

Las tecnologías de información y su influencia en la ventaja competitiva de ingenios azucareros

The acceptance of information technologies and their influence on the competitiveness of Mexican sugar mills

Violeta Jiménez Zárate¹

Instituto Tecnológico Superior de Pánuco (México)

Demian Abrego Almazan

Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)

José Melchor Medina Quintero

Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)

Recibido: 09 de marzo de 2022

Aceptado: 15 de julio de 2022

Publicado: 09 de diciembre de 2022

Resumen

En años recientes, los cambios tecnológicos han sido cruciales para el desarrollo económico a nivel mundial, por ello el objetivo de esta investigación es determinar el efecto de la aceptación de las tecnologías de la información en la ventaja competitiva de ingenios azucareros, el análisis se realizó mediante la técnica de modelado de ecuaciones estructurales

¹ Email: violeta.jimenez@itspanuco.edu.mx



con mínimos cuadrados parciales a 206 personas de ámbito gerencial, en donde se encontró una influencia positiva y significativa en la mayoría de las relaciones planteadas. Una limitación que se presentó fue la recolección de datos en tiempo de pandemia, en cuanto a la originalidad del estudio sobre el comportamiento de los usuarios en una situación donde la adopción tecnológica fue implantada en el contexto de ingenios azucareros. Estos resultados pueden servir para que se diseñen estrategias de implementación de tecnologías de información, haciendo énfasis en la utilidad que representan para sus usuarios.

Palabras claves: aceptación tecnológica; utilidad percibida; facilidad de uso; ecuaciones estructurales; ingenios azucareros.

Abstract

In recent years, technological changes have been crucial for economic development worldwide, therefore the objective of this research is to determine the effect of the adoption of information technologies on the competitive advantage of sugar mills, the analysis was performed using the technique of structural equation modeling with partial least squares to 206 people in management, where a positive and significant influence was found in most of the relationships raised. A limitation that was presented was the collection of data in pandemic time, regarding the originality of the study on the behavior of the users in a situation where the technological adoption was implemented in a sugar mill context. These results can be used to design strategies for the implementation of information technologies, emphasizing the usefulness they represent for their users.

Keywords: technological acceptance; perceived utility; Easy to use; structural equations; sugar mills.

Introducción

Ante la globalización, las tecnologías de información (TI) cuenta con un progreso vertiginoso, pues impulsan el desarrollo social, económico y desempeñan un papel fundamental en el intercambio de bienes y servicios (Alvarado, 2021), en el sentido de que las empresas buscan mejorar su ventaja competitiva (Chiu y Yang, 2019), lo que deja a las TI como el elemento coadyuvante para su consolidación (Lin et al., 2020; Melián-Alzola et al., 2020), como lo señalan Mitić et al. (2017) y Yang et al., (2020), las TI han acelerado el flujo de información, dando como resultado una competencia internacional más fuerte. Es por ello, que el usuario requiere modificar su comportamiento y aceptar las nuevas tecnologías tanto para beneficio personal como organizacional.

No obstante, se ha identificado que las TI que adquieren las empresas presentan desventajas, entre las que destacan altos costos de inversión (Zeng y Koutny, 2019) y bajo impacto en la ventaja competitiva, derivado de una mala administración y uso incorrecto (Mitic et al., 2017). Las inversiones en TI, por sí solas no son suficientes, a raíz de esto se ha identificado un problema de estudio, que consiste en la aceptación de TI por parte de los usuarios en los ingenios azucareros, por lo que la gerencia debe impulsar acciones que permitan que sean utilizadas de manera eficiente por los miembros que integran la organización (Melián-Alzola et al., 2020), para que con ello se vea reflejado en un mayor rendimiento y en un apuntalamiento de su ventaja competitiva.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es determinar el efecto de la aceptación de las tecnologías de la información en la ventaja competitiva de ingenios azucareros ubicados en la huasteca mexicana, y con ello, proporcionar información actualizada y relevante, que ayuden en las implantaciones adecuadas y exitosas de TI, ya que de acuerdo con la Asociación de técnicos azucareros de México, este tipo de empresas poseen relevancia económica y social en las zonas donde se ubican (ATAM, 2020).

1. Revisión de la literatura

Las tecnologías de información se pueden definir como los recursos tecnológicos *hardware* (ej. equipo de cómputo, sensores, instalaciones de red, otros) y *software* (ej. aplicaciones de información, bases de datos corporativas, personales, otros) que en su conjunto permiten a

los usuarios administrar la información empresarial (Coba-Molina et al., 2015). La presente investigación retoma el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, por sus siglas en inglés) de Davis (1986), el cual, tiene como propósito el estimar el efecto de las características de las TI en la aceptación por parte de sus usuarios, ya que éste debe de considerar cuál es la utilidad de adoptar una nueva tecnología y si tiene facilidad al usarla; dos elementos importantes al momento de introducirlas a las empresas, porque no es suficiente adquirir nuevos equipos y *software*, si no saber operarlos de manera adecuada (Scherer et al., 2019).

2. La utilidad de adoptar una nueva tecnología

Diversos autores, entre ellos Agag y El-Masry (2016), Manis y Choi (2019) y Scherer et al. (2019) han logrado evaluar el TAM con éxito en usuarios que decidieron adoptar las TI de manera voluntaria, encontrando que es necesario seguir considerando los cambios tecnológicos, e investigar en contextos en donde las empresas implementan tecnología y el usuario la debe adoptar para ejecutar sus actividades laborales. En este sentido, las investigaciones realizadas sobre el tema, han encontrado que la utilidad percibida se centra en la percepción que tienen los usuarios sobre el uso de TI y como los beneficia para desarrollar sus actividades (Davis, 1986; Hong et al., 2017; Rocha y Echavarría, 2017), asimismo, varios investigadores, han detectado que mantienen una relación positiva y significativa con la actitud por el uso, ya que los usuarios perciben las herramientas tecnológicas útiles para agilizar sus actividades (Agag y El-Masry, 2016; Belletier et al., 2018; Gao y Huang, 2019; Hwang et al., 2016; Scherer et al., 2019) e inciden en el compromiso de usarlos (Rezvani et al., 2017). Pero también, existen otro tipo de situaciones, tal como lo señalan Bhattacharjee et al. (2018), quienes encontraron que la relación de utilidad percibida con la actitud por el uso puede ser no significativa, derivado de que las TI son impuestas por la empresa, y algunos usuarios no encuentran la utilidad al usarla, por lo cual, se resisten y adoptan conductas renuentes.

Además, se ha relacionado a la utilidad percibida con la variable intención de uso, pues se han revelado investigaciones que apoyan una relación positiva y significativa (Agag y El-Masry, 2016; Griffin et al., 2020; Hong et al., 2017; Rezvani et al., 2017); pero también, en donde los resultados fueron opuestos (Hussein, 2017), dado que lo obtenido, sugiere que los

usuarios cuentan con conocimientos previos y están satisfechos con su uso, lo que deja ver la dualidad en lo detectado, por lo que resulta de gran valor analizar estas relaciones, considerando que se aplica a un sector agroindustrial de mucho impacto económico pero escasamente estudiado como lo es el azucarero, en donde además se estima que las TI son impuestas a sus trabajadores, por ello, se plantean las siguientes hipótesis:

H1: La utilidad percibida de las tecnologías de información tiene una influencia positiva en la actitud por su uso por parte de usuarios de ingenios azucareros.

H2: La utilidad percibida de las tecnologías de información tiene una influencia positiva en la intención de uso por parte de usuarios de ingenios azucareros.

3. La facilidad de uso de las tecnologías

Otra variable que se incluye en el modelo de investigación propuesto es la facilidad de uso percibida, puesto que es esencial para que el usuario utilice una tecnología, es decir, que entre más fácil sea de usar, su aceptación será más alta (Davis, 1986). Dentro de la literatura, se ha encontrado que la relación entre la facilidad de uso y la utilidad percibida es positiva y significativa (Agag y El-Masry, 2016; Gao y Huang, 2019; Hur et al., 2017; Hwang et al., 2016) por ello, se espera que entre más fácil un usuario conciba usar una tecnología, se genera una percepción de utilidad independientemente de si su adopción fue voluntaria u obligatoria. Por otra parte, se ha encontrado una relación positiva y significativa entre la facilidad de uso y la actitud por el uso, porque en la mayoría de los casos, los usuarios deciden participar de manera voluntaria en la adopción tecnológica (Agag y El-Masry, 2016; Belletier et al., 2018; Gao y Huang, 2019). Sin embargo, en el trabajo empírico de Hwang et al. (2016), estudian el uso de TI de forma obligatoria, encontraron que dicha relación es negativa y no significativa, estos resultados marcan un área de oportunidad para analizar el comportamiento de estas variables en otras situaciones, y en otros sectores donde el uso de las TI es esencial para la organización, siendo ideal para el caso de los ingenios azucareros, por lo que se detonan las siguientes hipótesis.

H3: La facilidad de uso de las tecnologías de información tiene una influencia positiva en la utilidad percibida en usuarios de ingenios azucareros.

H4: La facilidad de uso de las tecnologías de información tiene una influencia positiva en la actitud por su uso en usuarios de ingenios azucareros.

4. Actitud e intención por usar tecnología

Ahora bien, en cuanto a la variable actitud, Yueh et al. (2016) encontraron que el uso de la tecnología depende en gran medida de la actitud de los empleados y que además, posee una relación causal con la intención, dado que influye de forma positiva y significativa, pues cuando este resultado se presenta, se espera que el usuario sienta que le otorga una ventaja al usarla y por ende, una emoción positiva, es decir, su actitud conlleva a una intención hacia el uso de tecnologías (Belletier et al., 2018; Gao y Huang, 2019; Hussein, 2017; Kim y Gambino, 2016; Scherer et al., 2019). Esta relación se ha abordado en diferentes áreas, por ejemplo, en desarrollo tecnológico, educación, y servicios a consumidores, no obstante, sería de interés analizarla en el sector azucarero, para observar su comportamiento y con base a ello, desarrollar estrategias para optimizar el rendimiento de las TI. Tomando en cuenta los hallazgos en estudios previos, se plantea la siguiente hipótesis:

H5: La actitud por el uso de las tecnologías de información tiene una influencia positiva en la intención de uso por parte de usuarios de ingenios azucareros.

Otra variable que integra el modelo propuesto es la intención de uso, el cual puede verse como un comportamiento del individuo, medido a través de sentimientos positivos o negativos que pueden provocar una cierta conducta (Kim y Gambino, 2016). Cuando un usuario se encuentra ante una nueva tecnología, pueden ocurrir dos situaciones: aceptarla o resistirse (Jahanmir et al., 2019). Diversos autores han encontrado que la intención por el uso tiene una relación positiva sobre el uso actual, es decir, que desde que el usuario, refleja una intención por usar las TI de su empresa, presenta disponibilidad por aprender y ejecutar sus actividades mediante ellas (Griffin et al., 2020; Macedo, 2017). De esta manera, la intención del uso de tecnología es un factor relevante para la determinación de la conducta del usuario ante su uso, puesto que se ha documentado que dicha relación facilita sus condiciones y

hábitos. No obstante, la literatura sobre el tema se ha abordado desde un punto de vista de uso voluntario (Scherer et al., 2019; Kalayou et al. 2020). Por lo tanto, nace el interés por comprender cómo se comporta en situaciones en donde la implantación es por necesidad u obligación, por ello se plantea la siguiente hipótesis.

H6: La intención de uso de las tecnologías de información tiene una influencia positiva en su uso actual por parte de usuarios de ingenios azucareros.

5. Las tecnologías y la ventaja competitiva

Ahora bien, lo relacionado con la variable ventaja competitiva, la presente investigación la estima a través de los factores: toma de decisiones, productividad y colaboración organizacional, que son recursos internos que posee la empresa para lograr un mejor rendimiento frente a los competidores, claro está, mientras éstos no tomen acciones para igualarla o bien mejorarla (Barney, 1991; Porter, 2010). En este sentido, varios estudios han demostrado que el uso adecuado de las TI impacta positiva y significativamente en la toma de decisiones del personal (Cao et al., 2019; Chiu y Yang, 2019; Díaz, 2017; Mikalef y Pateli, 2017; O'Connor y Kelly, 2017; Štůsek et al., 2018). Por otra parte, se contempla a la variable productividad, dado que las empresas buscan que sus esfuerzos e inversiones realizadas se vean reflejadas en mejores resultados empresariales y para lograrlo, integran a su personal en equipos de trabajo, y es aquí donde el uso de las TI pueden apoyar (Arévalo-Avecillas et al., 2018; Rocha y Echavarría, 2017), ya que dan la oportunidad de una difusión de información masiva y mejora los resultados (Díaz, 2017). Además, las investigaciones de Arévalo-Avecillas et al. (2018) y Rocha y Echavarría (2017), han demostrado una relación positiva y significativa entre las TI y la productividad.

En cuanto al factor colaboración organizacional, Méndez (2019) comenta que para que una organización sea exitosa, quienes la integran deben alcanzar su estatus de armonía, dedicar tiempo y esfuerzo para comprender los beneficios de trabajar unidos. Con respecto a su relación con el uso actual de TI, se ha detectado que existe una relación positiva y significativa entre las variables (Aguirre, 2018; Müller et al., 2020), además, su análisis permitiría determinar si el uso de TI es un impulsor relevante de la productividad, dado que aquellos usuarios que poseen un adecuado nivel educativo, habilidades y capacitación

presentarían una mayor disposición al uso de TI (Macedo, 2017), por lo cual se plantean las siguientes hipótesis:

H7: El uso actual de las tecnologías de información tiene una influencia positiva en la toma de decisiones en usuarios de ingenios azucareros.

H8: El uso actual de las tecnologías de información tiene una influencia positiva en la productividad en usuarios de ingenios azucareros.

H9: El uso actual de las tecnologías de información tiene una influencia positiva en la colaboración organizacional en usuarios de ingenios azucareros.

6. Método

La presente investigación es de tipo cuantitativa correlacional, de corte transversal, dirigida a los ocho ingenios azucareros instalados en la huasteca (centro-noreste) de México. El procedimiento seguido para alcanzar el objetivo planteado, fue realizar en primer término, una revisión de la literatura especializada con relación a la adopción y uso de TI como habilitador de la ventaja competitiva, que permitió fundamentar y argumentar las hipótesis planteadas, para posteriormente realizar un cuestionario que facilitó la recolecta de los datos, su diseño se cimienta en estudios previos con éxito, además que fueron validados mediante una prueba piloto realizada a personas del ámbito gerencial. Se utilizó una escala Likert de 7 puntos, donde 1 es altamente en desacuerdo y 7 es altamente de acuerdo.

Los sujetos de investigación fueron personal activo del ámbito gerencial de ingenios azucareros, lo anterior permitió identificar una población de 440 personas, la muestra recolectada fue de 206 observaciones, los cuestionarios se aplicaron de forma presencial y a conveniencia en el último trimestre del 2020. Por su parte, para realizar el análisis inferencial, se aplicó la técnica de Modelado de Ecuaciones Estructurales *SEM-PLS*, en donde se consideraron las siguientes variables: utilidad percibida, facilidad de uso, actitud por el uso, intención de uso, uso actual, toma de decisiones, productividad y colaboración organizacional.

7. Resultados

De manera general se observa que del total de la muestra el 76% son hombres y 24% mujeres, en cuanto a la distribución de puestos un 12% son gerentes, 18% subgerentes y 70% jefes de área, encontrando que el 71% tienen hasta 15 años en el puesto, lo cual indica que tienen una visión adecuada sobre las aportaciones que las TI les ofrecen tanto de forma individual, área-departamento, como a nivel corporativo.

Por otra parte, la técnica SEM-PLS indica que se deben efectuar dos procesos para el análisis de datos, uno relacionado con el modelo de medida y otro para el modelo estructural. No obstante, se debe conocer cuál es el ajuste del modelo, para ello se utiliza el coeficiente SRMR. Hu y Bentler (1999) señalan que dicho coeficiente es aceptable cuando los valores son por debajo de 0.08, lo obtenido para este coeficiente fue de 0.05, lo cual es indicativo de un adecuado nivel de ajuste. Ahora bien, para validar el modelo de medida, lo primero por revisar es lo relacionado con la fiabilidad individual del ítem. Ésta se estima con el valor de las cargas factoriales (λ) con su constructo, para que sea aceptable debe ser superior a .707 (Nunnally, 1978) y como se observa en la Tabla 1, la mayoría cumplen, excepto AU1, sin embargo, de acuerdo con Hair et al. (2019), se puede conservar, ya que no afectan los valores de validez del constructo. Ahora bien, para garantizarla, se considera el valor obtenido a través del indicador de fiabilidad compuesta (fc), en este sentido George y Mallery (2003) recomiendan valores \geq a .707. Asimismo, se estimó la validez convergente de los constructos, a través del coeficiente denominado varianza extraída media (AVE) que según Hair et al. (2019), debe ser un valor \geq 0.50. Lo obtenido deja ver (Tabla 1) que los valores analizados se mantienen dentro de lo recomendado.

Tabla 1

Resultados del análisis de fiabilidad y validez convergente a las variables de estudio

Var	Ítem	Cargas	fc	AVE
UP	UP1 Tengo más iniciativa con las TI.	0.721		
	UP2 Con TI tengo más libertad en realizar mis actividades	0.871	0.861	0.609
	UP3 Las TI reducen necesidad de pedir supervisión.	0.791		
	UP4 Con las TI tengo más independencia en la toma de decisiones.	0.729		
	FU1 Las TI facilitan mis tareas.	0.848		

	FU2 Me resulta cómodo usar TI.	0.835		
FU	FU3 Mi interacción con las TI es sencilla.	0.720	0.877	0.641
	FU4 Es fácil recordar tareas utilizado TI.	0.793		
AU	AU1 Dependo totalmente de las TI para ejecutar mis tareas.	0.612		
	AU2 Las TI me resultan imprescindibles	0.771	0.837	0.640
	AU3 Las TI me ayudan a realizar mis actividades.	0.975		
IU	IU1 Estoy dispuesto a usar las TI como ayuda en mis actividades.	0.788		
	IU2 Utilizare las herramientas de TI para desempeñar mi trabajo.	0.828	0.846	0.648
	IU3 Mi intención es utilizar las TI continuamente.	0.798		
UA	UA1 Mi interacción con las TI es sencilla.	0.748		
	UA2 El uso de las TI mejora mi rendimiento.	0.868		
	UA3 El uso de las TI mejora el control de mis labores.	0.902		
	UA4 Las TI actualmente solucionan mis necesidades en el	0.821		
	UA5 El uso de TI mejora la velocidad en que realizo mis actividades.	0.845	0.936	0.678
	UA6 El uso de TI me permite realizar las tareas con alto grado de dificultad.	0.717		
	UA7 El uso de TI se percibe la calidad en el trabajo.	0.849		
TD	TD1 Con las TI recabo información de manera eficiente.	0.918		
	TD2 Las TI me ayudan a decidir más rápido.	0.822	0.913	0.777
	TD3 Las TI brindan opciones oportunas para la toma de	0.902		
PR	PR1 La productividad ha incrementado gracias a las TI.	0.804		
	PR2 Se han mejorado los indicadores gracias a la productividad.	0.834	0.835	0.628
	PR3 Las TI aumentan los ingresos de la empresa.	0.735		
CO	CO1 Las TI de la empresa, me permiten comunicarme efectivamente.	0.905		
	CO2 Las TI, me permiten colaborar estrechamente con mis colegas.	0.884	0.911	0.774
	CO3 A través del uso de TI, el trabajo en equipo en más efectivo.	0.850		

Fuente: resultados de base de datos en *SmartPLS*.

Por otro lado, para evaluar la validez discriminante, se considera la prueba de *Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations (HTMT)*, la cual para estudios SEM-PLS es la recomendada, este criterio indica que se presenta la validez discriminante cuando los valores obtenidos son menores a 0.90 (Henseler et al., 2014) y como se observa en la Tabla 2, se cumple con lo establecido.

Tabla 2.

Validez discriminante aplicando el método HTMT

	AU	CO	FU	IU	PR	TD	UA	UP
Actitud por el uso (AU)								
Colaboración organizacional (CO)	0.62							
Facilidad de uso (FU)	0.60	0.46						
Intención de uso (IU)	0.72	0.69	0.68					
Productividad (PR)	0.61	0.56	0.48	0.56				
Toma de decisiones (TD)	0.67	0.63	0.61	0.78	0.65			
Uso actual (UA)	0.75	0.71	0.72	0.84	0.69	0.85		
Utilidad percibida (UP)	0.56	0.45	0.67	0.49	0.62	0.62	0.61	----

Fuente: Elaboración propia con datos de muestra usando el *software SmartPLS*.

En el segundo paso del análisis PLS, se encuentra la validación del modelo estructural, para ello, es necesario evaluar el coeficiente de determinación (R^2) o varianza explicada en donde sus valores oscilan entre 0 y 1, entre más cercano a 1 es mejor, en este análisis los resultados de la R^2 de acuerdo con Chin (1998), el valor de 0.67 representa un efecto sustancial, 0.33 moderado y 0.19 débil. En el análisis de resultados, se observa (Tabla 3) que todas las R^2 presentan valores moderados a altos, detectando que el valor más elevado ocurre en la relación de uso actual y toma de decisiones (Ver Figura 1). En cuanto al contraste y comprobación de hipótesis, se aplicó la técnica no paramétrica de reemplazo al azar denominada *bootstrapping* (Chin, 1998), con un valor de 5000 submuestras, la Tabla 3 expone los resultados observándose que solo la hipótesis 2 fue rechazada.

Tabla 3.

Resultados de significancia de los coeficientes de ruta del modelo estructural

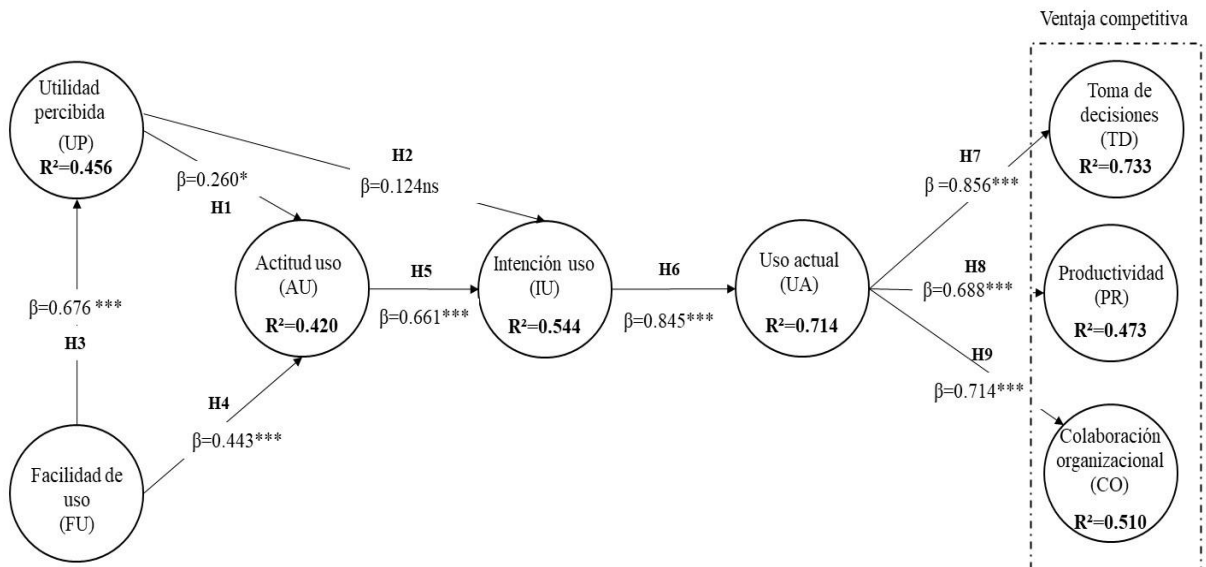
Relaciones	Path	Valores t	p	Intervalos de confianza		Contraste
				5.00%	95.00%	
H1: Utilidad percibida → Actitud por el uso	0.260	1.945	*	0.048	0.486	Aceptada
H2: Utilidad percibida → Intención de uso	0.124	1.140	ns	-0.055	0.302	Rechazada
H3: Facilidad de uso → Utilidad percibida	0.676	11.262	***	0.566	0.763	Aceptada
H4: Facilidad de uso → Actitud por el uso	0.443	3.793	***	0.241	0.624	Aceptada
H5: Actitud por el uso → Intención de uso	0.661	6.568	***	0.487	0.821	Aceptada
H6: Intención de uso → Uso actual	0.845	20.501	***	0.768	0.904	Aceptada
H7: Uso actual → Toma de decisiones	0.856	22.768	***	0.786	0.909	Aceptada
H8: Uso actual → Productividad	0.688	10.738	***	0.573	0.781	Aceptada
H9: Uso actual → Colaboración organizacional	0.714	12.537	***	0.615	0.804	Aceptada

t (≥ 1.645) = *, t (≥ 2.327) = **, t (≥ 3.092) = ***, ns= no significativa

Fuente: elaboración propia con resultados de base de datos en *SmartPLS*

Figura 1

Resultados del modelo estructural



Fuente: a partir de los datos de la muestra.

8. Discusión de los resultados

En base a lo expuesto en la Tabla 3 la hipótesis uno (H1) fue aceptada con un coeficiente *path* estandarizado de 0.260**, en donde, se planteó que la utilidad percibida de la tecnología influye positivamente en la actitud por el uso en los usuarios de los ingenios azucareros, este resultado concuerda de forma similar con la investigación de Agag y El-Masry (2016), Belletier et al. (2018) y Gao y Huang, (2019), ya que ellos también encontraron que la variable utilidad percibida contribuye a la explicación de la intención por su uso. De este modo, se puede sugerir que cuando un usuario encuentra útil las tecnologías de información, es decir, le brinda información oportuna, que le puede ayudar a realizar mejor su trabajo, entonces adopta una actitud positiva acerca de estas.

En el resultado de la H2, se rechaza, ya que se encontró un $\beta=0.124$ no significativo, es decir, que la utilidad percibida de la tecnología no posee una influencia en usuarios de ingenios azucareros, contradiciendo a varios estudios como los de Aguilar-Flores y Chiang-Vega (2020) y Kalayou et al. (2020), que encontraron una relación positiva y significativa, pero coincide con lo reportado por Hussein (2017), Lazar et al. (2020) y Bhattacharjee et al. (2018), pues manifiestan que aquellos que no gustan de las TI, es probable que la vean como un intruso para desempeñar su trabajo, recurriendo a la forma anterior de realizar sus actividades laborales. En este sentido, se puede decir, que esta relación no se ha logrado concretar por completo en el presente estudio, ya que, aunque encuentran útil las tecnologías, no todos tienen la intención de utilizarlas, quizá derivado de una implementación de TI no adecuada.

Al examinar la H3, se acepta con un $\beta=0.676^{***}$, se encontró que la facilidad de uso de las tecnologías de información tiene una influencia positiva por sus usuarios en su utilidad percibida, lo que coincide con los trabajos de Gao y Huang (2019) y Lazar et al. (2020). Lo obtenido en esta relación muestra que en cuanto más amigable sea la interfaz de las TI en los ingenios azucareros, se pueden percibir los beneficios de integrar las innovaciones tecnológicas en la industria, ya que el usuario muestra aptitud para operar y comprender los datos que se registran con las TI.

Los resultados obtenidos de H4 indican que se acepta, ya que la facilidad de uso de las tecnologías de información mantiene una influencia positiva en la actitud de los usuarios en los ingenios azucareros, con un valor de $\beta=0.443^{***}$, lo obtenido está en congruencia por lo realizado por Gao y Huang (2019) y Yueh et al. (2016). Tomando en cuenta que cuando un usuario concibe fácil la realización de una tarea ante las implementaciones de TI da lugar a que su percepción sobre esa actividad en específico mejore y le motiva a adoptar una actitud positiva, demostrando la importancia de manifestar instrucciones claras y precisas sobre las TI, así como concientizar al personal ante los cambios tecnológicos. Por otro lado, se acepta H5 ya que los resultados de la prueba reconocieron que la actitud por el uso tiene una influencia positiva con la intención de uso, con un $\beta=0.661^{***}$, que está alineado con estudios previos (Hussein, 2017 y Rezvani et al., 2017). Esta relación, manifiesta que el comportamiento del usuario ante la adopción de TI, a través de la actitud, es la que determina la intención por usar las implementaciones tecnológicas, de este modo, los directivos de ingenios pueden motivar a sus colaboradores para incrementar la intención de uso.

Continuando con H6, la intención de uso de la tecnología tiene una influencia positiva y significativa en el uso actual, con un $\beta=0.845^{***}$, tal como lo encontraron Griffin et al. (2020) y Hong et al. (2017), además, de acuerdo con los hallazgos, se encontró una relación alta entre estas variables, por lo que las empresas deben de potenciar las cualidades de los usuarios, para que la intención se mantenga continuamente y con ello dar el uso adecuado a las TI. En la H7, se muestra que el uso actual de las tecnologías de información influye de manera positiva en la toma de decisiones, con un $\beta=0.856^{***}$, este resultado está acorde a los encontrados por Rodríguez y Pinto (2018). Con ello, se puede decir, que el uso adecuado de las TI tiene implicaciones importantes en la toma de decisiones, ya que cuando se utilizan los datos recabados y almacenados en los dispositivos de las empresas, se tiene una visión clara y actualizada sobre los eventos que ocurren, así, el personal gerencial traza sus rutas de acción con base a los indicadores que están constantemente monitoreados, siempre en busca de la ventaja competitiva. Por lo que, las empresas deben de reforzar sus esfuerzos en que las tecnologías de información tengan un uso adecuado para lograr tomar decisiones acertadas y oportunas.

En la H8, se obtuvo $\beta = 0.688^{***}$, se encontró que el uso actual de las tecnologías de información influye de manera positiva en la productividad, este hallazgo es consistente con Arévalo-Avecillas et al. (2018) y Rocha y Echavarría (2017), quienes señalan que el uso adecuado, mejora la productividad de la empresa. No obstante, la revisión de la literatura deja ver que esta relación ha sido variante en algunos estudios, sin embargo, cada vez más, se ha documentado que el uso de TI contribuye a eficientizar los procesos y procedimientos de las empresas, aumentando la productividad. Para mantener esta fortaleza de la organización, se sugiere continuar con la formación en cuanto al uso de TI, así como motivar aquellos empleados que logren mejorar sus resultados en productividad mediante su uso. Por último, en H9, se encontró $\beta = 0.714^{***}$, que el uso actual de las tecnologías de información tiene una influencia positiva en la colaboración organizacional, tal como lo sugiere Aguirre (2018), lo cual demuestra las nuevas formas de comunicación e interacción entre las personas, que se da al interior o exterior de las empresas, en donde, el uso de TI brinda la oportunidad de una colaboración efectiva y estrecha entre el personal, así como la reducción de errores en el manejo de materiales, procesos productivos, control de inventarios, con ello, se puede incentivar el trabajo en equipo, para forjar ambientes colaborativos, que generen sentido de pertenencia y estimulen la creatividad.

9. Conclusiones

El presente estudio se planteó el objetivo de determinar el efecto de la aceptación de las tecnologías de la información en la ventaja competitiva de ingenios azucareros, el cual se considera se alcanzó, pues se encontraron relaciones positivas y significativas en la mayoría de las relaciones planteadas (hipótesis), por lo tanto, se puede inferir que las TI son esenciales en el ámbito de la industria azucarera mexicana, lo detectado permite señalar que las tecnologías de información son indispensables para sus procesos de negocios, ya que, agilizan el almacenamiento, intercambio y análisis de datos masivos en una industria que monitorea a gran escala el desempeño de sus equipos, debido a la naturaleza del producto que ofertan, en donde la información oportuna juega un papel crucial para el logro de metas organizacionales. Sin embargo, se observa cierta resistencia a su uso, lo que en ocasiones romper con esos esquemas, es una tarea difícil, por lo que los gerentes deben establecer mecanismos de capacitación continua a los usuarios que les permita conocer las bondades

por aplicar las TI en sus actividades. Es decir, percibir su utilidad, para poder lograr una amplia aceptación de su uso, ya que, al utilizar más los equipos informáticos de una manera más eficiente, se tendrá en la empresa más datos de calidad con los cuales se podrán realizar análisis y toma de decisiones más robustas que fortalecerán y enfocarán a la industria analizada para ser competitiva frente a otros sectores con productos alternativos al azúcar de caña. Como limitaciones, esta investigación ha sido diseñada para una región en particular, así mismo que los datos son una fotografía en el tiempo, por lo cual se debe tener prudencia al generalizar sus resultados. Asimismo, y a fin de continuar con este tema se proponen futuras líneas de investigación, como por ejemplo agregar otras variables o factores no considerados que pudieran ser relevantes para un análisis más holístico del tema abordado en la presente investigación.

Referencias

- Agag, G., y El-Masry, A. A. (2016). Understanding consumer intention to participate in online travel community and effects on consumer intention to purchase travel online and WOM: An integration of innovation diffusion theory and TAM with trust. *Computers in Human Behavior*, 60, 97–111. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.038>
- Aguilar-Flores, S. M., y Chiang-Vega, M. M. (2020). Factores que determinan el uso de las TIC en adultos mayores de Chile. *Revista Científica*, 39(3), 296–308. <https://doi.org/10.14483/23448350.16054>
- Aguirre, R. (2018). La influencia de la adopción de tecnologías de información en la capacidad de innovación desde la perspectiva del recurso humano en las MiPymes de software en Sonora, México. *Investigación Administrativa*, 48(122), 1–17. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782018000200003&lng=es&synrm=iso
- Alvarado, R. (2021). Política pública para la apropiación de las TIC en organizaciones en México: el caso del Prosoft. *PAAKAT: revista de tecnología y sociedad*, 11(20). <https://doi.org/10.32870/pk.a11n20.577>

- Arévalo-Avecillas, D., Nájera-Acuña, S., y Piñero, E. A. (2018). The influence of the implementation of information technologies in the productivity of service companies. *Información Tecnológica*, 29(6), 199–212.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000600199>
- ATAM. (2020). *La industria azucarera y su gente*. Asociación de Técnicos Azucareros de México A.C. <https://atamexico.com.mx/entrevista/la-industria-azucarera-y-su-gente-2/>
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17, 99–120.
- Belletier, C., Robert, A., Moták, L., y Izaute, M. (2018). Toward explicit measures of intention to predict information system use: An exploratory study of the role of implicit attitudes. *Computers in Human Behavior*, 86, 61–68.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.029>
- Bhattacharjee, A., Davis, C. J., Connolly, A. J., y Hikmet, N. (2018). User response to mandatory IT use: a coping theory perspective. *European Journal of Information Systems*, 27(4), 395–414. <https://doi.org/10.1057/s41303-017-0047-0>
- Cao, G., Duan, Y., y Cadden, T. (2019). The link between information processing capability and competitive advantage mediated through decision-making effectiveness. *International Journal of Information Management*, 44(2019), 121–131.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.003>
- Chin, W. W. (1998). The Partial Least Squares Approach to Structural Modeling. En G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern Methods for Business Research* (295–336). Lawrence E, Issue January 1998, p. 295–336).
- Chiu, C. N., y Yang, C. L. (2019). Competitive advantage and simultaneous mutual influences between information technology adoption and service innovation: Moderating effects of environmental factors. *Structural Change and Economic Dynamics*, 49, 192–205. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2018.09.005>
- Coba Molina, E., Delgado Jalón, M., y Díaz Córdova, J. (2015). Factores que influyen en la obtención de información gerencial en los directivos de las Pymes en Tungurahua-Ecuador. *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 5(9). <http://www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/235/375>

- Davis. (1986). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results. *Massachusetts Institute of Technology*.
- Díaz, E. H. (2017). Tecnologías de la información y comunicación y crecimiento económico. *Economía Informa*, 405, 30–45. <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2017.07.002>
- Gao, B., y Huang, L. (2019). Understanding interactive user behavior in smart media content service: An integration of TAM and smart service belief factors. *Heliyon*, 5(12), e02983. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02983>
- George, D., y Mallery, P. (2003). SPSS for Windows Step by Step: Answers to Selected Exercises. In *A Simple Guide and Reference*. <https://doi.org/9780335262588>
- Griffin, J. M., Hellmich, T. R., Pasupathy, K. S., Funni, S. A., Pagel, S. M., Srinivasan, S. S., Heaton, H. A., Sir, M. Y., Nestler, D. M., Blocker, R. C., Hawthorne, H. J., Koenig, K. R., Herbst, K. M., y Hallbeck, M. S. (2020). Attitudes and Behavior of Health Care Workers Before, During, and After Implementation of Real-Time Location System Technology. *Mayo Clinic Proceedings: Innovations, Quality y Outcomes*, 4(1), 90–98. <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2019.10.007>
- Hair, Risher, J. J., Sarstedt, M., y Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2-24. <https://doi.org/10.1108/eb11-2018-0203>
- Henseler, J., Ringle, C. M., y Sarstedt, M. (2014). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Hong, J. C., Tai, K. H., Hwang, M. Y., Kuo, Y. C., y Chen, J. S. (2017). Internet cognitive failure relevant to users' satisfaction with content and interface design to reflect continuance intention to use a government e-learning system. *Computers in Human Behavior*, 66, 353–362. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.044>
- Hu, L. T., y Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>

- Hur, H. J., Lee, H. K., y Choo, H. J. (2017). Understanding usage intention in innovative mobile app service: Comparison between millennial and mature consumers. *Computers in Human Behavior*, 73, 353–361. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.051>
- Hussein, Z. (2017). Leading to Intention: The Role of Attitude in Relation to Technology Acceptance Model in E-Learning. *Procedia Computer Science*, 105(December 2016), 159–164. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.196>
- Hwang, Y., Al-Arabi, M., Shin, D. H., y Lee, Y. (2016). Understanding information proactiveness and the content management system adoption in pre-implementation stage. *Computers in Human Behavior*, 64, 515–523. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.025>
- Jahanmir, S. F., Silva, G. M., Gomes, P. J., y Gonçalves, H. M. (2019). Determinants of users' continuance intention toward digital innovations: Are late adopters different? *Journal of Business Research*, November, 115, 225-233. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.11.010>
- Kalayou, M. H., Endehabtu, B. F., y Tilahun, B. (2020). The Applicability of the Modified Technology Acceptance Model (TAM) on the sustainable adoption of health systems in 152 resource-limited settings. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 13, 1827–1837. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S284973>
- Kim, J., y Gambino, A. (2016). Do we trust the crowd or information system? Effects of personalization and bandwagon cues on users' attitudes and behavioral intentions toward a restaurant recommendation website. *Computers in Human Behavior*, 65, 369–379. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.038>
- Lazar, I. M., Panisoara, G., y Panisoara, I. O. (2020). Digital technology adoption scale in the blended learning context in higher education: Development, validation and testing of a specific tool. *Plos one*, 15(7 July). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235957>
- Lin, L., Shadie, R., Hwang, W. Y., y Shen, S. (2020). From knowledge and skills to digital works: An application of design thinking in the information technology course. *Thinking Skills and Creativity*, 36, 100646. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100646>

- Macedo, I. M. (2017). Predicting the acceptance and use of information and communication technology by older adults: An empirical examination of the revised UTAUT2. *Computers in Human Behavior*, 75, 935–948. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.013>
- Manis, K. T., y 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>
- Melián-Alzola, L., Fernández-Monroy, M., y Hidalgo-Peñate, M. (2020). Information technology capability and organizational agility: A study in the Canary Islands hotel industry. *Tourism Management Perspectives*, 33. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2019.100606>
- Méndez, C. E. A. (2019). Elementos para la relación entre cultura organizacional y estrategia. *Universidad y Empresa*, 21(37), 136–169. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.7681>
- Mikalef, P., y Pateli, A. (2017). Information technology-enabled dynamic capabilities and their indirect effect on competitive performance: Findings from PLS-SEM and fsQCA. *Journal of Business Research*, 70, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.09.004>
- Mitić, S., Nikolić, M., Jankov, J., Vukonjanski, J., y Terek, E. (2017). The impact of information technologies on communication satisfaction and organizational learning in companies in Serbia. *Computers in Human Behavior*, 76, 87–101. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.07.012>
- Müller, M., Kudic, M., y Vermeulen, B. (2020). The influence of the structure of technological knowledge on inter-firm RyD collaboration and knowledge discovery: An agent-based simulation approach. *Journal of Business Research*, January 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.01.067>
- Nunnally, J.C. (1978) Psychometric theory. 2nd Edition, McGraw-Hill, New York
- O'Connor, C., y Kelly, S. (2017). Facilitating knowledge management through filtered big data: SME competitiveness in an agri-food sector. *Journal of Knowledge Management*, 21(1). <http://dx.doi.org/10.1108/JKM-08-2016-0357>

- Porter, M. E., (2010). Competitive advantage creating and sustaining superior performance. *Pirámide Ediciones*. New York
- Rezvani, A., Khosravi, P., y Dong, L. (2017). Motivating users toward continued usage of information systems: Self-determination theory perspective. *Computers in Human Behavior*, 76, 263–275. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.07.032>
- Rocha Velandia, J. T., y Echavarría Suarez, S. (2017). Importancia de las T. I. C. s en el ambiente empresarial. *Administración de Empresas*, 1–22. https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_de_empresas/1483
- Rodríguez, C., Y., y Pinto, M. (2018). Modelo de uso de información para la toma de decisiones. *Transinformação*, 30(1), 51–64. 90/2318-08892018000100005 <https://doi.org/10.1590/2318-08892018000100005>
- Scherer, R., Siddiq, F., y Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers and Education*, 128, 13–35. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>
- Štůsek, J., Kubata, K., y Očenášek, V. (2018). Strategic Importance of the Quality of Information Technology for Improved Competitiveness of Agricultural Companies and its Evaluation. *Agris On-Line Papers in Economics and Informatics*, IX (4), 109–123. <https://doi.org/10.7160/aol.2017.090411.Introduction>
- Yang, C., Huang, C., y Su, J. (2020). A bibliometrics-based research framework for exploring policy evolution: A case study of China's information technology policies. *Technological Forecasting and Social Change*, 157, 120116. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120116>
- Yueh, H. P., Lu, M. H., y Lin, W. (2016). Employees' acceptance of mobile technology in a workplace: An empirical study using SEM and fsQCA. *Journal of Business Research*, 69(6), 2318–2324. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.12.048>
- Zeng, W., y Koutny, M. (2019). Modelling and analysis of corporate efficiency and productivity loss associated with enterprise information security technologies. *Journal of Information Security and Applications*, 49, 102385. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2019.102385>