

# Relación entre la Aceptación Tecnológica y la Actitud: Influencia de los Factores de Resistencia en el Proceso

María Guadalupe Ballinas Martínez<sup>1</sup>, Marisol Arroyo Almaguer<sup>1</sup>,  
Dora Alicia Álvarez Medina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Carretera Irapuato-Silao Km 12.5,  
36821 Irapuato, Guanajuato, México

{guballinas, maarroyo, dalvarez}@itesi.edu.mx

(*Paper received on June 30, 2013, accepted on August 15, 2013*)

**Resumen.** Se presenta el análisis del proceso de Cumplimiento de los Programas de las Asignaturas del Plan de Estudios (CPAPE) para identificar los factores de resistencia al proceso y la probabilidad de uso y aceptación de una herramienta tecnológica que apoye el control y seguimiento a éste. Se aplicó el modelo TAM para medir el uso y aceptación de la propuesta tecnológica; e identificar la relación que existe entre la actitud influenciada por los factores de resistencia al proceso y la aceptación de la tecnología. Se propone un estudio exploratorio para identificar la participación de los profesores en el proceso, y una prueba piloto de la herramienta propuesta. Se comprobó que la aceptación del Sitio Web para realizar el proceso en tiempo y forma, no será un problema; y que la falta de información y conciencia de la participación del profesor en el proceso, son factores de resistencia.

**Palabras Clave:** TAM, Resistencia, Actitud, Aceptación Tecnológica.

## 1 Introducción

En la actualidad es de vital importancia la introducción de nuevas Tecnologías de Información como un servicio para mejorar el desempeño laboral, optimizar la ejecución de las tareas y apoyar la evolución de los procesos en las organizaciones. No obstante, la mayoría no considera el impacto tecnológico y social que causará en su personal al enfrentar un cambio en la forma en que realizan sus tareas; derivando en una resistencia al cambio que se manifiesta en diferentes conductas. Díaz Montalvo identificó cuatro factores ante la presencia de una propuesta hacia el cambio: se evade el tema, se rechaza la sugerencia antes de que se haya explicado, se ridiculiza la propuesta del cambio y se encuentran muchas razones de que la idea no funciona. [1]

Es por ello, que han surgido diferentes modelos para predecir el grado de aceptación y uso de nuevas tecnologías. Uno de los modelos más relevantes por su contribución y resultados de apoyo en la investigación de este rubro[2],[3],[4],[5], es el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) propuesto por Davis en 1989 [6]. El

modelo sugiere que influyen diferentes factores que le ayudan al usuario a decidir cómo y cuándo utilizar dicha tecnología.

En el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), actualmente se han desarrollado diversas herramientas tecnológicas para llevar el control y seguimiento de la mayoría de las actividades propias de una institución educativa. La mayoría de las propuestas se han desarrollado e implantado, considerando un margen de espera para la obtención de resultados deseados. Estos productos se han implantado sin considerar la percepción de los usuarios, que identifiquen la utilidad y beneficios de éstos. De las diversas actividades, existe una específica para llevar a cabo el proceso de Cumplimiento de los Programas de las Asignaturas del Plan de Estudios (CPAPE).

Las instituciones experimentan un proceso largo y tedioso para dar seguimiento al cumplimiento del proceso; se requiere minimizar el tiempo de espera para la recolección de datos, gasto en papelería y demás recursos destinados. Durante la ejecución del proceso es común la pérdida de información y traspapelada, además, generalmente no se involucra al 100% de los profesores en el proceso. Para subsanar esta condiciones, se desarrolló una herramienta informática con la finalidad de tener un mejor control, e información en tiempo y forma. A continuación se presenta el desarrollo de la investigación para medir el uso y aceptación del Sitio Web de la herramienta tecnológica que apoya en el control y seguimiento del proceso CPAPE. Se aplicó el instrumento TAM, para identificar la probabilidad de uso de la herramienta y medir si la propuesta es adecuada, con la finalidad de reducir la brecha de aceptación a las nuevas tecnologías.

## 2 Modelo de Aceptación Tecnológica

Orantes reporta que en los últimos años la viabilidad del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), es cada vez más implementado en las empresas mexicanas. Debido a que se interesan en la calidad de los sistemas de información orientados a los negocios, que se desarrollan para lograr mayor competitividad en el mercado; por ende, mayor rendimiento dentro de la organización. Las compañías han comprendido que es necesario integrar las Tecnologías de la Información, con las basadas en los negocios.

La mayoría de las empresas cuando requieren de un sistema o herramienta tecnológica para mejorar el desempeño y las actividades propias del negocio, deciden adquirir el sistema e implantarlo; sin considerar a los usuarios. Previo a la implantación de cualquier sistema de información en las empresas, se sugiere aplicar el TAM (Technology Acceptance Model). Modelo teórico para obtener una visión general de los trabajadores relacionados con la nueva tecnología, para identificar el grado de aceptación de ésta dentro de la empresa. Y los diversos factores que influyen sobre la decisión de los usuarios, para considerar cómo y cuándo van a utilizar una nueva tecnología [9].

- PU (Perceived Usefulness, Utilidad Percibida). Definida por Fred Davis, identifica "el grado en que una persona cree que el uso de un determinado sistema mejora su rendimiento en el trabajo" [6].

- FUP (Perceived ease-of-use, Percepción de facilidad de uso). Se define como "el grado en que una persona cree que utilizando un sistema en particular, podrá liberarse del esfuerzo que le conlleva realizar un trabajo".

El instrumento TAM es una adaptación de la TRA (Theory of Reasoned Action, Teoría de la Acción Razonada) [7][8] para el ámbito de la Ingeniería de Software. Identifica la factibilidad de uso del sistema, previo a la implantación de éste. La adaptación del modelo TRA al modelo TAM, una modificación del TRA, es que eliminan la actitud de construcción del software. Existen tres enfoques para adaptar el TAM: a) mediante la introducción de factores de modelos relacionados; b) mediante la introducción de factores adicionales o alternativos, y c) por referencias.

El TAM predice la aceptación tecnológica por medio de dos variables: utilidad y facilidad de uso percibida [9]. Es importante señalar que de acuerdo a una revisión bibliográfica realizada por Lee, Kozar y Larsen, TAM constituye el sistema teórico más aplicado para evaluar la aceptación de las TIC's, en el ámbito de los sistemas de información, en ambientes empresariales y educativos [10]. El modelo TAM se construye con las variables externas: utilidad percibida y facilidad de uso percibida. Ambas se relacionan entre sí y con la actitud hacia el uso; el uso actual está relacionado con la actitud hacia el uso y la utilidad percibida [6].

## **2.1 Aceptación Tecnológica y Factores de Resistencia al Cambio**

La aceptación tecnológica se ve influenciada por algunos factores de la resistencia al cambio.

**Aceptación Tecnológica.** Se dice que un usuario acepta una tecnología cuando adquiere el compromiso no necesariamente explícito de utilizar regularmente dicha tecnología. La aceptación de una tecnología está mediada por múltiples factores que incluyen diferencias individuales, influencias sociales, influencias situacionales e intervenciones directivas. La aceptación de la tecnología, por tanto, no se produce de la misma forma en todos los usuarios y el concepto de "diversidad" es determinante para entender la aceptación o no de una tecnología [11].

**Resistencia al Cambio.** Es una actitud que se caracteriza por el levantamiento de barreras por temor a lo desconocido, por desconfianza hacia los indicadores del cambio o por sentimientos de seguridad amenazada [12]. Por lo tanto, la resistencia al cambio se entiende como un acto cotidiano que manifiestan los humanos ante situaciones que les parecen desconocidas, o por temor a perder lo conocido. Ambos conceptos son dimensiones simultáneas, ya que el cambio conduce a vencer la resistencia. La resistencia al cambio se genera porque la persona al enfrentarse a algo desconocido se siente amenazada, por no percibir resultados o beneficios del mismo, o bien por una interpretación equivocada respecto del cambio [13].

Existen diversos factores relacionados con la resistencia al cambio. Robbins [14] señala que las fuentes de resistencia al cambio son de carácter individual y organizacional, las individuales residen en características humanas básicas como las percepciones, personalidades y necesidades. De acuerdo con Robbins existen cinco razones por las que los individuos pudieran resistirse al cambio: el hábito, la

seguridad, los factores económicos, el temor a lo desconocido, y el procesamiento selectivo de la información [12].

### **3 Proceso de Cumplimiento de los Programas de Asignaturas del Plan de Estudios (CPAPE): Caso ITESI**

Para lograr el cometido de este proyecto, se eligió como Caso de Estudio el proceso CPAPE llevado a cabo en el ITESI. Un plan de estudios debe conjuntar cursos educativos coherentes y ordenados lógica y secuencialmente que con un grado razonable de profundidad, aseguren un nivel de conocimiento teórico y práctico de la disciplina, y la posesión de actitudes, valores y habilidades de acuerdo con el perfil de egreso deseado [15]. Actualmente en el ITESI, se solicita a los profesores llenar un formato denominado “Avance Programático”, dos veces por semestre. Dicho formato contiene de manera general los temas que deben considerarse en las materias impartidas por el docente; los profesores deben colocar delante de cada tema el porcentaje de avance de manera descendente.

Este proceso requiere un promedio de 64 días para realizarlo de inicio a fin, 661 hojas de papel. Aunado a lo anterior, el área académica en algunas ocasiones ha extraviado dicha información; aún no cuenta con un control y seguimiento adecuado para el proceso. Alrededor de un 12% de los profesores desconocen la existencia de dicho proceso. El porcentaje de información recabada de este proceso de forma tradicional, durante el año 2011 fue de 86.5% el primer semestre y 46% en el segundo semestre. Mientras que en el 2012, el 72% el primer semestre y el 10.5% el segundo semestre. La información extraviada o falta de participación fue mayor en el 2012.

### **4 Propuesta de Solución**

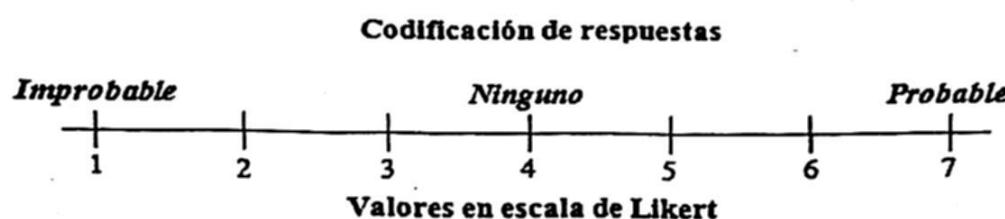
Se propone el desarrollo de un Sitio Web como herramienta de control y seguimiento al Proceso de CPAPE de ITESI. Se definen las siguientes fases:

1. Implementar el Modelo de Aceptación Tecnológica, investigar las características del modelo y las fases para implementación.
2. Identificar el contexto y las necesidades específicas para ITESI del proceso CPAPE:
  - Recolección de información por medio de encuesta: con una población de 248 profesores de tiempo completo, de las 11 carreras ofertadas en el plantel Irapuato. La muestra fue seleccionada de forma aleatoria, con 50 profesores adscritos a las diferentes carreras impartidas.
3. Realizar el análisis, diseño y desarrollo del prototipo del Sitio Web, codificando los módulos necesarios para obtener la funcionalidad del mismo.
4. Evaluar el grado de aceptación del Sitio Web por parte del personal docente, a través del Modelo de Aceptación Tecnológica de Davis.

La recolección de información de la prueba piloto para obtener información del proceso CPAPE tendrá una duración de 15 días, al final del semestre Enero-Mayo de

2013. El proceso se realizará durante el periodo en el que se proporciona información de las calificaciones del tercer corte de evaluación.

El proceso de evaluación para identificar la aceptación tecnológica, se realizó con el instrumento de evaluación TAM de forma virtual. El instrumento está formado por 4 dimensiones y 12 ítems en total, las respuestas de cada reactivo se codificaron en la siguiente escala: de extremadamente improbable a extremadamente probable. En la Tabla 1 se presentan las dimensiones, el número de ítems de cada una de ellas y el valor máximo de la escala. Las respuestas se reestructuraron en escala de Likert [16]; las posibles respuestas se codificaron de 1 a 7 (ver Fig. 1).



**Fig. 1.** Codificación de las respuestas, y su representación en escala de Likert.

En la Tabla 1 se describe el valor hipotético que cada dimensión puede alcanzar, basados en la percepción de bastante y extremadamente probable.

**Tabla 1.** Descripción de dimensiones y número de ítems del instrumento TAM, y el valor máximo en escala de Likert.

Dimensión	No. de Ítems	Valor máximo en Escala de Likert	Valor óptimo (esperado)
Uso	3	21	19
Facilidad de Uso	3	21	19
Utilidad Percibida	2	14	13
Actitud	4	28	26

## 5 Resultados: TAM Aplicado al Proceso CPAPE del Caso ITESI

Del estudio exploratorio para identificar cómo es la participación de los profesores en el proceso CPAPE, se identificó que se desconoce el proceso y su objetivo: ciencias naturales (9%), natural/ingenieril (5%), empresarial (5%), ingeniería (20%) y c. de la computación (5%). Los profesores que necesitan una herramienta fácil y rápida de usar, c. naturales (8%), empresarial (5%), y c. de la computación (5%). Y las áreas de c. naturales (5%), empresarial (6%) y c. de la computación (14%), confían en el proceso.

Una de las preguntas causó especial interés, debido a su naturaleza (pregunta abierta), en la Tabla 2 se presenta un resumen de las respuestas más comunes identificadas. Esta información es una base importante para identificar la actitud y

disponibilidad de los profesores en los procesos cotidianos del instituto; así como identificar algunos factores de resistencia al proceso. Cierta porcentaje de los profesores del área de ciencias naturales e ingeniería coinciden en que no les agrada hacer uso de las TIC's; y consideran al proceso innecesario.

Algunos factores de resistencia al cambio que influyen en la participación en los procesos institucionales son; a) el hábito con la siguiente proporción c. naturales (4%) e ingeniería (9%); b) la inseguridad, que repercute en los profesores de c. naturales (10%), natural/ingenieril (6%), empresarial (8%) e ingeniería (33%); y c) el temor a lo desconocido, c. naturales (12%) e ingeniería (6%). Los resultados analizados indican que los profesores relacionados con las ciencias de la computación son los que mayor participación tienen y menor resistencia.

**Tabla 2.** Categorización de las respuestas más comunes que se obtuvieron de la pregunta abierta. Las áreas corresponden a: 1) C. Naturales, 2) Natural/Ingenieril, 3) Empresarial, 4) Ingeniería y 5) C. de la Computación.

Respuestas más comunes	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5
Agilizar el proceso mediante TIC's	0%	0%	4.54%	0%	13.63%
Proceso innecesario en el Instituto	4.54%	2.27%	2.27%	11.36%	2.27%
No se toman medidas con respecto a resultados	4.54%	0%	2.27%	0%	0%
No les agrada hacer uso de las TIC's	13.63%	2.27%	2.27%	6.18%	0%

El proceso de CPAPE, se realizó con una prueba piloto, para identificar si es factible que los profesores la adopten como herramienta para reportar información del proceso. Los resultados de la prueba piloto en el primer semestre de 2013, indican que, 207 de 248 profesores de tiempo completo respondieron la información del CPAPE en tiempo y forma. En comparación con el primer semestre del año 2012, hubo un incremento de la información recopilada del 15%. Además, el tiempo para recopilar la información se redujo de dos meses a 15 días.

Los resultados del instrumento TAM que miden la probabilidad de aceptación de la nueva tecnología, se resumen en la Tabla 3, en la primer columna se presenta el rubro/dimensiones evaluadas, en la columna dos y tres se presentan la media y la desviación estándar respectivamente. Finalmente en la columna cuatro y cinco, se definen los valores mínimos y máximos para cada una de las dimensiones.

**Tabla 3.** Resultados del instrumento TAM, los valores proporcionados en base a los resultados en escala.

Dimisión	Media (valor en escala)	Desviación estándar	Valor en escala Mínimo	Valor en escala Máximo
Uso	18.00	2.73	11	21
Facilidad de Uso	16.85	4.06	3	21
Utilidad Percibida	11.35	2.67	4	14
Actitud	22.23	4.29	8	28

Los valores medios no difieren de los valores óptimos presentados en la Tabla 1; se realizó la prueba estadística de bondad y ajuste para corroborar que esos resultados son estadísticamente similares a los esperados. Para el análisis estadístico se utilizó el resultado de la escala de cada dimensión por participante. Los resultados obtenidos de aplicar la prueba estadística se presentan en la Tabla 4, se encontró que, estadísticamente es probable que los usuarios acepten el Sitio Web como herramienta para darle seguimiento al proceso CPAPE, pero la actitud tiene un cierto rechazo para el uso de la tecnología.

**Tabla 4.** Resultados de la prueba estadística de bondad y ajuste, con valor crítico

$$\chi^2_{\alpha 95\% 42} = 58.12$$

Dimensión	$\chi^2_{calculada}$	Comprobación de Hipótesis
Uso	19.95	La probabilidad de uso del Sitio Web para realizar el proceso CPAPE se ajusta al valor en escala hipotético bastante y extremadamente probable.
Facilidad de Uso	45.89	La probabilidad de aceptación del Sitio Web para realizar el proceso CPAPE debido a la facilidad de uso, se ajusta al hipotético bastante y extremadamente probable.
Utilidad Percibida	31.31	La probabilidad de aceptación del Sitio Web para realizar el proceso CPAPE debido a la utilidad percibida, se ajusta al hipotético bastante y extremadamente probable.
Actitud	61.15	La actitud de aceptación del Sitio Web para realizar el proceso CPAPE, no se ajusta al hipotético, la tendencia de actitud es hacia el rechazo.

## 6 Conclusiones

El análisis de la percepción de los profesores del proceso CPAPE, refleja que algunas resistencias son el desconocimiento de la importancia e impactos. En la Tabla 2 se describen las ideas más representativas de los profesores con respecto al proceso. Una propuesta para concientizar a los usuarios es describir los objetivos y beneficios del proceso. Se recomienda incluir una caracterización del proceso, y dar a conocer los impactos para los usuarios de la institución educativa: Profesores, Coordinadores de Carrera, Director Académico, Secretaría Académica y los propios Alumnos.

Se pudo constatar que la aceptación de la nueva tecnología para recopilar la información del proceso CPAPE en tiempo y forma no representa un problema mayor. El análisis estadístico, indica que la mayoría de los usuarios respondieron que es bastante probable que utilicen la herramienta tecnológica, perciben un beneficio, pero no existe una actitud para aceptar la herramienta. En la Tabla 4, se identifica que el valor calculado  $\chi^2$  de la mayoría de las dimensiones se encuentran muy por debajo del valor crítico. La dimensión Actitud sobrepasa el valor crítico, por lo que se considera una actitud de rechazo a la tecnología. Con esto se comprueba la teoría propuesta, que la resistencia al proceso está relacionada con la actitud.

## 6.1 Recomendaciones y Trabajos Futuros

Con base a los resultados obtenidos se hacen las siguientes recomendaciones:

- Consentir a los usuarios describiendo los objetivos y beneficios del proceso; incluir una caracterización del proceso, y dar a conocer los impactos para los usuarios de la institución educativa.
- Identificar factores de resistencia en la organización, y buscar la solución más óptima a las consecuencias derivadas de éstos.
- Desarrollar una Metodología, para el seguimiento completo del proceso CPAPE.

## Referencias

1. Díaz, J.: Resistencia al Cambio en la Estructura de las Organizaciones. Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León (2002).
2. Mehta, V.: Model for Technology Acceptance: A Study of Student's Attitude Towards Usage of Wi-Fi Technology. IJIRD, International Journal Of Innovative Research & Development, 2 (1), 122--130 (2013).
3. Eugenia, M., Shorff, R., Ping Lim C.: Applying a Modified Technology Acceptance Model to Qualitatively Analyze the Factors Affecting E-Portfolio Implementation for Student Teacher's in Field Experience Placements. Issues in Informing Science and Information Technology, 10, 355--357 (2013).
4. Sun, Y., Wang N., Guo X., Peng Z.: Understanding the Acceptance of Mobile Health Services: A Comparison and Integration of Alternative Models. Journal of Electronic Commerce Research, 14(2), 183--188 (2013).
5. Tavera, J., Arias, J.: Internet Móvil: Aceptación Tecnológica para el Cierre de la Brecha Digital en Colombia. Revista Perfil de Coyuntura Económica, 19, 1--6 (2013).
6. Davis, F.: Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. MIS Quarterly, 13(3), 319--340 (1989).
7. Fishbein, M.: Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research. Addison-Wesley, Reading, MA (1975).
8. Ajzen, I.: Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ (1980).
9. Orantes, S.D.: Viabilidad del "Modelo de Aceptación de Tecnología" en las empresas mexicanas. Una aproximación a las actitudes y percepciones de los usuarios de las TIC's. Revista Digital Universitaria, 12 (1), 15 (2011).
10. Lee, Y., Kozar, K. A., Larsen, K. R.: The Technology Acceptance Model: Past, Present and Future. Communications of the Association for Information Systems, 12(50), 752--780 (2003).
11. Sánchez, A.: Una aproximación crítica al impacto de las Tecnologías de Internet sobre el comportamiento de los usuarios a través del estudio de los navegadores Web. Universidad Nacional de Educación a Distancia, España (2011).
12. Núñez, M., Gómez, O.: El Factor Humano: Resistencia a la Innovación Tecnológica. ORBIS, Revista Científica Ciencias Humanas, 1 (1), 23--34 (2005).
13. Benítez, L., Ávila, G.: Los Profesores de la Educación Superior y la Integración de la Tecnología Educativa. TLATEMOANI, Revista Académica de Investigación. 10, 6 (2012).
14. Robbins, S.: Comportamiento organizacional. Prentice Hall, México (1999).
15. Aréchiga, H.: Criterios para Evaluar Programas Académicos de Licenciatura y Posgrado. CIEES, Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, 7 (2001).
16. Likert, R.: Una técnica para medir actitudes. Editorial Trillas, México (1976).