplicación de la propuesta.
- Seleccionar las leyendas de la ciudad que pueden adaptarse al lugar elegido.
- Diseñar la puesta en práctica de la propuesta.
- Evaluación de la propuesta por parte de expertos en el tema.

METODOLOGÍA / MÉTODO

La metodología utilizada para esta propuesta fue la de investigación-acción, de acuerdo a su definición por palabra compuesta consultada en el LAROUSSE de Educación se entiende que *investigación* es el hecho de estudiar a fondo algo, y *acción* es el efecto de hacer, por lo cual se llega a la conclusión que es la aplicación de obtener un resultado fundamentado o investigado, a través de una propuesta o acción

relacionada (Ximello), por lo cual esta propuesta tiene su documentación y desarrollo a partir del año 2016, fecha en la que se tuvo la primera experiencia generadora de aprendizaje en el desarrollo de una actividad de fomento al turismo. A partir de ahí, se definió lo que se pretendía lograr como una propuesta innovadora para la ciudad, concretando en una Noche de Leyendas como Semblanza Turística, en la cual se desglosa lo siguiente:

- **Sujetos:** Ramo hotelero de la ciudad de Tehuacán. Turistas.

Esta propuesta busca ser aplicada en la ciudad como una estrategia innovadora para promover el turismo, puesto que en la ciudad no existen eventos de este tipo.

Hablar de los turistas, es hacer referencia a la población foránea que visita la ciudad, en la cual, de acuerdo al informe del Secretario de Turismo y Cultura, Roberto Trauwitz Echeguren dice que se registró un incremento en la afluencia turística del 20% en el año 2018, y se indica que 350 mil visitantes son provenientes del interior de la República Mexicana.

- **Técnicas de investigación:** Para desarrollar la investigación, se utilizó la técnica de la observación y análisis, así como de la entrevista directa con las personas involucradas expertas en el ramo hotelero, que sirvieron para entender la dinámica de la afluencia turística en esta ciudad.

La entrevista, dentro de la investigación juega un papel muy importante, puesto que, a lo largo de esta, hubo contacto con personas relacionadas con el tema del turismo, entre ellos, la Licenciada en Turismo, Amy Monserrat Ramírez Medina.

Posteriormente se realizaron entrevistas con ciudadanos locales y algunos turistas de la ciudad, para conocer la percepción acerca de las actividades turísticas que se ofrecen en la ciudad y si consideran necesario innovar es ese rubro.

- **Instrumentos para recabar información:** Con el registro de observación se sustenta este proyecto, que pretende de manera general diseñar una actividad innovadora para fomentar el turismo en la ciudad. A decir de Ramón Montero, presidente de la Red de

Guías, Intérpretes y Empresas de Turismo de Naturaleza de esta región, en promedio la estancia de un turista en Tehuacán es de 1.8 días, y es a través de este tipo de actividades que se busca incrementar ese tiempo de estadía a 2.4 días en promedio.

La práctica de la observación se llevó a cabo recabando datos en una bitácora, en la cual constaba del registro de fecha de llegada y fecha de salida de los grupos que llegaban a Tehuacán en los diferentes hoteles de la ciudad.

Posteriormente, esta información fue retomada para poder estructurar la Noche de Leyendas, buscando innovar en el servicio para los turistas, de acuerdo a las fechas con mayor flujo turístico.

En este momento el proyecto se encuentra en la etapa del experimento, es decir, el llevar a cabo esta primera prueba o aplicación, lo que dará pauta a diversos ajustes y/o mejoras del proyecto, el principal será conocer la respuesta real de los asistentes, es decir, que tan impactante es para los turistas una propuesta de Noche de Leyendas durante su estancia para así ofrecer un servicio de calidad, que a su vez se encuentre acompañado por una experiencia única en Tehuacán.

DESARROLLO O PROCEDIMIENTO

Una propuesta innovadora en Tehuacán

Como experiencia previa se tiene la puesta en práctica de un proyecto similar que se realizó en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, campus Tehuacán, en el que desde la asignatura llamada Fundamentos del Turismo, se planificó en el año 2016 y realizó una noche de leyendas, teniendo en cuenta todos los elementos que intervenían al estar hablando de un atractivo turístico.

Posteriormente este resultado quedó como una sugerencia para realizar una investigación, la cual fue retomada por la creadora de este proyecto, cuya propuesta es; una Semblanza Turística como Noche de Leyendas.

Evento que promoverá la historia de Tehuacán a través de leyendas que guardan el misterio de la

misma ciudad; para el desarrollo de esta se tomará como apoyo la infraestructura que ofrecen los principales hoteles, las iglesias, parques y monumentos.

Retomando esta parte importante de la Semblanza Turística como Noche de Leyendas, las representaciones de leyendas en Tehuacán han tenido lugar gracias a la iniciativa que algunas escuelas de la ciudad han tenido, principalmente en la temporada de Día de Muertos, es decir, a finales del mes de octubre y a principios del mes de noviembre. Dentro de esta actividad, han dado vida a varios relatos que existen de ciertos lugares de la ciudad, que por su historia se sabe son lugares antiguos, y por esa misma antigüedad han sido testigos de infinidad de historias de la gente que los ha habitado, quienes de una u otra forma han dejado testimonio de sus vivencias, algunas de las cuales con el paso de los años se han vuelto leyendas.

Estos recorridos como tal han sido esporádicos y no han tenido mayor trascendencia en la ciudad de Tehuacán, sin embargo, se tiene como antecedente el éxito que han logrado en otros lugares, principalmente en algunos pueblos mágicos en donde estas actividades se llevan a cabo y son un atractivo turístico impresionante, ya que es el plus que brinda el lugar, claramente apoyado por los hoteles y algunos otros servicios.

Para lograr cumplir con la propuesta, fue necesario realizar las acciones siguientes:

Fundamentación de la semblanza turística

Para darle vida a esta propuesta, lo primordial fue realizar la investigación en base a ¿qué es una semblanza?, que de acuerdo a la Real Academia Española (RAE) define a la semblanza como un esbozo biográfico. Suele decirse que una semblanza es una biografía de poca extensión, que no abunda en los datos históricos, sino que presenta información sobre el carácter y la personalidad del individuo en cuestión.

En base a esto, se realizó la investigación de los diferentes tipos de semblanzas que existen y se llegó a la conclusión de que una semblanza se puede elaborar referente a cualquier cosa, pero teniendo en cuenta los objetivos de esta, que es resaltar los puntos esenciales y principales de quién o de qué se habla.

Para poder formar la propuesta se parte de que una semblanza turística es referente a un destino turístico o personaje que, por algún acontecimiento histórico, hace de un mayor valor el destino turístico. (Ximello, 2018).

Se debe tenerse en cuenta que al realizar una semblanza de este tipo, esta debe ser muy específica, ya que hay que realizar una descripción muy detallada del lugar del que se habla.

Gestión del lugar para la aplicación de la propuesta

Para la gestión del lugar de aplicación, se contó con el valioso asesoramiento de la Licenciada en Turismo Amy Monserrat, quien a través del Grupo Cachito Mexicano logró hacer una vinculación con el Gran Hotel México, lugar en el que se pretende iniciar la implementación de un diferenciador dentro del sector hotelero.

Es importante que los recursos de infraestructura que brinda Tehuacán, sean tomados en cuenta, por lo cual juegan un papel muy importante para la realización de la Semblanza Turística como Noche de Leyendas, ya que serán las edificaciones y algunos otros puntos estratégicos, como lo son los hoteles de renombre como el Gran Hotel México; quienes darán vida a los relatos, ya que sus edificaciones son vistosas y se han conservado con el paso del tiempo.

Se pretende que esta propuesta, sea un diferenciador en los hoteles, para que sea un servicio que ofrezcan los mismos y hacer de la estadía de sus huéspedes una experiencia única, que les permita disfrutar y conocer Tehuacán a través de los relatos históricos que han tenido lugar a lo largo de los años en la ciudad.

Selección de las leyendas de la ciudad

La selección de las leyendas a representar se pudo lograr gracias a la consulta de varias de ellas en algunos de los libros publicados por la maestra Guadalupe Martínez Galindo, y que están recopiladas en un libro llamado Leyendas tradiciones y consejas populares de Tehuacán, de esta fuente se obtuvo material útil. También se realizó investigación dentro de los ejemplares únicos de Tehuacán publicados por Club Rotario Tehuacán Manantiales denominados Tehuacán Horizonte del tiempo, que se encuentran en la Biblioteca Municipal de Tehuacán así como también en la biblioteca Socorro Romero Martínez de la UPAEP, esto se realizó con la finalidad de armar el recorrido de leyendas, pero a su vez, fue necesario recurrir a personas que han vivido en Tehuacán toda su vida, para que de viva voz relataran esas leyendas que han prevalecido en la ciudad, ya que quienes participaron en esta investigación conocen perfectamente el lugar en el que se desarrollaron dichos relatos.

De cierta manera fue complicado el seleccionar las leyendas a contar debido a que hay infinidad de historias que vale la pena ser relatadas para darlas a conocer; para la selección se optó por las que estaban más acorde a las instalaciones y los puntos del recorrido.

Diseñar la puesta en práctica de la propuesta.

El llegar a este punto es enlazar todos los anteriores y anexar algunas otras acciones, ya que es una manera de verificar con qué se cuenta y qué es lo que hace falta, y hasta este momento se tiene la parte documental relatada en los tres puntos anteriores, ahora es necesario tomar en cuenta lo siguiente para poder llegar a la acción:

-Elegir puntos clave para el recorrido

Para llevar a cabo el recorrido, es necesario adecuar la selección de leyendas con los espacios de la infraestructura de Tehuacán, ya que las instalaciones son de suma importancia en este recorrido, pues contribuyen con su historia y su infraestructura, lo

que hace más interesante la Semblanza Turística. A partir de eso, se necesita solicitar permiso con el H. Ayuntamiento vigente, para presentar el proyecto y la razón del uso de dichos establecimientos.

Una vez otorgado el permiso, es necesario realizar la adecuación de tiempos para que el relato tenga coherencia con el lugar en el que se encuentran, es decir, se resalte la historia del edificio o lugar específico en cada punto del recorrido.

-Determinar tiempo y costos

Para poder determinar el tiempo y costo de la propuesta, fue necesario realizar un plan de negocios, dentro del cual se tomaron en cuenta todos los recursos necesarios para llevarla a la práctica, en este caso, los elementos considerados fueron: pago al grupo de actores, material e insumos a ocupar por cada recorrido, el salario de los organizadores, derechos ante el H. Ayuntamiento (por el permiso cuando sean recorridos a través de las calles de la ciudad).

El plan de negocios se trabajó a lo largo de la investigación y propuesta del proyecto se fue realizando en compañía de catedráticos del área de negocios y del programa emprendedor de la misma universidad, quienes brindaron las herramientas necesarias, para poderlo concretar.

En este caso, hubo una recopilación de elementos que se necesitaba para llevar a cabo la semblanza turística, lo cual arrojó un resultado favorable y rentable, es decir, el costo del recorrido es muy accesible, ya que quedó determinado en \$80 pesos mexicanos, y que para ser cubierto no se requiere de un gran presupuesto, buscando que el visitante no tenga una erogación tan significativa que sea motivo para no participar.

Es importante destacar que por el tiempo de estadía de los turistas no es muy extenso, se estimó que el recorrido tenga una duración máxima de 50 minutos, para que así a los mismos asistentes les permita disfrutar un poco más de lo que la ciudad les ofrece.

-Establecer fechas de recorrido

Las fechas de operación se determinaron en base al resultado de la observación de la afluencia turística en Tehuacán, por lo cual se toma en cuenta que para el inicio queda determinado a que se lleve a cabo únicamente en temporada de movimiento turístico, es decir, en vacaciones de verano e invierno, así como también en el receso escolar de semana santa, teniendo en cuenta que será operado únicamente en fines de semana, y si llegase a ser necesario, tendría apertura algún recorrido entre semana para así lograr la satisfacción de todos los turistas.

Evaluación de la propuesta por parte de expertos en el tema

Una vez concretada la propuesta, fue necesario pasar algunos filtros.

El primer filtro que se presentó fue en el coloquio del periodo otoño 2017, que se llevó a cabo en UPAEP campus Tehuacán, en el cual se realizó la presentación de esta propuesta ante 3 docentes del área de negocios, fundamentándola con el área de oportunidad que se tiene con respecto a la afluencia turística. Al ser aprobada por este primer filtro se recibió una retroalimentación la cual sirvió para continuar investigando.

El segundo filtro que es uno de los más importantes, fue el plantear la propuesta con la Licenciada en Turismo Amy Monserrat Ramírez Medina, ya que fue quien guio parte de la investigación y a su vez apoyó con sus aportaciones y experiencia para la estructuración de la propuesta de una manera más clara.

El tercer filtro fue en el período de otoño 2018, en la asignatura de Modelo emprendedor donde se reforzó la propuesta, para conocer la viabilidad de esta, es decir, conocer de manera financiera que fuera una propuesta redituable, para la cual en el mes de noviembre del mismo año, se presentó la propuesta ante UNINCUBE (la incubadora de negocios de UPAEP), en UPAEP Central, en la ciudad de Puebla, en donde se obtuvo un resultado positivo por parte de

los 3 asesores que evaluaron la propuesta, ya que indicaron que se abarcó tanto la parte de la investigación como la parte financiera, por lo que concluyeron que la propuesta de la Semblanza Turística como Noche de Leyendas es un proyecto totalmente viable.

La parte metodológica fue revisada y acompañada por la Mtra. Lourdes Gloria Centeno Llanos, asesora de proyectos de la universidad.

RESULTADOS

El diseño de la Semblanza Turística como Noche de Leyenda se encuentra cumplida en su totalidad, ahora viene atender la fase de la aplicación ya que se están realizando las gestiones necesarias para poder realizarla, y así tener un resultado de todo lo mencionado anteriormente.

La investigación fue realizada a lo largo de la carrera, en la cual ha habido intervención de expertos en el tema de turismo.

La propuesta ha sido analizada y retroalimentada por la Licenciada en Turismo Amy Monserrat Ramírez Medina, quien por su experiencia ha sabido dirigir la investigación de esta propuesta, para darle lugar a una idea que aporta beneficios en nuestra ciudad.

También se contó con la intervención de la Licenciada en Administración de Empresas Brenda Alejandrina Bravo, quien ayudó a realizar el plan de negocios de la propuesta, puesto que como proyecto productivo es necesario conocer que recursos se ocuparán, así como las factibilidades técnica, operativa y económica.

Otra intervención profesional fue la del Licenciado en Administración de Empresas y Maestro en Administración Gerardo Sánchez Luna, quien orientó el plan de trabajo de la Noche de Leyendas, siendo así atendida la gestión administrativa del proyecto.

La propuesta de la Semblanza turística como noche de leyendas fue evaluada por los catedráticos antes

mencionados, determinando que es una propuesta viable.

Finalmente, esta propuesta fue presentada en el Programa Emprendedores UNINCUBE del sistema UPAEP el pasado 16 de noviembre del 2018, ante los sinodales del área de negocios, siendo evaluada como una propuesta viable, ya que cumple con las características esenciales, para cubrir la necesidad turística detectada en Tehuacán.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante el estudio de la Licenciatura en Administración de Instituciones, se recibió el aporte teórico-práctico, que en este momento está siendo aplicado para organizar la futura aplicación del mismo.

A su vez, el haber estado en un proceso de prueba y error, sirvió para ampliar conocimientos de lo que es Tehuacán y lo que lo conforma, hasta este momento es una propuesta ya evaluada y aprobada satisfactoriamente por personas expertas en el tema, ¿que si fue difícil que esta evaluación fuera satisfactoria?, por supuesto que sí, ya que implicó disposición de tiempo, puesto que no era muy sencillo encontrar información referente al tema aplicado en Tehuacán, sin embargo el buscar información en distintos lugares y con distintas personas, sirvió para armar un archivo, el cual al convertirse en la recopilación, su pudo generar la aprobación de la misma propuesta.

La aprobación de la propuesta dio lugar a la vinculación con la empresa Cachito Mexicano que es una la galería de arte que promueve rescatar parte de las costumbres y tradiciones mexicanas, entrando en la categoría de eventos programados a través del recorrido de leyendas enriquecido en historia y cultura, para así llevarla a cabo y obtener el primer resultado de esta propuesta en la ciudad de Tehuacán Puebla, para que una vez teniendo datos concretos, se puedan hacer las adecuaciones y mejoras pertinentes y se siga operando de manera eficaz.

Una de las riquezas adicionales de esta propuesta es el autoempleo y a su vez la posibilidad de generar el empleo a otras personas, ya que es una manera de emprender con una idea innovadora con aporte a la localidad.

Dentro de la experiencia profesional se retoma una de las vertientes de la Licenciatura en Administración de Instituciones, que es el turismo, con cuyo aporte se pueden generar actividades estructuradas e innovadora a nivel profesional, permitiendo tener un panorama más amplio y profesionalizado en el ámbito laboral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1] R. A. Española, «Diccionario de la Real Academia Española,» 2018. [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/>.
- 2] E. Domínguez, «Milenio,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.milenio.com/politica/gobierno/crecimiento-20-ciento-afluencia-turistas-tehuacan>.
- 3] E. Hernández, «Municipios Puebla,» 2018. [En línea]. Available: <http://municipiospuebla.mx/nota/2018-02-01/tehuac%C3%A1n/aument%C3%B3-20-el-turismo-en-tehuac%C3%A1n/>.
- 4] INEGI, «INEGI,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.inegi.org.mx/>.
- 5] «La Industria Turística,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/ajn/cap6.htm>.
- 6] J. López, «Newsweek México,» 2018. [En línea]. Available: <https://newsweekespanol.com/2018/09/puebla-destinos-turisticos-importante/>.
- 7] L. T. A. M. R. Medina, Interviewee, *Entrevista*. [Entrevista]. 2018.
- 8] C. Mexicano, Interviewee, *Entrevista*. [Entrevista]. 2019.
- 9] E. Montero, «México destinos,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.mexicodestinos.com/blog/2014/06/las-callejoneadas-tradicion-y-diversion-en-guanajuato/>.

U. Puebla, «Unión Puebla,» 2018. [En

- 10 línea]. Available:
] <http://www.unionpuebla.mx/articulo/2018/04/27/turismo/tehuacan-aumento-afluencia-turistica-20>.
Y. V. Ximello.2018.
- 11
] SECTUR, «SECTUR,» 2014. [En línea].
12 Available:
] <http://www.sectur.gob.mx/gobmx/pueblos-magicos/>.
LAROUSSE, Diccionario Educativo, 2019.
- 13
] G. M. Galindo, Leyendas Tradiciones y
14 Consejas Populares de Tehuacán, -, 2007.
-] C. R. T. Manantiales, Tehuacán Horizonte
15 del tiempo, Patrimonio Histórico de Tehuacán,
] A.C., 1998.

SISTEMA DE ACCIONES CON ENFOQUE PARTICIPATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL EN SAN CRISTÓBAL

Dirección Municipal de la Agricultura, San Cristóbal, Cuba y Universidad de Artemisa, Cuba
 Ing. Angélica María Reinoso Rivera, Dr.C. Alexander Chile Bocourt, MSc. María Elena Reyes Cabrera, MSc. Juana Puebla Pineda

angelicamaria2r@nauta.cu

mkchule@uart.edu.cu

RESUMEN

La implementación en Cuba del Proyecto de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) a partir del 2001, mostró un camino para reconocer la capacidad de los agros productores (as) en la generación de beneficios económicos, sociales y ambientales para la sociedad a favor de la seguridad y la soberanía alimentaria en Cuba. En el contexto agropecuario del municipio San Cristóbal se observan procesos de degradación de los suelos, existe más del 70% de las tierras en secano, existe poco aprovechamiento de los residuos productivos lo que evidencia la necesidad de crear una cultura agroecológica con un enfoque más participativo e interactivo en los diferentes actores del municipio de aquí que se formule el siguiente Problema científico de investigación: ¿Cómo implementar el Sistema de Innovación Agropecuario Local en el municipio San Cristóbal de la provincia Artemisa? proponiéndose como objetivo general del presente trabajo: Diseñar un plan de acción con enfoque participativo para la implementación del Sistema de Innovación Agropecuaria Local en el municipio San Cristóbal a partir de la caracterización del contexto agropecuario y de la innovación del territorio, para ello se utilizaron métodos y técnicas, tales como el análisis de bibliografía documentos, y entrevistas. La información obtenida facilitó la creación de las bases teóricas y metodológicas para el diseño del plan de acción con enfoque participativo para el fortalecimiento del SIAL en el municipio San Cristóbal.

PALABRAS CLAVES: innovación-gestión-participación-desarrollo

SYSTEM OF ACTIONS WITH FOCUS PARTICIPATIVO FOR THE IMPLEMENTATION OF THE SYSTEM OF LOCAL AGRICULTURAL INNOVATION IN SAN CRISTÓBAL

SUMMARY

The implementation in Cuba of the Project of Local Agricultural Innovation (PIAL) starting from the 2001, it showed a road to recognize the capacity of the producing agricultures (ace) in the generation of economic, social and environmental benefits for the society in favor of the security and the alimentary sovereignty in Cuba. In the agricultural context of the municipality San Cristobal processes of degradation of the floors are observed, it exists more than the 70% of the lands in unirrigated land, little use of the productive residuals exists what evidences the necessity to create a culture agroecologica with a focus more participative and interactive in the different actors of the municipality of here that the following scientific Problem of investigation is formulated: How to implement the Local Agricultural System of Innovation in the municipality San Cristobal of the county Artemisa? intending as general objective of the present work: To design an action plan with focus participative for the implementation of the System of Local Agricultural Innovation in the municipality San Cristobal starting from the characterization of the agricultural context and of the innovation of the territory, for they were used it methods and technical, such as the analysis of bibliography documents, and you interview. The obtained information facilitated the creation of the

theoretical and methodological bases for the design of the action plan with focus participativo for the invigoration of the SIAL in the municipality San Cristobal.

KEY WORDS: innovation-administration-participation-development

I. INTRODUCCION

La agricultura se ha desarrollado como un proceso continuo, que ha marchado acorde a las tendencias tecnológicas, económicas y sociales de las diferentes épocas. Los grandes desafíos del contexto agropecuario cubano actual, que se relacionan con la aplicación y generalización de prácticas agroecológicas, producción de alimentos, abasto de agua, mejoramiento y preservación de condiciones ambientales y adaptación a cambios climáticos, entre otras, constituyen prioridades de atención del país.

Apartir de la puesta en práctica de los Lineamientos para la política económica y social, aprobados por el VI Congreso del PCC en el 2011 y actualizados en el VII Congreso del PCC, la Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista, así como lo previsto en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030 en su Propuesta de Visión de la Nación, Ejes y Sectores Estratégicos, se impone para Cuba la búsqueda de alternativas que tributen al desarrollo sostenible, lo que supone identificar desafíos agroproductivos, articular actores, promover y socializar iniciativas innovadoras privilegiando la participación de todos los sectores que tributan al desarrollo de los territorios.

La implementación en Cuba del Proyecto de Innovación Agropecuario Local (PIAL) durante sus tres fases, ha generado evidencias que pudieran considerarse alternativas válidas de innovación agropecuaria, para ser implementadas en el actual y futuro contexto agropecuario cubano.

En su primera fase (2001-2006) introdujo por primera vez en el país el uso del Fitomejoramiento Participativo, así como el concepto de mejoramiento participativo de semillas, esa etapa se caracterizó por el desarrollo de las primeras ferias de diversidad genética y por el fortalecimiento de un tejido de agricultores experimentadores interesados en la selección y diseminación de semillas. También se demostró que cuando los agricultores y agricultoras deciden sobre las variedades que van a cultivar localmente se elevan significativamente los rendimientos, la diversidad y la integración social de los agricultores. En la segunda fase (2007-2011) se desarrollaron Centros Locales de Innovación Agropecuaria para involucrar a los actores locales;

estas estructuras más adelante derivaron en las actuales Plataformas Multi actorales de Gestión, un sistema de relaciones entre actores locales para promover cambios continuos en los sistemas productivos con el fin de incrementar en cantidad y calidad los beneficios económicos, ambientales y sociales de las poblaciones metas.

En la tercera fase (2013-2017) se trabajó en consolidar los escenarios ya existentes desde la etapa anterior (45 municipios de 10 provincias) mediante la incidencia en políticas públicas locales y nacionales para difundir las buenas prácticas y el sistema de innovación, como contribución al autoabastecimiento alimentario previsto en las estrategias de desarrollo local.

A partir de los buenos resultados del Proyecto surge una nueva fase, esta tiene como objetivo el fortalecimiento e institucionalización del Sistema de Innovación Agropecuaria Local (SIAL) en los territorios, resultado de las lecciones y aprendizajes del PIAL en cada una de sus fases y que al decir de Ortiz et.al. (2015): constituye una propuesta de gestión participativa de la innovación y el desarrollo a nivel territorial, que busca fortalecer el sistema de innovación vigente en Cuba, al aportar un modelo que se ha construido mano a mano, entre gente de la ciencia y de la producción agropecuaria con el propósito de impulsar el desarrollo agroalimentario y local de los territorios.

La Implementación del Sistema de Innovación Agropecuaria (SIAL), responde a esta necesidad y está relacionado con el Modelo de Gestión Económica y el enfoque propuestos en los Lineamientos (Lin. 17) referido a: Impulsar el desarrollo de los territorios a partir de la estrategia del país, de modo que se fortalezcan los municipios como instancia fundamental, con la autonomía necesaria, sustentables, con una sólida base económico-productiva, y se reduzcan las principales desproporciones entre estos, aprovechando sus potencialidades.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En el contexto agropecuario del municipio San Cristóbal se observan procesos de degradación de los suelos, existe más del 70% de las tierras en secano, existe poco aprovechamiento de los residuos productivos (en el caso del cultivo de la caña, la paja se puede utilizar como cobertura muerta, así como el bagazo y la cachaza, en el caso del cultivo del café, la cáscara se puede utilizar como materia orgánica al igual que la hoja), entre otras situaciones que afectan los rendimientos y niveles productivos de las cosechas, lo que evidencia la necesidad de crear una

cultura agroecológica con un enfoque más participativo e interactivo en los diferentes actores del municipio para el logro de una agricultura sostenible y garantizar la seguridad alimentaria y nutricional.

A partir del análisis de los antecedentes anteriormente, se formula el siguiente

Problema científico de investigación: ¿Cómo implementar el Sistema de Innovación Agropecuario Local en el municipio San Cristóbal de la provincia Artemisa?

Objeto: Proceso de innovación agrario municipal

Objetivo general: Diseñar un sistema de acciones con enfoque participativo para la implementación de un Sistema de Innovación Agropecuario Local (SIAL) en el Municipio San Cristóbal de la provincia Artemisa.

Hipótesis: Un sistema de acciones que proyecte una cultura agroecológica con un enfoque más participativo e interactivo en los diferentes actores del municipio logrará una agricultura sostenible y garantizará la seguridad alimentaria y nutricional.

II. DESARROLLO

El SIAL: una alternativa para el desarrollo local.

Base conceptual para su entendimiento

El tema de la innovación ha sido objeto de análisis por diferentes autores, de aquí que resulte necesario sistematizar conceptos medulares que ayudarán en la comprensión del proceso de implementación del Sistema de Innovación Agropecuaria Local.

En la actualidad, en el contexto agropecuario, los procesos de innovación rural llevan consigo la necesidad de la creación y transformación de roles, capacidades humanas, profesionales y cambios institucionales. Considerándose “un proceso multifacético que requiere de la integración del conocimiento de múltiples fuentes. Para lograr que actores con diferentes perspectivas, intereses, roles y poderes, creen compromisos negociados que satisfagan las necesidades comunes (Ortiz, 2017:77).

Según Freeman (1987) un sistema de innovación es un conjunto relativamente estable e “institucionalizado” de relaciones entre diversos organismos - empresas, agencias gubernamentales, centros de investigación, bancos, entidades gremiales, etc.

Núñez (2014) plantea que un “Sistema de Innovación local es la articulación entre actores locales: gobiernos, cooperativas, campesinos, empresas, medios de comunicación, sector educacional,

instituciones de salud, entre otros, fuertemente conectados con actores nacionales y extranjeros capaces de proveer de conocimientos, tecnologías, financiamiento y demás insumos para el desarrollo local”.

Estos criterios son tomados como referentes en esta investigación, al tener puntos convergentes en cuanto la misma está enfocada al desarrollo local y pretende lograr un proceso de aprendizaje interactivo que entraña implicación, compromiso, centrado en la cultura de la participación para lograr un efecto multiplicador entre los diferentes actores.

El SIAL reforzaría el liderazgo de los gobiernos municipales en los esfuerzos por el desarrollo local, no solo en la urgencia del desafío agroalimentario, aunque las experiencias iniciales partieron de esta esfera, los procesos de innovación tomaron caminos diversos llegando a temas como el agroturismo, y la artesanía con productos naturales. El gobierno municipal es el actor local con mayor capacidad para organizar y liderar este sistema o al menos, habilitar funcionamiento.

Según Ortiz, la O y Miranda (2017) plantean que: un Sistema de Innovación Agropecuaria Local consiste en organizar localmente, la interrelación entre los actores que intervienen en el funcionamiento de las cadenas agroalimentarias de manera que:

- Se orienten los limitados recursos disponibles para la investigación a las necesidades concretas de los agricultores y los actores que integran las cadenas productivas.
- Se aproveche del saber local de los mismos agricultores y otros actores para estimular la diversificación y el incremento de la producción de forma sostenible.
- Se facilite el acceso de las unidades productivas y a otros actores de las cadenas a los conocimientos de sus homólogos en el territorio, de las universidades y los centros de investigación.

Por otro lado plantean que los componentes del Sistema de Innovación Agropecuaria Local (SIAL) son:

- Las bases productivas y otros actores de las cadenas agroalimentarias
- Grupos de innovación Agropecuarios Locales (GIALs)
- Plataformas multiactorales de gestión (PMG)
- Equipo auxiliar de facilitación /catalización
- Gobierno municipal
- Universo institucional y organizacional representado localmente.

A continuación, se analizan los componentes del SIAL:

Grupos de innovación Agropecuarios Locales (GIALs): Constituyen el nivel básico de la organización social de la innovación que propone el SIAL, articula a actores aliados ante demandas de desarrollo, que innovan para generar soluciones en el ámbito socioeconómico y productivo, son sectores con desafíos e intereses comunes, beneficiarios directos de la innovación, aglutinados por un desafío o demanda común.

Por ejemplo, un grupo de personas agricultoras con interés en producir semillas de frijol certificadas localmente.

Plataformas Multiactorales de Gestión (PMG): espacios de concertación y articulación de actores, que se caracterizan por la participación protagónica de individuos agro productores y campesinos. En ella se concilian intereses, agendas, políticas, programas y acciones concretas, que responden y enriquecen las estrategias municipales de desarrollo. Se materializan además propuestas de solución a los “cuellos de botella” existentes en las cadenas agroalimentarias del territorio. Son un punto de encuentro entre los Grupos de Innovación Agropecuarios Local (GIALs), instituciones, organizaciones y el gobierno municipal, para gestionar coordinadamente los desafíos de desarrollo. A este nivel, se reconfiguran estos retos para que sean compatibles con los intereses de todas las personas, y de este modo orientar la acción colectiva hacia el desarrollo integral de los territorios.

Equipo Auxiliar de Facilitación: se trata de personas con capacidades para facilitar, dinamizar o catalizar el funcionamiento de las estructuras del sistema y procesos concretos de innovación. Pueden proceder de múltiples instituciones y se retiran una vez alcanzado ese propósito. Para la formación de este equipo se propone el Programa de Diplomado.

Gobierno local: gestiona y coordina el SIAL para hacer corresponder las demandas locales de innovación agropecuaria con las prioridades de desarrollo a nivel territorial. También posibilita un vínculo orgánico con el SCIT. Es el actor a nivel territorial con mayor capacidad para instrumentar el sistema y liderarlo. Asimila las demandas locales de desarrollo y las compatibiliza con los intereses municipales, supramunicipales e institucionales para construir las estrategias de desarrollo local.

Instituciones y organizaciones: acompañan, apoyan y facilitan los procesos de innovación. Enriquecen los desafíos locales de desarrollo y los conectan con sus propias agendas y retos nacionales. Entre esas instituciones y organizaciones se encuentran la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños

(ANAP), las Universidades y Centros de investigación. Por esta vía, el SIAL se conecta con el Sistema de Ciencia, Innovación y Tecnología (SCIT), al que incorpora a campesinos y campesinas; que, de otro modo, permanecerían al margen. El SIAL asume como principios la participación, el protagonismo colectivo y el diálogo de saberes.

Un concepto medular para la implementación del SIAL, que responde a una necesidad del contexto del municipio San Cristóbal es el concepto de participación, la autora comparte el criterio de Ortiz cuando señala que participación es: unproceso en el que se forma parte, se tiene parte y se es parte. Formar parte es pertenecer y ese sentimiento de pertenecía contiene además el compromiso, de esta manera la persona se siente incluida e implicada. Tener parte presupone comunicación, procesos de cooperación y competencia y asunción de roles. Tomar parte significa decidir e incluye el aspecto de la conciencia de que se debe y que se puede incidir en los acontecimientos a partir de un análisis crítico de las necesidades y problemas. (Ortiz, et al, 2017:79).

La participación es un proceso de integración y articulación social, a los efectos de los componentes del SIAL constituye una herramienta práctica, un principio básico para su implementación.

La participación no es un cambio que se logra lineal se va produciendo a partir de la acumulación de experiencias. La participación es un cambio cultural. La historia como punto esencial para aprender y desaprender.

ANÁLISIS DEL CONTEXTO AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO SAN CRISTÓBAL

El municipio de San Cristóbal, perteneció a la provincia de Pinar del Río, hasta la aplicación de la nueva división Político-Administrativa, en Enero del 2011, convirtiéndose en la porción más occidental de Artemisa. Limita al norte con el Municipio de Bahía Honda, al este con Candelaria, al oeste con Los Palacios y la Palma y al sur con el Mar Caribe.

Posee una extensión territorial de 936,20 Km², por lo que ocupa el segundo lugar en la provincia, abarcando un área de 936,20 km² de tierra firme, de geografía diversa, cuenta con 308,95 Km² de montaña la que representa el 33 % del total del área del municipio ubicada hacia el Norte, una superficie acuosa de 29,75 Km², una extensa franja llana en el centro y una zona costera en el Sur.

El conjunto orográfico principal es la Cordillera de Guaniguanico que divide longitudinalmente al territorio, con dos formaciones diferentes: Sierra de los Órganos, al oeste y la Sierra del Rosario al Este, desarrollándose en ambas el “Plan Turquino con

936,18 km² que corresponde a 0,02 km² de cayos adyacentes. Posee 6 tipos de Suelos en las diferentes categorías con vocación para diversos cultivos, lo que implica la necesidad de una cultura en función del mejoramiento de los suelos.

Posee una población de 71 420 habitantes, con una densidad poblacional de 75,3 habitantes por Kilómetro cuadrado. Cuenta con 12 Consejos Populares y 12 Consejos de Defensa, 57 Asentamientos Poblacionales, de ellos 6 Urbanos y 51 Rurales. Ver figura 1



Representación del municipio San Cristóbal en la provincia de Artemisa.

Fuente: Esquema de ordenamiento territorial (2016)

Desde el punto de vista económico la base predominante es la agricultura, el municipio posee una superficie agrícola de 52871,45 ha, de las que están bajo riego 5 017,13 ha. Se dedican a cultivos permanentes 19 751,47 ha de ellas a caña de azúcar 14 169,09 ha, café 2 218,43 ha, plátano 200,17 ha. Cítricos, 13,95 ha y a frutales 277,83 ha. A los cultivos temporales se dedica un área de 16 319,71 ha, los granos 4684,73, de ellas para arroz 4073,07, Frijol 163,44 ha, maíz 407,15 y otros granos 41,07 ha, hortalizas 235,41 ha (Ver Anexo 1)

Entre los actores de la producción agropecuaria local se encuentran 39 formas productivas, (ver anexo 2) 360 fincas de ganado mayor, 460 pertenecientes a cultivos varios, 302 de café, 160 de arroz, 120 de caña y 40 de frutales, 60 Organopónicos con 28.6 hectáreas, 37 Huertos con 28,7ha, un Hidropónico con 4 ha, 3918 Parcelas y 5005 Patios.

El municipio cuenta con la Empresa Agropecuaria, Empresa Azucarera, Empresa Agroforestal y Cafetalera, existe 1 Molino Arrocerero, 1 despulpadora de café, establecimientos avícolas y de desarrollo porcino, un Centro procesador de Pescado, con una Estación de Alevinaje, una Fábrica de Productos Lácteos que presta servicio a los municipios del occidente de la provincia, una Planta de Prefabricado, una Fábrica de Lozas de Azotea, una Fábrica de Piensos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Materiales y métodos. Metodología utilizada

La investigación se desarrolló bajo el enfoque **dialéctico-materialista** como método general de las ciencias permitió analizar el objeto de investigación desde todas sus perspectivas de desarrollo, buscar las contradicciones dentro de los elementos que lo conforman y llegar a lo principal del fenómeno que se trata. Como método universal, permitió la interpretación de la realidad, la cual sirvió de base metodológica en la recopilación de información y datos, desde la sistematización

Entre los métodos teóricos utilizados en la investigación se encuentran:

El **Histórico-lógico**, para sistematizar, actualizar, contextualizar y conceptualizar conocimientos generales sobre el Sistema de Innovación Agropecuario Local con un enfoque participativo y contextualizado al municipio San Cristóbal.

El método **analítico-sintético**, las consultas de valiosos materiales bibliográficos, permitió crear los límites y encontrar el tejido de los principales elementos que son descritos en los referentes teóricos y metodológicos sobre el tema que se aborda.

El **análisis documental**, para recopilar la información necesaria, se analizaron documentos emitidos por: Instituciones locales como ONEI, CITMA, Consejo de Administración Municipal, Dirección de Estadísticas, Dirección de Economía y Planificación, ANAP, Dirección de la Agricultura, Dirección de Trabajo y Seguridad Social, lo que permitió identificar fortalezas y debilidades del contexto agropecuario y socio económico del municipio.

Técnicas

Entrevista semi-estructurada. Con el objetivo de evaluar el nivel de conocimiento de los actores locales que intervienen en el establecimiento del Sistema de Innovación Agropecuario Local.

CARACTERIZACIÓN DE LOS SUBPROGRAMAS Y PROGRAMAS PRESENTES EN EL TERRITORIO

SUBPROGRAMA DE SEMILLAS

En el territorio existen 4 fincas especializadas en la obtención de semillas de calidad, una finca de semilla botánica de hortalizas con 4 ha que obtiene semilla fiscalizada, finca de semilla Agámica de viandas de 4ha banco de Semilla Registrada de caña con 60ha y

banco de semilla Certificada de caña con 54ha. Es de destacar que en la producción de semilla de caña está integrado el sistema que va desde la producción de semilla con categoría Original y Básica en los Institutos de Investigación hasta la de categoría Certificada que es producida de manera controlada y se controlan las pruebas de comportamiento de las nuevas variedades en estudio, así como la producción de semillas con Categoría Básica.

PROGRAMA DE DESARROLLO GANADERO

El municipio cuenta con una masa total de 44227 de ellas 37 014 son vacunos y 7 213 équidos. Se desarrolla el programa ganadero en dos acciones fundamentales, desarrollo lechero y desarrollo de cría y ceba con el fin de satisfacer las demandas de consumo del municipio y contribuir a la sustitución de importaciones.

PROGRAMA DE DESARROLLO LECHERO

En esta esfera se trabaja con intensidad para recuperar todas las vaquerías típicas que tenía la Empresa Agropecuaria, ya que el país ha realizado un esfuerzo para realizar la compra de los equipos de ordeño mecanizado que se pondrán en todas las unidades que se vayan recuperando paulatinamente, Actualmente se cuenta con un equipo de 25 posiciones en la UEB San Cristóbal en la vaquería La Coronela

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN FORESTAL

EL patrimonio forestal del municipio “San Cristóbal” es de 93 494 ha, de estas existe una superficie cubierta de 26 673.9 ha, de ellas, 981.7 ha de plantaciones jóvenes, 18285.3 ha de bosques naturales, 2356.3 ha de plantaciones establecidas, cuenta con una superficie deforestada de 1329.50 ha y 3721.1 ha de superficie inforestal.

En la actividad forestal intervienen dos unidades silvícolas, la UEB Silvícola Montaña y UEB Agroindustrial forestal las cuales pertenecen a la Empresa Agroindustrial Forestal. Entre sus principales renglones productivos se encuentra la madera aserrada nacional y la madera en bolos, además de tener como finalidad la creación y mantenimiento de áreas forestales para la protección de suelos, la comercialización de producciones resultantes de las atenciones culturales que se le realicen a las plantaciones (madera rolliza, carbón vegetal y madera para combustible).

PROGRAMA DE SANIDAD VEGETAL

Existen un CREE (Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos) El cual tiene como

objetivo la producción de medios biológicos, así como el conocimiento y control de la demanda y nivel de cobertura de los medios biológicos por línea de producción para los cultivos del municipio.

El CREE desarrolla como líneas productivas, Trichoderma y tabaquina, cuenta con medios de producción como ,4 autoclaves, tarrina, agua destilada alcohol, hilo, materia prima (cabecilla), cepa de producción certificada, meseta sin poros, cuarto de secado, cuarto de crecimiento, cuarto de siembra con cristal visor, aire acondicionado, refrigerador, mechero. Entre las principales deficiencias se pueden destacar la falta de mantenimiento a los equipos, falta de insumos para producir (Paja de arroz).

ANÁLISIS DEL CONTEXTO DE LA INNOVACIÓN EN EL TERRITORIO

En la localidad existen evidencias que demuestran las fortalezas de la innovación, que a continuación se analizan:

El municipio cuenta con un Centro Universitario Municipal, que representa a la Universidad de Artemisa, el cual junto al CITMA y otros actores gestionan el trabajo relacionado con la ciencia y la innovación en el territorio.

Existen en el territorio centros que potencian la formación profesional: 2 Escuelas Politécnicas; de ellas, una está ubicada en el Plan Turquino, cuya responsabilidad es formar técnicos para la agricultura, 2 Preuniversitarios territoriales, 1 Facultad Obrera y 1 Facultad de Medicina,

Las empresas del territorio cuentan con un Consejo Técnico Asesor el cual desarrolla la actividad innovadora, dirige los eventos de ciencia y técnica, realiza los Fórum, escenario que impulsa y desarrolla la innovación.

Evidencia de la destacada participación del municipio en este rubro es que en los últimos 3 años el municipio y la Empresa Agropecuaria han obtenido el primer lugar en los Eventos Provinciales, por la cantidad y calidad de los trabajos presentados.

En la implementación de prácticas agroecológicas, el municipio fue premiado en el IV Encuentro del movimiento agroecológico: Campesino a Campesino, por un trabajo con la temática de producción de miel de abeja agroecológica y la producción de abejas reinas, realizado por un productor.

Vale destacar el trabajo que realiza el CREE en el territorio en función de la agroecología, el municipio cuenta con 4 fincas con la condición de la VI Corona por la implementación de las prácticas agroecológicas

en el Movimiento de la agricultura urbana, suburbana y familiar.

Se cuenta con una UEB que fabrica piezas de repuesto de la maquinaria en la provincia, en la cual se han realizado más de 50 innovaciones a la nueva tecnología sustituyendo piezas que el país no puede adquirir, se han activado equipos que se encontraban inactivos.

Existen fuentes de financiamiento de proyectos, como PADIT, PRODEL, Conectando paisajes, Electrificación a través de paneles solares.

Lo anteriormente analizado avala la posibilidad real desde el entorno de la innovación de implementar el SIAL en el territorio.

Fortalezas y debilidades para implementar el Sistema de Innovación Agropecuaria Local en el municipio San Cristóbal

Hasta el momento se ha analizado el contexto agropecuario y de la innovación en el municipio San Cristóbal, sería necesario cuestionarse qué debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que existen para asumir la transformación cualitativa del sector agropecuario local, analizar, además, en qué medida puede asumirse el SIAL como alternativa necesaria para un desarrollo sostenible.

DEBILIDADES

El trabajo de investigación realizado, las entrevistas a los diferentes actores locales, así como la consulta de documentos arrojó que aún existen en el municipio debilidades que obstaculizan el desarrollo agropecuario local, entre ellas se encuentran:

1. Insuficiente gestión y financiamiento para la adquisición de materiales y tecnologías necesarios para el desarrollo local.
2. Poco desarrollo de las mini industrias como alternativa alimentaria
3. Insuficiente disponibilidad de semilla, por lo que los productores tienen que producir la semilla sin certificar.
4. Bajo por ciento de los suelos de categoría I (8%) y categoría II (16%), por lo que se categorizan los mismos deficientemente productivos.
5. Pobre accionar de capacitación de las bases productivas con sus productores.
6. Éxodo de fuerza calificada a sectores más estimulados
7. Bajo por ciento del nivel técnico y profesional en el capital humano de las bases productivas
8. Insuficiente articulación entre los actores locales
9. Poco aprovechamiento de los residuos de los procesos productivos generados en las despulpadoras,

micro-ordeños, cebaderos, instalaciones porcinas y naves avícolas etc.

AMENAZAS

1. Insuficiente motivación por el desarrollo local por los diferentes actores sociales implicados.
2. Insuficientes recursos para el desarrollo de los objetivos estratégicos relacionados con el SIAL
3. Desarticulación de los actores y proceso para organizar adecuadamente el SIAL.
4. Bloqueo económico, financiero y comercial contra Cuba

FORTALEZAS

1. Capacidad de la dirección del gobierno local para apoyar programa de desarrollo local.
2. El municipio cuenta con una Estrategia de Desarrollo Municipal en la cual el sector agropecuario constituye la línea estratégica número 1.
3. Interés y compromiso por parte de la Dirección de la Agricultura para incorporar el SIAL en el territorio.
4. Presencia de líderes campesinos en el territorio con capacidad para llevar adelante acciones de innovación.
5. Motivación de los productores(as) por incorporar el SIAL en el territorio.
6. Desarrollo de la Agroindustria: azucarera, cafetalera, forestal, agropecuaria, avícola, apicultura y acuícola.
7. Estrategia ambiental ajustada a las condiciones del municipio.
8. Establecimiento de políticas locales que favorecen la equidad de género.
9. Utilización de Fuentes Renovables de Energía

OPORTUNIDADES

1. Existencia de un SIAL y su articulación con proyectos que se desarrollan en el territorio
2. Necesidad de las autoridades locales de asesoría en los SIAL.
3. Voluntad política de las autoridades locales para la implementación de los SIAL.
4. Existencia de fuentes externas de financiamiento para la implementación del SIAL
5. Existencia del Grupo de Desarrollo Local

RESULTADOS DE LA DAFO

De acuerdo con el análisis de la Matriz DAFO concebida para las etapas del Sistema de Innovación Agropecuaria Local (SIAL) para el municipio San Cristóbal, según el diagnóstico estratégico, lo coloca en una **posición ofensiva** que corresponde al primer cuadrante (**Fortalezas con oportunidades, con un total de 121 puntos**), lo que significa que potencian

las fortalezas y aprovechan las oportunidades. Ver figura 2

	Oportunidades						Amenazas					
	No.	1	2	3	4	5	Subtotal	1	2	3	4	Subtotal
Fortalezas	1	3	3	3	3	3	15	3	3	3	0	9
	2	3	3	3	3	3	15	3	3	3	0	9
	3	3	3	3	3	3	15	1	1	2	0	4
	4	3	2	3	3	2	13	3	2	2	0	7
	5	3	3	3	3	3	15	3	2	3	2	10
	6	2	1	3	3	3	12	1	2	2	1	6
	7	3	3	2	2	3	13	2	2	3	1	8
	8	3	2	2	1	3	11	1	0	1	0	2
	9	2	2	3	2	3	12	0	2	1	0	3
Subtotal	25	22	25	23	26	121	17	17	20	4	58	
Debilidades	1	3	1	0	3	3	10	3	3	3	3	12
	2	1	2	0	1	3	7	3	3	2	0	8
	3	3	0	0	2	3	8	3	3	3	3	12
	4	2	0	0	0	3	5	2	3	1	0	6
	5	3	3	0	0	2	8	2	3	2	0	7
	6	3	0	0	0	3	6	3	3	2	0	8
	7	3	2	1	1	3	10	2	2	1	0	5
	8	3	3	3	0	3	12	3	3	3	0	9
	9	3	2	0	3	2	10	1	2	2	0	5
Subtotal	24	13	4	10	25	76	22	25	19	6	72	

Figura 2. Resultados de la DAFO

Fuente. Elaboración propia

Considerando los resultados alcanzados en el diagnóstico estratégico, y los resultados de la matriz DAFO, se propone el sistema de acciones con enfoque participativo para la implementación del Sistema de Innovación Agropecuaria Local en el municipio San Cristóbal.

Sistema de acciones con enfoque participativo para la implementación del Sistema de Innovación Agropecuaria Local en el municipio San Cristóbal.

El sistema de acciones está concebido teniendo en cuenta las etapas del SIAL, no obstante, a que el Municipio San Cristóbal ya ha realizado acciones en función de la implementación del mismo desde el mes de agosto de 2018, con la inserción del territorio en el Taller que dio inicio a la Cuarta Fase del Proyecto, se proponen acciones desde la primera etapa. Las acciones que se diseñan van enfocadas al fortalecimiento de la participación, la articulación de actores a nivel local, lo que permitirá resultados productivos con una gestión colegiada, eficiente y con equidad. Ver figura 3

No.	Acciones	Responsable	Fecha
Formar el Grupo Auxiliar de Facilitación/Catalización			
1	Taller de sensibilización con Gobierno, DCE, profesores del Centro Universitario Municipal, CITMA, ANAP, FMC, Dirección Agricultura.	Equipo Provincial PLAL	may-19
2	Despacho con líderes políticos y de gobierno.	Equipo Provincial PLAL	may-19
3	Entrega de productos comunicativos, como tutoriales con información del SIAL.	Equipo Provincial PLAL	may-19
3	Taller de intercambio con el Grupo de Desarrollo Local el CAM Y CLUM.	Grupo auxiliar de facilitación	may-19
3	Entrega de productos comunicativos, como plegables y tutoriales con información del SIAL.	Equipo Provincial PLAL	may-19
4	Concertar con el Consejo de la Administración, delegado de la Agricultura, CITMA, ANAP, CLUM espacios que propicien oportunidades para la selección de facilitadores.	Grupo auxiliar de facilitación	may-19
5	Creación de equipo de facilitación/catalización para la implementación del SIAL para el desarrollo agropecuario local.	Grupo auxiliar de facilitación	may-19
6	Actividades de socialización del Diplomado Nacional y convocatoria al Diplomado Provincial.	Equipo de coordinación municipal	Abril-Mayo
7	Realización del diplomado provincial con la sancionación de Municipal Provincial.	Equipo de coordinación municipal	Según cronograma provincial
8	Divulgación por la Radio Local del desarrollo del Proyecto en el territorio.	Comunicador del proyecto	permanente
Realizar actividades generadoras de zonas de aprendizajes			
7	Diagnóstico en la comunidad para identificar actores, intereses y demandas.	Equipo auxiliar de facilitación	de
8	Generación de espacios de socialización entre productores a nivel de consejos populares.	Equipo auxiliar de facilitación	de
9	Encuentros interactivos entre especialistas de agroecología y productores y visita a fincas con buenas prácticas en esta esfera.	Equipo auxiliar de facilitación	de
Definir grupos de innovación agropecuarias locales y plataformas multactoriales de gestión y facilitar su funcionamiento.			
10	Mapeo de fincas para identificar grupos de innovación agropecuaria local (GLAL).	Equipo auxiliar de facilitación	de
11	Concertación de espacios de intercambio entre productores en fincas, unidades productivas y espacios de investigación.	Equipo auxiliar de facilitación	de
12	Creación de los (GLAL).	Equipo auxiliar de facilitación	de
13	Construcción colectiva del Plan de acción y Plan anual de la Plataforma.	Equipo auxiliar de facilitación	de
14	Realización de Festival de Innovación.	Equipo auxiliar de facilitación	de
15	Solucionar demandas del desarrollo local a partir de proyectos en función de los que estarán en cartera de proyecto del SIAL.	Equipo auxiliar de facilitación	de
16	Divulgación por la Radio Local del desarrollo del SIAL en el territorio.	Equipo auxiliar de facilitación	de
17	Gestión del conocimiento y la innovación en función de intereses y necesidades de productores y facilitación descentralizada.	Equipo auxiliar de facilitación	de
Planificar estrategias de desarrollo agropecuario local que tengan en cuenta los ciclos			
18	Asesorar la actualización del Programa de Desarrollo Local teniendo en cuenta los ciclos de gestión del SIAL.	Equipo auxiliar de facilitación	de
19	Mapeo de los niveles de participación de la gestión, potencialidades y demandas.	Equipo auxiliar de facilitación, Universidad y GLAL	de
20	Socialización del funcionamiento y resultados de los GLALs al contenido municipal.	Equipo auxiliar de facilitación, Universidad y GLAL	de
Conciliar las demandas locales con políticas y estrategias municipales de desarrollo agropecuario			
21	Promover talleres de intercambios para conciliar demandas de la estrategia con estas identificaciones en el contexto productivo.	Equipo de facilitación, Universidad y GLAL	de
22	Visitar e intercambiar las experiencias de avanzada de productores locales o emprendimientos locales.	Equipo de facilitación, Universidad y GLAL	de
23	Generación de espacios para la socialización de la experiencia acumulada y las buenas prácticas.	Gobierno municipal, Equipo de facilitación, Universidad y GLAL	de
24	Participación en eventos convocados por las diferentes organizaciones de masas, políticas, ANAP, ATAF, MINAGRI, CITMA, FMC, UJC.	Gobierno municipal, Grupo de facilitación, Universidad y GLAL	de
25	Intercambio de experiencias con productores (as de otros municipios, artemisa, góbra de molera, San Antonio de los Baños y GLAL).	Gobierno municipal, Grupo de facilitación, Universidad y GLAL	de
26	Divulgación del funcionamiento, resultados e impactos del SIAL en el territorio.	Medios de comunicación Local (Radio, TV, Artemisa)	de
27	Systematización de las BP.	EPCAM, GLA	de

Figura 3. Sistema de acciones, Fuente. Elaboración propia

CONCLUSIONES

- ✓ Los referentes conceptuales aportan una visión transdisciplinaria necesaria para implementar un modelo de desarrollo local integral que incorpora dimensiones económicas productivas, ambientales y socio culturales pertinente para la implementación de un Sistema de Innovación Agropecuaria Local (SIAL).
- ✓ La caracterización del contexto agropecuario y de

la innovación en el municipio permitió confirmar la existencia de fortalezas y debilidades que demandan la necesidad de buscar nuevas formas de interactuar con los diferentes actores con un enfoque más participativo.

✓ El análisis de las fortalezas y debilidades demostraron la necesidad de implementar un Sistema de Innovación Agropecuario local (SIAL) en el municipio.

✓ El plan de acción elaborado está basado en la realidad contextualizada del municipio por lo que tiene la intención de contribuir de manera concreta al desarrollo agropecuario en el municipio San Cristóbal con enfoque participativo.

Referencias Bibliográficas

[1] Ortiz, R., la O, M. y Miranda, S (2017); El Sistema de Innovación Agropecuaria Local. Conformación y funcionamiento. *Hacia una gestión participativa del desarrollo local: Texto de apoyo al diplomado para la implementación del Sistema de Innovación Agropecuaria Local*, Mayabeque: INCA.

[2] Freeman, C. (1987): *Technology policy and economic performance - Lessons from Japan*, Pinter Publ., Londres.

[3] Núñez, J. (2014). Universidad, Conocimiento, Innovación y Desarrollo local. Editorial Universitaria. Félix Varela. La Habana.

[4] Ortiz R.,M.La O ,S.Miranda y T. Rosello: Sistema de innovación agropecuario local (SIAL):por un enfoque participativo en la gestión del desarrollo .Documentos de trabajo del proyecto de innovación agropecuario local (PIAL),2015,16p

ANEXO 1

Tabla 1: Producciones agropecuarias del Municipio San Cristóbal (2013-2017)

PRODUCTOS	UM	2013	2014	2015	2016	2017
Viandas	Miles t	9,6	11,7	11	13,5	9,1
Hortalizas		17,6	18,3	21,3	7	21,9
Arroz cáscara humedo		3,5	2,2	1,7	1,6	1,4
Maíz		1,4	2,2	1,6	1,9	2,6
Frijol		0,6	0,9	0,7	0,4	0,7
Tabaco		0,1	0,1	-	-	-
		0				
Cítricos			0	0	0,2	0,1
Frutas totales		2,6	3,7	3,9	2,2	5,2
Café		0,1	0	0	0	0
Entrega a sacrificio total	Miles t	1,4	1,6	1,7	1,8	1,6
Vacuno		0,9	1	1,1	1,1	1,1
Porcino		0,4	0,5	0,6	0,7	0,5
Aves		0	0	0	0	0
Ovino-Caprino		0	0,1	0	0	0
Leche	Miles l	3.746,00	3.919,90	4.239,00	4.310,70	3.683,40
Vacuno		-	3.919,90	4.238,30	4.310,70	3.683,40
Caprino		-	-	0,5	-	0
Búfalo		3,5	-	-	-	-
Huevos	MU	2,2	0,4	1,1	1,1	0,1
(*) Excluye los patios y parcelas						
Fuente: Oficina Municipal de Estadística						

Fuente: ONEI, 2018

Anexo 2.**Tabla2** Resumen de Unidades Productoras vinculadas a Empresas y OSDE

EMPRESAS	OSDE	UBPC	CPA	CCS	UEB
Emp. Agrop S/Cristobal	GEAF artemisa	Yucayo		Camilo Cienfuegos	UEB Comandante Pinares
	GEAF artemisa	El Mango		Combate de Río Hondo	UEB San Cristobal
	GEAF artemisa	Hidropónico		Leopoldo reyes	UEB Granja Urbana
	GEAF artemisa	La Victoria		Antonio Guitarras	UEB Mejora Ganado
	GEAF artemisa	El Gozo		Carlos Concepcion	UEB Veterinaria
	GEAF artemisa	Aspiro		Gilermo castillo	
	GEAF artemisa	Mango Jobo		Celia Sánchez	
Emp. Azucarera de Artemisa			14 de Junio	Irma Echeverria	APA 30 de Nov
	AZCUBA	Sumalacara	Leopoldo Reyes	JoseReyez Trujillo	
	AZCUBA	Rafael Ferro	JoseMarti	Manuel G Diaz	
	AZCUBA	JoseMarti			
EFI Costa Sur	Agro Forestal	Las Lajas	17 de Mayo	Francisco Delgado	UEB Silvicola
	Agro Forestal	Los Tumbos	Modesto Serrano	Jesús Fernández	UEB Cañe
	Agro Forestal		26 de Julio	Basilio Caraballo	
	Agro Forestal		Oriando Nodarse	Juan Rodríguez	
	Agro Forestal			Isidro Poso	
	Agro Forestal			JesusMenendez	
	Agro Forestal			Epiñano Milán	
	Agro Forestal			Maximo Cenen Paez	
	Agro Forestal			Cresensio Rodríguez	
	Agro Forestal			Jose A. Palacio	
	Agro Forestal			Fran País	

Fuente. Dirección de la agricultura, 2019

Anexo 3 Entrevista a Gobierno, CUM, Directivos de la Empresa Agropecuaria, Dirección de la Agricultura.

1. ¿Cuáles son las principales producciones agropecuarias del municipio?
 2. ¿Existe estrategia de desarrollo municipal? ¿Qué lugar ocupa el desarrollo Agropecuario en la estrategia? ¿Qué papel tiene el gobierno municipal?
 3. ¿Qué acciones se propone el municipio para lograr el desarrollo Agropecuario?
 4. ¿Cuáles son los principales actores de la producción agropecuaria en el Municipio? ¿Qué otros actores se deberían incorporar y por qué?
 5. ¿Están articulados los actores o trabajan desde sus propios objetivos y agendas?
 6. ¿Es sostenible el modelo de desarrollo agropecuario que se proponen los Municipios de actuación? ¿Por qué?
 7. ¿Qué tipo de agricultura implementan? (¿sobre bases agroecológicas?).
 8. ¿Cómo calificaría el nivel de sostenibilidad del modelo y las tecnologías Implementadas y por qué?
 9. ¿Cuáles son a su criterio las principales brechas de sostenibilidad (económica, social, tecnológica y ambiental) del sistema productivo predominante?
- Anexo 4 .Entrevista (Gobierno, Universidad, sector productivo)

1. ¿Existe un espacio de concertación en el municipio? ¿Quiénes participan? ¿Con qué frecuencia?
2. ¿Existen estrategias, programas y proyectos agropecuarios para impulsar el desarrollo local? Identificar las líneas estratégicas.
3. Identificar correspondencia entre las prioridades de la innovación agropecuaria local y los resultados innovativos.
4. Realizar breve análisis de los principales APILs (arreglos productivos locales) presentes en el municipio.
5. Identifique las acciones promovidas en el municipio hacia el SIAL.
6. Identifique las brechas que limitan al SIAL con base al ciclo de gestión que este promueve.
7. Ejemplifique, dónde está funcionando el SIAL, ¿cómo se da la participación, el protagonismo colectivo y el diálogo de saberes?
8. ¿Existe Red de conocimiento e innovación para el desarrollo del municipio de actuación? ¿Cómo está

estructurada? ¿Cómo funciona? Mencione los principales resultados en el ámbito agropecuario.

9. ¿Cuáles son las principales fuentes de financiamiento que existen en el Municipio para impulsar el desarrollo local?

10. ¿Qué potencialidades para la gestión del conocimiento identifica en los municipios de actuación: centros de docencia e investigación, otros actores de la innovación en el municipio (aunque no sean parte de redes de conocimiento e innovación)?

11. ¿Qué conocimiento relevante se ha producido en estos municipios ¿Qué conocimientos tradicionales existen en el municipio? ¿Cómo se distribuye y se usa?



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Secretaría
de Educación
Gobierno Federal



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

REVISTA DE INVESTIGACIÓN - VOL. 14 - JULIO - AGOSTO 2019 | ISSN 2448-9131

INCAING

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA APLICADA A LA INGENIERÍA

EDICIONES DIGITALES:

www.incaing.com.mx

CORREO PARA DIRECCIÓN DE TRABAJOS:

revistaitssna@gmail.com

TELÉFONOS:

2381306807

ING. SOCORRO MACEDA DOLORES

RESPONSABLE EDITORIAL