



Facultad
de Ingeniería
UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI / SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA

XXXVI

CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

2024

El Aseguramiento de la Calidad en las
Facultades de Ingeniería en el marco
de la nueva Acreditación Institucional

Análisis de la Intención de Uso de TIC en Ingeniería Industrial
UTAUT y Modelos de Ecuaciones Estructurales

Dr. Oscar Saavedra Rodríguez
oscar.saavedra@usm.cl

Universidad Técnica Federico Santa María

Análisis de la Intención de Uso de TIC en Ingeniería Industrial UTAUT y Modelos de Ecuaciones Estructurales

Dr. Oscar Saavedra Rodríguez
oscar.saavedra@usm.cl

Universidad Técnica Federico Santa María

Análisis de la Intención de Uso de TIC en Ingeniería Industrial UTAUT y Modelos de Ecuaciones Estructurales

AGENDA

1. Introducción

- ❖ Motivación
- ❖ Objetivos del estudio

2. Marco teórico

- ❖ Modelo de Aceptación y Uso de Tecnología Unificado (UTAUT)
- ❖ Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM)

3. Metodología del estudio

4. Métodos estadísticos de análisis de datos

5. Resultados

6. Conclusiones

1. Introducción

❖ Motivación

La Educación en Chile enfrenta significativos cambios y extraordinarias presiones sociales.

La integración de las tecnologías de la información (TIC) en la educación superior ha cobrado gran importancia, en términos de comunicación y acceso al conocimiento.

Se ha convertido en un elemento esencial en la formación de profesionales en diversos campos.

Surge la necesidad de analizar cómo la incorporación de las TICs en la educación superior influye en la formación de los futuros Ingenieros Industriales y cómo esta evolución tecnológica impacta en su desempeño y competencias.

Es crucial estudiar los factores que afectan la aceptación de estas tecnologías.

1. Introducción

❖ Objetivo del estudio

Investigar y modelar los factores que influyen en la aceptación tecnológica de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica Federico Santa María (USM), con el propósito de evaluar la pertinencia de la malla curricular de esta carrera.

¿Cuáles son los factores que influyen en la intención de uso de las TIC por parte de los estudiantes?

¿Qué grado de relevancia tiene cada uno de los factores propuestos por el modelo?

¿Qué relación existe entre estos factores para explicar la intención de uso de las TIC?

¿Cuáles son los posibles desafíos o barreras que impiden una mayor adopción de las TIC en el contexto de la Ingeniería Industrial?

2. Marco teórico

❖ **Modelo de Aceptación y Uso de Tecnología Unificado (UTAUT) (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)** es un marco teórico que se utiliza para explicar la intención de los usuarios de adoptar y utilizar tecnologías.

Fue desarrollado por Venkatesh et al. en 2003, reuniendo 8 modelos previos sobre la aceptación de tecnología en un solo modelo unificado.

- a) **TRA (Theory of Reasoned Action):** Se enfoca en la intención de comportamiento, influenciada por la actitud hacia el comportamiento y las normas subjetivas.
- b) **TPB (Theory of Planned Behavior):** Agrega el control conductual percibido como un determinante clave de la intención y el comportamiento.
- c) **TAM (Technology Acceptance Model):** Utiliza la utilidad percibida y la facilidad de uso para predecir la aceptación tecnológica.
- d) **C-TAM-TPB:** Una combinación del TAM y TPB que incorpora tanto factores tecnológicos como de control conductual.
- e) Etc.

2. Marco teórico

❖ Modelo de Aceptación y Uso de Tecnología Unificado (UTAUT)

+ El UTAUT explica aproximadamente el **70% de la variabilidad** en la intención de uso de tecnología y entre el **30% y el 50% del uso real**, superando a los modelos anteriores que solían explicar entre el 40% y el 50% de la intención de uso. Esto lo convierte en una herramienta predictiva poderosa.

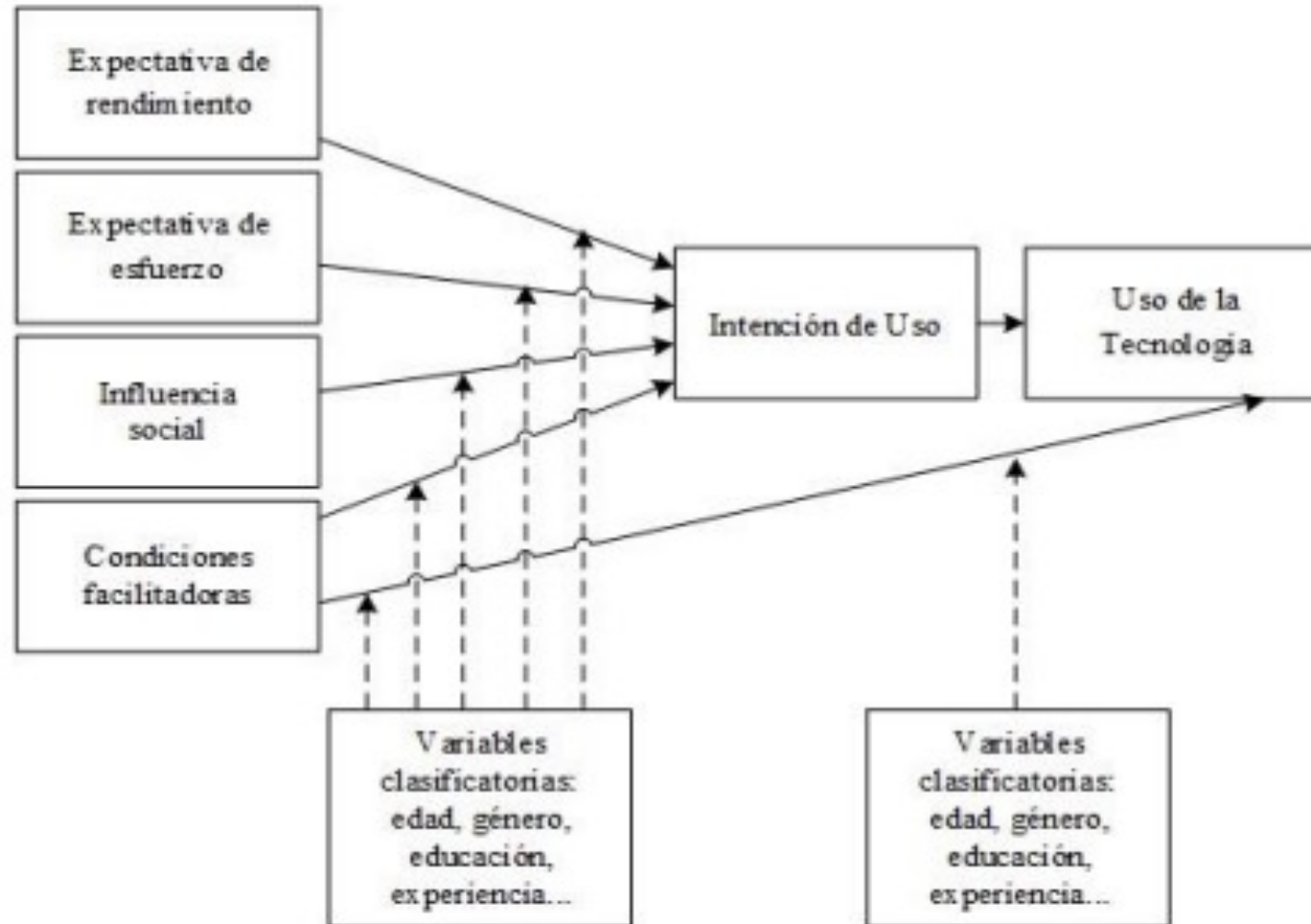
+ Es un modelo **completo, flexible y predictivo**, permite estudiar la aceptación y el uso de nuevas tecnologías en diferentes contextos.

El diagrama típico de UTAUT muestra la relación entre las cuatro **variables latentes** (**Expectativa de rendimiento, Expectativa de esfuerzo, Influencia social y Condiciones Facilitadora**) y su influencia en la **Intención de Uso** y el **Uso real**, con los factores **moderadores** (edad, género, experiencia, educación) ajustando la fuerza de estas relaciones.

2. Marco teórico

❖ Modelo de Aceptación y Uso de Tecnología Unificado (UTAUT)

adaptada de (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003)



2. Marco teórico

❖ Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM)

Técnica multivariante que permite modelar relaciones entre variables observables y latentes.

Pasos en la modelización de SEM (Cupani M, 2012)

i) Especificación del modelo; ii) Identificación del Modelo; iii) Evaluación de la calidad de la base de datos; iv) Estimación de parámetros; v) Evaluación del ajuste e interpretación; vi) Re especificación del modelo; vii) Interpretación de resultados.

Indicadores Clave:

Chi-cuadrado (χ^2): Mide la discrepancia entre los datos observados y el modelo. Un valor bajo indica un buen ajuste.

Comparative Fit Index (CFI): Compara el modelo propuesto con un modelo nulo, valores superiores a 0.90 indican un buen ajuste.

TLI/NNFI: Similar al CFI, pero penaliza modelos con muchos parámetros, valores superiores a 0.90 son indicativos de buen ajuste.

RMSEA: Evalúa el error de aproximación por grado de libertad, valores menores a 0.08 sugieren un buen ajuste.

SRMR: Mide la discrepancia entre las correlaciones observadas y las predichas por el modelo, valores menores a 0.08 sugieren un buen ajuste.

3. Metodología del estudio

El estudio es de tipo cuantitativo, descriptivo y explicativo.

Se utilizó una encuesta adaptada al contexto educativo:

- ❖ **Fase Exploratoria:** se presentó una encuesta a un grupo de 36 estudiantes ICI USM.
- ❖ **Fase Principal:** luego, se siguieron las recomendaciones de Hinkin (Hinkin, 1995), que sugieren obtener entre 1 a 10 respuestas por ítem de la encuesta (19). **Total 250 encuesta.**

Hipótesis del estudio:

Las hipótesis propuestas en el marco del modelo UTAUT para este estudio son las siguientes:

Hipótesis Principales:

H1: La "Expectativa del rendimiento" influye positivamente en la "Intención de uso".

H2: La "Expectativa del esfuerzo" influye positivamente en la "Intención de uso".

H3: La "Influencia social" influye positivamente en la "Intención de uso".

H4: Las "Condiciones facilitadoras" influyen positivamente en la "Intención de uso".

H5: Las "Condiciones facilitadoras" influyen positivamente en la "Conducta de uso".

H6: La "Intención de uso" influye positivamente en la "Conducta de uso".

ETC.

4. Métodos estadísticos de análisis de datos

Fiabilidad de los Datos: La validación de los datos utilizando el Alfa de Cronbach. Si Alfa de Cronbach para cada una de las variables > 0.7 .

Análisis de Multicolinealidad: evaluar las variables independientes, se analizó la matriz de correlaciones, verificando que las **correlaciones** entre las variables fueran menores a 0.90.

Evaluación de las Hipótesis: identificar relaciones entre variables independientes y dependientes, valor $p < 0.05$ para considerar significativas estas relaciones.

Análisis de Bondad de Ajuste: para asegurar la solidez del modelo resultante.

Análisis de Moderación: realizar las posibles modificaciones y ajustes al modelo.

Resultados del Modelo Final: incorpora los efectos moderadores significativos identificados en el análisis.

5. Resultados

Alfa de Cronbach para cada uno de los constructos, a partir de los datos recopilados.

Factores	Alfa de Cronbach
Expectativa de rendimiento	0,82
Expectativa de esfuerzo	0,78
Influencia social	0,72
Condiciones facilitadoras	0,77
Intención de uso	0,86

Valores AC > 0,7, significa que todos los factores tienen una buena consistencia interna, es decir, la base de datos es confiable para la realización de un análisis SEM

La Matriz de Correlación de las variables observables todos sus valores < 0.8, por lo que se puede decir que no existe multicolinealidad que afecte al modelo y su análisis.

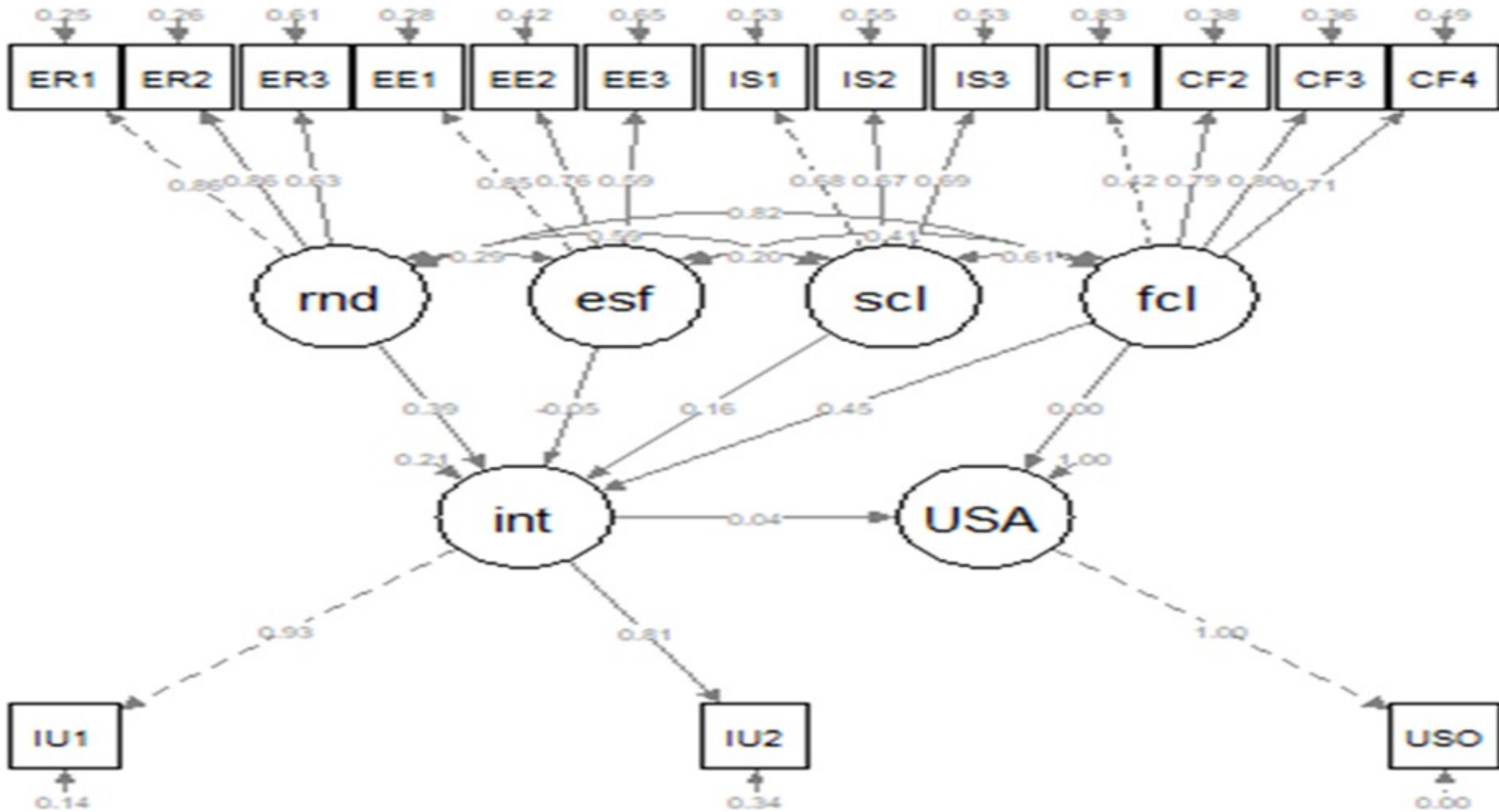
5. Resultados

Factores	Código	Enunciado
Expectativa de rendimiento	ER1	Usar nuevas tecnologías mejora mi desempeño académico
	ER2	La utilización de las tecnologías es efectiva para mejorar mis habilidades
	ER3	Cada vez que he usado un software nuevo, he tenido la sensación de que ha sido una buena inversión de mi tiempo
Expectativa de esfuerzo	EE1	Aprender nuevas tecnologías se me hace fácil
	EE2	Las nuevas tecnologías son de fácil uso
	EE3	Toma poco tiempo aprender las nuevas tecnologías
Influencia Social	IS1	Alguna persona o grupo importante para mí usan estas nuevas tecnologías
	IS2	Mis amigos o compañeros de clase influyen en mi decisión de utilizar estas tecnologías
	IS3	Los profesores influyen en mi decisión de utilizar estas tecnologías
Condiciones facilitadoras	CF1	La universidad proporciona apoyo para usar las nuevas tecnologías
	CF2	Tengo los recursos necesarios para usar las nuevas tecnologías (e.g., conexión internet alta velocidad, computadora, Smartphone, Tablet)
	CF3	Tengo el conocimiento necesario para utilizar las nuevas tecnologías
	CF4	Puedo conseguir ayuda fácilmente cuando tengo dificultades al utilizar estas tecnologías
Intenciones de uso	IU1	Pretendo continuar usando estas tecnologías en el futuro
	IU2	Utilizar estas tecnologías será una parte importante de mis actividades académicas o laborales en el futuro
Uso real	USO	Durante los días de la semana utilizo estas tecnologías
Experiencia	EXP	He utilizado frecuentemente estas tecnologías antes o durante el desarrollo de la carrera
Edad	Edad	Edad
Género	Gen	Género

Se utilizó el programa Rstudio, con paquete lavaan, que permite realizar un modelo de ecuaciones estructurales. (SEM)

5. Resultados

Datos de encuesta, Diagrama de Sendero y resultados de regresión.



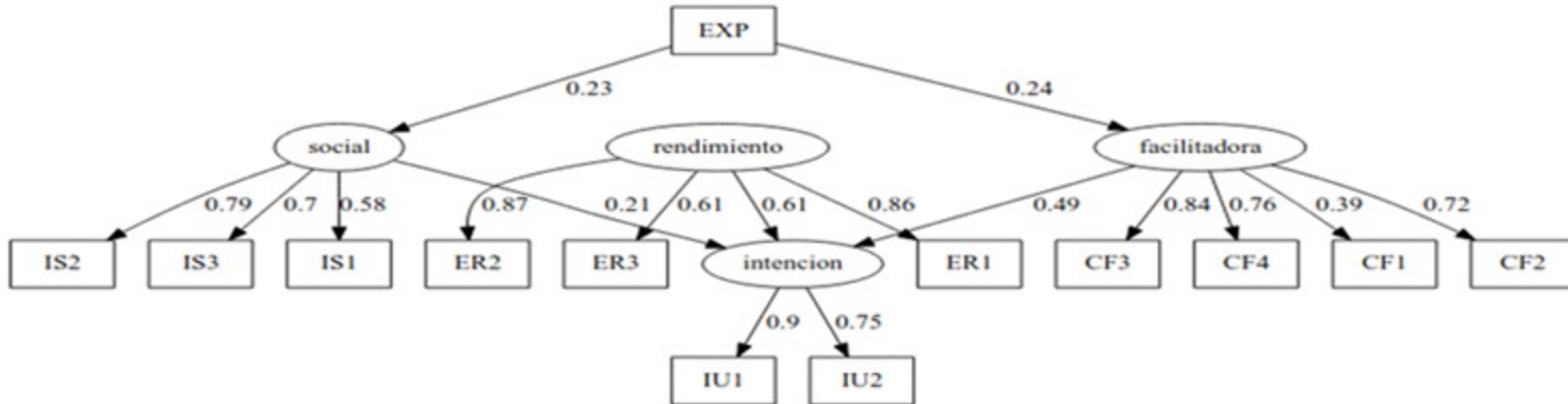
5. Resultados

Resultado estimación modelo inicial SEM

	Estimate	Std. Err	z-value	P(> z)	Std. Iv
intencion ~					
rendimiento	0.379	0.114	3.326	0.001	0.387
esfuerzo	-0.054	0.058	-0.934	0.350	-0.055
social	0.175	0.088	1.986	0.047	0.156
facilitadora	0.907	0.299	3.031	0.002	0.450
usado ~					
facilitadora	0.009	0.402	0.023	0.981	0.004
intencion	0.049	0.196	0.251	0.802	0.045

Indicadores	Valor	Valores recomendados
Chi-cuadrado	0.000	p-value > 0.05
RMSEA	0.083	<= 0.08
CFI	0.912	>= 0.9
TLI	0.887	

5. Resultados Estimación modelo final (SEM), Rstudio



Regressions					
	Estimate	Std. Err	z-value	P(> z)	Std. lv
intencion ~					
rendimiento	0.491	0.054	9.049	0.000	0.605
social	0.233	0.075	3.092	0.002	0.212
facilitadora	0.874	0.193	4.533	0.000	0.491
facilitadora ~					
social ~					
exp	0.178	0.065	2.759	0.006	0.272
facilitadora ~					
exp	0.114	0.041	2.775	0.006	0.283

6. Conclusiones

Expectativa de Rendimiento, Influencia Social y Condiciones Facilitadoras, ejercen un impacto directo significativo en la intención de los estudiantes de utilizar las TIC.

Expectativa de Rendimiento: Los estudiantes consideran que el uso de TIC reduce el tiempo dedicado a tareas académicas y mejora su rendimiento académico.

Influencia Social: La disposición de los estudiantes a adoptar nuevas tecnologías está influenciada por las experiencias y opiniones de su entorno social, incluyendo compañeros y profesores.

Condiciones Facilitadoras: El acceso a recursos tecnológicos como Internet de alta velocidad, computadoras y dispositivos móviles reduce las barreras para el uso de TIC, aumentando la disposición de los estudiantes a utilizarlas.

Impacto de la Experiencia: variable moderadora Experiencia influye en la relación entre las Condiciones Facilitadoras y la Influencia Social con la Intención de Uso.

6. Conclusiones

Expectativa de Rendimiento, Influencia Social y Condiciones Facilitadoras, ejercen un impacto directo significativo en la intención de los estudiantes de utilizar las TIC.

Expectativa de Rendimiento: Los estudiantes consideran que el uso de TIC reduce el tiempo dedicado a tareas académicas y mejora su rendimiento académico.

Influencia Social: La disposición de los estudiantes a adoptar nuevas tecnologías está influenciada por las experiencias y opiniones de su entorno social, incluyendo compañeros y profesores.

Condiciones Facilitadoras: El acceso a recursos tecnológicos como Internet de alta velocidad, computadoras y dispositivos móviles reduce las barreras para el uso de TIC, aumentando la disposición de los estudiantes a utilizarlas.

Impacto de la Experiencia: variable moderadora Experiencia influye en la relación entre las Condiciones Facilitadoras y la Influencia Social con la Intención de Uso.

Los estudiantes con mayor experiencia tecnológica valoran más las condiciones que facilitan su uso eficiente y efectivo, mientras que aquellos con menor experiencia tienden a depender más

6. Conclusiones

Expectativa de Rendimiento, Influencia Social y Condiciones Facilitadoras, ejercen un impacto directo significativo en la intención de los estudiantes de utilizar las TIC.



Facultad
de Ingeniería
UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI / SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA

XXXVI

CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

2024

El Aseguramiento de la Calidad en las
Facultades de Ingeniería en el marco
de la nueva Acreditación Institucional

Análisis de la Intención de Uso de TIC en Ingeniería Industrial
UTAUT y Modelos de Ecuaciones Estructurales

Dr. Oscar Saavedra Rodríguez
oscar.saavedra@usm.cl

Universidad Técnica Federico Santa María

