



ACADEMO

E-ISSN: 2414-8938

investigacion@ua.edu.py

Universidad Americana

Paraguay

Pedraza Sánchez, Erika Yadira; Araiza Vázquez, María de Jesús
Aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales para la medición de habilidades
tecnológicas
ACADEMO, vol. 7, núm. 1, enero-junio, 2020, pp. 33-44
Universidad Americana

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=688273451004>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org



ARTÍCULO ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.30545/academo.2020.ene-jun.4>

Aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales para la medición de habilidades tecnológicas

Application of a model of structural equations for the measurement of technological skills

Erika Yadira Pedraza Sánchez¹

<https://orcid.org/0000-0003-1022-6057>

Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

E-mail: pedraza.erika@hotmail.com

María de Jesús Araiza Vázquez

<https://orcid.org/0000-0002-2622-805X>

Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

E-mail: araizav@gmail.com

Resumen

Se propone un modelo para explicar la influencia que ejercen los factores de ansiedad/comportamiento y utilidad de las computadoras en el nivel de habilidades tecnológicas como variable dependiente. El estudio se llevó a cabo con una muestra de estudiantes de una escuela de negocios de una universidad pública ubicada al noroeste de México para dos programas educativos: contador público y administración. A partir de la Teoría de la Aceptación de la Tecnológica (TAM) y la aplicación de un cuestionario que midió las habilidades TIC de los estudiantes, se construye un Modelo de Ecuaciones Estructurales (MES) para explorar la varianza en los niveles básicos de habilidades TIC que tienen los estudiantes de cada programa. Los resultados del modelo revelan que el nivel de habilidades tecnológicas tiene un impacto negativo importante y significativo por la ansiedad/comportamiento y un impacto fuerte y significativo percibido en la utilidad de las computadoras.

Abstract

A model is proposed to explain the influence exerted by anxiety/behavior and usefulness factors of computers at the level of technological skills as a dependent variable. The study was carried out with a sample of students from a business school of a public university located in northwestern Mexico for two educational programs: public accountant and administration. Based on the Theory of Technological Acceptance (TAM) and the application of a questionnaire that measured students' ICT skills, a Structural Equation Model (MES) is constructed to explore the variance in the basic levels of ICT skills that the students of each program have. The results of the model reveal that the level of technological skills has a significant and significant negative impact due to anxiety/behavior and a strong and significant perceived impact on the usefulness of computers.

Keywords: Higher education; skill; educational technology.

Palabras clave: Educación superior; habilidad; tecnología educacional.

¹ Correspondencia: pedraza.erika@hotmail.com

Artículo recibido: 19 set. 2019; aceptado para publicación: 21 dic. 2019.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar.



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons.

Página web: <http://revistacientifica.uamericana.edu.py/index.php/academo/>

Citación Recomendada: Pedraza Sánchez, E. Y., y Araiza Vázquez, M. J. (2020). Aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales para la medición de habilidades tecnológicas. ACADEMO (Asunción), 7(1):33-44. <http://dx.doi.org/10.30545/academo.2020.ene-jun.4>

Introducción

En la actualidad, la formación académica y el desempeño en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) destacan como factores centrales en la sociedad del conocimiento (Tilak, 2002; Chen & Dahlman, 2005). En ese sentido, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) exhorta a preparar y contar con más personas con mayor nivel de preparación académico para participar con éxito en las sociedades del conocimiento (UNESCO, 2005; 2009).

En el estudiante universitario la incorporación de las nuevas tecnologías es relevantes para desarrollar la capacidad y talento para identificar, transformar y utilizar la información con miras a generar nuevo conocimiento en beneficio de ofrecer las mejores alternativas de solución a los problemas económicos, sociales y culturales (UNESCO, 2005; Area, 2008; Cabero y Llorente, 2008; Ancer, 2013).

Los estudios han demostrado la importancia del uso de las nuevas tecnologías dentro del nivel superior por los beneficios en los procesos de aprendizaje-enseñanza (Area, 2008; Gisbert & Esteve, 2011). Este, al ser instrumentos de información que tienen una influencia positiva en la adquisición de competencias y conocimientos a los estudiantes y ser aprovechados en su carrera profesional de manera óptima (Donnelly, O'Reilly, & McGarr, 2013; Chen, Chang, Lai, & Tsai, 2014). Sin embargo, aunque el uso de las tecnologías puede llegar a ser útil en el aprendizaje de los estudiantes y esperar que ellos cuenten con los conocimientos en habilidades TIC básicas para estudiar en la escuela, existen estudios que han demostrado que no todos son competentes en ese aspecto (Caverly, Nicholson y Radcliffe, 2004; Lei 2009; ECDL Foundation 2014; Carrasco, Sánchez y Carro, 2015) e incluso la existencia de ciertos factores que influyen en la decisión de los jóvenes para utilizar y aceptar las nuevas tecnologías y por ende, en sus habilidades tecnológicas (Davis, 1989).

Considerando lo anterior, esta investigación propone un Modelo de Ecuaciones Estructurales

(MES) teniendo como base la teoría del Modelo de Aceptación de la Tecnológica (TAM), a fin de explorar las diferencias en el nivel de las habilidades tecnológicas (autopercibido) en estudiantes de dos programas educativos: contador público y administración de una Universidad al norte de México. Esto es, como objetivo principal que es percibir qué tan bien los estudiantes de cada una de éstas disciplinas en esta escuela de negocios, dominan las habilidades básicas TIC que se requieren para optimizar su desempeño académico.

Las habilidades tecnológicas para la educación superior, Cabero y Llorente (2008), destacan el papel esencial de las TIC en los procesos educativos al brindar diversos tipos de aprendizajes en las aulas: "tecnológicos, flexibles, colaborativos y dinámicos" (p.7); asimismo, otorgan la ventaja de estar al alcance de los estudiantes información que les permita generar nuevo conocimiento y auto-aprendizaje a través de contextos digitales de mayor alcance, que contribuyen a la especialización de su formación y profesión universitaria.

El término de habilidad tecnológica definida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) refiere a "la capacidad de realizar tareas y solucionar problemas, mediante las herramientas digitales para identificar, acceder, administrar, evaluar y analizar la información" (p.6); y se distinguen dos roles sustanciales, *las funcionales* que son para usar de manera óptima las aplicaciones, y las *habilidades* que asocian actividades cognitivas con las habilidades funcionales para el uso y manejo en las aplicaciones (OCDE, 2010).

Dentro del ambiente universitario, Miliszewska (2008) señala que el estudiante de nivel superior debe estar preparado para demostrar habilidades básicas en TIC en dos categorías:

- El uso de herramientas de software y hardware, que incluyen: windows, procesador de texto, software relacionado a presentaciones, hojas de cálculo, bases de datos, páginas web, dispositivos móviles,

- instalación de hardware y software y principios básicos de redes;
- El uso responsable de los servicios de internet: correo electrónico, navegación web, autoría digital y electrónica, y los principios básicos de comunicación digital.

Sin embargo, algunos estudios como los de Caverly, Nicholson y Radcliffe, (2004); Lei, (2009); ECDL Foundation, (2014); y Carrasco, Sánchez y Carro, (2015) llegan a la conclusión de que a pesar de creer que la mayoría de los estudiantes por su condición de nativos digitales, dominen suficientemente sus habilidades en TIC, encuentran que son hábiles en aplicaciones como las redes sociales, sitios web y correo electrónico, no obstante, carecen de capacidad para usar tecnologías más avanzadas como archivos de audio, video, wiki, podcasts, blogs.

El modelo TAM, partiendo de la teoría del Modelo de Aceptación Tecnológica conocida por sus siglas en inglés TAM (Technology Acceptance Model), expone la base teórica de predecir el uso de los sistemas de información a través de los ordenadores o computadores de acuerdo con la actitud o el comportamiento de las personas. Es decir, el modelo TAM alude en cómo las personas aceptan y utilizan las nuevas tecnologías acorde a ciertos aspectos que influyen en su decisión de emplearlas con fines de facilitar el desarrollo de sus actividades diarias.

El modelo TAM descrito por Davis (1989), distingue dos variables como determinantes de la aceptación del usuario en el uso de las TIC: la utilidad percibida (PU) –que puntuiza el grado en que la persona creen que usar la tecnología contribuya a un mejor desempeño de su trabajo–; y la percepción de facilidad de uso (PEOU) –el grado en que la persona encuentra el uso de la tecnología factible sin demasiado esfuerzo físico y mental–. Davis (1989) señala que el objetivo del TAM es explicar los motivos de la aceptación de las tecnologías por los usuarios; de esta manera, el TAM plantea que las percepciones de un usuario se dan por la utilidad y la facilidad de uso percibida para utilizar la tecnología de manera

óptima como herramientas de automatización en los aspectos laborales ó académicos.

De acuerdo con Ajzen y Fishbein (2005, p.3 citado en Okyere-Kwakye, Md-Nor & Ologbo, 2016), señalan que la *actitud* es la manera en que una persona reacciona a cierta situación que lleva a generar sentimientos positivos o negativos para tomar ciertas acciones. Así, por ejemplo, si una persona muestra una actitud negativa (como el estrés o la ansiedad) hacia el uso de las computadoras lo más probable es que no utilice las tecnologías para su beneficio.

Al respecto, Selwyn (1997) desarrolla una escala para evaluar las actitudes de estudiantes hacia el uso de las computadoras, consistente en cuatro constructos: afectivas (sentimientos como el agrado o desagrado hacia las computadoras); de cognición (percepción e información con respecto a las computadoras); comportamiento (intensiones y acciones con respecto a las computadoras) y de control (facilidad percibida, o dificultad de usar una computadora para las actividades académicas ó laborales).

En resumen, se indagó si los estudiantes evalúan su autoeficacia en las habilidades TIC cuando piensan que una PC es útil para su estudio o trabajo, creen que tienen control sobre una PC, no están ansiosos o reacios a utilizar la computadora o ver las ventajas de las TIC para su desempeño académico y profesional.

Metodología

Diseño y Participantes

Una vez que se valide el modelo TAM y las dimensiones relacionadas a las habilidades tecnológicas, el propósito de este estudio es plantear un modelo de ecuaciones estructurales (MES) para cada programa educativo, que mida el nivel de dominio de habilidades tecnológicas de los estudiantes como variable dependiente del modelo, junto a sus variables latentes y observadas.

Se diseñó y aplicó un instrumento para el acopio de datos compuesto por 38 preguntas en relación a varias dimensiones que fueron contempladas en el

estudio, siguiendo la estructura desarrollada por Heerwegh, Wit y Verhoeven (2016) para conocer el dominio autopercepcibido de las habilidades tecnológicas de los estudiantes del semestre de enero-junio del año 2019; la muestra se determinó utilizando la técnica de muestras estratificadas (Canavos, 1986) para obtener la cantidad de estudiantes encuestados para cada programa educativo.

Se aplicaron 258 cuestionarios cubriendo la muestra estimada para cada carrera, en estudiantes de ambos sexos, con edades entre 17 y 21 años de las licenciaturas de Contador Público y Administración de la Universidad Autónoma de Nuevo León. El cuestionario fue constituido en base a cuatro dimensiones que constituyen las habilidades tecnológicas, esto es: procesamiento de palabras, base de datos, software de presentación y navegación en internet. Cada dimensión contó con varias preguntas relacionadas a medir las habilidades tecnológicas correspondientes al manejo y uso en cada dimensión; aplicando una escala Likert de cinco puntos de rango, en la cual “1” es equivalente a nunca; el “5”, siempre, y en un punto intermedio “3” algunas veces; con el fin de conocer en detalle la percepción de los encuestados sobre la frecuencia de uso de una computadora, herramientas TIC y software.

Especificación y evaluación del modelo

Se define a la variable dependiente del modelo de ecuaciones estructurales (MES) como el nivel de habilidades tecnológicas, y cuatro variables latentes de orden inferior: las habilidades en procesamiento de palabras (Word), habilidades de base de datos (BD), habilidades en el manejo de software de presentación (Power Point) y las habilidades de navegación en internet. A continuación, se muestra el número y nombre de variables que resultaron significativas (Tabla 1).

El MES base cuenta con dos variables latentes y cuatro variables observadas para explicar el nivel de habilidades tecnológicas. Esto es, las variables latentes se establecieron como variables intermedias,

situadas entre las variables observadas y la variable latente dependiente. En la tabla 2, se muestra el número y nombre de variables TAM (*Technology Acceptance Model*) que resultaron significativas de la aceptación del usuario en el uso de la computadora.

Tabla 1. Número y nombre de variables observadas para el nivel de habilidades.

Habilidades en TIC	Número de variables	Nombre de Variables
Habilidades de procesamiento de palabras (Word)	2	V119, V120
Habilidades en base de datos (BD)	5	V136, V138, V139, V140, V141
Habilidades en el manejo de software de presentación (Power Point)	2	V144, V145
Habilidades en internet	2	V153, V151

Tabla 2. Número y nombre de variables latentes intermedias (modelo TAM)

Variables TAM	Número de variables	Nombre de Variables
Ansiedad/Comportamiento	5	V158, V161, V167, V171, V173
Utilidad de las computadoras	4	V160, V162, V163, V164

El planteamiento de este modelo es que la variable dependiente “habilidades tecnológicas” es influenciada por las dos variables latentes que a su vez están influenciadas por las variables observadas, por lo que las variables observadas no ejercen un efecto directo sobre las habilidades tecnológicas. Para llevar a cabo la evaluación en los modelos mencionados, se aplicará el mismo criterio respecto a las valoraciones de impacto de cada coeficiente para cada programa educativo en base a la información señalada en las tablas 3 y 4; posteriormente, se analizará la fiabilidad, confiabilidad, varianza promedio extraída y colinealidad en cada modelo.

Tabla 3. Valor de coeficientes e impacto en el modelo.

Valor en los coeficientes		Valoración de impacto
0.00	-	0.09
0.10	-	0.15
0.16	-	0.19
0.20	-	0.29
0.30	-	0.50
Mayores a	0.50	Muy Fuerte

Nota: Información consultada en Rositas (2005).

Tabla 4. El Bootstrapping y su impacto en el modelo establecido

Intervalo de valoración	Significado	Value-P
t mayor o igual a 3.1	Altamente significativo	0.0001
t mayor o igual a 2.33 y menor a 3.1	Considerablemente significativo	0.01
t mayor o igual a 1.68 y menor a 2.3	Significativo	0.05
t menor a 1.68	No significativo	Mayor a .05

Nota: Información consultada en Rositas (2005).

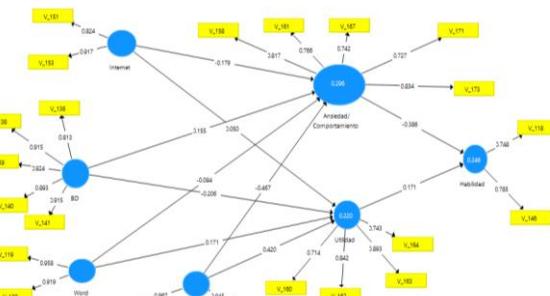
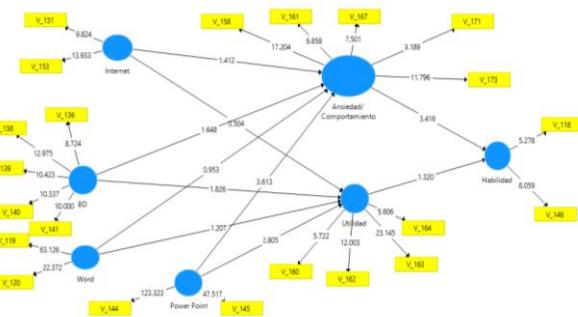
Resultados y Discusión

Modelo de ecuación estructural HTCP (Habilidades Tecnológicas Contador Público)

En la figura 1, se define el modelo de ecuaciones estructurales, donde se observan los constructos instaurados, sus indicadores y sus coeficientes de regresión, así como las dos variables latentes intermedias del modelo TAM; en la figura 2 se muestra el modelo con la significancia de estos coeficientes utilizado por el SmartPLS, Algoritmo Bootstrapping. Para este estudio se utilizó el software experto en análisis de datos estadísticos SmartPLS V3.0.

En la tabla 5 se presenta el resumen del modelo estructural para la carrera de contador público, el análisis se inicia partiendo del coeficiente de determinación (R^2), que sirve para evaluar el modelo estructural cuyo rango oscila entre los valores de 0 a 1, donde los valores cercanos a 1 señalan una mayor precisión predictiva del modelo. De esta manera R^2

representa una medida de precisión predictiva en el modelo entre los valores predichos y reales de una variable endógena específica (Hair, Hult, Ringle & Sarsdtt, 2014).

**Figura 1.** Algoritmo PLS del modelo HTCP.**Figura 2.** Algoritmo bootstrapping para el modelo HTCP.

Los valores resultantes de R^2 tales como: 0.75, 0.50 o 0.25 en los constructos latentes endógenos se establecen como sustancial, moderado o débil (Hair, Ringle, & Sarstedt, 2011; Hair Wolfinbarger, Money, Samuel & Page, 2009). En este caso, la tabla 5 presenta valores de R^2 donde se distinguen valores débiles en los constructos Ansiedad o Comportamiento (0.296), Utilidad (0.220) y Habilidad (0.246). Dichos valores estimados para R^2 son considerados aceptables para este tipo de estudios, debido a que pudieran existir muchos factores relacionados a las tecnologías de la información que pueden impactar a las habilidades que tienen los estudiantes.

Tabla 5. Resumen del Modelo Estructural HTCP.

Constructos	Coeficiente Determinación (R Square)	de Coeficiente de Cronbach	(Alfa)	Confiabilidad Compuesta (CR)	Varianza promedio Extraída (AVE)
Ansiedad/Comport.	0.296	0.838	0.885	0.606	
Base de Datos		0.938	0.952	0.798	
Habilidad	0.246	0.299	0.740	0.588	
Internet		0.691	0.863	0.759	
Power Point		0.908	0.955	0.915	
Utilidad	0.220	0.817	0.877	0.642	
Word		0.868	0.937	0.881	

Fiabilidad del modelo HTCP

En este mismo orden y dirección, se ejecutó por medio del coeficiente de alfa de cronbach, el análisis de fiabilidad con el fin de evaluar si cada reactivo mide lo mismo y si la respuesta tiende a coviar. Es decir, verificar si los estudiantes responden de forma coherente que nos ayude a deducir que los reactivos varían en el mismo sentido. De esta manera, cuanto más cerca de 1 se encuentre el valor del coeficiente de alfa, mayor es la consistencia interna de los reactivos analizados; esto es, el valor del coeficiente de alfa se cree aceptado cuando al menos es de 0.70 (Nunnally, 1967; Cronbach y Meehl, 1995).

Con referencia a lo anterior, se concluye que el instrumento de muestreo empleado para este estudio, es confiable debido a que en su totalidad contempla niveles aceptables de Alfa de Cronbach. De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, se muestra que los coeficientes de confiabilidad estimados oscilan entre 0.691 a 0.938 a excepción del constructo Habilidad que fue de 0.299 (Tabla 5).

Confiabilidad Compuesta y la Varianza Promedio Extraída para el modelo HTCP

En este caso, se calculó la confiabilidad y la consistencia de las variables latentes considerando la confiabilidad compuesta (Composite Reability, CR), que indica la consistencia interna de los reactivos que miden los constructos mencionados. Chin (1998), señala que los valores menores a 0.70 por parte de los reactivos pueden no estar relacionados o pueden sumar en más constructos.

También se inspeccionó la varianza promedio extraída (AVE) que determina la cantidad de varianza latente capturada en conjunto por los indicadores; la validez convergente de los indicadores, en conjunto y en promedio para cada variable (AVE) debe ser mayor al 0.50. Esto significa que en cada variable se captura más del 50% de su varianza, excediendo, por lo tanto, al porcentaje no explicado o capturado (Chin y Newsted, 1999).

En la tabla 5, también se observa que la Confiabilidad Compuesta (CR) de los constructos se localizan por encima del mínimo aceptable de 0.70, apreciando que los valores que se muestran varían entre 0.740 y 0.955 y la Varianza Promedio Extraída (AVE) en este modelo fluctúa entre 0.588 y 0.915 lo que nos revela que existe una buena consistencia interna entre los reactivos.

Posteriormente, en las tablas 6 y 7 se presenta el valor del impacto entre constructos y su significancia, deduciendo que la Habilidad tiene un impacto negativo perceptible y no significante; y por parte de la Ansiedad/Comportamiento y la Utilidad existe un

impacto fuerte significativo en el nivel de habilidades tecnológicas.

Tabla 6. Efectos entre constructos modelo HTCP (Algoritmo-PLS).

	Constructos		Coeficiente o Beta	Valoración del impacto
Internet	→ Ansiedad/Comportamiento	-0.179	Negativo Considerable	
Base de Datos	→ Ansiedad/Comportamiento	0.155	Perceptible	
Word	→ Ansiedad/Comportamiento	-0.094	Negativo Imperceptible	
Power Point	→ Ansiedad/Comportamiento	-0.467	Negativo Fuerte	
Internet	→ Utilidad	0.050	Imperceptible	
Base de Datos	→ Utilidad	-0.206	Negativo Importante	
Word	→ Utilidad	0.171	Considerable	
Power Point	→ Utilidad	0.420	Fuerte	
Ansiedad/Comport.	→ Habilidad	-0.386	Negativo Fuerte	
Utilidad	→ Habilidad	0.171	Considerable	

Tabla 7. Significancia entre constructos modelo HTCP (Algoritmo bootstrapping).

	Constructos		Coeficiente	Valoración del impacto
Internet	→ Ansiedad/Comport.	1.412	No Significativo	
Base de Datos	→ Ansiedad/Compor.	1.648	No Significativo	
Word	→ Ansiedad/Comport.	0.953	No Significativo	
Power Point	→ Ansiedad/Comport.	3.613	Altamente Significativo	
Internet	→ Utilidad	0.504	No significativo	
Base de Datos	→ Utilidad	1.826	Significativo	
Word	→ Utilidad	1.207	No Significativo	
Power Point	→ Utilidad	2.805	Considerable Significativo	
Ansiedad/Comport.	→ Habilidad	3.416	Altamente Significativo	
Utilidad	→ Habilidad	1.320	No Significativo	

Colinealidad del Modelo HTCP

Luego de constatar que las estimaciones de los constructos son confiables y válidas, ahora es importante llevar a cabo la evaluación de los resultados del modelo estructural HTCP en relación a enfatizar las capacidades predictivas del modelo junto a las relaciones entre los constructos. Para ello, se debe detectar si existe colinealidad; debido a que la estimación de los coeficientes en el modelo estructural se fundamenta en las regresiones de mínimos cuadrados ordinarios (OLS por sus siglas en inglés) de cada variable latente endógena junto a sus constructos predictores correspondientes; esto es, en el caso de una regresión múltiple los coeficientes puedan estar sesgados si la estimación involucra

niveles significativos de colinealidad entre los constructos predictores.

En modelos de medición formativa, el Factor de Inflación de la Varianza (VIF) no debe sobrepasar por encima de 5.0; en caso contrario, si sobrepasan estos valores resulta que existe colinealidad y se debe pensar en excluir constructos; ya sea combinar predictores en un sólo constructo o crear constructos de orden superior para tratar los problemas de colinealidad (Hair et al., 2014). En este caso, para el modelo de Habilidades Tecnológicas Contador Público (HTPC) se muestra que no existe colinealidad debido a que todos los valores VIF son menores de 5.0 (Tabla 8).

Tabla 8. Estadísticos de colinealidad (VIF).

	Ansiedad /Control	Base de Datos	Habilidad	Internet	Power Point	Utilidad
Ansiedad /Control	1.475		1.359			
Base de Datos						1.475
Habilidad	1.188					
Internet		1.975				1.188
Power Point				1.359		1.975
Utilidad	1.311					
Word						1.311

Fuente: Resultados del SmartPLS, en donde todas las variables tienen un VIF menor a 5, que equivale a niveles de tolerancia mayores a 0.2.

Modelo de ecuación estructural HTA (Habilidades Tecnológicas de Administración)

En la figura 3 se presenta el modelo de ecuación estructural correspondiente y en la figura 4 se ilustra el modelo que muestra la significancia de estos coeficientes utilizado por el SmartPLS, Algoritmo Bootstrapping.

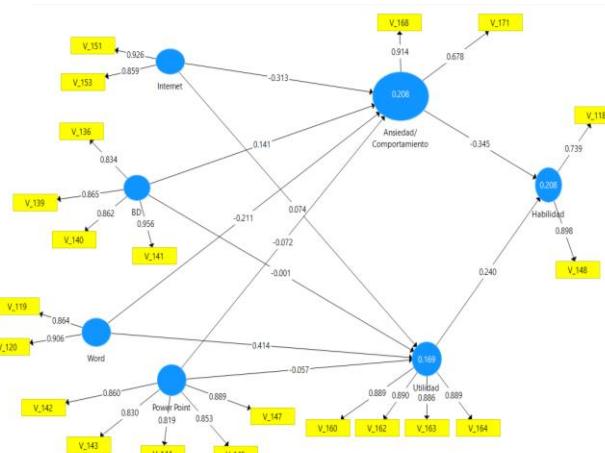
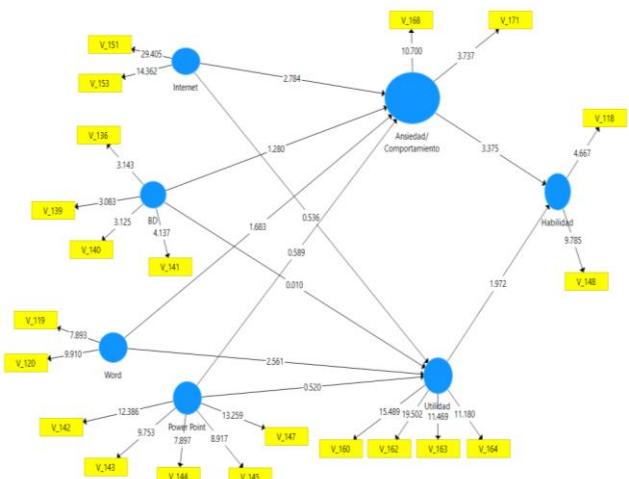


Figura 3. Algoritmo PLS del modelo HTA.

**Figura 4.** Algoritmo bootstrapping del modelo HTA.**Tabla 9.** Resumen del Modelo HTA.

Constructos	Coeficiente de Determinación (R Square)	Coeficiente Cronbach)	(Alfa de	Confiabilidad Compuesta (CR)	Varianza Extraída	Promedio
Ansiedad/Comport.	0.208	0.487		0.783	0.648	
Base de Datos		0.928		0.932	0.775	
Habilidad	0.208	0.538		0.806	0.677	
Internet		0.753		0.888	0.798	
Power Point		0.905		0.929	0.724	
Utilidad	0.169	0.912		0.937	0.789	
Word		0.725		0.879	0.873	

Fiabilidad del modelo HTA

Así mismo, la tabla 9 presenta los valores de los coeficientes de confiabilidad (el alfa de cronbach) en cada caso oscilaron entre 0.725 a 0.928 a excepto de los constructos ansiedad/comportamiento y habilidad, al ser de 0.487 y 0.538 respectivamente. De esta manera se encuentra que el instrumento de muestro aplicado en este estudio es confiable al mostrar en su totalidad niveles admisibles de alfa cronbach.

Confiabilidad Compuesta y la Varianza Promedio Extraída para las HTA

De igual manera, en la tabla 9 se observa que la Confiabilidad Compuesta (CR) de los constructos se

Posteriormente, se obtiene el modelo para HTA y se presenta en la tabla 9, se analiza primeramente los valores de R^2 que muestran valores débiles en los constructos de Ansiedad o Comportamiento (0.208), Utilidad (0.169) y Habilidad (0.208). En ese sentido, los valores de R^2 se consideran aceptables para este tipo de estudios, como se mencionó anteriormente.

estima por encima del mínimo aceptable de 0.70, se apreciar que los valores que se muestran varían entre 0.783 y 0.937 y la Varianza Promedio Extraída (VPE) en este modelo fluctúa entre 0.648 y 0.798 lo que nos determina que existe una buena consistencia interna entre los reactivos.

En las tablas 10 y 11, se observa que el valor de impacto entre constructos y su significancia, presenta que la Habilidad tiene con un impacto negativo perceptible y no significante; por el caso de la Ansiedad/Comportamiento y por la parte de la Utilidad existe un impacto fuerte significativo en el nivel de habilidades tecnológicas.

La Colinealidad del Modelo HTA

Posteriormente después de verificar que las medidas de los constructos son confiables y válidas,

se examinó si existe colinealidad. Para este modelo de habilidades tecnológicas de Administración, en la tabla 12 se muestra la no presencia de colinealidad debido a que todos los valores VIF son menores de 5.

Tabla 10. Efectos entre constructos modelo HTA (Algoritmo-PLS).

	Constructos	Coeficiente / Beta	Valoración del impacto
Internet	Ansiedad/Comport.	-0.313	Negativo Fuerte
Base de Datos	Ansiedad/Comport.	0.141	Perceptible
Word	Ansiedad/Comport.	-0.211	Negativo Importante
Power Point	Ansiedad/Comport.	-0.072	Negativo Imperceptible
Internet	Utilidad	0.074	Imperceptible
Base de Datos	Utilidad	-0.001	Negativo Imperceptible
Word	Utilidad	0.414	Fuerte
Power Point	Utilidad	-0.057	Negativo Imperceptible
Ansiedad/Comport.	Habilidad	-0.345	Negativo Fuerte
Utilidad	Habilidad	0.240	Importante

Tabla 11. Valoración del impacto entre constructos modelo HTA (Algoritmo bootstrapping)

	Constructos	Coeficiente	Valoración del impacto
Internet	Ansiedad/Comport.	2.784	Considerable Significativo
Base de Datos	Ansiedad/Comport.	1.280	No Significativo
Word	Ansiedad/Comport.	1.683	Significativo
Power Point	Ansiedad/Comport.	0.589	No Significativo
Internet	Utilidad	0.536	No significativo
Base de Datos	Utilidad	0.010	No significativo
Word	Utilidad	2.561	Considerable Significativo
Power Point	Utilidad	0.520	No Significativo
Ansiedad/Com	Habilidad	3.375	Altamente Significativo
Utilidad	Habilidad	1.972	Significativo

Tabla 12. Estimaciones de la colinealidad (VIF).

	Ansiedad /Control	Base Datos	de Habilidad	Internet	Power Point	Utilidad	Word
Ansiedad /Control			1.037				
Base de Datos		1.119				1.119	
Habilidad							
Internet		1.208				1.208	
Power Point		1.592				1.592	
Utilidad			1.037				
Word		1.262				1.262	

Fuente: Resultados del SmartPLS, en donde todas las variables tienen un VIF menor a 5, que equivale a niveles de tolerancia mayores a 0.2.

De acuerdo al análisis estadístico que se utilizó y conforme a los criterios de calidad (Hair Ringle, & Sarstedt, 2011), los resultados de los modelos presentados están por encima de los valores de calidad requeridos, por lo que confirman la confiabilidad y validez del instrumento, según los resultados obtenidos por los coeficientes de Alfa de Cronbach, confiabilidad compuesta y la varianza promedio extraída. De los hallazgos encontrados y el análisis de estos, se pueden extraer las siguientes conclusiones.

Se encuentra que los alumnos de nuevo ingreso no tienen problemas con la ansiedad o comportamiento al navegar en internet, utilizar el procesador de textos (Word) o software para presentación (Power Point); por el contrario, la ansiedad o comportamiento de los alumnos aumenta - independientemente del plan de estudios que estén cursando - al no saber manejar un gestor de base de datos. Se confirma que la utilidad de un equipo computacional percibido por los estudiantes aumenta cuando realizan actividades académicas que involucran habilidades de navegar por internet, utilizar el procesador de texto (Word) y software de presentación (Power Point) y en contra parte no encuentran utilidad en el manejo de un gestor de base de datos.

Lo anterior es preocupante al ser una escuela de negocios en donde es fundamental que los estudiantes

que cursan este tipo de carreras profesionales, alcancen el dominio y la habilidad en el manejo de los gestores de bases de datos, pues ayudaría a incrementar su nivel de aprendizaje y desarrollo de competencias a un grado superior en actividades como el razonamiento analítico, la toma de decisiones y el abordaje de problemas complejos en cada disciplina -por mencionar algunos-, que son de vital interés al momento de ingresar al mercado laboral y competir en sus ámbitos de interés.

Los resultados estadísticos también demuestran que para los dos programas educativos (Contador Público y Administración), el nivel de habilidades tecnológicas aumenta cuando se conoce la utilidad de un equipo computacional y disminuyen cuando aumenta la ansiedad o varía el comportamiento de los alumnos, tal como lo señalan Heerwegh, Wit y Verhoeven (2016).

Por otro lado, los alumnos mostraron estadísticamente que están preparados para utilizar instrumentos tecnológicos; esto refuerza la investigación de Miliszewska (2008), en donde sabemos que la tecnología cambia día a día y debemos estar preparados para ajustarnos a diversos entornos como el cambio tecnológico. Esto vigoriza el hecho de que actualmente no sobrevive el más fuerte ni el más inteligente sino el que mejor se ajusta a su entorno, aquel capaz de competir en ambientes laborales cambiantes y dinámicos del siglo XXI.

Referencias bibliográficas

- Ancer, J. (2013). Aportaciones de la Universidad Autónoma de Nuevo León al plan nacional de desarrollo 2013-2018. Nuevo León, México: Editorial UANL.
- Area, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Revista Investigación en la Escuela*, 64(1), 5-17. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2593487>
- Cabero, J., y Llorente, M. (2008). La alfabetización digital de los alumnos: Competencias digitales para el siglo XXI. *Revista Portuguesa de Pedagogía*, 2, 7-28. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/274308317_La_alfabetizacion_digital_de_los_alumnos_Competencias_digitales_para_el_siglo_XXI
- Carrasco, M., Sánchez, C., y Carro, A. (2015). Las competencias digitales en estudiantes del posgrado en educación. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 10-18. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/695/69542291002.pdf>
- Caverly, D. C., Nicholson, S. A., & Radcliffe, R. (2004). The effectiveness of strategic reading instruction for college developmental readers. *The Journal of College Reading & Learning*, 35 (1), 25-49. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ690841.pdf>
- Canavos, G. (1986). Probabilidad y estadística: Aplicaciones y métodos. Recuperado de <https://gsosa61.files.wordpress.com/2008/03/10-canavos-g-probabilidad-y-estadistica-aplicaciones-y-metodos.pdf>
- Chen, D. H. & Dahlman, C. J. (2005). The knowledge economy, the KAM methodology and World Bank Operations. Washington: The World Bank Washington. Recuperado de http://siteresources.worldbank.org/KFDLP/Resources/KAM_Paper_WP.pdf
- Chen, S., Chang, W. H., Lai, C. H., & Tsai, C. Y. (2014). A comparison of students' approaches to inquiry, conceptual learning, and attitudes in simulation-based and microcomputer-based laboratories. *Science Education*, 98(5), 905-935.
- Chin, W. W. (1998). Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly*, 22(1), 7-16.
- Chin, W. W. & Newsted, P. R. (1999). Structural equation modeling analysis with small samples using partial least squares. *Statistical Strategies for Small Sample Research*, 1(1), 307-341.
- Cronbach, L. J. & Meehl, O. E. (1995). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 281-302.
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 1(13), 319-340.
- Donnelly, D., O'Reilly, J., & McGarr, O. (2013). Enhancing the student experiment experience: Visible scientific inquiry through a virtual chemistry laboratory. *Research in Science Education*, 43(4), 1571- 1592.
- ECDL Foundation. (2014). La falacia del nativo digital: ¿Por qué los jóvenes necesitan desarrollar sus habilidades digitales? Recuperado de <https://www.uv.mx/blogs/sea/2016/04/26/la-falacia-del-nativo-digital-por-que-los-jovenes-necesitan-desarrollar-sus-habilidades-digitales/>
- Gisbert, M. & Esteve, F. (2011). Digital learners: La competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, 7(1), 48-59. Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3359>
- Hair, J. F., Wolfenbarger Celsi, M., Money, A. H., Samouel, P., & Page, M. J. (2009). Essentials of business research methods. Armonk, NY: Sharpe.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 1(19), 9-151.
- Hair, J. F., Hult, G., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2014). A primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Los Angeles: SAGE.
- Heerwegh, D., De Wit, K., & Verhoeven, JC. (2016). Exploring the self-reported ICT Skill Levels of Undergraduate Science Students. *Journal of Information Technology Education: Research*, 15, 19-47. Recuperado de <http://www.jite.org/documents/Vol15/JITEv15ResearchP019-047Heerwegh1946.pdf>
- Lei, J. (2009). Digital natives and preservice teachers; what technology preparation is needed?. *Journal of Computing in Teacher Education*, 25(3), 87-97. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ835233.pdf>
- Miliszewska, I. (2008). ICT skills: An essential graduate skill in today's global economy. *Proceedings of the Informing Science & IT Education Conference (InSITE)*, 101-109. Recuperado de <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2008/InSITE08p101-109Milis438.pdf>
- Nunnally, J. C. (1967). Psychometric theory. New York: McGraw-Hill.
- OCDE. (2010). Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del milenio en los países de la OCDE. Instituto de Tecnologías Educativas. Recuperado de http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf
- Okyere-Kwakye, E., Md-Nor, K., & Ologbo, A. (2016). Technology acceptance: Examining the intentions of Ghanaian teachers to use computer for teaching. *Arch & Inf Sc*, 26(2), 117-130.
- Selwyn, N. (1997). Students' attitudes toward computers: validation of a computer attitude scale for 16-19 education. *Computers Educ*, 28(1), 35-41. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131596000358>
- Tilak, J. B. G. (2002). Knowledge society, education and aid. *Journal of Comparative and International Education*, 32(3), 297-310. Recuperado de <http://nuepa.org/libdoc/elibrary/articles/2002jbgt.pdf>
- Rositas, J. (2005). Los tamaños de las muestras en encuestas de las ciencias sociales y su repercusión en la generación del conocimiento. *Innovaciones de Negocios*, 11(22), 235-268.
- UNESCO. (2005). Hacia las sociedades del conocimiento. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- UNESCO. (2009). Conferencia Mundial sobre Educación Superior-2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo. Recuperado de http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf