



Centro de Ciencias Básicas

Departamento de Sistemas de Información

Trabajo Práctico que presenta

Angélica Fernanda de Luna Frausto

para optar por el grado de:

Maestría En Informática Y Tecnologías Computacionales.

Adopción de Tecnologías de Información en
los Niveles Operativos en Empresas
Manufactureras de la Industria de Alimentos.

Tutor / Director Académico:

Dra. Laura Arminda Garza González

Comité Tutorial:

Mtro. Jorge Eduardo Macías Luevano

Dra. Lizeth Itzigery Solano Romo

Aguascalientes, Aguascalientes, 2022

Autorizaciones

CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL

M EN C JORGE MARTIN ALFEREZ CHÁVEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS

PRESENTE

Por medio del presente como TUTOR designado del estudiante **Angélica Fernanda de Luna Frausto** con ID 144300 quien realizó el *trabajo práctico* titulado: **ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LOS NIVELES OPERATIVOS EN EMPRESAS MANUFACTURERAS DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimir así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a día 31 de mayo de 2022.


Dra. Laura Arminda Garza González
Tutor de trabajo práctico

El nombre completo que aparece en el Voto Aprobatorio debe coincidir con el que aparece en el documento pdf. No se puede abreviar, ni omitir nombres

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19

CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL

M EN C JORGE MARTIN ALFEREZ CHÁVEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS

PRESENTE

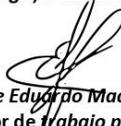
Por medio del presente como ASESOR designado del estudiante **Angélica Fernanda de Luna Frausto** con ID 144300 quien realizó el *trabajo práctico* titulado: **ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LOS NIVELES OPERATIVOS EN EMPRESAS MANUFACTURERAS DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimir así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a día 31 de mayo de 2022.



Mtro. Jorge Eduardo Macías Luevano
Asesor de *trabajo práctico*

El nombre completo que aparece en el Voto Aprobatorio debe coincidir con el que aparece en el documento pdf. No se puede abreviar, ni omitir nombres

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19

CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL

M EN C JORGE MARTIN ALFEREZ CHÁVEZ
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS

PRESENTE

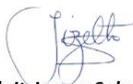
Por medio del presente como ASESOR designado del estudiante **Angélica Fernanda de Luna Frausto** con ID 144300 quien realizó el *trabajo práctico* titulado: **ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LOS NIVELES OPERATIVOS EN EMPRESAS MANUFACTURERAS DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimir así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

“Se Lumen Proferre”

Aguascalientes, Ags., a día 31 de mayo de 2022.



Dra. Lizeth Itziguery Solano Romo
Asesor de trabajo práctico

El nombre completo que aparece en el Voto Aprobatorio debe coincidir con el que aparece en el documento pdf. No se puede abreviar, ni omitir nombres

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19



DICTAMEN DE LIBERACION ACADEMICA PARA INICIAR LOS TRAMITES DEL EXAMEN DE GRADO



Fecha de dictaminación dd/mm/aaaa: 09/06/22

NOMBRE: Angélica Fernanda de Luna Frausto **ID** 144300

PROGRAMA: Maestría en Informática y Tecnologías Computacionales **LGAC (del posgrado):** Gestión de sistemas y Tecnologías de información para mejorar competitividad, innovación y cambio organizacional.

TIPO DE TRABAJO: () Tesis (X) Trabajo Práctico

TITULO: Adopción de Tecnologías de Información en los Niveles Operativos en Empresas Manufactureras de la Industria de Alimentos.

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): Desarrollo de estrategias para facilitar la adopción de tecnologías en niveles operativo y con ella se busca fomentar el aprovechamientos de las TICs.

INDICAR	SI	NO	N.A.	(NO APLICA)	SEGÚN	CORRESPONDA:
<i>Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:</i>						
SI						El trabajo es congruente con las LGAC del programa de posgrado
SI						La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI						Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI						Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI						Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI						El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI						Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
SI						Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI						Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)
<i>El egresado cumple con lo siguiente:</i>						
SI						Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI						Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, predoctoral, etc)
SI						Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI						Cuenta con la carta de satisfacción del Usuario
SI						Coincide con el título y objetivo registrado
SI						Tiene congruencia con cuerpos académicos
SI						Tiene el CVU del Conacyt actualizado
NO						Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales (en caso que proceda)
<i>En caso de Tesis por artículos científicos publicados</i>						
N.A.						Aceptación o Publicación de los artículos según el nivel del programa
N.A.						El estudiante es el primer autor
N.A.						El autor de correspondencia es el Tutor del Núcleo Académico Básico
N.A.						En los artículos se ven reflejados los objetivos de la tesis, ya que son producto de este trabajo de investigación.
N.A.						Los artículos integran los capítulos de la tesis y se presentan en el idioma en que fueron publicados
N.A.						La aceptación o publicación de los artículos en revistas indexadas de alto impacto

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado: Sí No

FIRMAS

Elaboró:

* NOMBRE Y FIRMA DEL CONSEJERO SEGÚN LA LGAC DE ADSCRIPCION: Dr. Cesar Eduardo Velázquez Amador

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO TÉCNICO: MITC Jorge Eduardo Macías Luévano

* En caso de conflicto de intereses, firmará un revisor miembro del NAB de la LGAC correspondiente distinto al tutor o miembro del comité tutorial, asignado por el Decano

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO: Dra. Haydee Martínez Ruvalecaba

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO: M. en C. Jorge Martín Mérez Chávez

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado
 En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Guiar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

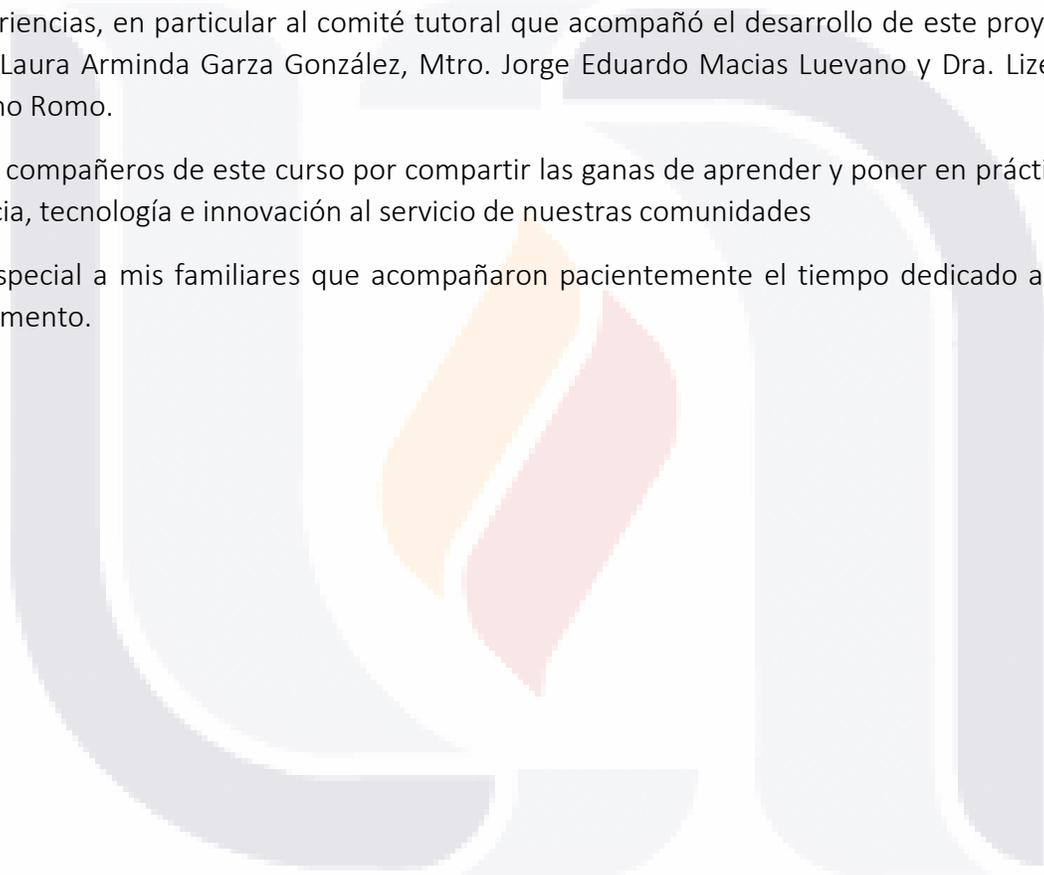
Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Autónoma de Aguascalientes por proveer la maestría en Informática y Tecnologías Computacionales con la cual pude realizar proyecto para beneficio de la industria en específico en 2 empresas Delder y Frigorizados la Huerta, que a través de las actividades laborales se logró tener un acercamiento con el personal operativo a quien va dirigido este trabajo práctico. Importante mencionar el apoyo de los compañeros de trabajo, quienes amablemente a través de encuestas brindan información para este estudio.

Agradezco a los profesores que ponen a disposición de los alumnos sus conocimientos y experiencias, en particular al comité tutorial que acompañó el desarrollo de este proyecto, Dra. Laura Arminda Garza González, Mtro. Jorge Eduardo Macias Luevano y Dra. Lizeth I. Solano Romo.

A los compañeros de este curso por compartir las ganas de aprender y poner en práctica la ciencia, tecnología e innovación al servicio de nuestras comunidades

En especial a mis familiares que acompañaron pacientemente el tiempo dedicado a este documento.



Dedicatoria

Dedico este proyecto práctico al personal operativo de la industria de alimentos , que nos ayudan a cubrir nuestras necesidades básicas a través de grandes esfuerzos, El propósito de esta investigación es hacer una pequeña aportación a su día a día facilitando la adopción de tecnología con el objetivo de agilizar, simplificar y mejorar la eficiencia de sus labores, tocando de manera indirecta el bienestar laboral de estas personas a través del aprovechamiento de los desarrollos tecnológicos para la industria.



Índice General

Índice de Gráficas o Figuras	3
Resumen.....	5
Abstract.....	6
Introducción.....	7
Planteamiento de la problemática	8
• Antecedentes	8
• Diagnóstico	9
• Justificación	12
• Sector, población o grupo afectado por la problemática.....	14
Preguntas de investigación	14
Objetivo de la intervención.....	14
Fundamentación teórica	15
Adopción de Tecnologías de Información en los Niveles Operativos en empresas Manufactureras de la Industria de Alimentos.....	15
Adopción de tecnologías de Información.....	15
Factores que influyen en la adopción de TI.....	15
Modelos.....	16
TRA (Theory of Reasonable Actions):	16
TPB (Theory of Planned Behavior):.....	17
TAM (Technology Acceptance Model).....	19
TAM 2 (Technology Acceptance Model II)	20
TAM 3 (Technology.....	21
UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)	23
La Industria de Alimentos.....	24
La tecnología en la industria de alimentos.....	25
Metodología	26
Elección de modelo base.....	26
Diseño de cuestionarios.....	27

Aplicación de encuestas.....28
Análisis de resultados29
Diseño de estrategia31
Conclusiones.....39
Glosario.....41
Bibliografía42
Anexos.....45



Índice de Gráficas o Figuras

Ilustración 1 Nivel de Pobreza Digital.....	8
Ilustración 2 Comparación de factores de la tecnología entre México y el mundo.....	9
Ilustración 3 Marco de referencia de índice de Competitividad Global 4.0	10
Ilustración 4 Distribución Sexo, Edad involucramiento en TICS en México (INEGI)	10
Ilustración 5 Distribución de participación de las TICs por industria (INEGI)	11
Ilustración 6 Distribución por ocupación (INEGI)	11
Ilustración 7 Distribución por tamaño de unidad económica (INEGI)	11
Ilustración 8 Los cuatro elementos centrales de la nueva era de inocuidad alimentaria.....	13
Ilustración 9 Las TICS y su relación con el PIB.....	13
Ilustración 10 Línea de tiempo Modelos de adopción de tecnología.....	16
Ilustración 11 Resultado de búsqueda de Google Scholar TRA 03/07/2020.....	16
Ilustración 12 Resultado de Búsqueda de Google TRA 03/07/2020	16
Ilustración 13 Diagrama TRA (Macovei, 2015)	17
Ilustración 14 Resultado de Búsqueda de Google Scholar TPB 03/07/2020	17
Ilustración 15 Resultado de Búsqueda de Google TPB 03/07/2020	18
Ilustración 16 Diagrama TPM Ajzen, 1991	18
Ilustración 17 Resultado de Búsqueda de Google TAM 03/07/2020.....	19
Ilustración 18 Resultado de Búsqueda de Google Sholar TAM 03/07/2020	19
Ilustración 19 Primer modelo TAM.....	19
Ilustración 20 Resultado de Búsqueda de Google Scholar TAM 2 03/07/2020	20
Ilustración 21 Resultado de Búsqueda de Google TAM 2 03/07/2020	20
<i>Ilustración 22 Diagrama TAM 2.....</i>	<i>21</i>
Ilustración 23 Resultado de Búsqueda de Google Scholar TAM 3 03/07/2020	21
Ilustración 24 Resultado de Búsqueda de Google TAM 3 03/07/2020	21
Ilustración 25 Diagrama TAM3 (Venkatesh & Bala, 2008)	22
Ilustración 26 Diagrama UTAUT Venkatesh, Morris, Davis 2003	24
<i>Ilustración 27 Diagrama TAM II con los constructos utilizados en el proyecto</i>	<i>26</i>
Ilustración 28 Histograma de edad de muestra	29
Ilustración 29 Histograma de antigüedad en la empresa.....	29
<i>Ilustración 30 Proporción de géneros de la muestra</i>	<i>30</i>
Ilustración 31 Diagrama de proceso de estrategia propuesta	31
Ilustración 32 Diagrama de entendimiento del proceso	32
Ilustración 33 Prototipo propuesto: Etapa 1 (Entendimiento de la operación)	32
Ilustración 34 Prototipo propuesto: Etapa 2 (Sintonía de problemáticas)	34
Ilustración 35 Prototipo propuesto: Etapa 3 (Desarrollo de sistema)	34

Ilustración 36 Diagrama de estrategia de implementación.....35
Ilustración 37 Canales de aprendizaje en el área industrial de Grupo La Huerta.....36
Ilustración 38 Publicación de arranque de Implementación37
Ilustración 39 Panel de navegación de video de capacitación38



Resumen

El uso de tecnología en la industria de alimentos se ha visto rezagada en comparación otras, Además que organismos regulatorios internacionales ya han considerado como pilar esencial el uso de la tecnología como control para la seguridad alimentaria, es por ello por lo que es importante poner interés y esfuerzo en este tema.

El personal operativo no suele tener mucha decisión es sus actividades por lo que es interesante analizar las percepciones que lo lleva a aceptar, interesarse o rechazar la tecnología.

Combinar estos 2 aspectos resulta en un campo de estudio interesante: Adopción de Tecnología en niveles operativos en empresa manufactureras de la industria de alimentos.

La adopción de tecnología se ha estudiado bastante a través del tiempo, desde 1975 con la teoría de la acción razonada, para este caso práctico se utilizó el modelo TAM 2 (Technology Acceptance Model) del 2000 por Venkatesh y Davis. Este modelo evalúa diferentes características que pueden determinar en el individuo la decisión de adoptar o no las tecnologías propuestas.

En este documento se presenta el desarrollo de una estrategia para la adopción de tecnología específicamente en la empresa Frigorizados La Huerta considerado como población objetivo a su fuerza técnica y operativa.

Es muy importante para la compañía este punto pues la adopción de TI forma parte de unos de los pilares objetivo con los que establece su cultura organizacional

Abstract

The use of technology in the food industry has a backwardness between the others. In addition, international regulatory bodies have already considered the use of technology as a control for food safety as an essential pillar, which means is important be interest and effort on this issue.

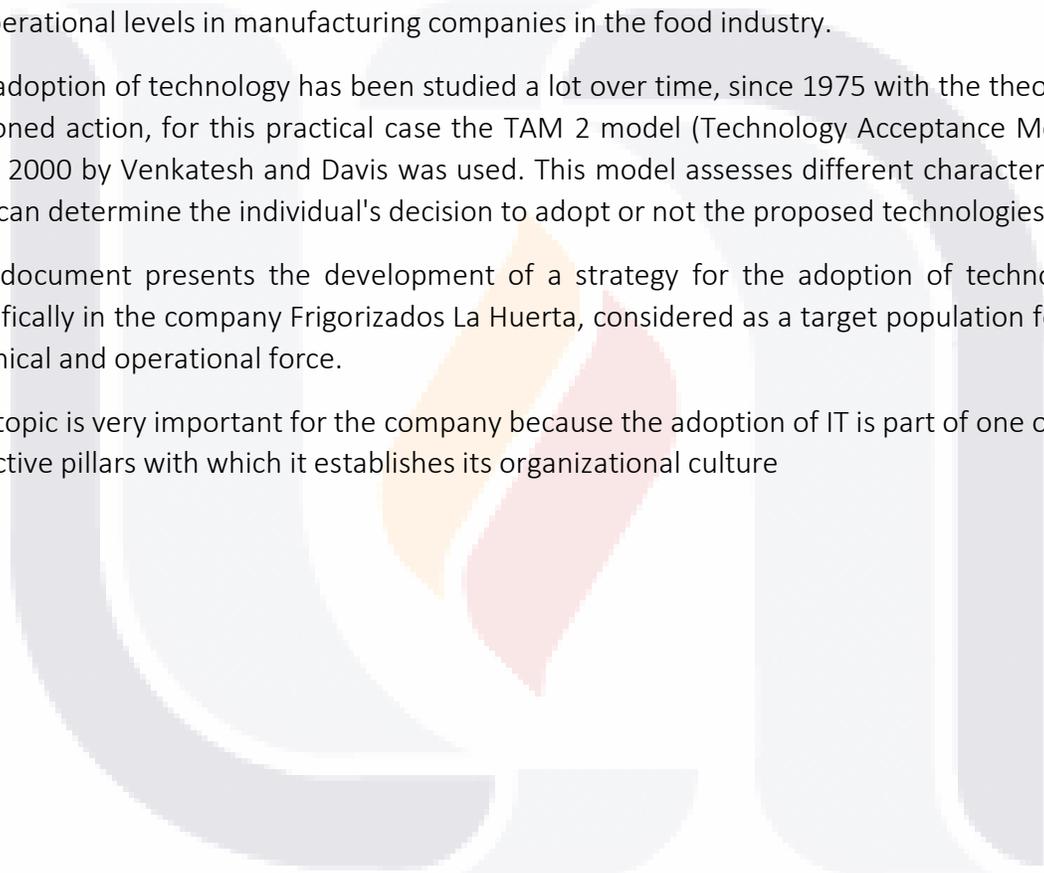
Operators do not usually have much decision in their activities, so it is interesting to analyze their opinion and motivations that make then accept, to be interested in or reject technology for their daily activities.

The combination of these 2 aspects results an interesting field of study: Technology Adoption at operational levels in manufacturing companies in the food industry.

The adoption of technology has been studied a lot over time, since 1975 with the theory of reasoned action, for this practical case the TAM 2 model (Technology Acceptance Model) from 2000 by Venkatesh and Davis was used. This model assesses different characteristics that can determine the individual's decision to adopt or not the proposed technologies.

This document presents the development of a strategy for the adoption of technology specifically in the company Frigorizados La Huerta, considered as a target population for its technical and operational force.

This topic is very important for the company because the adoption of IT is part of one of the objective pillars with which it establishes its organizational culture



Introducción

Este documento describe la investigación realizada sobre las características que con base en TAM 2 (Technology Acceptance Model. Modelo de Aceptación de Tecnologías versión 2) se consideran pueden impactar de manera positiva y/o negativa en la Adopción de tecnología de las personas, que en este caso se definen como el personal operativo de la industria de Alimentos, en la empresa Frigorizados La Huerta, ubicada en Aguascalientes en el municipio de San Francisco de los Romo. Es una empresa agroindustrial familiar con presencia en más de nueve países y cuenta con aproximadamente 1272 empleados tan solo en la sección industrial

Esta industria ha reconocido en varias ocasiones su rezago en cuanto al uso y desarrollo tecnológico por ejemplo en los congresos anuales del GFSI (Global Food Safety Initiative, Iniciativa Global de Inocuidad Alimentaria) en sus versiones 2019 y 2020. Actualmente los esquemas de certificación de inocuidad Alimentaria apuestan por la formación de los colaboradores desde el punto de vista cultural, es decir crear una cultura de inocuidad y calidad en donde varios de los estándares (ISO 2200, BRC, SQF entre otros) consideran la adopción de tecnología como estrategia para mejorar sus sistemas de gestión y poder garantizar sus procesos. y poder garantizar sus procesos; una de las certificaciones de La Huerta es SQF (Safe Quality Foods, Alimentos Inocuos de Calidad) por lo que es un requerimiento del que se tiene que ocupar.

El proyecto nos describe el avance en la investigación de la adopción de tecnología a través de tiempo en el que se define TAM 2 como el más apto para el público objetivo que considera personas de 18 años en adelante, con diferentes grados de escolaridad educación básica trunca hasta posgrados.

De acuerdo con los resultados de este análisis basado en encuestas se desarrolla una propuesta como estrategia para facilitar y agilizar la adopción de tecnología de sistemas de información. Considerando como parte esencial el levantamiento de información a análisis de requerimientos con la inclusión de los usuarios destino en este caso personal operativo.

Planteamiento de la problemática

- Antecedentes

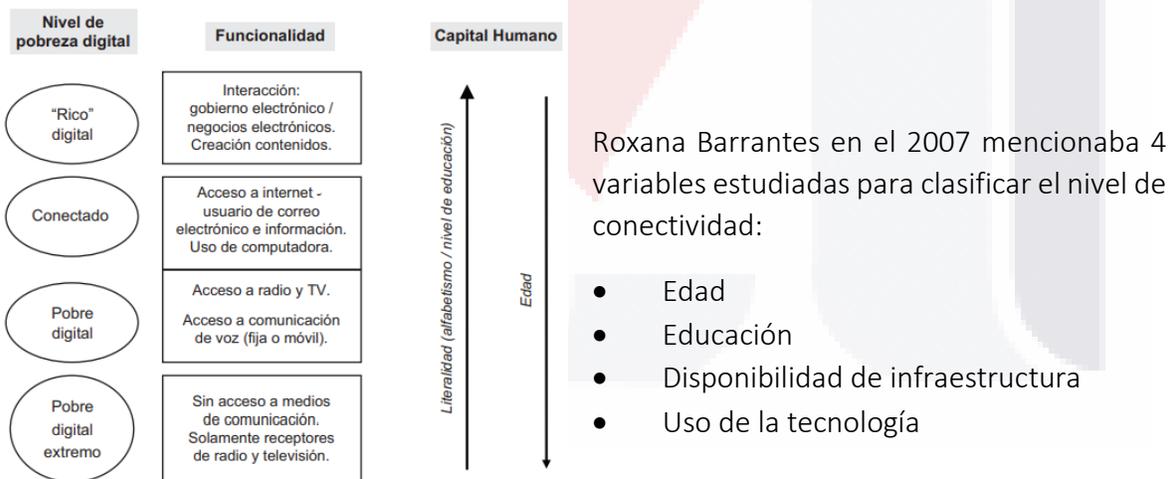
La adopción de tecnología es un tema que a través del tiempo se ha investigado para lograr explicar qué es lo que determinan las decisiones de un individuo; en este caso es el uso de tecnología.

Partiendo por distinguir si la falta de adopción de tecnología se debe a la brecha o pobreza digitales definiéndola como la desigualdad en uso y acceso a las TICs que involucra 3 factores: demanda, consumo y capacidad de uso (Djamel Toudert1, 2007).

La demanda entendiéndola como el deseo de consumir también relacionado por la posibilidad de pago es un factor interesante para la adopción pues se ha observado que personas con recursos económicos limitados poseen bienes de alto costo por ejemplo smartphones. La definición del bien deseado es decir sus atributos y características que satisfacen una necesidad es fundamental para la demanda. “Es la necesidad humana por la información misma y por comunicaciones” (Barrantes, 2007)

La brecha en la demanda puede explicarse por temas económicos, falta de oferta de servicio o capacidad también relacionada con la brecha generacional. Con esto se puede decir que la edad y el acceso de servicios en hogares del personal en las empresas pueden ser un infractor interesante para analizar.

Ilustración 1 Nivel de Pobreza Digital



Nota: El gráfico representa la relación entre factores como edad, escolaridad, acceso a tecnología y el nivel de pobreza digital (Barrantes, 2007)

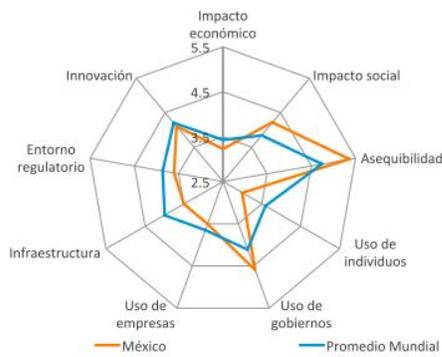
La toma de decisiones en las empresas siempre busca apoyarse de la información disponible y entre más crítico sea asunto mayor será la búsqueda de datos con la intención de tener más certeza. El proceso de implementar las TICs en las organizaciones ha sido muy estudiado

a lo largo del tiempo, tanto que hoy en día existen modelos para estudiar la razón por la que los individuos deciden o no adoptar las TICs. (Venkatesh & Bala, 2008)

- **Diagnóstico**

El tema de la Adopción de Tecnologías de información en México con respecto al promedio del resto del mundo, presenta una mejor evaluación en Asequibilidad Impacto social, Asequibilidad, es decir alcanzable y en uso de Gobiernos, sin embargo presenta retos importantes en impacto económico, entorno regulatorio, infraestructura y uso de individuos, este último nos revela que hay mucho por hacer para fomentar el uso, en donde primero debe de ocurrir la adopción, que es el tema que aborda este texto.

Ilustración 2 Comparación de factores de la tecnología entre México y el mundo



Nota: México 3 de 9 factores se encuentra por debajo de la media mundial. (Mapa de Ruta 2025 para transformar a México a través de la adopción de Tecnologías de la Información y la Comunicación, n.d.)

Reconociendo que el uso de tecnología tiene un largo camino por recorrer en México, y ahora hablando en específico de la industria de alimentos, que reconoce su desventaja en el aprovechamiento de tecnologías. Coloca esta situación en un punto importante que, de atenderse adecuadamente, se obtendrán muchos beneficios.

En México se considera que uno de los mayores retos para la implementación de las TICs es la falta de personal capacitado y la asignación de presupuestos.

El foro Económico Mundial identifica 12 pilares para favorecer la comunicación, transparencia, desarrollo de sectores, reducción de costos y tiempo de las transacciones en general, entre ellas la adopción de tecnología.

Ilustración 3 Marco de referencia de Índice de Competitividad Global 4.0



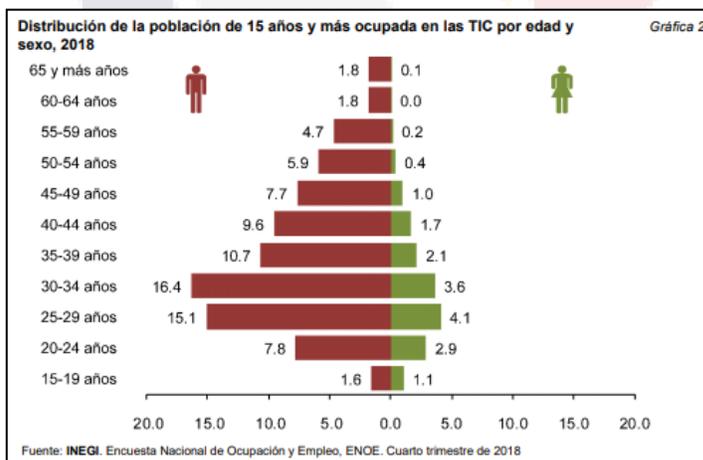
Nota: El pilar 3 para favorecer la comunicación es la adopción de tecnología (Schwab, 2019)

México ocupa el lugar 48 del índice general de competitividad global, y en específico en el rubro de adopción de tecnología se coloca en el lugar 74. (Schwab, 2019)

Con estos datos es evidente que México tienen grandes retos y la adopción de tecnología es una variable que conviene estudiar y trabajar.

Sobre el tema de la participación por género en las TICs en México de acuerdo con el INEGI, son poco más de 752 mil personas involucradas en las TICs en el país, 17% mujeres 83% hombres (INEGI, 2019)

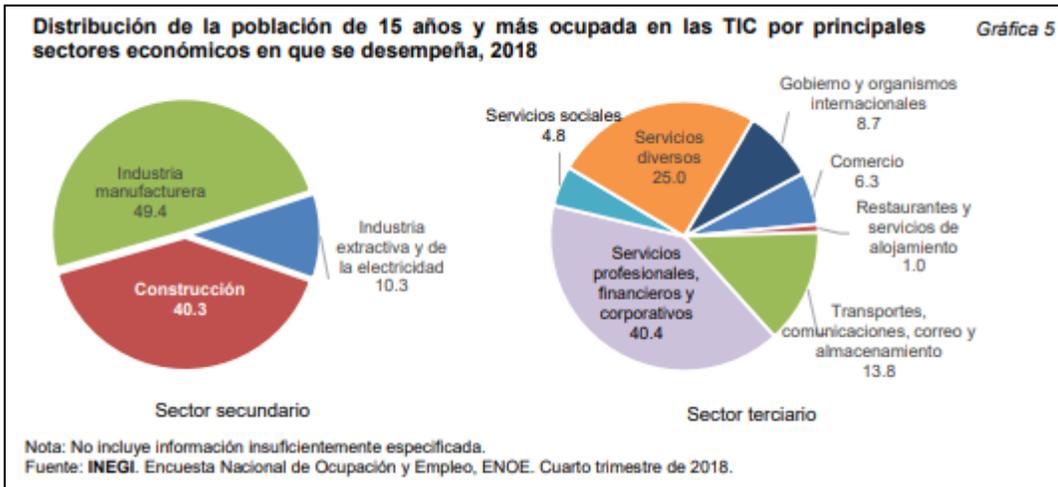
Ilustración 4 Distribución Sexo, Edad involucramiento en TICs en México (INEGI)



Nota: La participación de mujeres en las TICs es 4.8 veces menor que la de los hombres (INEGI, 2019)

La industria manufacturera, de acuerdo con la siguiente gráfica representa la mayoría con un 49.4% del sector secundario que involucra la minería, energías, suministro de agua y gas, y construcción.

Ilustración 5 Distribución de participación de las TICs por industria (INEGI)



Nota: La industria manufacturera es la que mayor ocupación de población en las Tics tiene. (INEGI, 2019)

Es evidente (Ilustración 4) que las ocupaciones más involucradas en las TICs corresponden a los profesionistas, pudiendo ser la preparación académica un factor de análisis en la adopción.

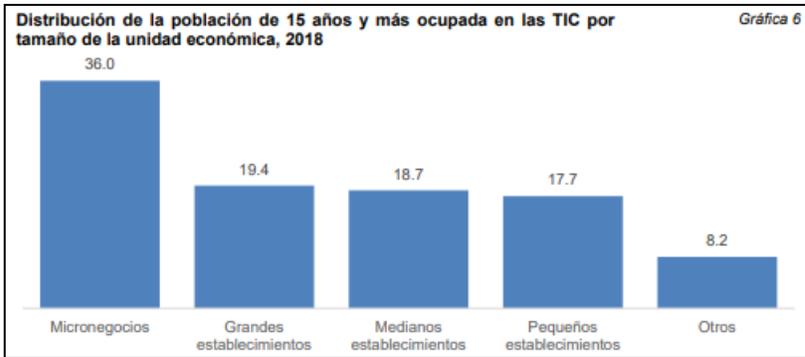
Ilustración 6 Distribución por ocupación (INEGI)



Nota: En la distribución de las TICs por ocupación en México no aparece el personal operativo

Considerando que las PYMES representan mayoría en el total de unidades de negocio en el país con 4.1 millones registradas en 2018, los micronegocios representan mayoría en la participación de ocupación en TICs (Ilustración 5). Pero si sorprende que los grandes medianos y pequeños establecimientos tienen una participación similar entre el 17.7% y 19.4% por lo que será interesante revisar si el tamaño de la empresa es o no factor en la adopción y uso de las TICs.

Ilustración 7 Distribución por tamaño de unidad económica (INEGI)



Nota: La mayor ocupación de personas en las TICs está en las microempresas (INEGI, 2019)

Para efectos de este documento se considera un gran establecimiento, por lo que se considera que está dentro del 19.4% de ocupación de personal en las TICs.

- **Justificación**

De acuerdo con el rezago tecnológico del país, el atraso en el aprovechamiento de las TICs en la industria de alimentos y el evidente beneficio de económico y productivo de apostar por la innovación.

Reconociendo que el aprovechamiento tecnológico en el mundo, en nuestro país y en nuestras empresas tiene un gran impacto económico y considera una cantidad importante de beneficios, merece la pena ser estudiado.

En específico la industria alimentaria es una que, si bien está inmersa en un proceso evolutivo, es y será aquella que cubre una necesidad básica que con la globalización se vuelve más compleja y necesitada de controles basados en tecnología.

Es muy importante mencionar que la precisión de los controles en esta industria debe de ser lo más precisos posibles pues los alimentos son un factor muy importante para mantener la salud pública. El volumen la diversidad de consumidores son algunos de los factores que vuelven crítico el detalle con los que se garantiza la inocuidad de los productos.

Es tal la preocupación por el atraso tecnológico que la FDA (Food and Drug Administration) quien regula los alimentos, medicamentos, cosméticos, aparatos médicos, productos biológicos y derivados sanguíneos en los Estados unidos, en una publicación en abril 2021 sobre “Nueva era de inocuidad alimentaria más inteligente plano para el futuro de la FDA” menciona cuatro elementos básicos para el futuro de la industria donde tres son relacionados con la tecnología:

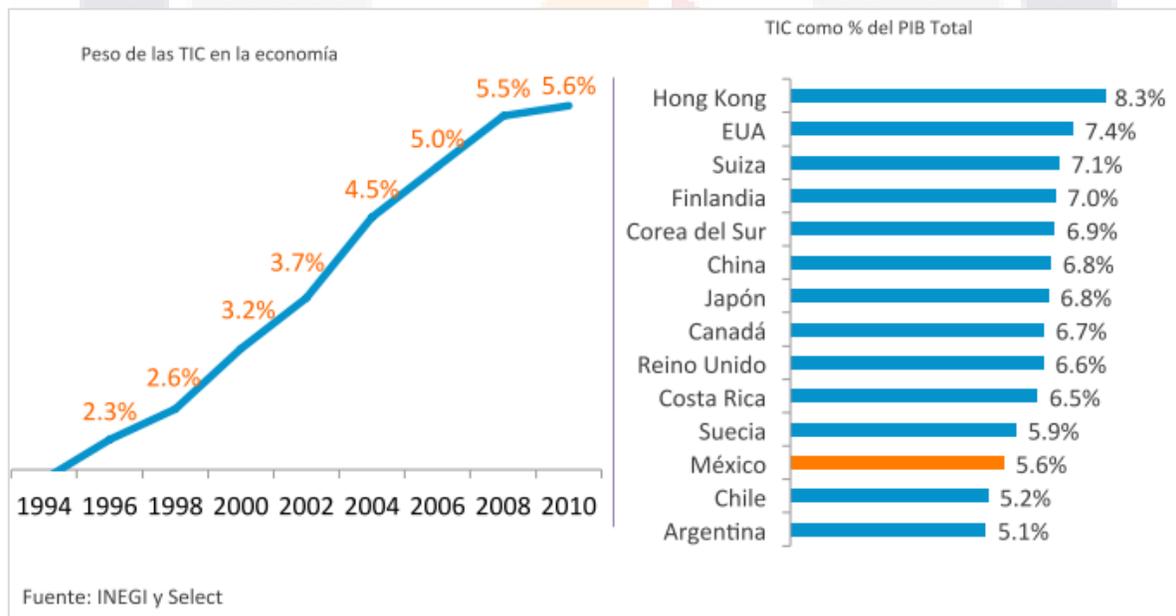
Ilustración 8 Los cuatro elementos centrales de la nueva era de inocuidad alimentaria



- Trazabilidad tecnológica
- Herramientas y enfoques más inteligentes para la prevención y la respuesta a brotes
- Nuevos modelos de negocios y modernización de ventas
- Cultura de inocuidad alimentaria (FDA, 2020)

Las TICs han jugado un papel muy importante en PIB y va en incremento

Ilustración 9 Las TICs y su relación con el PIB



Nota: En México las TICs representan el 5.6% de PIB Total (AMITI, 2015)

El PIB (producto interior bruto) que refleja el valor monetario de los bienes y servicios producidos por un país, muchas veces utilizado para medir la riqueza que genera un país a través del tiempo. Las TICs han representado un incremento en el aporte al PIB. Aun que

entre el 2020 y 2021 el desabasto de microchips afectó de manera importante a la industria de las TICs, esta sigue siendo un factor importante y creciente en el PIB.

El uso de la tecnología ha beneficiado en la productividad, eficiencia y agilidad de las empresas, logrando evolución, desarrollo, profesionalización y crecimiento. (Frontanilla, 2019)

Los principales retos estructurales para la adopción de tecnología son: Falta de gasto en innovación, Altas tasa de informalidad y piratería, Costos altos de infraestructura, Una fuerza laboral sin capacidades adecuadas (inglés) y vacíos legales en uso de TICs en seguridad por mencionar algunos (AMITI, 2015)

- **Sector, población o grupo afectado por la problemática**

La industria de alimentos en México posee una fuerza operativa de tamaño considerable, actualmente la rotación falta de manos para la manufactura exige atender las necesidades y cuidado al personal con el que se cuenta.

En particular este documento habla de una población mexicana en la ciudad de Aguascalientes en una empresa familiar con presencia internacional que se dedica a la cosecha, transformación y distribución de productos congelados especialmente vegetales, con presencia en 11 países.

Preguntas de investigación

Este documento busca resolver algunos cuestionamientos como:

¿Cuáles son las principales variables que influyen en la decisión de los operativos de la empresa en la adopción y uso de tecnología?

¿Qué estrategias se podrían implementar para facilitar y agilizar el uso y adopción de tecnologías en la industria de alimentos para niveles operativos?

Objetivo de la intervención



La intención de este proyecto práctico es desarrollar una estrategia para la empresa Frigorizados La Huerta que facilite la implementación y aceptación de tecnologías en los niveles operativos.

Partiendo de la idea de que a mayor facilidad y agilidad en el desarrollo o e implementación de tecnologías, podría promover en el personal operativo la inquietud e identificación de necesidades o posibilidades de mejora con tecnología.

Fundamentación teórica

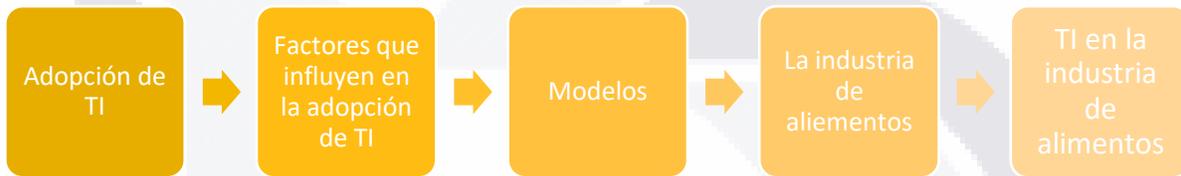
Adopción de Tecnologías de Información en los Niveles Operativos en empresas Manufactureras de la Industria de Alimentos.

Palabras clave:

| Adopción | optimización | Involucramiento operativo | Motivación | Voluntad | Implementación |

Diagrama 1

Estructura de fundamentación teórica



Nota: Creación propia

Adopción de tecnologías de Información

Adoptar tecnología en la cotidianidad de las actividades humanas, era opcional pero hoy en día es una necesidad; en particular con las empresas es un tema que puede determinar, la competitividad y sobrevivencia del negocio.

Por poner un ejemplo, en México se considera que la penetración de telefonía celular es del 85%, la de internet en hogares es del 22.3% y suscripción de banda ancha es del 10.8% de los habitantes, mientras que el promedio de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) es de 25.6%. Lo que nos indica que México tiene que trabajar bastante para mejorar la penetración telefónica en comparación con la media internacional. En particular en el país se sabe que la falta de infraestructura, banda ancha móvil y el costo de telefonía son características que aún frenan la posibilidad de adoptar TICS. (AMITI, 2015)

Factores que influyen en la adopción de TI

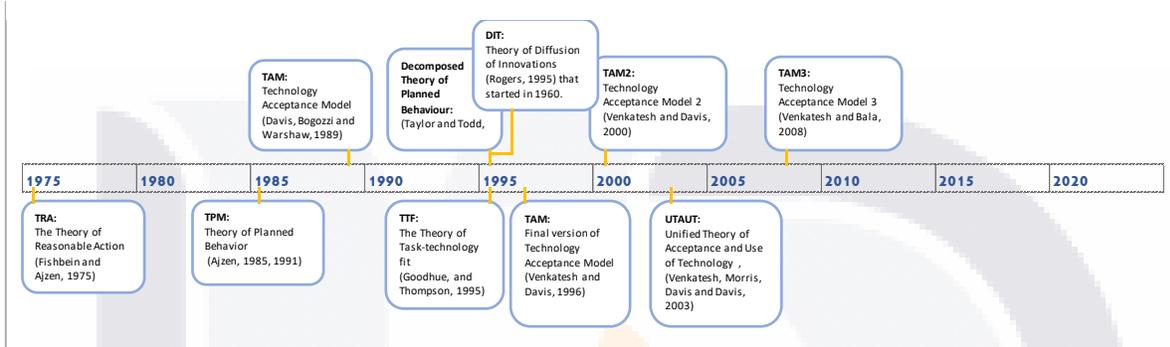
La adopción de las Tics muchas veces es opcional por ejemplo en las decisiones de inversión, o en el uso de tecnología domestica; el propósito de este proyecto es identificar los factores que en específico afectan la facilidad de adoptar las tecnologías cuando estas son impuestas. En el caso de los operadores regularmente la migración o implementación de los sistemas de información se da a partir de decisiones fuera de su alcance es decir se realizar por personas en jerarquías de mando más altas.

Se han desarrollado infinidad de estudios que buscan encontrar los factores que mejorar la adopción de tecnología dando como resultado una evolución de modelos propuestos.

Modelos

Durante mucho tiempo se ha intentado predecir los comportamientos o evaluar la aceptación potencial de la tecnología, y es así se han desarrollado modelos y teorías.

Ilustración 10 Línea de tiempo Modelos de adopción de tecnología



Nota: Creación propia

A continuación, breves descripciones de algunos de los modelos mencionados en la ilustración 7, en donde se tomó como referencia la popularidad de acuerdo con los resultados de búsquedas de Google y Google Scholar.

TRA (Theory of Reasonable Actions):

Ilustración 11 Resultado de búsqueda de Google Scholar TRA 03/07/2020



Nota: se encontraron 59,700 resultados de TRA en Google Scholar

Ilustración 12 Resultado de Búsqueda de Google TRA 03/07/2020



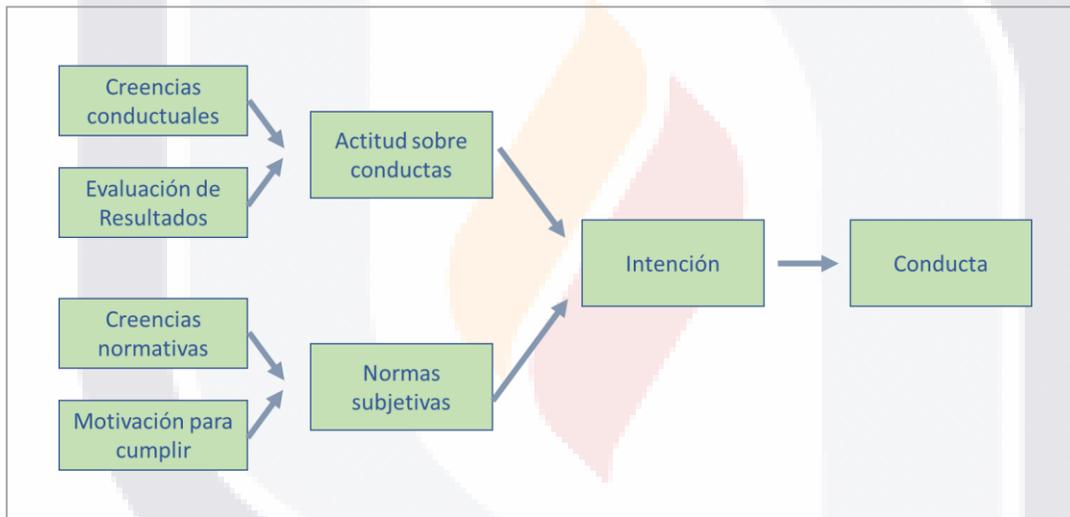
Nota: se encontraron 176,000,000 resultados de TRA en Google

Fue desarrollada por Fishbien y Ajzen en 1975 en la búsqueda entender las actitudes y predecir el comportamiento social; identificaban 2 creencias de las que nacen ciertos comportamientos: 1 consecuencias de hacer o no una actividad y 2 aprobación de otros por la decisión tomada de acuerdo con su motivación y comportamiento.(THOMAS SARVER, 1983)

Estas a su vez involucran 2 conceptos clave sobre el comportamiento final, la actitud y la norma subjetiva. La actitud la definen como la evaluación individual de un objeto, intención como la conexión entre un objeto y un atributo y comportamiento como el resultado o intención. (Lai, 2017) en otras palabras la evaluación de realizar un comportamiento específico; y la norma subjetiva como la percepción de las personas de que otros desean un comportamiento específico.

Fishbien y Ajzen decían que la intención tiene un determinante inmediato que es el comportamiento.

Ilustración 13 Diagrama TRA (Macovei, 2015)



Nota: Fishbien y Ajzen en 1975

Algunas situaciones observadas bajo esta teoría fueron sobre el cáncer. Trataban de medir la actitud, describiendo que la actitud hacia el comportamiento es un mejor predictor que la actitud hacia el objeto (comportamiento = mamografía y objeto = cáncer) Es decir: la actitud hacia la mamografía predice más que la actitud hacia el cáncer. (Montaño & Kasprzyk, 2008)

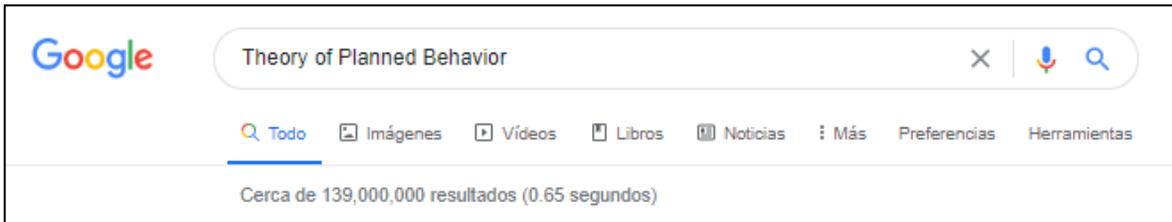
TPB (Theory of Planned Behavior):

Ilustración 14 Resultado de Búsqueda de Google Scholar TPB 03/07/2020



Nota: se encontraron 1,910,000 resultados de TBP en Google Scholar

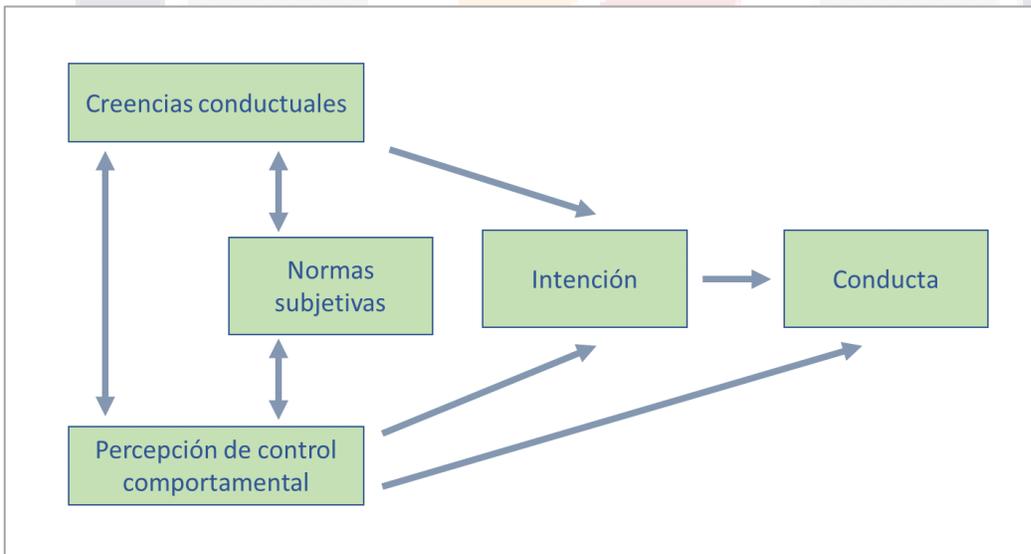
Ilustración 15 Resultado de Búsqueda de Google TPB 03/07/2020



Nota: se encontraron 139,000,000 resultados de TBP en Google

Propuesta por Icek Ajzen en 1985 en el que se agrega el concepto de control de conducta percibido, considerando la dificultad de adoptar ciertos comportamientos y analiza los factores de la situación y oportunidades disponibles considerando los recursos económicos, tiempo y conocimiento. (Macovei, 2015)

Ilustración 16 Diagrama TPM Ajzen, 1991



Nota: Icek Ajzen en 1985

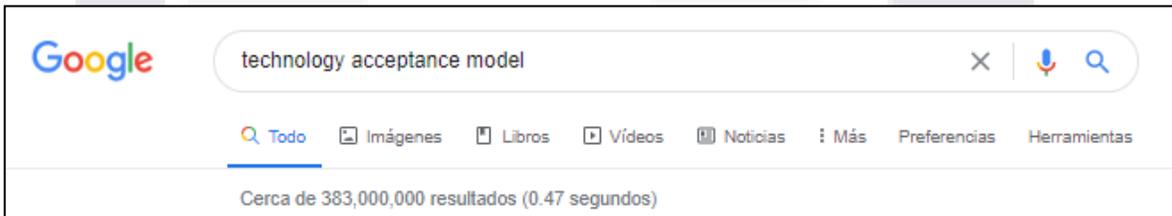
TAM (Technology Acceptance Model)

Ilustración 17 Resultado de Búsqueda de Google TAM 03/07/2020



Nota: se encontraron 13,090,000 resultados de TAM en Google Scholar

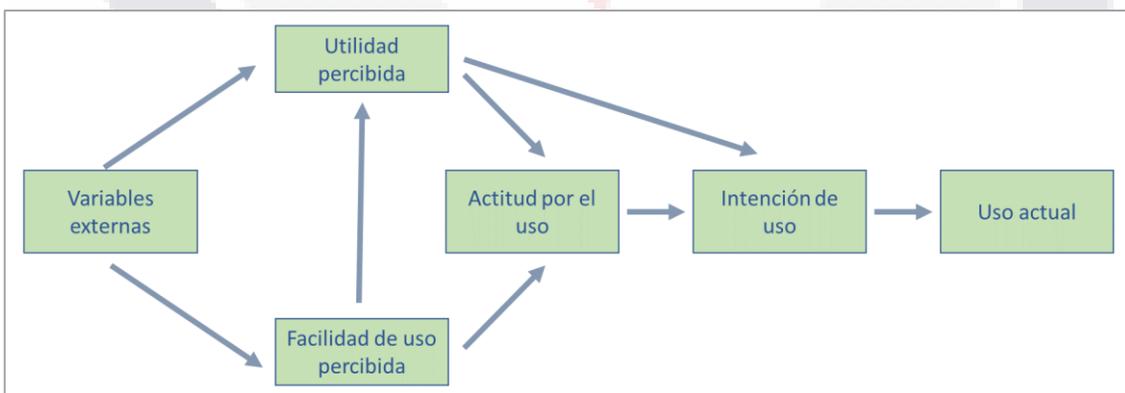
Ilustración 18 Resultado de Búsqueda de Google Sholar TAM 03/07/2020



Nota: se encontraron 1,910,000 resultados de TAM en Google

Este modelo nace en el doctorado de Fred Davis en 1986, se basa en 2 ideas la utilidad percibida y facilidad de uso percibida. En 1989 Fred acompañado de Richard P. Bagozzi y Paul R. Warshaw, proponen mejoras en su modelo y es considerado el TAM 1 (Lee et al., 2003)

Ilustración 19 Primer modelo TAM



Nota: Davis, Bagozzi & Warshaw 1989 (Lai, n.d.)

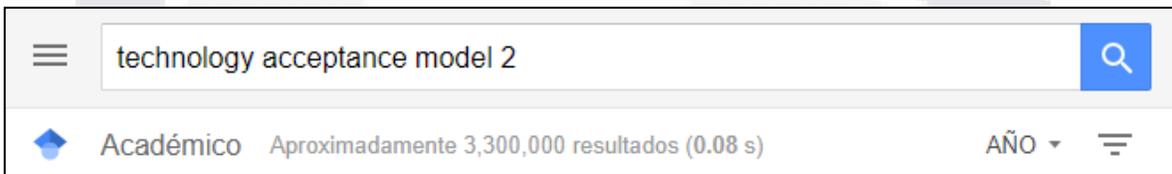
En el plantean que para poder percibir los beneficios de un sistema de cómputo es necesario enfrentar varios obstáculos uno de los más importantes es la resistencia de los usuarios, y justo fue eso lo que hicieron; buscaron explicar las razones de rechazo.

Desarrollaron un método que busca predecir la aceptación de los sistemas evaluando la utilidad percibida y facilidad de uso.

Utilizaron un estudio longitudinal a 107 usuarios con la intención de utilizar un sistema específico, y lograron obtener una correlación de entre la intención y usabilidad de 0.63. La utilidad percibida influenciaba la intención de las personas, de igual manera la facilidad de uso, aunque en menor medida. (Lai, 2017) Fue así como desarrollaron el modelo de determinación de aceptación. A través del tiempo se ha revisado el modelo de TAM y se le han propuesto modificaciones como el TAM 2 (Hong & Yu, 2018) (Venkatesh y Davis, 2000) y el TAM 3 (Venkatesh & Bala, 2008).

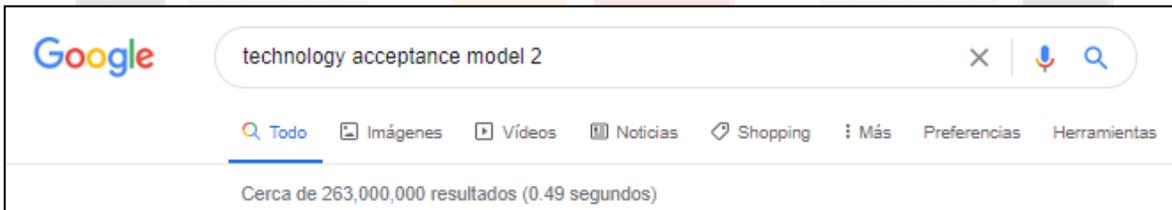
TAM 2 (Technology Acceptance Model II)

Ilustración 20 Resultado de Búsqueda de Google Scholar TAM 2 03/07/2020



Nota: se encontraron 3,300,000 resultados de TAM2 en Google Scholar

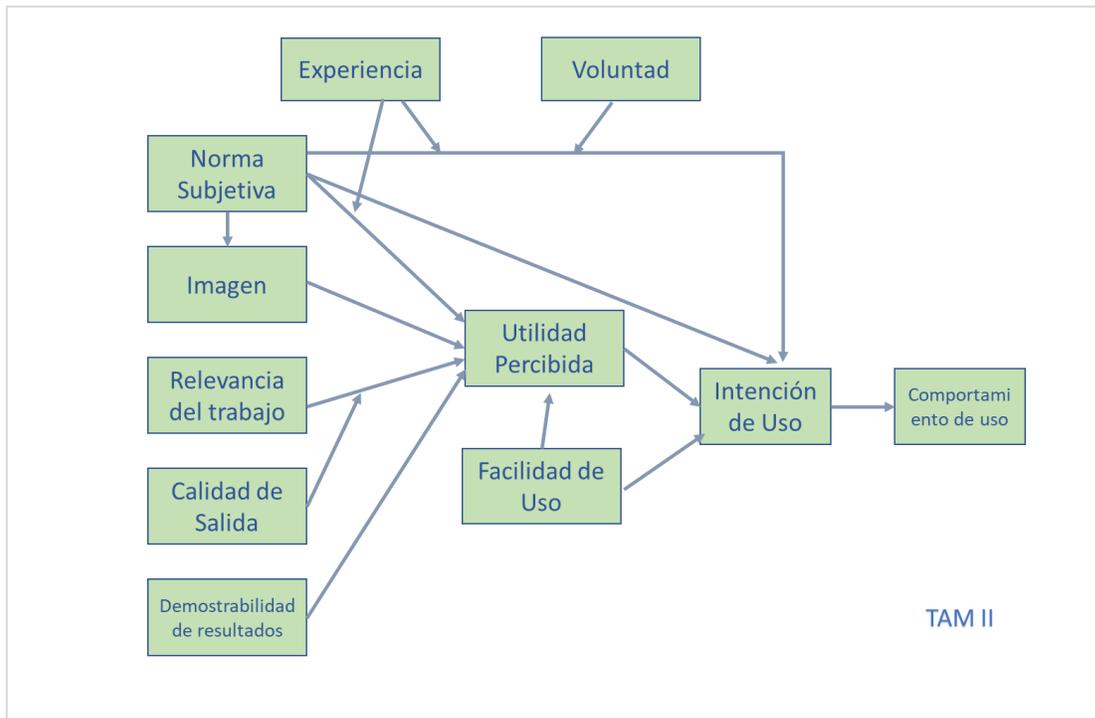
Ilustración 21 Resultado de Búsqueda de Google TAM 2 03/07/2020



Nota: se encontraron 263,000,000 resultados de TAM2 en Google

En el 2000 Venkatesh y Davis detallan el modelo identificando pre-implementación, post implementación corta y post implementación

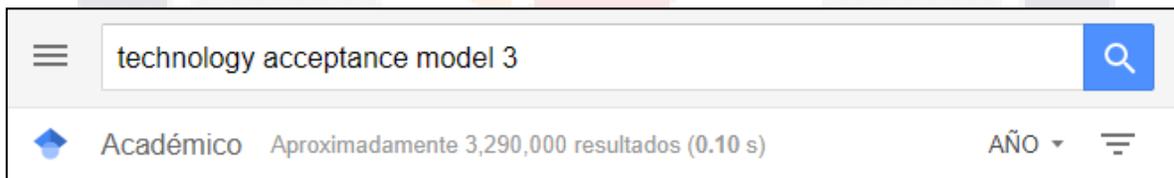
Ilustración 22 Diagrama TAM 2



Nota: Venkatesh & Davis 2000

TAM 3 (Technology Acceptance Model III)

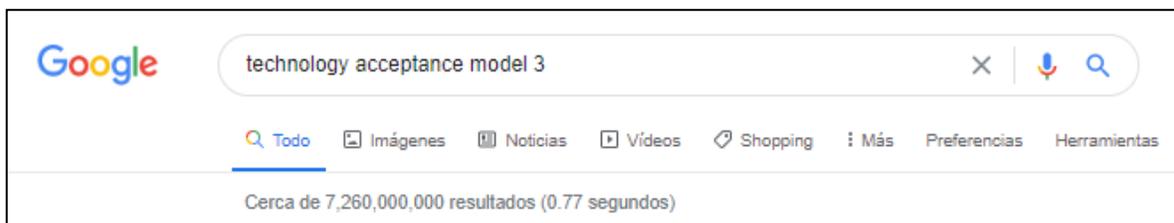
Ilustración 23 Resultado de Búsqueda de Google Scholar TAM 3 03/07/2020



Nota: Reproducción Propia

Nota: se encontraron 3,290,000 resultados de TAM3 en Google Scholar

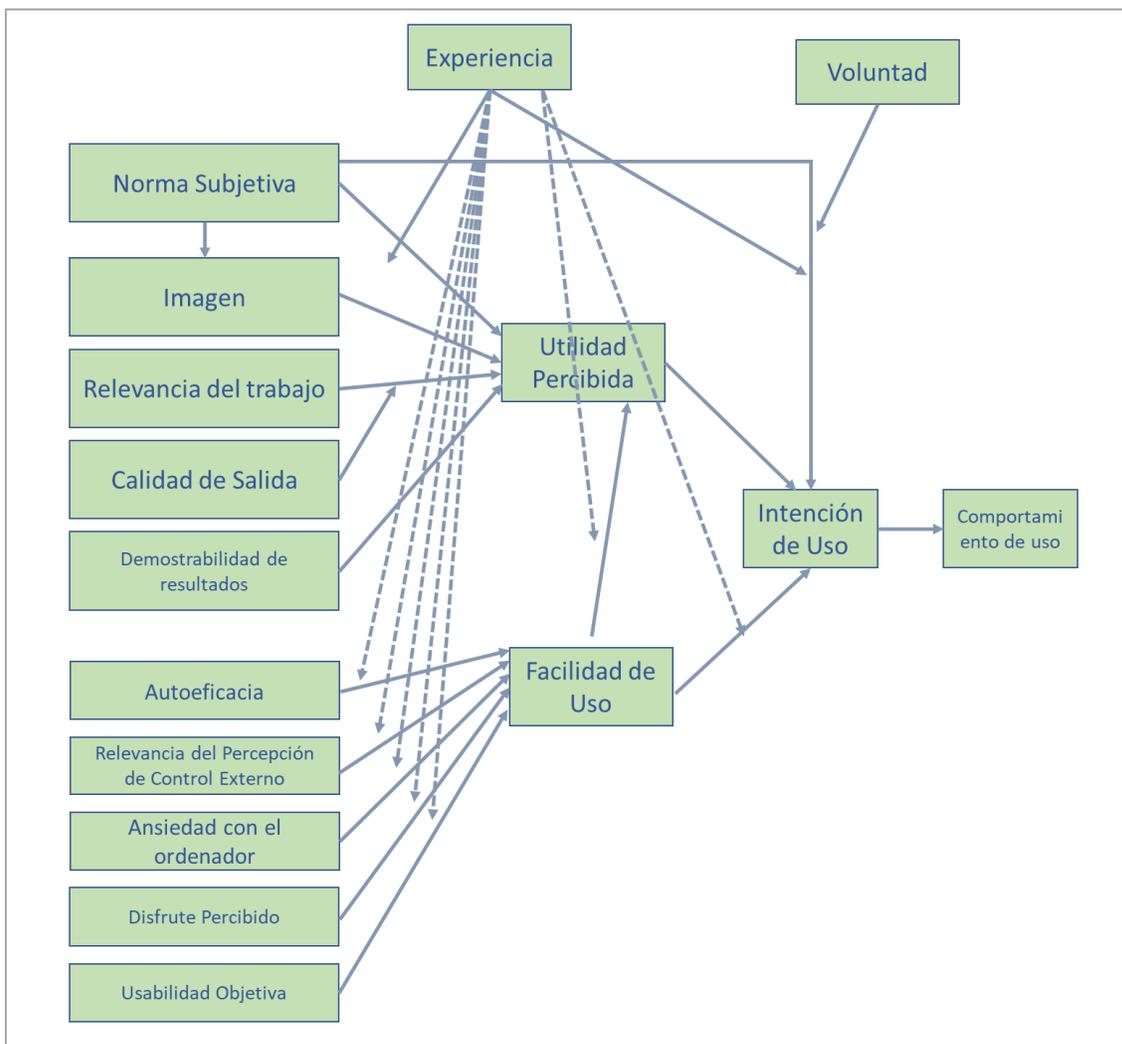
Ilustración 24 Resultado de Búsqueda de Google TAM 3 03/07/2020



Nota: se encontraron 7,260,000 resultados de TAM3 en Google

En sus 3 versiones de acuerdo con el número de resultados de búsqueda en Google TAM 3 es el más popular y modelo más reciente, este fue propuesto por Venkatesh y Bala en 2008, en donde se integraron diferencias individuales, características sistemáticas, influencia social y facilidad de las condiciones.

Ilustración 25 Diagrama TAM3 (Venkatesh & Bala, 2008)



Nota: por Venkatesh y Bala en 2008

A pesar de que TAM ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, el modelo sigue estando constituido en su núcleo por un conjunto simple de variables, esto es probablemente su mayor ventaja. Sigue siendo un modelo que explica el uso de las tecnologías a través de sólo dos variables mediadoras utilidad percibida y facilidad de uso. (Peral et al., 2014)

Después de la gran cantidad de pruebas a que ha sido sometido este modelo y el pasar del tiempo, TAM continúa siendo un gran modelo para explicar por qué los individuos en una organización adoptan tecnologías. (Cataldo, 2012)

Las variables externas o modeladoras son las características que describen a la población meta. (Hong & Yu, 2018) Algunos ejemplos de variables observadas son:

- Nivel educativo -Influye positivamente, (Peral et al., 2014)
- Edad
- Cultura
- Experiencia
- Género
- Demográficas
- Cognitivas
- Tipo de actividades - rutinarias o de dificultad (Peral et al., 2014)
- Grado de obligatoriedad de adoptar la tecnología

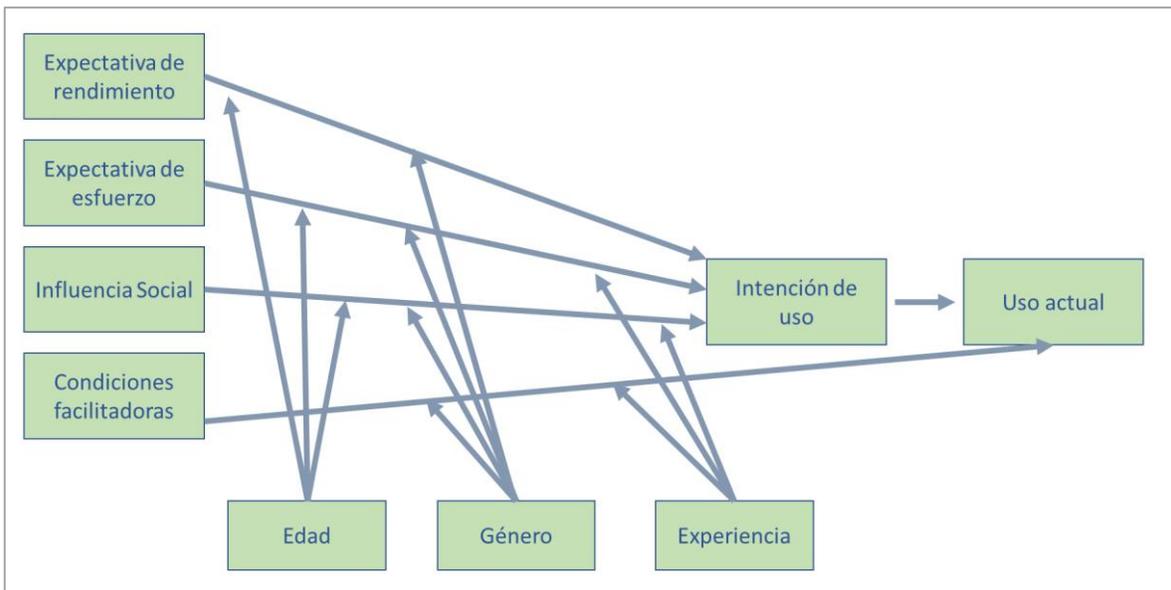
Ejemplos de uso de TAM

El modelo TAM se ha utilizado en diferentes ámbitos desde su creación, por ejemplo: el uso de intranet en 2001 (Horton et al., 2001), adopción de e-learning en 2012 (Guzman, 2012) comercio móvil en 2015 (Yang et al., 2015). Se ha combinado con otros modelos, por ejemplo, el HAM (Hardware Acceptance Model) en estudios sobre aceptación de realidad virtual en 2019 (Manis & Choi, 2019), esto solo por mencionar algunos.

[UTAUT \(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology\)](#)

Propuesto por Venkatesh, Morris y Davis en 2003 en él se utilizan 4 predictores: intención, expectativas, esfuerzo influencia social y facilidad de condiciones, es evidente que el modelo se basa en TAM, en este modelo se descartó la influencia social en los contextos analizados por los autores. (Lai, 2017)

Ilustración 26 Diagrama UTAUT Venkatesh, Morris, Davis 2003



Nota: Reproducción Propia

La Industria de Alimentos.

La diversidad de ecosistemas en el país le brinda a la industria de los alimentos una ventaja competitiva en el sector pues hay una facilidad en la obtención de materias primas. La alta demanda de alimentos frescos y saludables en los países del norte de América ha mostrado una notoria tendencia al alza. Dada la posibilidad de recursos en México se considera que tiene un crecimiento potencial esta industria. En específico el tema de alimento orgánicos se ha ido desarrollado en los últimos años, pues la demanda está en aumento en todo el mundo.

La industria de alimentos, bebidas y tabaco es considerada unas de las más importantes en la industria de la manufactura en México, se estima que ésta industria tiene un crecimiento anual de 15%.(LARA, 2011)

La agroindustria en general se enfrenta a grandes problemas con la disponibilidad de recurso y el cambio climático.

En particular la industria de alimentos merece especial cuidado con sus procesos de recopilación , almacenamiento y tratamiento de información , pues en base a la información que se genera durante los procesos se toman decisiones que pueden llegar a impactar la salud de los consumidores, por ejemplo ante alguna falla o contaminación es de suma importante la identificación de los productos involucrados, y es ahí donde recurrir a la información de los procesos debe de ser sumamente confiable, pues está en juego la vida de quienes lo consumen.

Como antes se mencionó en los elementos el tema de inocuidad es muy importante y organismos como FDA y GFSI ya han hablado de la necesidad de atender el rezago tecnológico en la industria a nivel mundial.

La tecnología en la industria de alimentos.

Para dimensionar la importancia del tema de la adopción de tecnología Se estima que un aumento del 10% en la digitalización en México podrían representar un 0.59% en PIB.

La Tecnología de Información es considerada como el elemento más disruptivo de la economía a moderna.(IMCO - Microsoft, 2014).

El Cambridge Dictionary la define como la ciencia y actividad de utilizar equipos electrónicos para almacenar y enviar información.(“Information Technology Noun [No Plural],” n.d.).

A finales del siglo XX el despliegue de la electrónica, robótica, informática y agregando el uso de internet ha revolucionado a la sociedad entera, para la industria se desarrolló una nueva forma de competir (Interciencia Venezuela Orozco Cirilo et al., 2009).

Porter identifica 3 aspectos puntuales en los que ha impactado la tecnología en la competitividad de las empresas: estructura de industria y reglas de competencia, nuevas ventajas competitivas y nuevos negocios.(Porter & Millar, 2011)

La cuarta revolución industrial (Industria 4.0) es la propuesta de combinar técnicas avanzadas de operación y producción con tecnologías inteligentes en las organizaciones, activos y personas. (50secoin, 2019) La información en tiempo real es una de las cualidades que ha permitido la evolución de los negocios.

La tecnología ha facilitado las relaciones industriales y comerciales de empresas, volviéndose una necesidad para el desarrollo el uso de TIC, pero también se ha vuelto generador brecha en el desarrollo entre los países dada por la variación en su capacidad de adopción.

El proceso de implementar tecnología en las empresas no se trata de invertir y comenzar a utilizar. Se requiere una preparación de las operaciones que involucra la organización, análisis y estandarización de la información, esto sin considerar la interacción con el usuario.

Metodología

Diagrama 2 Metodología del caso práctico.



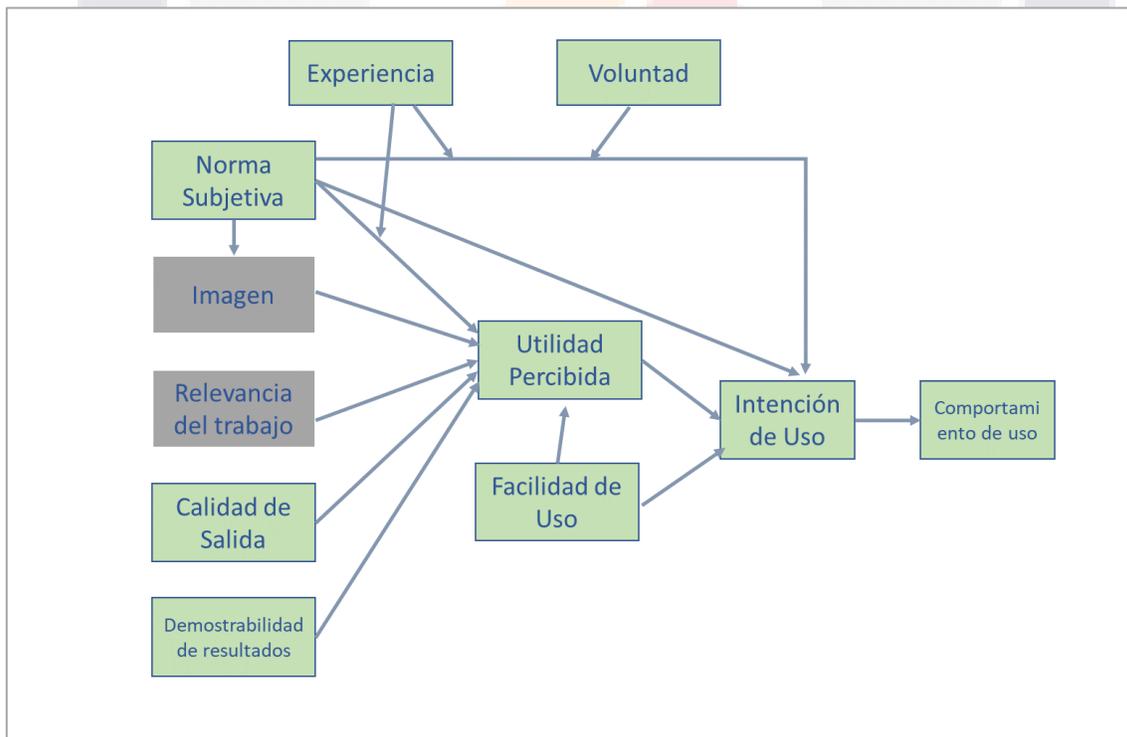
Nota: Reproducción Propia

Elección de modelo base

TAM es uno de los modelos más populares y ha sido base para el desarrollo de los nuevos modelos, para este proyecto práctico se determinó utilizar el modelo TAM 2 para analizar la actitud o predisposición sobre la tecnología en los niveles operativos (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2020)

Se consideraron los constructos Norma subjetiva, Calidad de Salida y Demostrabilidad de los datos.

Ilustración 27 Diagrama TAM II con los constructos utilizados en el proyecto



Nota: basado en Venkatesh & Davis 2000, se consideran únicamente las variables verdes

Intención de uso

Determinación del usuario a realizar un comportamiento específico (Davis & Davis, 1989)

Utilidad percibida

Definida como el grado de creencia que se tiene que con el uso del sistema se podrá mejorar el desempeño de la actividad. (Isaac et al., 2018)

Facilidad de uso

Este concepto se define como el grado que se disminuye el esfuerzo por utilizar la tecnología, esta variable es considerada la de mayor relación con la adopción de la Tecnología. Es el factor considerado de mayor importancia (Isaac et al., 2018) influyendo de manera positiva.

Norma subjetiva e imagen

Estas son factores de influencia social. La norma subjetiva se refiere a la percepción del individuo de cómo la mayoría de las personas que son importantes para él.

Relevancia del trabajo, calidad del resultado, demostrabilidad del resultado y facilidad de uso percibida, son procesos instrumentales cognitivos.

Diseño de cuestionarios

Con base en el modelo TAM 2 y los constructos, Norma subjetiva, Calidad de Salida, Demostrabilidad de resultados, Experiencia, Voluntad, Utilidad percibida y Facilidad de uso, se desarrolló un instrumento para entrevistar al personal de la empresa Frigorizados La Huerta, con un total de 25 preguntas, las cuales se mencionan en el anexo 1.

Este está basado en una escala de Likert de cinco, con escalas ascendentes y descendentes para aumentar la confiabilidad del instrumento es decir en algunas la respuesta esperada o favorable es 5 mientras que en otras es 1.

Definición de la muestra

La población de la empresa de nivel operativo del área industrial en actividades relacionadas al proceso de congelación y empaque está formada por 441 personas por lo que se considera el cálculo de una muestra representativa para este estudio con el siguiente cálculo.

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

- z= nivel de confianza deseado (95%)
- e= nivel de error dispuesto a cometer (5%)
- N= tamaño de la población (441)
- n= tamaño de la muestra = 206 personas

Definida la unidad muestral como 206 personas de nivel operativo del área industrial, se buscó la estrategia para aplicar las encuestas aleatorias en momentos que no interrumpieran con las labores de los trabajadores y se determinó que ocurriría en el cambio de turno

Aplicación de encuestas

De acuerdo con los modelos que se han propuesto a través de tiempo TAM 2 es de los más utilizados Es una herramienta útil para desarrollar estrategias y proponer la mejora continua desde el personal operativo, que en gran cantidad de las empresas de manufactura son mayoría; aunque es necesario considerar que también la mayoría de personas en estos puestos carecen de formación académica, y dado que se ha demostrado que es un factor que favorece a la adopción de TI será necesario e interesante encontrar los factores más accesibles y que faciliten la adopción en esta población para explotarlos.

Los modelos de aceptación de tecnología son una buena herramienta para analizar el comportamiento de los posibles usuarios frente a una propuesta de tecnología, sin embargo, no garantiza que la adopción se realice completamente.

Para poder identificar las principales características que favorecen o complican la aceptación de la tecnología en los niveles operativos se utilizó el instrumento desarrollado y se comenzó a aplicar la encuesta en los cambios de turno que ocurren a las 7:00 pm y 7:00 am.

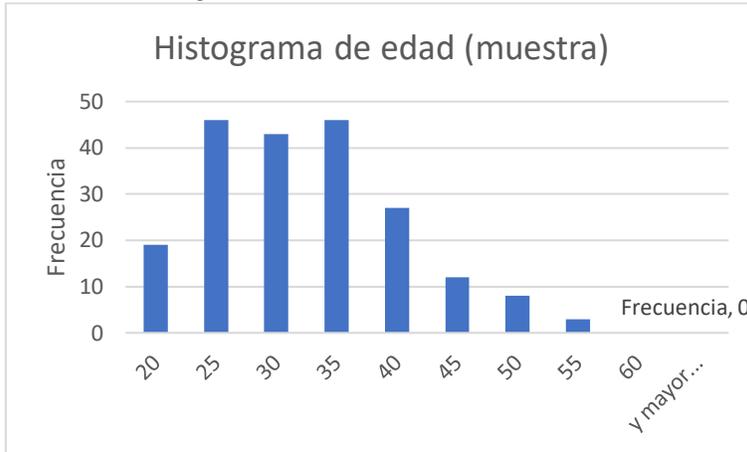
Las encuestas se entregaron en hojas impresas, por la facilidad y rapidez con la que se podrían contestar, se descartó la posibilidad de aplicarlas de manera digital por varias razones, no todo el personal podría contestar la encuesta por la resistencia o temor al uso de tecnología y la disponibilidad de dispositivos.

Cuando se completaron las 206 personas encuestadas se digitalizaron los resultados y se procedió con el análisis de la información

Análisis de resultados

Con los datos obtenidos de analizaron las características de la población como edad, antigüedad y género, posteriormente la información relacionada a las preguntas del instrumento en relación con la adopción de tecnología orientada a cada constructo.

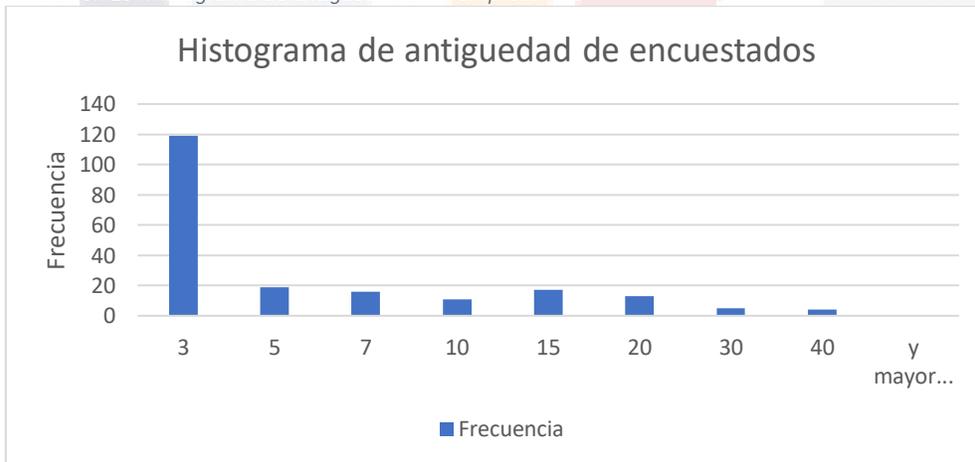
Ilustración 28 Histograma de edad de muestra



Nota: La edad de la muestra se concentra entre los 18 y 55 años

La edad de los encuestados va de los 18 a los 55 años, y la mayor concentración de trabajadores se encuentra entre los 25 y 35 años.

Ilustración 29 Histograma de antigüedad en la empresa



Nota: El 58% de los encuestados tienen menos de 3 años de antigüedad en la empresa.

La empresa es reconocida por la gran cantidad de trabajadores que permanecen, sinebargo es importante mencionar que la rotación en la actualidad es un problema en el estado y en muchas ocasiones atribuidos a la generación. La mayoría de los trabajadores que formaron parte de la muestra están entre 0 y 3 años de antigüedad, estos datos hacen notoria la

problemática de rotación del personal que hoy en día se vive, sin embargo aún encontramos trabajadores con gran antigüedad,.

Ilustración 30 Proporción de géneros de la muestra



Nota: Se encontró una ligera mayoría de mujeres en la encuesta con 109 mientras que hombres 97

Se verificó la confiabilidad del instrumento calculando el Alfa de Cronbach de todas las preguntas el cual arrojó un resultado de 0.8903 lo que nos permitió avanzar con el análisis

Para incrementar el uso de las TICs, deben de percibirse primeramente como un beneficio, una inversión, y no un gasto. Luego de esto vendrá el diseño la adopción. Es por eso por lo que como antes se mencionó se trata de una promoción de beneficios y facilidades percibidas como lo de dice el TAM para fomentar el interés y después explotar las bondades que la tecnología ofrece.

De acuerdo con los datos obtenidos se realizó un análisis de carga de factores con rotación lo que arrojó que la utilidad percibida explica en un 0.696, siendo este el de mayor peso seguido de facilidad de uso. Con esta información se decide priorizar en ese orden la estrategia propuesta. Esta se compone de 4 etapas que consideran desde el levantamiento de información para el desarrollo de los nuevos sistemas o implementación de adquisiciones.

Diseño de estrategia



Ilustración 31 Diagrama de proceso de estrategia propuesta

- Entendimiento de la operación

Uno de los principales problemas en los desarrollos de sistemas internos es la comprensión de la operación ocasionando una desconexión de las necesidades de los usuarios o el mismo proceso y la propuesta de solución. Por ello en la estrategia se considera un alcance que abarca desde el levantamiento de requerimientos logrando identificar los que favorezcan la utilidad percibida al momento de una implementación

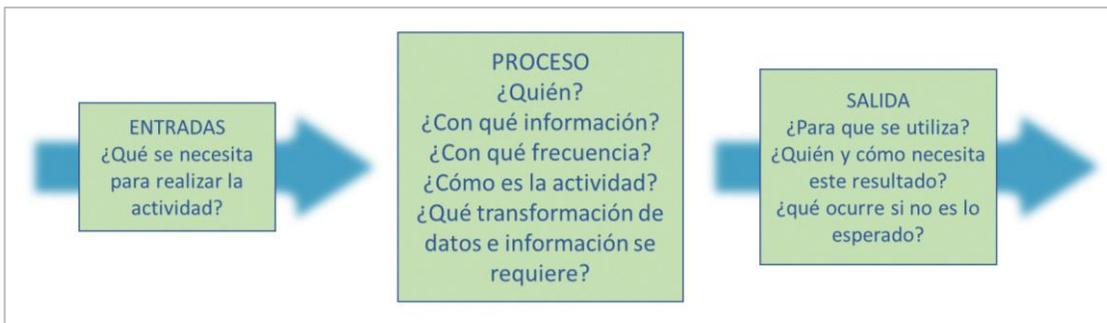
En esta etapa se busca el involucramiento operativo es decir recopilar la información e inquietudes de los líderes de proyectos que regularmente resulta en personal administrativo, pero también del personal operativo si resulta en ellos alguna relación con la implementación, esto se considera por dos motivos principales

- ✓ Asegurar y maximizar el beneficio de la implementación
- ✓ Asegurar y facilitar la aceptación y uso de las propuestas de TI con el personal operativo.

Según la encuesta realizada la utilidad percibida es la característica de mayor peso, seguida de la facilidad de uso, el objetivo principal de esta etapa y el involucramiento operativo permite identificar los puntos problemáticos o de mayor posibilidad de mejora en conjunto con el usuario, generando una expectativa que podría resultar en una mejor apertura en la aceptación de cambios en el momento de la implementación.

Se desarrolló un prototipo como parte de la estrategia que permite hacer un levantamiento ordenado de los procesos y actividades en los que se vería involucrada la implementación de nuevos sistemas de TI.

Ilustración 32 Diagrama de entendimiento del proceso



Estas preguntas se tratan de responder en el prototipo, es importante mencionar que conforme se avanza si hubo puntos que no se habían considerado antes se deberá de regresar a la parte de dar de alta involucrados entradas, proceso y salidas; esto con el objetivo de analizar de manera integral y ordenada las variables involucradas.

En este documento se presenta el prototipo basado en la implementación de un nuevo sistema de identificación y seguimiento de muestras de superficie para evaluación microbiológica como parte del monitoreo Ambiental de la empresa. El cual permite conocer las condiciones de higiene la empresa y prevenir contaminaciones biológicas.

A grandes rasgos el proceso inicia con un plan de muestreo -> se toman las muestras -> se aplican los análisis microbiológicos correspondientes -> se toman las medidas necesarias en relación con los resultados, por ejemplo, si una superficie resulta fuera de especificación, se toman ciertas medidas con el producto que pudo estar con contacto con dicha superficie. Y por último se hacen reportes históricos que permiten evaluar el comportamiento de las cargas.

Ilustración 33 Prototipo propuesto: Etapa 1 (Entendimiento de la operación)

1. Entendimiento de la operación

Nombre del proceso: **Toma de muestra de monitoreo Ambiental**
 fecha inicio: 15/05/2022

NOTAS:

Involucrados			Entrada			Proceso			Salida				
Departamento	Puesto	Cantidad	Descripción	Fuente	Responsable	Actividad	Frecuencia	Responsable	Resultado	Frecuencia	Responsable	Cliente	Responsable en desviación
IYC	Especialista Inc.	1	Listado de zonas	programa IYC-PPR-XX	Especialista Inc.	Tomar de muestra del mes (correspondiente)	Mensual	Inspector I&C	Indicador de cumplimiento	Mensual	Supervisor de micro	Gerente de Control	Supervisor de micro
IYC	Auxiliar Admón.	2	Diseño de frecuencias	programa IYC-PPR-XX	Especialista Inc.	Verificar cumplimiento de plan	Semanal	Auxiliar Admón.	Indicador de consumo de inventario	Mensual	Supervisor de micro	Gerente de Control	Auxiliar Admón.
IYC	Inspector I&C	40				Analizar muestra	Diario	Analista de Micro					
IYC	Gerente de Control	1				Reportar Resultados	Diario	Auxiliar					
IYC	Analista de Micro	4											
IYC	Supervisor de micro	1											
IYC	Supervisor de insp	5											

- Sintónia de las problemáticas

Cuando ya se comprende el proceso en el que se estaría trabajando una implementación se pueden afinar los objetivos y segundas métricas, es decir aquellas características que se

deben de cuidar. Evitando que al modificar alguna operación se afecte alguna función o indicador importante.

Estos objetivos y métricas se publican al personal operativo fomentando la expectativa, es importante mencionar que el lenguaje utilizado debe de ser simple, concreto y eliminando tecnicismos para garantizar su comprensión. Se establece un periodo de atención a inquietudes que permita validar con los usuarios la percepción de utilidad en el proyecto.



Ilustración 34 Prototipo propuesto: Etapa 2 (Sintonía de problemáticas)

2. Sintonía de las problemáticas



Nombre del proceso: Toma de muestra de monitoreo Ambiental

Objetivos

Descripción	Parte del proceso	Métrica de evaluación	Prioridad	Problema o mejora
Visualizar el cumplimiento del plan	Tomar de muestra del mes correspondiente	Muestras tomadas por mes	3	Mejora
Valorar la aceptación de los análisis	Analizar muestra	Resultados de análisis por tolerancia	2	Mejora
Solucionar la concurrencia y paro de proceso	Tomar de muestra del mes correspondiente	# Eventos al mes	1	Problema

Segundas Métricas

Descripción	Parte del proceso	Métrica de evaluación	Prioridad
Trazabilidad de la toma de muestra	Tomar de muestra del mes correspondiente	Muestras tomadas por mes	1
Tiempos de liberación de producto	Reportar Resultados	Resultados de análisis por tolerancia	2

Comentarios de retroalimentación

- Desarrollo de sistema

Esta parte del proceso se considera ajena al alcance de la estrategia, sin embargo, en el prototipo se agrega un diagrama de Gantt para realizar el seguimiento del desarrollo.

Ilustración 35 Prototipo propuesto: Etapa 3 (Desarrollo de sistema)

3. Desarrollo de sistema

Toma de muestra de monitoreo Ambiental

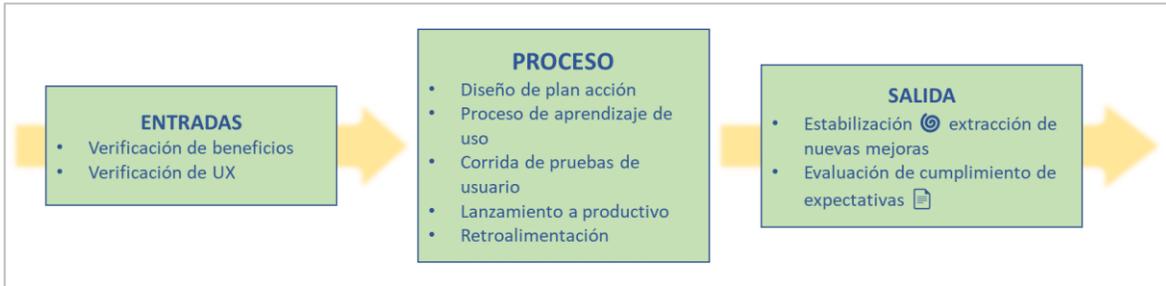
#	Descripción	Fecha inicio	Fecha Fin	Responsable	Avance	Fecha término REAL	Estatus	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1	Actividad 1	01-ene	10-ene	Ana	100%		Completo												
2	Actividad 2	01-feb	10-feb	Beto	100%		Completo												
3	Actividad 3	01-ene	10-ene	Carlos	80%		Atraso												
4	Actividad 4	01-feb	10-feb	David	95%		Atraso												

- Implementación

Esta etapa se considera la más crítica el tema de adopción de TI, si bien una de las características del personal operativo es su limitada capacidad de decisión en los procesos resultando una imposición el uso de los nuevos sistemas, muchas veces solo se limitan a seguir una serie de pasos que en su momento se explicaron, el riesgo de esto es que cualquier variable podría detenerlos.

Para esta cuarta etapa se propone un proceso como el que se describe en el siguiente diagrama:

Ilustración 36 Diagrama de estrategia de implementación.



Cuando se realizan las pruebas con usuarios se verifica el logro alcanzado sobre los objetivos planteados en la parte 2 (sintonía de las problemáticas) es aquí donde se realiza una pequeña encuesta la cual busca verificar la facilidad de uso y la utilidad percibida.

Enseguida se muestra un ejemplo:

Tabla 1 Cuestionario de prueba de usuario con validación de facilidad de uso y utilidad percibida

Cuestionario de evaluación

Nombre y puesto de usuario: _____

Fecha y hora de evaluación: _____

Conteste la siguiente pregunta en una escala de 1 al 5.
donde 5 es Totalmente de acuerdo y 1 Totalmente en Desacuerdo.

Facilidad de Uso

Logré realizar *el registro de muestra de superficie* en el sistema

Puedo explorar las pantallas sin necesidad de capacitación.

Puedo consultar información sobre los saneadores

Puedo hacer la impresión del talón de identificación de muestra

puedo generar el código de barras de la muestra

Utilidad percibida

Con este sistema puedo:

Visualizar el cumplimiento del plan

Valorar la aceptación de los análisis

Solucionar la concurrencia y paro de proceso

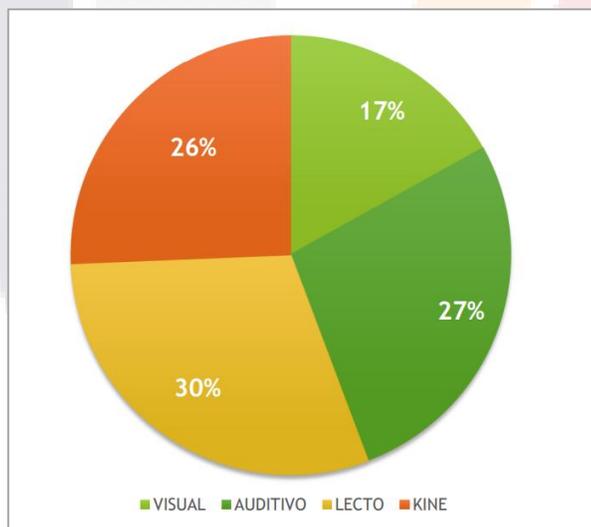
En azul, se encuentra la información que según el proyecto por implementar deberá de modificarse. En la parte de utilidad percibida pregunta sobre los objetivos inicialmente establecidos y la percepción que se tiene de haberlos alcanzado.

Con esta información se realizan los ajustes necesarios y se identifica la percepción de cumplimiento de objetivos, los puntos de mayor utilidad percibida es decir los más cercanos a 5 son con los que se debe de comenzar la publicación que en el siguiente punto se menciona.

En el proceso de la implementación la estrategia considera 6 partes

- 1) Diseño de plan de acción.
Consiste en definir tiempos y responsables desde la capacitación, monitoreo soporte y documentación del sistema
- 2) Proceso de aprendizaje de uso
Considera las necesidades de capacitación y entrenamiento de los usuarios. En particular en el área industrial de la empresa, con base en una encuesta realizada en 2021, los canales de aprendizaje se distribuyen de la siguiente manera:

Ilustración 37 Canales de aprendizaje en el área industrial de Grupo La Huerta



De acuerdo con la responsable de desarrollo de talento de Grupo La Huerta, la población con mayor tendencia al aprendizaje a través de la lecto escritura corresponde a los de mayor edad, pues sus experiencias escolares seguramente fueron de esa manera, mientras que las nuevas generaciones tienden a los canales visuales fundamentado a la gran exposición y uso de redes sociales.

Considerando esto, se propone que cada implementación se genere una capacitación a través de video en donde se explique el paso a paso de la interacción el sistema iniciando con una publicación listando los beneficios, este se convertiría por un tiempo

en la identidad del sistema es decir que sea una imagen de referencia para referirnos al nuevo sistema. Por ejemplo:

Ilustración 38 Publicación de arranque de Implementación

The infographic is a vertical blue banner with white and light blue text and graphics. At the top left, there is a cartoon illustration of a man in a green shirt and orange pants. The main title is 'NUEVO SISTEMA ADMINISTRADOR DE MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS'. Below this, there are four numbered points, each with a light blue circular background for the number. The first point is '1. VISUALIZAR AVANCE DE MUESTRAS TOMADAS', the second is '2. AHORRO DE TIEMPO', the third is '3. VALORACIÓN MÁS RÁPIDA', and the fourth is '4. NADA DE ESPERAS'. At the bottom right, there is a cartoon illustration of a man in a blue sweater waving. The background features a large, faint white graphic of a curved shape on the right side.

NUEVO SISTEMA
ADMINISTRADOR DE MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS

1. VISUALIZAR AVANCE DE MUESTRAS TOMADAS
Ahora podrás consultar el avance de las muestras que se han tomado en comparación con las paneadas mensualmente. Te ayudará a administrar tu tiempo.

2. AHORRO DE TIEMPO
Evitar el registro manual en la papeleta de identificación de muestras, ahora las podrás imprimir luego de tu captura.

3. VALORACIÓN MÁS RÁPIDA
En automático se verifica si una muestra está dentro de especificación.
En el caso de material de empaque en automático cuando las muestras estén completas y todas sean aceptables de asigna el estatus para liberación de producto

4. NADA DE ESPERAS
Cualquier usuario podrá consultar y editar información al mismo tiempo, ya no tenemos problema de concurrencia

Esta publicación se coloca en un lugar visible para el usuario por un tiempo no mayor a 5 días hábiles, esto con la intención resaltar los beneficios de la nueva implementación y refuerce los puntos que potencialmente se conviertan en utilidad percibida.

Sobre el video se buscaría que el instrumento sea pueda consultar posteriormente se sugiere dividir por etapas el video para que el usuario pueda visualizar con facilidad la parte de interés. Ejemplo:

Ilustración 39 Panel de navegación de video de capacitación



Para reforzar el aprendizaje se solicita a los usuarios identificados con canal de lecto escritura describan los beneficios y pasos de manera general de los nuevos sistemas.

Y por último se solicita al usuario realizar alguna tarea específica validando que la facilidad de uso percibida, y para el personal kinestésico refuerza el aprendizaje.

3) Lanzamiento a productivo

Según el sistema implementado se establece un periodo de tiempo para encuestar a una muestra de usuarios validad los beneficios mencionados en la publicación inicial (ver ilustración 38). Para esta encuesta se utiliza la misma que se usó con las pruebas de usuario. (ver tabla 1) con esta información, esperando los resultados tiendan a 5 se podrá validad la utilidad percibida d ellos usuarios, en caso de que los resultados no sean los esperados es necesario verificar el logro de los objetivos ya a nivel productivo, o bien reforzar en los usuarios los nuevos beneficios de la implementación.

4) Retroalimentación

La implementación de nuevos sistemas tiene siempre como fin la optimización o mejora en los procesos de negocio. Por lo que el para el cierre de la implementación se evalúa los puntos de mayor interés de los usuarios percibidos como útiles, para considerarlos en futura ocasiones, por ejemplo: si se perciben con mayor facilidad la solución de problemas que la implementación de mejoras.

Conclusiones

Volviendo al objetivo de la intervención de desarrollar una estrategia para la empresa Frigorizados La Huerta que facilite la implementación y aceptación de tecnologías en los niveles operativos, este se completó con una propuesta de estrategia que comienza desde el levantamiento de información, que busca asegurar que se consideren todos los involucrados y realmente se comprendan las necesidades u oportunidades de mejora de los procesos.

La comprensión de las problemáticas del proceso, en el desarrollo de propuestas tecnológicas, es esencial para poder satisfacer las necesidades de los usuarios y sobre todo promover la utilidad del nuevo sistema, pues este “Utilidad percibida” fue el factor, que de acuerdo con la encuesta realizada es el de mayor peso para el personal operativo.

Luego de entender las necesidades y procesos, la estrategia se busca no perder de vista los beneficios, por lo que se establecen como metas y segundas métricas, que deberán de verificarse en todo el proceso del desarrollo del proyecto y validarse al momento de realizar las pruebas de usuario y durante la implementación

¿Cuáles son las principales variables que influyen en la decisión de los operativos de la empresa en la adopción y uso de tecnología?

Basada en los modelos que tratan de explicar la aceptación de la tecnología, en particular con TAM, propuesta por Venkatesh y Davis en el 2000, se logró identificar a través de las encuestas aplicadas que el factor que podría determinar con mayor facilidad la intensidad de uso de TI estaba dado por la utilidad percibida seguida de la facilidad de uso.

Las preguntas de investigación establecidas al inicio de este documento fueron guía para encontrar lo siguiente:

¿Qué estrategias se podrían implementar para facilitar y agilizar el uso y adopción de tecnologías en la industria de alimentos para niveles operativos?

- 1) El enfoque y los beneficios que se buscan en una implementación de TI es básica para promover la aceptación en los niveles operativos
- 2) La comprensión de las necesidades de los usuarios permite comunicar al momento de una implementación los beneficios obtenidos con las nuevas propuestas de TI

- 3) La facilidad de uso la segunda variable facilita de adopción de tecnología por lo que siempre debe de estar considerada en el desarrollo de nuevas propuestas

A través de la encuesta realizada basada en el modelo TAM 2 se logró identificar que la edad es un factor que afecta negativamente en el tema de aceptación de tecnología, resultando a mayor edad, menor aceptación. Esta característica demográfica de la población dado que no es algo que se pueda modificar se debería de buscar la manera de mejorar el proceso de adopción a través de estrategias.

Una vez comprendiendo la gran necesidad de la industria y del país sobre la adopción de tecnología e identificando las características que podrían determinar el éxito en una implementación se desarrolló la estrategia en donde se involucra una variable más, los canales de aprendizaje.

Es cierto que muchas veces nos topamos con propuestas tecnológicas que parecen prometedoras y al momento de utilizarlas resultan complicadas o de poco beneficio, es por eso por lo que esta propuesta considera de raíz el entender las necesidades de los usuarios,

En particular en la empresa se cuenta con un equipo de mejora, encargados de desarrollar sistemas que permitan facilitar y optimizar los procesos de negocio. Conscientes de que cada departamento tiene sus propios procesos y la complejidad en algún caso puede ser alta, el levantamiento de requerimientos con el involucramiento operativo nos resulta en una clave para éxito del desarrollo de la mejora y por ende en la adopción de tecnología.

En muchas ocasiones la comprensión de intereses del personal operativo queda en segundo plano, pues quienes hacen la planeación de actividades suelen ser colaboradores un mayor nivel jerárquico.

Gracias a las complicaciones en particular con el levantamiento, desarrollo e implementación del sistema de administración de muestras microbiológicas, se tomaron en consideración para evitarlas en el futuro con el uso de la estrategia propuesta en este proyecto práctico.

Este documento describe estrategias propuestas que buscan en la simplicidad de lo cotidiano validar la utilidad percibida y facilidad de uso de tal manera que los usuarios en este caso personal operativo resulten a la expectativa de los sistemas por implementar y abiertos al cambio.

Convencer a los usuarios sobre los beneficios previo a su uso y posteriormente lograr que los usuarios se centren en los beneficios, podría resultar en despertar inquietudes que resulten en motor de cambio y mejora continua.

Glosario

Palabra	Definición
Adopción de tecnología	Aceptación, integración y uso de nuevas tecnologías
Facilidad de uso	Grado que se disminuye el esfuerzo por utilizar la tecnología
FDA	U.S. Food and Drug Administration
GFSI	Global Food Safety Initiative
Inocuidad	Garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine (OMS)
Optimización	Realizar lo mejor o más efectivo uso de una situación o recurso
Sistema de información	Conjunto de elementos que interactúan entre sí con un fin común; que permite que la información esté disponible para satisfacer las necesidades en una organización
TAM	TAM (Technology Acceptance Model)
TI	Tecnología de Información
Trazabilidad	Serie de procedimientos que permiten seguir el proceso de evolución de un producto en cada una de sus etapas.
Utilidad percibida	Grado de creencia que se tiene que con el uso del sistema se podrá mejorar el desempeño de la actividad

Bibliografía

- 50secoin. (2019). *¿Qué es la Industria 4.0? | Secoin*. 50secoin. <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>
- AMITI, I. (2015). Mapa de Ruta 2025 para transformar a México a través de la adopción de las Tecnologías de la Información y Comunicación. In *Reportes IMCO* (Vol. 1). <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2013/5/mapaderuta2025.pdf>
- Barrantes, R. (2007). Análisis de la demanda por TICs: ¿Qué es y cómo medir la pobreza digital? *Pobreza Digital Las Perspectivas Para América Latina y El Caribe*. <http://www.mendeley.com/research/análisis-la-demanda-por-tics-que-es-y-cómo-medir-la-pobreza-digital-1/>
- Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, C. (2020). La adopción de las tecnologías por las personas mayores: aportaciones desde el modelo TAM (Technology Acceptance Model). *PUBLICACIONES*, 50(1). <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.8521>
- Cataldo, A. (2012). Limitaciones y oportunidades del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM): Una revisión de la literatura. *Infonor*, 1–6. <https://doi.org/10.13140/2.1.4971.2644>
- Davis, F., & Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology IT Usefulness and Ease of Use IT Usefulness and Ease of Use. *Source: MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Djamel Toudert1. (2007). La brecha digital en los contextos de marginación socioterritorial en localidades mexicanas: exploración y discusión. *Comunicación y Sociedad*, 8, 131–153. <https://doi.org/10.32870/cys.v0i8.3833>
- FDA. (2020). *NEW ERA OF SMARTER FOOD SAFETY FDA's Blueprint for the Future*.
- Frontanilla, M. C. (2019). La tecnología y las empresas familiares. *Revista FOCO*.
- Guzman, E. (2012). *Factores que determinan la adopción del uso de herramientas e-learning por profesores del bachillerato de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*.
- Hong, S. H., & Yu, J. H. (2018). Identification of external variables for the Technology Acceptance Model(TAM) in the assessment of BIM application for mobile devices. *IOP*

Conference Series: *Materials Science and Engineering*, 401(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/401/1/012027>

Horton, R. P., Buck, T., Waterson, P. E., & Clegg, C. W. (2001). Explaining intranet use with the technology acceptance model. *Journal of Information Technology*, 16(4), 237–248.
<https://doi.org/10.1080/02683960110102407>

IMCO - Microsoft. (2014). *Los Emprendedores de TIC en México | IMCO*.
<https://imco.org.mx/los-emprendedores-de-tic-en-mexico/>

INEGI. (2019). *Estadísticas a Propósito de las Ocupaciones Relacionadas con las Tecnologías de la Información y de la Comunicación Datos Nacionales* (Vol. 29).
https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/OcupaTIC2019_Nal.pdf

information technology noun [no plural]. (n.d.). In *Cambridge Dictionary*.

Interiencia Venezuela Orozco Cirilo, A., Valverde, R., Flores, A., Sánchez, J., Chulim, E., Olvera, P., Sánchez, R., & Guerra, M. (2009). (No Title). 34, 551–555.

Isaac, O., Mutahar, A. M., & Alrajawy, I. (2018). Integrating User Satisfaction and Performance Impact with Technology Acceptance Model (TAM) to Examine the Internet Usage Within Organizations in Yemen. *Article in Asian Journal of Information Technology*.
<https://doi.org/10.3923/ajit.2018.60.78>

Lai, P. C. (2017). THE LITERATURE REVIEW OF TECHNOLOGY ADOPTION MODELS AND THEORIES FOR THE NOVELTY TECHNOLOGY. *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, 14(1), 21–38. <https://doi.org/10.4301/S1807-17752017000100002>

LARA, I. (2011). *THE FOOD INDUSTRY IS STRONG IN MEXICO | Somos Industria*.
<https://www.somosindustria.com/articulo/the-food-industry-is-strong-in-mexico/>

Lee, Y., Kozar, K. A., Larsen, K. R. T., Lee, Y. ;, Kozar, K. A. ;, Lee, Y., Kozar, K. A., & Larsen, K. R. T. (2003). The Technology Acceptance Model: Past, Present, and Future. *Communications of the Association for Information Systems*, 12, 752–780.
<https://doi.org/10.17705/1CAIS.01250>

Macovei. (2015). *Theory of Reasoned Action – TRA (Fishbein & Ajzen, 1975)*. Vol 11.
https://www.researchgate.net/figure/Theory-of-Reasoned-Action-TRA-Fishbein-Ajzen-1975_fig1_284014676

Manis, K. T., & Choi, D. (2019). The virtual reality hardware acceptance model (VR-HAM): Extending and individuating the technology acceptance model (TAM) for virtual reality hardware. *Journal of Business Research*, 100, 503–513.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.021>

- Montaño, D., & Kasprzyk, D. (2008). Theory of reasoned action, theory of planned behaviour, and the integrated behavioral model. In *Health Behaviour and Health Education. Theory, Research, and Practice*. [https://doi.org/10.1016/S0033-3506\(49\)81524-1](https://doi.org/10.1016/S0033-3506(49)81524-1)
- Peral, B. P., Gaitán, J. A., & Ramón Jerónimo, M. Á. (2014). Technology Acceptance Model y mayores: ¿la educación y la actividad laboral desarrollada son variables moderadoras? *Revista Española de Investigación de Marketing ESIC*, 18(1), 43–56. [https://doi.org/10.1016/s1138-1442\(14\)60005-x](https://doi.org/10.1016/s1138-1442(14)60005-x)
- Porter, M., & Millar, V. (2011). How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review*, 36(6), 152–171.
- Schwab, K. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*.
- THOMAS SARVER, V. (1983). Ajzen and Fishbein's "Theory of Reasoned Action": A Critical Assessment. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 13(2), 155–164. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5914.1983.tb00469.x>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Yang, K. C. C., Chye, G. N. S., Fern, J. C. S., & Kang, Y. (2015). *Understanding the Adoption of Mobile Commerce in Singapore with the Technology Acceptance Model (TAM)* (pp. 211–215). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11845-1_73

Anexos

Anexo 1 Cuestionario TAM

Constructo	Pregunta
Facilidad	Los dispositivos móviles y equipos de cómputo son fáciles de usar
Facilidad	El uso de dispositivos móviles y equipos de cómputo requiere un gran esfuerzo mental
Facilidad	Para utilizar dispositivos móviles o equipos de cómputos requeriría una capacitación intensa
Intención	Le gustaría intentar utilizar la dispositivos móviles o equipos de cómputo para manejar la información sobre el proceso.
Intención	Me interesa el tema de tecnología y medios digitales
Utilidad	Utilizar dispositivos móviles y equipos de cómputo mejoran el desempeño de sus actividades
Utilidad	Utilizar dispositivos móviles y equipos de cómputo facilita la toma de decisiones adecuadas
Utilidad	El uso de dispositivos móviles y/o equipos de cómputo es útil en sus actividades del trabajo
Utilidad	Utilizar dispositivos móviles y equipos de cómputo permitiría realizar algunas actividades más rápido
Utilidad	Considero que la información en físico tiene más beneficios que tenerla en digital
Utilidad	Utilizar dispositivos móviles y/o equipos de cómputo es importante para la toma de decisiones
Utilidad	El uso de herramientas digitales puede disminuir los errores en las decisiones y procesos
Voluntad	El uso de dispositivos móviles y equipos de cómputo es voluntario
Norma	Mi jefe inmediato me indica que debo utilizar dispositivos móviles y equipos de cómputo
Norma	Los colaboradores que utilizan dispositivos móviles y equipos de cómputo en el trabajo tienen más prestigio
Norma	Los directores y gerentes creen que debería utilizar dispositivos móviles y equipos de cómputo
Norma	El personal a mi cargo cree que debería de utilizar dispositivos móviles y equipos de cómputo [escriba N/A si no tiene personal a cargo]
Salida	Confío en que la personas que me guían sobre el uso de dispositivos móviles y equipo de cómputo resolverán mis dudas
Salida	La empresa invierte en mantenerse actualizado en dispositivos móviles y equipos de cómputo
Salida	Considera que la información que se almacena digitalmente es confiable y representa lo que ocurre en la operación
Salida	Los datos que se generan en su operación podrían ser más confiable con ayuda de dispositivos móviles y equipos de cómputo
Salida	La disponibilidad de la información que se pudiera almacenar en dispositivos móviles y equipos de cómputo es alta
Salida	La calidad de la información que se pudiera almacenar en dispositivos móviles y equipos de cómputo es confiable
Demostrabilidad	Podría comunicar mis ideas sobre los procesos de mejor manera con información almacenada en dispositivos móviles y equipos de cómputo
Demostrabilidad	Tengo dificultad para explicar el beneficio de utilizar dispositivos móviles y equipos de cómputo para la toma de decisiones