



Universidad Veracruzana

Instituto de Investigaciones en Educación

La incorporación de las tecnologías de información y
comunicaciones en las universidades. Estudio de caso:
Universidad Veracruzana

TESIS

Que para obtener el grado de
Doctor en Investigación Educativa

Presenta:

Maestro en Ciencias Computacionales
Pedro Nolasco Vázquez

Comité Tutorial:

Director: Dr. Mario Miguel Ojeda Ramírez
Universidad Veracruzana

Dr. Miguel Ángel Marzal García-Quismondo,
Universidad Carlos III de Madrid, España

Dr. Jesús Lau Noriega
Universidad Veracruzana

Xalapa, Veracruz, junio de 2017

Dedicatoria

*“Somos como enanos a los hombros de gigantes.
Podemos ver más, y más lejos que ellos, no
porque la agudeza de nuestra vista ni por la altura
de nuestro cuerpo, sino porque somos levantados
por su gran altura”*

Bernardo de Chartres.

A Pedro, mi Padre,

quien en el breve tiempo que estuvo en mi vida, me enseñó a soñar.

A María de la Paz, mi Madre,

quien me enseñó la fortuna de la vida sencilla y la certeza de un Ser Supremo.

A Gaby, mi Esposa,

la compañera de mi vida, quien ha apostado todo por mi.

A NG4, Pedro, Diego, Héctor y Mariana, mis adorados hijos,

la razón de mi vida.

A Lidia, mi querida hermana,

a quién le debo mi formación profesional inicial.

Reconocimientos

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**,
por confiar en mí por segunda vez, financiando y otorgando las facilidades para
realizar mis estudios de doctorado.

Al **Instituto de Investigaciones en Educación de la Universidad Veracruzana**,
por su compromiso y disposición con mi proceso de formación.

A la **Universidad Carlos III de Madrid**,
por recibirme y contribuir en mi preparación académica y por la calidez recibida.

A la **Dirección General de Tecnología de la Información UV**,
por procurar lo necesario para realizar el estudio de caso de esta investigación.

Al **Doctor Mario Miguel Ojeda Ramírez**,
por la dirección de este trabajo, la tutoría recibida a lo largo de mi vida profesional
y, sobre todo, por su amistad.

Al **Doctor Miguel Ángel Marzal García-Quismondo** y
Al **Doctor Jesús Lau Noriega**,
por comprometerse con mi formación doctoral como miembros de mi Comité Tutor
y por su confianza y amistad

A la **Doctora Cora Beatriz Excelente Toledo**,
A la **Doctora Nadia Denise Hernández y Hernández**,
A la **Doctora Judith Zubieta García**,
Al **Doctor Claudio Castro López**,
por el tiempo destinado a la lectura generosa para lograr la versión final de este
trabajo.

A mi familia y amigos
Por estar ahí, siempre, para levantarme, para festejar y para seguir.

Resumen

Este trabajo aborda la evaluación de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las universidades, partiendo de una crítica de los enfoques que se derivan desde la ingeniería de software. El marco teórico que sustenta esta propuesta parte del comportamiento organizacional post-implementación tecnológica, que sostiene que la relación de las personas con la tecnología explica la incorporación tecnológica en las organizaciones, específicamente de la "Aceptación" (uso voluntario de las tecnologías), "Rutina" (institucionalización del uso tecnológico) e "Infusión" (penetración profunda de la tecnología en los sistemas de trabajo) como niveles progresivos de esta relación (Saga & Zmud, 1994). Como hipótesis de trabajo se plantea que la incorporación de las TIC en las universidades se explica a partir de la "Aceptación", "Rutina" e "Infusión", para la cual se diseñó una herramienta consistente en un sistema de indicadores basado en estos factores para evaluar la integración de las TIC en las universidades. Para verificar la hipótesis de trabajo, la herramienta se aplica como un estudio de caso en la Universidad Veracruzana (UV). Los resultados de la investigación son: a) una herramienta que consiste en un sistema de indicadores para evaluar la incorporación de las TIC en las universidades desde los niveles progresivos de "Aceptación", "Rutina" e "Infusión" y b) un diagnóstico preliminar sobre la incorporación de las TIC en la Universidad Veracruzana, a partir de lo cual se identifican áreas de oportunidad de mejora.

Abstract

This work addresses the evaluation of the incorporation of information and communication technologies (ICT) in universities, starting from a critique of the approaches that derive from software engineering. The theoretical framework that underlies this proposal is based on the post-technological implementation organizational behavior, which argues that the relationship of people with technology explains the technological incorporation in organizations, specifically "Acceptance" (voluntary use of technology), "Routine" (institutionalization of technological use) and "Infusion" (deep penetration of technology in work systems) as progressive levels of this relationship (Saga & Zmud, 1994). As a working hypothesis, it is proposed that the incorporation of ICT in universities is explained by the "Acceptance", "Routine" and "Infusion". A tool consisting of a system of indicators based on these factors to assess the integration of ICT in universities was proposed. To verify the working hypothesis, the tool is applied as a case study at the Universidad Veracruzana (UV). The results of the research are: a) a tool consisting of a system of indicators to evaluate the incorporation of ICT in universities from the progressive levels of "Acceptance", "Routine" and "Infusion" and b) a preliminary diagnosis on the incorporation of ICT in the Veracruzana University, from which identify areas of opportunity for improvement.

Contenido

INTRODUCCIÓN	10
1 INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LAS UNIVERSIDADES	16
1.1 INTRODUCCIÓN	16
1.2 LA MEDICIÓN DE LAS TIC EN LAS UNIVERSIDADES	17
1.3 LAS TIC EN LAS UNIVERSIDADES.....	26
1.3.1 <i>Las iniciativas internacionales y nacionales</i>	27
1.3.2 <i>El desarrollo tecnológico</i>	36
1.3.3 <i>Estudios de casos</i>	40
1.3.4 <i>TIC en las universidades nacionales: caso México</i>	45
1.4 AVANCES EN LA MEDICIÓN TIC EN LAS UNIVERSIDADES	53
1.4.1 <i>Madurez digital de las universidades</i>	54
1.4.2 <i>Los sistemas de indicadores</i>	67
1.5 PROBLEMÁTICA	75
1.6 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	84
1.7 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	85
1.8 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	86
1.9 OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN	86
2 MARCO TEÓRICO PARA ANALIZAR LAS TIC EN LAS UNIVERSIDADES.....	87
2.1 INTRODUCCIÓN	87
2.2 LA DIVERSIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	88
2.2.1 <i>Globalización e internacionalización</i>	88
2.2.2 <i>La convergencia y divergencia de la educación superior</i>	91
2.2.3 <i>La diversidad de la educación superior</i>	93
2.3 EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL POST-IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA	96
2.3.1 <i>La aceptación tecnológica</i>	97
2.3.2 <i>La rutina tecnológica</i>	104
2.3.3 <i>La infusión tecnológica</i>	107
2.4 LA APROPIACIÓN TECNOLÓGICA	111
3 HERRAMIENTA PARA EVALUAR LA INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA UNIVERSITARIA.....	113
3.1 INTRODUCCIÓN	113
3.2 FUNDAMENTO	114
3.2.1 <i>Convergencia del Comportamiento organizacional y la Apropiación tecnológica</i>	114
3.2.2 <i>Consistencia con indicadores TIC en la educación UNESCO</i>	118
3.2.3 <i>Construcción del sistema de indicadores</i>	124
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA PROPUESTA	135
3.3.1 <i>Descripción general</i>	135
3.3.2 <i>Indicadores para la Aceptación tecnológica</i>	139
3.3.3 <i>Indicadores de la Rutina tecnológica</i>	144

3.3.4	<i>Indicadores de la Infusión tecnológica</i>	146
3.3.5	<i>Documentación de indicadores</i>	149
3.3.6	<i>Cálculo de índices</i>	150
3.3.7	<i>Instrumento de recolección de datos</i>	152
3.4	TRABAJOS SIMILARES	152
4	ESTUDIO DE CASO: UNIVERSIDAD VERACRUZANA	158
4.1	INTRODUCCIÓN	158
4.2	DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN	159
4.2.1	<i>Características generales</i>	159
4.2.2	<i>Objeto de estudio</i>	160
4.2.3	<i>Variables de estudio</i>	160
4.2.4	<i>Recolección de datos</i>	161
4.2.5	<i>Procedimiento</i>	161
4.3	LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA	163
4.3.1	<i>La incorporación de las TIC a la UV</i>	167
4.4	MEDICIONES OBTENIDAS	169
4.4.1	<i>Disponibilidad de información</i>	169
4.4.2	<i>La aceptación tecnológica</i>	173
4.4.3	<i>La rutina tecnológica</i>	176
4.4.4	<i>La infusión tecnológica</i>	178
4.4.5	<i>Resultado general</i>	180
4.5	TRIANGULACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	182
4.6	CONSISTENCIA DE LA HERRAMIENTA PROPUESTA	186
5	CONCLUSIONES E INVESTIGACIÓN FUTURA	189
5.1	LÍNEAS ABIERTAS DE INVESTIGACIÓN	201
	ANEXO 1. HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN TECNOLÓGICA UNIVERSITARIA	208
	ANEXO 2. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES	214
	ANEXO 3. INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	243
	ANEXO 4. FORMATO PARA RECOPIACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS	256
	REFERENCIAS	257

Figuras

<i>FIGURA 1. EL MODELO DE LA ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA.....</i>	<i>101</i>
<i>FIGURA 2. EL MODELO DE LA RUTINA TECNOLÓGICA.....</i>	<i>105</i>
<i>FIGURA 3. EL MODELO DE LA INFUSIÓN TECNOLÓGICA.</i>	<i>109</i>
<i>FIGURA 4. EL MODELO CONCEPTUAL DE LA INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA UNIVERSITARIA.</i>	<i>136</i>
<i>FIGURA 5. SISTEMA DE INDICADORES PARA LA INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA UNIVERSITARIA.....</i>	<i>138</i>
<i>FIGURA 6. DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA.....</i>	<i>169</i>
<i>FIGURA 7. DISPONIBILIDAD INFORMATIVA POR NIVEL DE INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA.</i>	<i>169</i>
<i>FIGURA 8. ÍNDICE DE INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA POR CATEGORÍA.....</i>	<i>172</i>
<i>FIGURA 9. CONSISTENCIA DE LA HERRAMIENTA PROPUESTA CON EL “PLAN DE TRABAJO ESTRATÉGICO 2013-2017”.....</i>	<i>183</i>
<i>FIGURA 10. MARCO DE TRABAJO PARA LA INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA UNIVERSITARIA.</i>	<i>206</i>

Tablas

TABLA 1. <i>MEDICIÓN DE LA INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS UNIVERSIDADES</i>	63
TABLA 2. <i>DISEÑO DE INDICADORES TIC EN LA EDUCACIÓN</i>	71
TABLA 3. <i>DESARROLLO DE DOMINIOS CONCEPTUALES</i>	72
TABLA 4. <i>CONVERGENCIA ENTRE LA “ACEPTACIÓN” Y EL “ACCESO”</i>	116
TABLA 5. <i>CONVERGENCIA ENTRE LA “RUTINA” Y EL “USO”</i>	117
TABLA 6. <i>CONVERGENCIA ENTRE LA “INFUSIÓN” Y LA “APROPIACIÓN”</i>	117
TABLA 7. <i>CONSISTENCIA DE LA “ACEPTACIÓN” Y EL “ACCESO” CON LA “E-APTITUD”</i>	119
TABLA 8. <i>CONSISTENCIA DE LA “RUTINA” Y EL “USO” CON LA “E-INTENSIDAD”</i>	120
TABLA 9. <i>CONSISTENCIA DE LA “INFUSIÓN” Y LA “APROPIACIÓN” CON EL “E-IMPACTO”</i>	122
TABLA 10. <i>MARCO LÓGICO DEL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL POST-IMPLEMENTACIÓN</i>	129
TABLA 11. <i>SISTEMA DE INDICADORES PARA LA INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA UNIVERSITARIA</i>	139
TABLA 12. <i>INDICADORES DEL “COMPROMISO POLÍTICO” DE LA “ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA”</i>	140
TABLA 13. <i>INDICADORES DE LA “ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA” DE LA “ACEPTACIÓN”</i>	141
TABLA 14. <i>INDICADORES DE LA “INFRAESTRUCTURA” DE LA “ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA”</i>	142
TABLA 15. <i>INDICADORES DEL “DESARROLLO DEL PERSONAL DOCENTE” DE LA “ACEPTACIÓN”</i>	143
TABLA 16. <i>INDICADORES DEL “USO EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE” DE LA “RUTINA”</i>	145
TABLA 17. <i>INDICADORES “PARTICIPACIÓN, COMPETENCIAS Y RENDIMIENTO” DE LA “INFUSIÓN”</i>	147
TABLA 18. <i>INDICADORES DE “RESULTADOS E IMPACTO” DE LA “INFUSIÓN”</i>	148
TABLA 19. <i>INDICADORES DEL DOMINIO “EQUIDAD” DE LA “INFUSIÓN”</i>	149
TABLA 20. <i>EJEMPLO DE ESPECIFICACIÓN DE UN INDICADOR</i>	150
TABLA 21. <i>INDICADORES TIC UNESCO Y EL WEB INDEX 2012</i>	154
TABLA 22. <i>INDICADORES TIC UNESCO Y EL WEB INDEX 2013 Y 2014</i>	155
TABLA 23. <i>INFORMACIÓN RECOPIADA EN EL PORTAL WEB UV</i>	170
TABLA 24. <i>RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CASO: UNIVERSIDAD VERACRUZANA</i>	173
TABLA 25. <i>ANÁLISIS DE LA “ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA” EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA</i>	174
TABLA 26. <i>ANÁLISIS DE LA “RUTINA TECNOLÓGICA” EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA</i>	177
TABLA 27. <i>ANÁLISIS DE LA “INFUSIÓN TECNOLÓGICA” EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA</i>	179
TABLA 28. <i>ANÁLISIS GENERAL DE LA HERRAMIENTA PROPUESTA</i>	186
TABLA 29. <i>ANÁLISIS ESPECÍFICO DE LA HERRAMIENTA PROPUESTA</i>	187
TABLA 30. <i>INDICADOR ATIN04: RELACIÓN ALUMNOS/COMPUTADORA CON CONECTIVIDAD</i>	198

Introducción

Las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) se presentan como resultado de la convergencia de las telecomunicaciones, las ciencias de la computación, la microelectrónica y la administración y manejo de información, segmentada en los términos: hardware, software, servicios y telecomunicaciones (Observatorio para la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe [OSILAC], 2004).

En este trabajo se parte de Saga y Zmud (1994) que sostienen que un aspecto decisivo para el éxito de la implementación de proyectos tecnológicos es el grado de la relación de las personas con la tecnología por lo que introducen el comportamiento organizacional post-implementación tecnológica como un fenómeno que trasciende a la implementación (Kwon, 1987; Cooper y Zmud, 1990) y que se explica a partir de los conceptos de la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas como fases progresivas, que refieren en general -y respectivamente- al uso motivado y voluntario de la tecnología, al uso cotidiano en la organización y a la penetración profunda de la tecnología en los sistemas de trabajo. Esto es, a mayor nivel de relación humano-tecnológica, mayor integración de la implementación tecnológica en los sistemas de trabajo de una organización (Sullivan, 1985; Kwon, 1987; Cooper y Zmud, 1990).

Tradicionalmente la evaluación de la incorporación de las TIC en las universidades ha sido abordada desde el enfoque de la ingeniería de procesos, específicamente

desde los modelos de madurez donde la propuesta más importante es la del Modelo de Capacidad de Madurez (MCM) (Duarte y Ventura, 2011). El MCM plantea un marco de trabajo sustentado esencialmente alrededor del concepto de proceso de software, entendido como un conjunto de prácticas para desarrollo y mantenimiento de software y su madurez, determinada en términos de una ruta de estados de mejora manifestada en los niveles “Inicial”, “Repetible”, “Definido”, “Administrado” y “Optimizado”. Se entiende que a mayor nivel de madurez de proceso, mayor calidad de software y de servicios a clientes (Curtis et al., 1995; Paulk et al., 1993).

La medición de la integración tecnológica en las universidades, con base en el MCM, ha consistido en la identificación de aspectos de interés del estudio, su traducción a procesos propios de la ingeniería de software y la caracterización de los mismos en términos de uso de la tecnología, donde se interpreta que a mayor nivel alcanzado, mejor integración tecnológica y por ende mejor desempeño. Esta práctica, puede producir diagnósticos incompletos y dificultar acciones de mejora, por al menos los aspectos siguientes:

- la traducción de actividades esenciales universitarias, como la enseñanza aprendizaje a procesos de la ingeniería de software, puede complicarse (Duarte y Ventura, 2011);
- la analogía de niveles de madurez de procesos de software con niveles de uso tecnológico se complica por la diferencia conceptual.

La relación humano-tecnológica no es un concepto manejado por el MCM, por lo que puede añadirse a las limitaciones del uso de esta metodología para explicar la incorporación tecnológica en las universidades.

Con base en lo anterior se determinó estudiar la viabilidad de caracterizar la integración tecnológica universitaria para favorecer la enseñanza aprendizaje universitaria, desde la relación de las personas con la tecnología en el contexto organizacional.

Esta investigación tiene como hipótesis de trabajo que la incorporación de las TIC en las universidades en la dimensión de la enseñanza aprendizaje se explica desde los factores de la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas del comportamiento organizacional post-implementación de Saga y Zmud (1994). Estos factores se complementaron con el concepto de “Apropiación tecnológica” (Cobo, 2008; Covi, 2009; Van Dijk, 2005; Colás, Rodríguez y Jiménez, 2005; Overdijk y Van Diggelen, 2006; Pimienta, 2007) y el modelo conceptual del sistema de indicadores TIC en la educación de la UNESCO (2009). Se prescinde del concepto de procesos de software del MCM, lo que consecuentemente evita la necesidad de la traducción de funciones a procesos. Sin embargo, si se considera la noción conceptual de la mejora progresiva plasmada en los niveles de madurez de procesos de software.

Para verificar la hipótesis se sustenta una herramienta consistente de un sistema de indicadores basados en la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas junto

con un instrumento de recolección de datos, que se aplicaron en la Universidad Veracruzana (UV), como estudio de caso.

Los resultados obtenidos por la investigación son:

- Una herramienta, que consiste de un sistema de indicadores para evaluar la incorporación de las TIC en las universidades;
- Un diagnóstico preliminar de la incorporación tecnológica en la UV.

A partir de los resultados se consideró que existe evidencia empírica para afirmar que la incorporación de las TIC a las universidades en la dimensión de la enseñanza aprendizaje se explica a partir de la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas y que permite la elaboración de diagnósticos eficientes para argumentar la mejora.

Para la exposición de esta investigación se recurre a la organización siguiente: el Capítulo 1, titulado “Incorporación de las TIC en las universidades” presenta el contexto de la investigación a partir de la relevancia social de la medición de la integración tecnológica en las universidades. Se muestra el panorama de las TIC en las universidades que resulta un área de interés desde varias aristas, por lo que se reseña brevemente la perspectiva del tema desde las iniciativas de organismos y agencias internacionales y nacionales, los corporativos internacionales de TIC, algunos estudios de caso de la investigación científica y las políticas nacionales y la educación universitaria mediada por TIC, en este caso de México. Igualmente se realiza una revisión de investigaciones dirigidas a medir la integración tecnológica universitaria, donde se evidencia el interés científico por el tema y la predominancia del uso del MCM como base metodológica y la alternativa del uso de sistemas de

indicadores como el de la UNESCO, compuesto por indicadores consensuados a nivel internacional. La problemática de interés se centra en las dificultades que presenta el uso del MCM como metodología para evaluar la incorporación tecnológica en las universidades, por lo que se expone la intención de utilizar el marco teórico del comportamiento organizacional post-implementación tecnológica como alternativa. A partir de estos elementos, se concretizan el problema, la hipótesis, la pregunta y los objetivos de investigación.

El Capítulo 2, denominado “Marco teórico para analizar las TIC en las universidades”, reseña los componentes teóricos para el sustento de la herramienta que propone este trabajo de investigación. Se presentan: la diversidad de la educación superior y las universidades -como tema indispensable para aproximarse a la divergencia de la institución universitaria-, donde se muestra la efervescencia del estudio de la institución universitaria como un ente complejo que puede incidir en su entorno y que al mismo tiempo puede ser influida por las políticas nacionales e inercias globales. Seguidamente, se reseñan los marcos teóricos del comportamiento organizacional post-implementación tecnológica, explicado a partir de la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas, como componente teórico central de este trabajo, y de la “Apropiación tecnológica” como un área de interés de diversos científicos donde se observa la consistencia conceptual con el marco del comportamiento organizacional.

El Capítulo 3, titulado “Herramienta para evaluar la incorporación tecnológica universitaria”, expone la propuesta central de este trabajo y el diseño del instrumento de recolección de datos. El fundamento de la herramienta se presenta

a partir de: 1) la convergencia de la teoría del comportamiento organizacional post- implementación con el concepto de la “Apropiación tecnológica”; y 2) la consistencia del marco teórico con la propuesta del sistema de indicadores TIC para la educación de la UNESCO (2009). La herramienta desarrollada consiste de un sistema de 58 indicadores distribuidos en tres niveles progresivos de integración tecnológica universitaria: “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión”, además de un instrumento para la recolección de datos.

El Capítulo 4, con el título “Estudio de caso: Universidad Veracruzana”, describe la aplicación de la herramienta propuesta en la UV como estudio de caso. En primer término se describe el diseño de la intervención y la descripción del sujeto de estudio desde un contexto histórico e institucional y su tradición tecnológica. También se muestra la aplicación de la herramienta para obtener un diagnóstico preliminar de tipo cuantitativo y cualitativo por categoría (“Aceptación”, “Rutina”, “Infusión”) y a nivel general. El capítulo cierra con la triangulación de los resultados mediante la comparación de los dominios conceptuales del sistema de indicadores propuesto por este trabajo con los ejes y proyectos del Plan de Trabajo Estratégico 2013 - 2017 del rectorado actual de la UV, donde se observa consistencia.

Finalmente, el Capítulo 5, “Conclusiones e investigación futura”, aborda las conclusiones y líneas abiertas para continuar la investigación.

1 Incorporación de las TIC en las universidades

1.1 Introducción

Este capítulo presenta el contexto de la investigación. Se expone la problemática de la brecha digital como un hecho inherente al reconocimiento de la Sociedad de la Información y el Conocimiento (SIC) y la consecuente relevancia social de la medición de la incorporación de lo digital a las universidades, al constituirse como agente de cambio político, social y económico. En este marco, se presenta el panorama de la incorporación de las TIC a las universidades desde: a) el enfoque de las iniciativas internacionales y nacionales, como la UNESCO, la OCDE y la ANUIES, donde se reseña las directrices sugeridas para los sistemas de educación superior nacionales y resultados de estudios sobre el impacto de las TIC en el desempeño de los estudiantes; b) el desarrollo tecnológico, particularmente desde la incursión de los corporativos internacionales de TIC mediante herramientas e-learning para dar respuesta al nicho de mercado del apoyo a la gestión y la enseñanza aprendizaje de las universidades del orbe; c) los estudios de caso, que pretenden aportar evidencia empírica sobre el efecto de la incorporación de las TIC en las instituciones universitarias en las tareas docentes y desempeño académico de los estudiantes, donde la divergencia sobre el impacto no es consistente; y d) la

incorporación de las TIC en los países desde su política nacional, en este caso de México, plasmada en sus planes nacionales de desarrollo y sus agendas digitales para complementar con los avances en la educación universitaria virtual como una de las evidencias emblemáticas del avance de la integración tecnológica universitaria.

También se presenta el avance logrado en cuanto a la medición de la incorporación tecnológica universitaria que se ha manifestado principalmente en dos vertientes: 1) desde el enfoque de la ingeniería de procesos, donde la propuesta más importante es la del MCM; y 2) desde los sistemas de indicadores que han mostrado eficacia para apoyar la toma de decisiones en materia de la incorporación de las TIC a las universidades. El capítulo se cierra con la identificación y especificación de la problemática y el problema a tratar, la hipótesis, la pregunta y el objetivo de investigación.

1.2 La medición de las TIC en las universidades

Las TIC han impactado la economía global y la manera en que la gente, empresas y países interactúan y hacen negocios. La reducción de costos de comunicación y transporte han facilitado el flujo de bienes, servicios, capital y conocimiento, lo que ha significado incremento del comercio internacional ligado a mejor calidad de vida de millones de personas; aunque los beneficios no han sido distribuidos de manera uniforme (Kozma, 2005). La penetración de las TIC ha propiciado nuevas formas de vivir, comunicarse, colaborar y trabajar en equipo, promover la participación

colectiva y la integración social de individuos; de transparentar procesos organizacionales; y de ampliar acceso a servicios, incluidos los educativos (Ramírez, Castellanos, Nolasco, Martínez y Excelente, 2009).

La omnipresencia de las TIC puede perfilarse como una oportunidad y un desafío: es necesario encontrar el sentido de su uso para el desarrollo de sociedades más democráticas e inclusivas, que favorezcan la paz, la gobernanza, la distribución masiva del conocimiento, la educación de calidad, la transparencia, nuevas oportunidades de empleo y salud. Debe ser objeto de mayor atención en el plano político (UNESCO, 2013b; Organización para la Cooperación y el Desarrollo económicos [OCDE], 2011). La primera política para la integración de las TIC al desarrollo social mundial se plasmó en los llamados Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), para fomentar una alianza mundial para el desarrollo, junto con el sector privado, basada en el acceso a las TIC (UNESCO, 2013a).

Sin embargo, el tránsito a la SIC -basada en el uso de las TIC- congruente con la realidad de cada país o cada región, exige la generación y la difusión del conocimiento como elemento fundamental para contrarrestar la exclusión social y promover la competitividad (UNESCO, 2009). Existe una condición de desigualdad social para la inserción efectiva. De acuerdo a Crovi (2006), el reconocimiento de la SIC está ligado a dos eventos:

- Al del advenimiento de las TIC: en los setenta, con su vinculación con el procesamiento y consumo de la información; en los ochenta, con su proceso ascendente de promoción; y en los noventa, con su difusión

abierta al mundo y su penetración en la generalidad de las actividades de los individuos. Se genera la división de la industria de las TIC, la que atiende a la parte física (hardware) y a la del desarrollo de aplicaciones (software), que da lugar a las dos grandes vertientes de negocio hasta la actualidad.

- Al de la aparición de un nuevo orden mundial político y económico y centrado en el libre mercado: en los ochenta, la caída del bloque socialista que conlleva a nueva estructura mundial de poder; y en los noventa, el “Consenso de Washington”, que promueve la globalización, la integración de mercados en bloques regionales (en México, el Tratado de Libre Comercio, en 1994) y prioriza la política económica sobre la social y no considera el derecho de los ciudadanos para elegir las instituciones económicas y sociales que prefieran (Ocampo, 2005). Esto coincide con las crisis económicas principalmente en los países latinoamericanos.

La SIC focaliza la necesidad y oportunidad de inserción individual y colectiva, sólo que en circunstancias de desigualdad da lugar a la llamada brecha digital, que hace referencia al impacto producido por el acceso, uso e impacto de las TIC. Es una fractura que resulta lógica entre países, regiones, áreas económicas y geográficas, hogares e individuos con diferentes niveles económicos –y por tanto con diferencia en el acceso y aprovechamiento de las TIC- vinculada a la exclusión e inclusión social (Agustín y Clavero, 2010).

El Web Index 2012 de la World Wide Web Foundation (WWWF) (2012) –que mide el impacto de la Web en los países- es elocuente cuando presenta los 10 países

con mejor calificación. En orden descendente: Suecia, Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Finlandia, Suiza, Nueva Zelanda, Australia, Noruega e Irlanda. En el otro extremo con la menor calificación y en el mismo orden: Nepal, Camerún, Mali, Bangladesh, Namibia, Etiopía, Benin, Burkina Faso, Zimbawe y Yemen. Por regiones, el primero y el último: en África, Túnez y Zimbawe; en América, Estados Unidos y Ecuador; en Asia-Pacífico, Nueva Zelanda y Bangladesh; en Europa, Suecia y Rusia, y en Asia-Medio Este, Israel y Yemen. El trabajo reporta un análisis de correlación estadística, entre las variables nivel de ingreso per cápita (GNP Rank) y nivel alcanzado en el Web Index (Web Index Rank) donde se muestra una relación estadísticamente significativa y de tipo logarítmico: una recta que al inicio indica una relación lineal entre las variables, sin embargo, en un punto determinado y conforme se avanza en las dos variables, el crecimiento ya no es tan pronunciado, lo que puede interpretarse como que existe una relación lineal entre ingreso per cápita e impacto en el arranque, pero que una vez alcanzado un punto máximo, no existe necesariamente una relación lineal entre estas dos variables.

Si bien el diseño, desarrollo y uso de la tecnología ha sido siempre un factor diferenciador entre los países, en este caso el acceso y uso de las TIC provoca también diferencias entre regiones e individuos y varía de acuerdo al nivel socioeconómico, nivel educativo, lugar de residencia. De aquí la preocupación generalizada de la inclusión digital en una economía global basada en el conocimiento que resulta desigual en el acceso (Lera, Hernández y Blanco, 2003).

La SIC, desde su concepción en Ginebra (CMSI, 2003), reconoce que: la información y el conocimiento tienen un lugar sustantivo como fuente de riqueza;

este cambio está basado en el apropiamiento de los medios digitales disponibles; y, existe una relación en facilidad de acceso y el uso de las TIC y las condiciones económicas de los países.

Por tanto, con base en lo anterior:

- La brecha digital puede escalar a un riesgo social por la condición desigual de desarrollo y acceso de países, regiones, organizaciones y personas, como lo advierte Marzal (2010) cuando refiere el reconocimiento de la amenaza de la expansión de la brecha digital por parte de la Unión Europea, y que como acción proactiva inician políticas de información tendentes al fomento de la inclusión social donde la educación con integración efectiva de las TIC se incorporan en la agenda política.
- La brecha digital como riesgo social es inherente a la SIC. Tiene sentido el llamado a la solidaridad digital por parte de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la información de Ginebra en 2003 (CMSI, 2003) sobre el riesgo social y económico de una brecha digital en los países más pobres y pueblos indígenas. La inmovilidad en el tema produce una contradicción de fondo en la visión de bienestar social y económica promovida desde la SIC

En este contexto a la educación superior y en especial a las universidades se les considera pilar fundamental para el tema de derechos humanos, paz, democracia y desarrollo sostenible (UNESCO, 1998; UEALC, 2000). Se considera que las soluciones a los problemas del siglo XXI estarán sujetas a la visión amplia de la

sociedad del futuro, lo que sugiere la urgencia de la transformación y expansión de las universidades para responder a las necesidades de la sociedad.

La condición de la educación universitaria es un indicador importante de la competitividad de los países en la nueva economía mundial basada en el conocimiento. Las políticas públicas han enfocado a la educación superior como instrumento de progreso y bienestar (Brunner y Ferrada, 2011; Kozma, 2005). La educación superior y el desarrollo económico están relacionados: un país no puede ser competitivo técnica y económicamente sin un sistema de educación superior eficiente (Peng y Wang, 2008).

La calidad de la educación es un tema vigente, relevante y atractivo con abundantes aristas. Rama (2006) y Rubio (2007) coinciden en que en el interés de la educación superior como elemento para el bienestar mundial, la evaluación y la acreditación de la calidad desempeñan un papel relevante. Rubio (2007) sostiene que la evaluación deberá caracterizarse entre otras cosas por desarrollar: mecanismos y redes de cooperación e intercambio entre instituciones y cuerpos académicos para coadyuvar al avance científico, tecnológico y cultural y gestión del conocimiento; mecanismos de comparabilidad eficientes, que permitan el reconocimiento de estudios sustentados en sistema nacionales de evaluación y acreditación. Para el logro, se sugieren dos estrategias:

- la creación de mecanismos de evaluación y garantía de la calidad de la educación superior basados en criterios comparables y modelos de mejores prácticas;

- el reconocimiento mutuo de los sistemas nacionales de evaluación y acreditación de programas educativos.

Por su parte Huang, referido en Peng y Wang (2008), advierte que a partir de los noventa, las reformas educativas de educación internacionales han sido influenciadas e intensificadas por la globalización, por lo que las universidades mantienen una competitividad académica a nivel local e internacional lo que ha requerido la focalización sobre el aseguramiento de la calidad educativa y de la inclusión de estándares curriculares internacionales. Rama (2006) complementa, al considerar que la Tercera Reforma Universitaria Latinoamericana se manifiesta cuando el Estado garantiza y reconoce que la calidad educativa implica tanto la equidad de acceso a la educación superior en igualdad de oportunidades como la incorporación a las iniciativas de la educación transnacional impuesta por la globalización.

Como una de las acciones relevantes para la calidad educativa de la educación superior, se concreta en París, Francia, en el año 2000, el “Espacio de Enseñanza Superior Unión Europea-América Latina-Caribe” de la UEALC (2000) para la constitución de un entorno de interacción y cooperación bilateral y multilateral de sus sistemas de educación superior. En Europa, como lo documenta Calzada (2009), la urgencia de la calidad educativa universitaria se evidencia cuando la Comisión Europea, bajo el Artículo 149 del Tratado de Niza, promovió la cooperación de los estados miembros en el marco de iniciativas como los programas SOCRATES, Erasmus y TEMPUS; el sistema de créditos “European Credit Transfer”; el programa de movilidad “Europass”; el establecimiento de la red

europea de agencias de calidad “European Association for Quality Assurance in Higher Education”, y la creación del “Espacio Europeo de Educación Superior”. El proyecto “Tuning Educational Structures in Europe” se desprende de este gran proyecto. Resulta claro la necesidad de educación superior de calidad como respuesta a la demanda social, sobre todo en la generación y divulgación de conocimiento y que debe ir más allá de la escolarización de la sociedad, visualizando el aprendizaje para toda la vida, como lo sostienen la Comisión Europea y la Mesa Redonda Europea de Industrialistas (UNESCO, 2009).

En este escenario la relevancia de la evaluación y acreditación de la calidad de la Educación Superior internacional, compuesta por mecanismos y redes de cooperación entre instituciones y cuerpos académicos y sistemas nacionales de evaluación y acreditación, queda confirmada (Rubio, 2007).

En la misma línea de la calidad educativa universitaria, existe consenso en la literatura sobre el hecho de que la incorporación de las TIC en la institución universitaria puede mejorar las oportunidades de enseñanza aprendizaje; mejorar el desempeño académico; favorecer la formación docente; minimizar costos asociados a la impartición de la enseñanza; y en general, impactar a la calidad educativa universitaria (Departamento de Educación del Gobierno Vasco [DEGV], 2011; UNESCO, 2009; Kozma, 2005).

Si las TIC se han convertido en un elemento indispensable como facilitador y detonador de la calidad educativa de las universidades, y ésta a su vez es un pilar del bienestar social, por transitividad: el acceso, uso y apropiamiento de las TIC en

la universidad tienen un rol social relevante. Sin embargo, la relación entre inversiones en TIC para la educación y la medición del impacto social, económico y político, resulta un tema que frecuentemente no está suficientemente sustentado (Kozma, 2005; Solar et al., 2011).

Por lo anterior:

- Medir en los países el avance de la inclusión digital tiene alta prioridad social (UNESCO, 2009; 2013a). La creación en el 2004 de la “Asociación para la Medición de las TIC para el Desarrollo” (AMTD) –como iniciativa de las Cumbres Mundiales de la Sociedad de la Información de Ginebra y Túnez 2005 (CMSI, 2003) - conformada por organismos como el Instituto de Estadística de la UNESCO (IEU), la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), el Departamento de Asuntos Económicos de las Naciones Unidas (UNDESA), Eurostat y el Banco Mundial (UNESCO, 2009; Unión Internacional de Telecomunicaciones [UIT], 2010), tiene sentido y relevancia.
- Medir la incorporación de las TIC en las universidades resulta una acción emergente y con alta rentabilidad social. Tiene sentido igualmente, la urgencia del desarrollo digital en la educación y su lugar prioritario en las políticas públicas (Kozma, 2010).

1.3 Las TIC en las universidades

Aunque se reconoce que el uso de las TIC puede ampliar el acceso a oportunidades de aprendizaje, a mejorar el logro del aprendizaje y en general a mejorar la calidad educativa, los beneficios no parecen estar suficientemente sustentados, y su impacto real en el mejor de los casos es discutible, lo que advierte entre otros temas, la brecha de conocimiento y la necesidad del desarrollo de metodologías, herramientas e indicadores que permitan medir con mayor precisión los beneficios reales de las TIC en la educación (UNESCO, 2009; Vidal, 2006). Al mismo tiempo el rol asignado a la educación superior como factor para el bienestar social y económico, convierten a la incorporación de las TIC en las universidades como un área relevante desde aristas distintas, por lo menos desde:

- a) las iniciativas de organismos y agencias internacionales como la UNESCO y la OCDE, y nacionales como la ANUIES en el caso de México, donde se promueve la integración tecnológica a los sistemas educativos de los países mediante metodologías, resultados de estudios, sugerencia de políticas públicas y líneas de acción, entre otros;
- b) la acción de los corporativos internacionales de TIC, que han visualizado un nicho de mercado global para apoyar la gestión y la cobertura de las modalidades distintas de formación universitaria;
- c) estudios de casos internacionales y nacionales para estudiar el impacto de las TIC principalmente en la enseñanza aprendizaje;

- d) la incorporación de las TIC a las universidades nacionales, que por el interés de este trabajo la de México desde las políticas públicas plasmadas en los planes nacionales de desarrollo y las agendas digitales hasta su incursión en la educación mediada por TIC.

A continuación se tratan cada una de estas vertientes.

1.3.1 Las iniciativas internacionales y nacionales

En países como México se han realizado acciones específicas para favorecer la integración tecnológica en el sistema educativo nacional con el fin de elevar la calidad educativa. Algunas de estas acciones ejecutadas –a iniciativa de organizaciones nacionales o la administración pública- tienen relación con las propuestas de organismos internacionales como la UNESCO, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el Banco Mundial (BM), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la CEPAL. Esto sugiere que si bien México es independiente para la formulación de sus políticas, también participa en la dinámica o inercia internacional. En algunos casos, esto es necesario para participar en programas de apoyo económico a través de proyectos específicos, como ha sido el caso de las convocatorias del BM y el BID. En este apartado se comentan iniciativas de la UNESCO y la OCDE como casos representativos de las iniciativas globales así como la de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) como caso nacional mexicano.

UNESCO

La Conferencia Mundial sobre Educación Superior con miras al siglo XXI (UNESCO, 1998), realizada en París, Francia, declara que la calidad de la enseñanza superior es un concepto pluridimensional que comprende: enseñanza y programas académicos, investigación y becas, personal, estudiantes, edificios, instalaciones, equipamiento y servicios a la comunidad y al mundo universitario. Al mismo tiempo, abunda el documento referido en su apartado “Misiones y funciones de la educación superior”, que las TIC modifican la forma de adquisición y transmisión de los conocimientos y que brindan posibilidades de renovar el contenido de los cursos y los métodos pedagógicos, además de ampliar el acceso a la educación superior sin menoscabo de la función docente y en la habilidad para aprovechar las ventajas y potencial de las nuevas tecnologías. Para tal fin, se propone se recurra a los medios siguientes: a) construir redes de colaboración y transferencias tecnológicas, formar recursos humanos, elaborar material didáctico e intercambiar experiencias; b) desarrollar nuevos entornos pedagógicos, desde servicios de educación a distancia hasta sistemas virtuales de enseñanza superior; c) corregir desigualdades existentes entre países –y al interior de éstos- en cuanto al acceso y utilización de las TIC con fines pedagógicos; d) adaptar las TIC a las necesidades nacionales y locales; e) facilitar la cooperación internacional de acuerdo a los intereses de todos los países, para el acceso equitativo a las infraestructuras de este campo y su fortalecimiento y difusión de las TIC en toda la sociedad; f) dar seguimiento a la evolución de la sociedad del conocimiento para garantizar calidad y acceso equitativo; g) identificar a las instituciones de educación superior como los entes

que utilizarán las TIC para modernizar su trabajo, en lugar de que la tecnología transforme establecimientos reales en entidades virtuales. Finalmente, el mismo documento, dentro del apartado “Marco de acción Prioritaria para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior” al respecto de las TIC puntualiza: generalizar en la mayor medida posible la utilización de las TIC para reforzar el desarrollo académico, la ampliación del acceso, la difusión universal y extender el saber y facilitar la educación para toda la vida en las instituciones de educación superior, por lo que los gobiernos, las instituciones de enseñanza y el sector privado deberán procurar nivel suficiente de infraestructura informática y de redes de comunicaciones, servicios informáticos y formación de recursos humanos.

En general, los principios propugnados en materia de uso de las TIC en educación (UNESCO, 2009) se resumen de la manera siguiente:

- los desafíos mundiales enfrentados en materia de educación son mayores en los países en desarrollo como América Latina y el Caribe;
- es preciso mantener equilibrio entre el uso de nuevas tecnologías (educación virtual) y las tecnologías convencionales (como televisiones) utilizadas en varios países por ser tan válidas y eficientes en algunos contextos;
- el cumplimiento de las metas internacionales de educación requiere la inversión indispensable en los institutos de formación docente, lo que indica que la enseñanza tradicional presencial difícilmente podrá salvar este reto;
- la demanda de educación superior no podrá satisfacerse en los países desarrollados ni en los en vías de desarrollo sin la modalidad de aprendizaje virtual o a distancia;

- las metas de educación no podrán superarse sin la sensibilidad del tema de género.

Igualmente la UNESCO ha aportado, entre varias iniciativas: la construcción del marco de competencias digitales docentes (UNESCO, 2011b); la sugerencia de políticas públicas digitales, como la realizada para América Latina y el Caribe (UNESCO, 2013b); la realización de estudios internacionales que puedan apoyar la toma de decisiones nacionales, como el realizado sobre la “Aptitud digital” de América Latina y el Caribe (UNESCO, 2013a); y la propuesta de metodologías para la medición de incorporación de las TIC en la educación (UNESCO, 2009), de donde se nutre este trabajo de investigación.

OCDE

Al igual que la UNESCO, la OCDE (o OECD, por sus siglas en el idioma inglés) incide a nivel internacional en estudios de impacto de las TIC en la enseñanza, como el Proyecto Atenea en España (OCDE, 1991) y sobre las políticas de los países miembros en cuanto a la integración de las TIC en la educación (OECD, 2008). En la publicación “Learning to Change: ICT in Schools” del Centro de Investigación e Innovación Educativa (CERI) de la OCDE (OECD, 2001) se aborda la expectativa de la calidad de la enseñanza aprendizaje como consecuencia de la integración de las TIC. Sin embargo, se resalta que para lograr este impacto es necesario que las instituciones educativas adapten sus habilidades para beneficiarse de la tecnología. Entre algunos de los requisitos se señalan: a) apoyo de la dirección; b) infraestructura tecnológica con software y materiales de calidad; c) profesores y

estudiantes como usuarios expertos de las TIC; d) cambio en las escuelas y del proceso de aprendizaje; e) ambiente de aprendizaje adaptado a las necesidades e intereses de los estudiantes; f) revisión de las políticas y métodos de enseñanza; g) nuevos esquemas de evaluación del currículo y de los estudiantes que sean compatibles con el aprendizaje enriquecido con TIC; h) organización de la escuela, como la estructura y la duración de la jornada laboral.

Aunque el Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (por sus siglas en el idioma inglés, PISA) no está dirigido a la educación superior, el documento “Students, Computers and Learning. Making the Connection” (OECD, 2015) basado en los resultados del PISA 2012 tiene relevancia debido a que se evaluó el aprendizaje con las TIC donde se obtuvieron los resultados siguientes:

- el 96% de los estudiantes de 15 años en los países miembros de la OCDE tenían una computadora en casa, pero sólo 72% la utilizaba en la escuela;
- en general, los estudiantes que utilizan computadoras de manera moderada en la escuela lograron mejores resultados de aprendizaje que los estudiantes que las utilizaron con baja frecuencia;
- sin embargo, los estudiantes que utilizan computadoras muy a menudo en la escuela obtienen peores resultados, incluso después de considerar el origen social y las características demográficas;
- los estudiantes de escasos recursos en Australia, Bélgica, Irlanda y Eslovenia juegan videojuegos durante más tiempo mientras están en línea que los estudiantes de clases sociales favorecidas, que leen noticias durante más tiempo;

- respecto de lectura digital y habilidades digitales, para la evaluación se pidió a los estudiantes que utilizaran un teclado y “ratón” para buscar textos en Internet utilizando hiperenlaces, botón del navegador o hacer avanzar/retroceder el texto en pantalla para consultar la información, así como elaborar una gráfica a partir de datos o utilizar calculadoras en pantalla. Los países con mejores resultados fueron Singapur, Corea, Hong Kong-China, Japón, Canadá y Shanghái-China, lo que coincidió con sus resultados en la prueba de lectura de textos impresos de 2012. Esto sugiere que muchas de las habilidades esenciales para hacer búsquedas en línea también pueden enseñarse y aprenderse utilizando las técnicas de lectura normales y análogas. Sin embargo, los estudiantes de Corea y Singapur se desempeñan considerablemente mejor en línea que los estudiantes de otros países con resultados similares en la lectura impresa, como lo hacen los estudiantes en Australia, Canadá, Hong Kong-China, Japón y Estados Unidos. En cambio, los estudiantes de Polonia y Shanghái-China —ambos con excelentes resultados en la lectura de textos impresos— transfieren con menor eficacia sus habilidades en la lectura de textos impresos a un ambiente en línea.

Respecto de México (quien no participó en las pruebas de lectura y habilidades digitales):

- el 58% de los estudiantes tenían computadora en casa, que es el porcentaje más bajo entre los países de la OCDE, pero con un avance del 9% respecto de 2009;

- entre los estudiantes favorecidos (aquellos entre el 25% superior del estatus socioeconómico), el 86% tenía conexión a internet en casa (pasan más de dos horas utilizando internet como ocurre con sus homólogos de otros países de la OCDE). En contraste, sólo el 6% de los estudiantes del 25% más desfavorecido.
- Alrededor del 61% de los estudiantes informaron que utilizan computadoras en la escuela;
- Más de la mitad (53%) de todos los estudiantes desfavorecidos en México (aquellos que están entre el 25% inferior del estatus socioeconómico) tienen acceso a computadoras en la escuela, pero no en casa;
- de todos los estudiantes, aproximadamente uno de cada tres (30.4%) tiene acceso a Internet en la escuela;
- cerca de un tercio (32%) de las computadoras instaladas en escuelas rurales estaban conectados a Internet mientras que en escuelas ubicadas en áreas urbanas, rebasan el 90%;
- aproximadamente 15% de los estudiantes de 15 años de edad asisten a escuelas rurales, y el 11% de ellos tuvo acceso a Internet en su hogar.
- se utilizan más las computadoras para la enseñanza de las matemáticas que en el promedio de los países de la OCDE. Sin embargo, los estudiantes que afirmaron utilizar computadoras con frecuencia en su clase de matemáticas alcanzaron resultados menos buenos, en promedio, en las evaluaciones de matemáticas de PISA, que los que informaron no utilizar computadoras en las lecciones de matemáticas.

A partir de los resultados anteriores se llega a las conclusiones siguientes:

- los países que han hecho fuertes inversiones en el sector educativo no encuentran mejora evidente en el rendimiento de los estudiantes en los resultados de la prueba PISA en lectura, matemáticas o ciencias;
- garantizar que cada niño logre un nivel básico de competencia en lectura y matemáticas, tendrá mayor incidencia para crear igualdad de oportunidades en un mundo digital que sólo ampliar o subsidiar el acceso a los servicios y dispositivos de alta tecnología;
- la tecnología no es un fin, sino un medio para fortalecer el aprendizaje, por lo que es necesario moderar las expectativas respecto del efecto que las inversiones económicas en TIC pueden tener sobre el desempeño educativo;
- es necesario que los sistemas escolares encuentren formas más eficaces de integrar la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje para proporcionar a los docentes entornos de instrucción que apoyen las pedagogías del siglo XXI y preparen a los niños con las habilidades necesarias para triunfar en el futuro;
- las escuelas aún no han aprovechado el potencial de la tecnología en el aula para abordar la brecha digital, y preparar a todos los estudiantes con las habilidades que necesitan en el mundo conectado de hoy;
- se sigue considerando que la tecnología es la mejor manera de ampliar el acceso al conocimiento de manera significativa. Por lo que los países deben invertir con mayor eficacia y crear las condiciones para que los docentes vayan a la vanguardia en cuanto al diseño y aplicación de este cambio.

ANUIES

Mediante la publicación “La Educación Superior en el siglo XXI. Líneas Estratégicas de desarrollo” (ANUIES, 2000), la ANUIES definió las políticas que orientarán el desarrollo de la educación superior mexicana en el siglo XXI. Entre los postulados se cuentan: a) calidad e innovación (que exige la transformación para responder a las exigencias del nuevo siglo); b) congruencia con su naturaleza académica; c) pertinencia en relación con la necesidades del país; d) equidad (igualdad de oportunidades para el acceso); d) humanismo; e) compromiso con la construcción de una sociedad mejor; e) autonomía universitaria responsable. En cuanto a su prospección al año 2020, donde se espera un sistema de educación superior sólido respaldado por la administración pública federal y estatal, el poder legislativo y la sociedad civil, destaca el desarrollo de las actividades de docencia según el perfil y la misión de cada universidad y utilizando modelos innovadores de aprendizaje y enseñanza que permitan lograr alta calidad académica y pertinencia social. Entre los programas definidos para el sistema nacional de educación superior se cuentan: la evaluación y acreditación; el sistema de información de la educación superior (SNIES) con la información cuantitativa y cualitativa necesaria y actualizada; las redes académicas y movilidad; la universidad virtual para el posgrado y licenciatura en áreas de alta prioridad económica y social; contribuir en la actualización de los conocimientos de los profesionales y ampliar la cobertura.

A partir de la declaratoria referida la ANUIES creó en el 2006 el “Observatorio Mexicano de Innovación en Educación Superior” (OMIES) con el fin de conocer, promover, difundir e intercambiar información sobre propuestas de innovación en

los ámbitos académico, administrativo y tecnológico. A través de él se pretende: a) Identificar innovaciones respecto a modelos curriculares, procesos educativos, modalidades alternativas, materiales educativos y uso de las TIC y procesos de gestión educativa en las IES mexicanas y extranjeras; b) sistematizar, conformar y divulgar información relativa a las innovaciones a través de un banco de datos sobre las experiencias y resultados, así como de especialistas cuyos trabajos e investigaciones se relacionen con esta temática; c) organizar y realizar espacios de encuentro sobre innovación educativa, en los cuales concurren especialistas mexicanos y extranjeros cuya línea de trabajo sea la innovación en el ámbito de la educación superior; promover el intercambio de información, investigaciones, estudios, prácticas y experiencias innovadoras entre organismos nacionales e internacionales, públicos y privados (ANUIES, 2006).

A partir de las iniciativas y acciones efectuadas por la ANUIES en los espacios de la educación superior mexicana, éste organismo ha sido un impulsor y catalizador importante en el desarrollo de éste nivel educativo en México. Las acciones emprendidas en torno al uso de las TIC en las instituciones de educación superior en México, se han desarrollado mediante redes de colaboración en los ámbitos de investigación, docencia y extensión con el fin de diversificar su aplicación en busca de la mejora de la calidad educativa (López y Flores, 2010).

1.3.2 El desarrollo tecnológico

La efervescencia por la incursión de las TIC en la educación superior se ha reflejado también por la oferta de sistemas de información de apoyo al aprendizaje

(denominado “e-learning”) que se basan en dispositivos electrónicos para ofrecer material educativo, herramientas o aplicaciones como soporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje. La Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en México (OECEEM) (2012) resume los servicios que en general se ofrecen mediante “e-learning”: a) cursos de capacitación, entre los que destacan los Sistemas de Gestión del Aprendizaje o por sus siglas en el idioma inglés LMS (Learning Management System); b) “stockmotions”, que son videos almacenados con información o capacitación al personal de una organización; c) “webinars”, que son seminarios vía web. De estos servicios, el de mayor relevancia para la educación superior son los LMS que se emplean para crear, aprobar, administrar, almacenar, distribuir y gestionar actividades de formación virtual ya sea como complemento de la modalidad presencial o para el aprendizaje a distancia. Esencialmente, un LMS se concentra en gestionar contenidos –diseñados y desarrollados desde un LCMS (Learning Content Management System)- creados por una gran variedad de fuentes diferentes. Los principales usuarios de un LMS son: diseñadores instruccionales (que utilizan los contenidos para estructurar los cursos), profesores (que utilizan los contenidos para complementar su material de clase) y alumnos (que utilizan a la herramienta para desarrollar sus tareas o completar conocimientos). Los LMS se perfilan como una respuesta a las características de las aulas virtuales en actividades de enseñanza y aprendizaje por lo que también son llamados plataformas de aprendizaje, ya que se convierten en repositorio de contenidos, instrucciones, materiales y productos, interacciones entre los actores educativos y en suma de las experiencias de aprendizaje de manera síncrona y asíncrona (Clarenc, 2013). Los LMS aparecen en los noventa con la

pretensión de la creación y gestión de contenidos sin el requerimiento de conocimientos profundos de programación o de diseño gráfico. En cuanto a su evolución, Carrasco (2011) comenta que han crecido desde proveer herramientas que eran adquiridas por departamentos de universidades, instituciones educativas o empresas, hasta convertirse en sistemas a nivel empresa comprados de manera institucional. De acuerdo a Clarenc (2013), en el periodo de 1997 a 2010 los LMS más usados en educación superior se categorizan en dos rubros: software de distribución libre (“Moodle” y “Sakay”) y software propietario (“Blackboard”, “Desire2Learn” y “eColleague”). Un año anterior, en el 2012, el portal American Learning y Media (ALM) (2012) reporta que los LMS más aceptados a partir de las variables: a) número total de clientes; b) cantidad de usuarios activos; y c) presencia en línea, son: “Moodle”, la plataforma más popular, seguida por “Edmodo” y “Blackboard”. Los 10 primeros lugares se completan con “SumTotal Systems”, “Skillsoft”, “Cornestone”, “Desire2Learn”, “Schoology”, “NetDimensions” y “Collaborize Classroom”. Igualmente en el portal ALM (2014), se reportó que el mercado de LMS fue valorado en 2,58 mil millones de dólares en 2013 y se espera para 2018, se llegue a 7,9 mil millones de dólares. La mayor parte de los proveedores del mercado internacional son de América del Norte, donde se han producido adquisiciones y asociaciones: por ejemplo, en 2012, Blackboard y Pearson se asociaron para integrar la solución “Pearson MyLab&Mastering” y “Blackboard Learn”.

De igual forma se destacan en el mercado internacional los sistemas dirigidos a la gestión general universitaria como las herramientas “FenixEdu”

(<http://fenixedu.org/>), “Student Life Cycle” (<http://www.ncl.ac.uk/itservice/service-catalogue/admin/student-lifecycle/>), “PeopleSoft Campus Solutions” (<http://www.oracle.com/us/products/applications/peoplesoft-enterprise/campus-solutions/overview/index.html>) , que proveen un sistema de información integral para la sistematización y automatización de toda la gestión de la universidad. Al respecto, del análisis comparativo realizado por Duarte y Ventura (2011) de las herramientas referidas se reporta que se encontraron 13 áreas de negocio distintas bajo una idea propia de cada una de las herramientas, lo que produce modelos distintos sobre la actividad universitaria. Para el caso de la Universidad Veracruzana, se utiliza la herramienta “Banner” (<http://www.ellucian.com/student-information-system/>) como herramienta base para la gestión universitaria que se adaptó mediante programación computacional a la particularidad de la universidad. Lo referente al soporte de la enseñanza aprendizaje se realiza con la herramienta “Eminus” como un desarrollo tecnológico propio.

Como se observa, los grandes corporativos de la industria del software pretenden dar respuesta a la necesidad de gestión y cobertura universitaria. Frecuentemente estas herramientas no llegan a cubrir las expectativas en razón de la discrepancia entre los supuestos de los procesos esenciales de la organización universitaria – generalmente desde el enfoque de la ingeniería de procesos- que asumen las herramientas comerciales y el contexto universitario real. Asimismo, se aprecia el contraste entre el discurso pedagógico-tecnológico y la naturaleza de las herramientas de apoyo a la enseñanza aprendizaje. La naturaleza de las empresas difiere de la de las universidades (Uceda, 2011). Esto puede sugerir la

predominancia de desarrollos propios o adaptación de herramientas comerciales para la gestión universitaria mexicana y la profesionalización docente en el tema del uso de las TIC como apoyo a la enseñanza aprendizaje.

1.3.3 Estudios de casos

La riqueza de la investigación sobre las TIC en la educación superior ha complicado su análisis y discusión (López, 2007), por lo que este tema ha pasado por cambios en el planteamiento de los problemas, en la metodología utilizada y áreas de conocimiento distintas: Teoría e Historia de la Educación, Métodos y Técnicas de Investigación, Pedagogía Aplicada y de la Didáctica y Organización Escolar, entre otros (Vidal, 2006).

Existe consenso sobre el hecho de que las TIC pueden impactar la calidad educativa universitaria (Kozma, 2005; UNESCO, 2009; 2013), sin embargo, de acuerdo a López (2007) el trabajo de investigación frecuentemente se queda en una base teórica intangible y a veces con poca aplicabilidad, por lo que resulta necesario también generar datos empíricos. A continuación, como muestra del interés del área, se reportan los trabajos de Ferro, Martínez y Soto (2009) y López (2007) que encuentran evidencia empírica sobre la contribución de las TIC en el trabajo de profesores de universidades españolas y en el desempeño académico de los estudiantes de la Universidad de Guadalajara de México, respectivamente. Por su lado, Martínez y Heredia (2010) no encuentran evidencia sobre el efecto del uso de las TIC en el desempeño académico de estudiantes del Tecnológico de Monterrey

de México. La presentación de estos trabajos se complementa con reflexiones sobre los resultados obtenidos.

Ferro et al. (2009) presentan un estudio sobre la valoración que los docentes de las universidades españolas hacen sobre las ventajas que reportan las TIC para la enseñanza aprendizaje. El estudio se realizó mediante una encuesta por correo electrónico de manera personalizada a profesores de universidades españolas a finales del año 2006. Entre los principales resultados se cuentan: 93% de los profesores utilizó las TIC en su quehacer; 39% afirmó haber recibido formación formal en TIC, lo que indica el desarrollo de habilidades digitales de manera autodidacta. Asimismo, los docentes encuestados coincidieron en que las principales ventajas del uso de las TIC son la ruptura de la barrera espacio-temporal (el aprendizaje se produce desde cualquier lugar y a cualquier hora); la posibilidad de interacción con la información (búsqueda, análisis y generación de nueva información para el aprendizaje activo); y el apoyo al aprendizaje (acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje). Y por el contrario, de las ventajas menos valoradas fue que la afirma que las TIC permiten que el profesor disponga más tiempo para otras tareas (dedicar más tiempo al desarrollo de competencias cognitivas superiores de los alumnos librándose del trabajo rutinario operativo, lo que en la realidad implica mayor trabajo en la atención de los estudiantes como tutorías virtuales, desarrollo de habilidades digitales adicionales); el carácter flexible y abierto (elección de cursos y propuestas de formación impartidas por centros no necesariamente cercanos para dar respuesta a necesidades de formación particulares); y la personalización de la enseñanza (adaptación de la formación a

las necesidades y características de los alumnos). Para los autores, el uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje resulta oportuno porque permite además de creación de entornos simulados, su carácter flexible y abierto para ser utilizadas en diferentes contextos y situaciones de aprendizaje.

Por su lado, López (2007) presenta un estudio de caso de la carrera de Médico Cirujano y Partero del Centro Universitario del Sur (CUCsur) de la Universidad de Guadalajara de México, donde indaga la percepción de los estudiantes sobre cuatro ejes de estudio en los ciclos escolares 2004 y 2007: 1) frecuencia de uso de las TIC (uso de herramientas y propósito); 2) Mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje (efecto en el desarrollo de la asignatura, material didáctico, desarrollo docente, evaluación, enseñanza aprendizaje); 3) proceso de comunicación (entre alumnos, alumno-docente, alumno-institución); 4) desarrollo de las TIC en la institución (en el plan de estudios y en el CUCsur). Los resultados más importantes fueron: el aumento de la frecuencia de uso de las TIC; el apoyo en el aprendizaje fue el mayor efecto; el proceso de comunicación más notable es el logrado entre compañeros de clase; mientras que el desarrollo de las TIC en la institución es el asociado al CUCsur. De acuerdo a las conclusiones, las funciones del docente y del alumno se han ido modificando gradualmente y una de las razones es el uso de las TIC; el uso cotidiano de las TIC por parte de los estudiantes no es aislado y se detectaron acciones diversas tales como el uso de bases de datos digitales, mayor trabajo colaborativo, mayor uso de internet con fines de investigación; y en general la disposición abierta para integrar nuevos elementos en sus procesos de aprendizaje.

No existen experiencias educativas en línea en el CUCsur, lo que sugiere que la integración de las TIC apunta hacia todo el espacio de la enseñanza aprendizaje.

En otro esfuerzo, Martínez y Heredia (2010) investigaron la incidencia del uso de las TIC en el desempeño académico de estudiantes, para lo cual realizan un estudio de caso con los alumnos de la carrera de Ingeniería en Tecnologías Computacionales del ITESM Campus Monterrey en la asignatura “Lenguajes de programación”. La investigación cubre un lapso de 13 semestres del año 2002 al 2008, justo en el periodo donde se incorporaron los componentes siguientes: se introdujo el mayor número de elementos tecnológicos en el aula; se implantó el nuevo modelo educativo centrado en el alumno (rol activo del estudiante en su proceso de su aprendizaje, iniciativas como rediseño de cursos para incorporar técnicas didácticas y el uso de recursos tecnológicos de apoyo a la enseñanza aprendizaje); uso de plataformas tecnológicas como Blackboard; el equipamiento de profesores y alumnos –una por cada persona y generalmente laptops-; el equipamiento de aulas para proyección audiovisual y el trabajo colaborativo. Para el estudio, se definieron perfiles académicos (“Bueno”, “Deficiente” y “Regular”) con base en su promedio y número de cursos reprobados y la definición de 7 herramientas tecnológicas (para proyección de materiales, examen práctico, autoevaluación, generación de exámenes aleatorios, entre otros). El estudio encontró que aunque hay una tendencia al incremento del promedio de calificación final, ésta no es significativa por lo que en este caso de estudio no se puede afirmar que el uso de las TIC mejora el desempeño académico de los alumnos. Sin embargo, se advierte que si influyó en el aprendizaje de los alumnos, por lo que los

autores consideran que sigue siendo un reto la utilización de las TIC de manera estratégica para lograr un mayor aprendizaje.

De acuerdo a Vidal (2006) los procesos de integración de las TIC en las escuelas son complejos y los cambios en la organización que conllevan son claves para abordar la complejidad, donde en general la prioridad ha sido la dotación de infraestructura. Existe una laguna relativa a la evaluación y uso de las TIC desde un enfoque organizativo, además de la precisión de metas y objetivos y disponibilidad de estándares e indicadores en lo referente a la integración de las TIC en las escuelas, lo que demanda un trabajo riguroso. Se percibe la necesidad de llevar a cabo estudios más contextualizados y en profundidad a través de metodologías cualitativas como el estudio de caso –dado que se recurre frecuentemente a los basados en encuestas-. Las TIC no producen cambios sustantivos ni en la organización de los centros ni en la formación docente, ni en la metodología empleada en los procesos de enseñanza-aprendizaje, más bien las TIC implican procesos de adaptación de su supuesto potencial innovador a los usos de la enseñanza tradicional. Martínez y Heredia (2010) plantean que es más probable obtener resultados de aprendizaje diferente -o nuevo- usando una tecnología que no imite los objetivos y suposiciones de la enseñanza en el aula tradicional. Podría ser que los resultados del aprendizaje no sean mejores sino diferentes a los generados en el aula tradicional (Epper y Bates, 2004), lo que coincide con la afirmación de Kozma (2005) cuando postula reformas educativas basadas en TIC – no integradas posteriormente- y que conecten con metas de bienestar económico y social. Para la European Comission (2004) los nuevos entornos de aprendizaje

basados en TIC no dependen en extremo de la tecnología, depende también de la organización de la situación del aprendizaje y la capacidad de los docentes para utilizar la tecnología como soporte de los objetivos orientados a transformar las actividades de enseñanza tradicionales, es decir, el cambio se relaciona de manera mucho más directa con el estilo de gestión, la actitud y la formación del docente, los enfoques pedagógicos y los nuevos estilos de aprendizaje. Según Mayer (2005), es necesaria la elaboración de materiales didácticos multimedia que estimulen el pensamiento crítico y el aprendizaje cognitivo, ya que dichos materiales son consistentes con la manera en que trabaja la mente humana y, por tanto son más efectivos para fomentar el aprendizaje. Así, Herrera (2009) menciona que las TIC se perfilan como herramientas de construcción del conocimiento sustentadas en: el trabajo colaborativo de docentes y alumnos e institución; en la profesionalización docente; en el conocimiento científico de las ciencias de la educación, con énfasis en las ciencias cognitivas y del aprendizaje, donde resulta prioritario saber cómo procesa la información la mente humana y cómo aprovechar los recursos tecnológicos a favor del aprendizaje.

1.3.4 TIC en las universidades nacionales: caso México

De acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos vigente, en su Artículo 3ro., la educación es un derecho y por tanto impartida por el Estado con tres características: gratuita, laica y obligatoria. La Ley General de Educación de México es el instrumento donde se consagran los principios fundamentales, la organización e impartición nacionales. La Secretaría de Educación Pública (SEP) es la institución que tiene como tarea la administración del sistema educativo

mexicano desde 1921. Dado que el sistema político mexicano es una federación de entidades federativas libres y soberanas, cada una de ellas tiene organismos análogos que regulan y administran la educación. Existen tres niveles de educación: básica –compuesta por los estudios en preescolar, primaria y secundaria-, media superior –que comprende los estudios de bachillerato-, y superior –que involucra a los estudios de Licenciatura, Maestría y Doctorado-. La obligatoriedad de la educación considera hasta el nivel Medio Superior.

De acuerdo al diagnóstico del sistema educativo mexicano plasmado en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND 2013-2018) (Gobierno de la República de México [GRM], 2013a), se atiende a 35.2 millones de niños y jóvenes en la modalidad escolarizada. De esta población, 25.9 millones corresponde al nivel de educación básica (73.4%). De aquí, por cada 100 egresan 76. En los planteles de educación media superior se atiende a 4.4 millones de jóvenes. En este nivel, 85.9 de cada 100 se inscriben en alguna institución de educación superior. La matrícula de este último nivel es de 3.3 millones de alumnos. El rezago educativo se manifiesta con 32.3 millones de adultos que no han completado la educación básica, que equivale al 38.5% de la población mayor de 15 años. Aquí se incluye aproximadamente 5.1 millones de personas analfabetas. En el tema de género, en el 2010 del total de ingreso a bachillerato 51% fueron mujeres y el 49% hombres. En el egreso, de ese mismo año, 53.7% fueron mujeres y 46.3% hombres.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND 2007-2012) (Presidencia de la República de México [PRM], 2007) y su Programa Sectorial de Educación 2007-

2012 (SEP, 2007); y en el PND 2013-2018 (GRM, 2013a), el uso de las TIC tiene presencia transversal:

- En el PND 2013-2018, en su estrategia transversal “Gobierno Cercano y Moderno”, se exponen tres puntos: garantizar el acceso a la información y a la protección de datos personales y la rendición de cuentas mediante el uso tecnológico; establecer la ruta digital nacional que fomente la adopción y el desarrollo de las TIC e impulsar un gobierno eficaz que inserte a México en la sociedad del conocimiento (GRM, 2013a); consolidar un gobierno eficaz mediante la racionalización de recursos, el reconocimiento del mérito, la reproducción de mejores prácticas y la implementación de sistemas de administración automatizados.
- En el mismo Plan -PND 2013-2018- en la meta nacional “México con Educación de Calidad”, se establece la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante: desarrollar una política nacional para desarrollar las capacidades para el aprendizaje; aumentar el equipamiento y conectividad; intensificar el uso de herramientas de innovación tecnológica en todos los niveles del sistema educativo. Se prioriza la contratación, actualización y evaluación docente y de apoyo técnico-pedagógico con capacitación permanente en el manejo de las TIC con fines educativos.

Específicamente, en términos de política digital nacional mexicana, se manifiesta en sus agendas digitales de las dos últimas administraciones públicas federales: la Agenda Digital Nacional (ADN) correspondiente a la Administración Pública Federal

2006 - 2012 (Secretaría de Comunicaciones y Transportes [SCT], 2012), y la Estrategia Digital Nacional (EDN) de la Administración Pública Federal actual 2012 - 2018 (GRM, 2013b).

La ADN se caracteriza por el uso de la tecnología con fines de equidad social y competitividad, bajo tres vertientes de acción progresiva: conectividad, contenidos y apropiamiento. Cuenta con seis ejes principales: 1) Internet para todos; 2) TIC para la equidad y la inclusión social; 3) TIC para la educación; 4) TIC para la salud; 5) TIC para la competitividad; 6) Gobierno digital.

Por su parte la EDN cuenta con cinco ejes principales: 1) Transformación gubernamental; 2) Economía digital; 3) Educación de calidad; 4) Salud universal y efectiva; 5) Seguridad ciudadana. Estos ejes requieren, a su vez, de cinco habilitadores transversales: a) Conectividad; b) Inclusión y habilidades digitales; c) Interoperabilidad; d) Marco jurídico; e) Datos abiertos.

Las dos iniciativas nacionales comparten el reconocimiento de las TIC como palanca para el desarrollo social, económico y político, sin embargo y aunque son visibles algunos resultados como la iniciativa e-México encargada de proveer conectividad con prioridad social, no se observa el involucramiento esperado por parte de la academia, las empresas, la sociedad y el gobierno, como se espera en este tipo de iniciativas. La ADN estuvo a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes mientras que EDN se coordina desde la Oficina de la Presidencia de la República a través de la Coordinación de la Estrategia Digital Nacional. Con este

cambio significativo se espera mejorar la interlocución con las secretarías de estado y demás actores y organizaciones para lograr el impacto planeado.

Respecto del uso de las TIC en la educación superior en el contexto mexicano, García y Santizo (2007) señalan que data de 1947, cuando el Instituto Federal de Capacitación del Magisterio capacitaba a maestros en sus lugares de trabajo mediante el envío de materiales vía correo postal y lecciones radiofónicas. En los años sesenta, se crean instituciones para educación a zonas rurales, mientras que en los setenta, se crea el Sistema de Universidad Abierta de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En 1972, la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) inicia la capacitación de docentes. Para los ochenta, se continúa con el apoyo a la educación básica. En los noventa, se impulsa la educación abierta y a distancia en el nivel superior para producir y difundir programas académicos de apoyo a la educación universitaria y la formación profesional. Se crean las universidades virtuales del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), la UNAM y el Instituto Politécnico Nacional (IPN). En los años posteriores al 2000, se destaca la formalización de la red de videoconferencias de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (RVCUDI); el Sistema de Universidad Virtual de la UDG; la Universidad Virtual de Guanajuato; la Universidad Virtual de Michoacán; la Universidad Digital del Estado de México y, por supuesto, la Universidad Abierta y a Distancia de México. Estamos pues, ante una nueva realidad universitaria: la de la educación a distancia mediada por TIC (Zubieta y Rama, 2015), lo que ha contribuido en la cobertura en diversas entidades mexicanas, sin embargo prevalecen los contrastes en el acceso debido a la alta

divergencia institucional, donde el empobrecimiento regional y su relación con la oferta educativa universitaria debe ser analizada (Rama, 2015).

Respecto de la Universidad Veracruzana, el uso de la tecnología ha transitado por la ruta siguiente (Casillas y Ramírez, 2014):

- en los años setenta, la tecnología se utilizó esencialmente para el manejo de la nómina y el control administrativo;
- en los ochenta, los esfuerzos se orientaron a la administración escolar y a la formación de especialistas de la ciencia computacional, cuando aparece la carrera de Informática, como rasgo significativo de la visión gerencial universitaria;
- posterior a estas décadas, el uso de las TIC se dirige al contexto académico, como el Proyecto Aula, donde se incluyó como tema esencial la incorporación de las TIC en la práctica del profesorado; el uso creciente de la plataforma de apoyo al aprendizaje EMINUS; y la diversificación de la formación de especialistas en el área computacional.

Se considera como evidencia de la disposición institucional de la UV, el reconocimiento de las TIC como herramienta estratégica en documentos formales como el Programa de Trabajo Estratégico 2013-2017 (PTE2013-2017) (UV, 2013a) y la infraestructura computacional disponible para la demanda de servicios de una matrícula de más de 84,000 estudiantes –en educación formal y no formal-; y más de 12,000 empleados entre académicos y administrativos, con servicios,

información, cómputo, biblioteca y comunicaciones distribuidos en la geografía veracruzana. Sin embargo, la educación virtual sigue pendiente.

La integración de las TIC en la entidad universitaria puede tener una de sus mejores manifestaciones en la educación universitaria mediada por TIC, la que en México enfrenta problemáticas diversas y complejas como su marco normativo, el perfil de los estudiantes, la incipiente formación de especialistas para responder a las demandas de este nuevo reto, la producción de contenidos, la conectividad y ancho de banda, la eficiencia terminal y la disponibilidad de plataformas tecnológicas con alto sentido pedagógico, entre otros. Sin embargo, la educación virtual es uno de los productos posibles, la integración de las TIC en las universidades apunta hacia todo el espacio de la enseñanza aprendizaje, que resulta de una trayectoria creciente que parte desde la disposición institucional y creación de las condiciones necesarias para obtener beneficiarse de las TIC y su utilización para facilitar y potenciar las funciones sustantivas de acuerdo al contexto institucional.

En general, existe la certeza del beneficio de las TIC para los métodos pedagógicos, la cobertura y en general de la calidad de la educación universitaria desde la vista global y nacional (UNESCO, 1998; OCDE, 1998; ANUIES, 2000; 2006), sin embargo, las TIC son un instrumento para facilitar y potenciar las capacidades institucionales como la docente para transformar la situación del aprendizaje tradicional en uno que aproveche las ventajas y potencial de las nuevas tecnologías (European Comission, 2004). Aunque existe evidencia del impacto positivo de las TIC en la educación superior como los estudios de Ferro et al. (2009) y López (2007), resulta razonable que ante la ausencia de evidencia como se muestra en

los trabajos de Martínez y Huerta (2010) y OCDE (1998) motive los esfuerzos científicos para comprender la incorporación tecnológica en la educación universitaria y en el diseño de metodologías y herramientas para su evaluación. Mientras se siga en la búsqueda de evidencia en la mejora del desempeño académico de los alumnos imitando los objetivos, suposiciones y métodos de la enseñanza tradicional con las TIC, es probable que los resultados no sean significativos, más bien pudieran ser diferentes (Martínez y Heredia, 2010). La vista de la práctica cotidiana apunta hacia la necesidad de los beneficios de las TIC en las universidades.

La inclusión de las TIC frecuentemente se pretende asociar con la mejora en el desempeño académico de los alumnos, en la práctica docente, en la producción científica o en la mejora del “ranking” de la institución. Queda claro, que el mejoramiento de tales aspectos depende de las capacidades y condiciones de la universidad, las TIC vienen a facilitar y potenciar tales capacidades y esto depende de la disposición institucional para beneficiarse de las TIC y de crear las condiciones necesarias para ello (UNESCO, 2009).

Prescindir de las TIC en las universidades puede representar un riesgo institucional por la brecha existente entre las universidades que están aprovechando sus beneficios y las que inician su camino, lo que puede promover aún más la desigualdad. La exclusión de las universidades mexicanas de la modalidad a distancia mediada por TIC puede impactar la respuesta a la demanda social de mayor cobertura y calidad. Según la UNESCO (1998) no se podrá satisfacer la

demanda de formación profesional global sin la mediación de las TIC en la educación universitaria.

1.4 Avances en la medición TIC en las universidades

El tema de la evaluación de la integración de las TIC en las organizaciones, entidades y a nivel mundial, tiene una larga tradición que se origina fundamentalmente de modelos empresariales y gubernamentales desde la perspectiva de la ingeniería de procesos y que ha extendido su aplicación a las instituciones universitarias, donde la propuesta más importante es la del MCM (Duarte y Ventura, 2011). Por otro lado, la necesidad de la conceptualización, cálculo, disseminación y sistematización de sistemas de indicadores sobre temas emergentes es evidente, sobre todo en América Latina y el Caribe, dado el grado de desarrollo socioeconómico, prioridades políticas y normativas y la capacidad limitada de los sistemas de información, por lo que una de las estrategias ha sido la difusión de metodologías y construcción de sistemas de indicadores con el propósito de ofrecer información útil para la toma de decisiones y de propiciar el diseño de sistemas de indicadores propios. Ejemplo de esto son los sistemas de indicadores del Web Index (WWWF, 2012; 2013; 2014); Networked Readiness Index (World Economic Forum [WEF], 2015); Índice de desarrollo de las TIC (UIT, 2015); y el Sistema de Indicadores TIC en la Educación (UNESCO, 2009).

Esta sección muestra el avance logrado en la medición de la incorporación de las TIC en las universidades. Así, se presenta el análisis de un conjunto de propuestas basadas en el MCM y del trabajo de la UNESCO, como una alternativa mediante un sistema de indicadores consensuados a nivel internacional.

1.4.1 Madurez digital de las universidades

El MCM es una propuesta ampliamente utilizada no sólo en el ámbito gubernamental y empresarial, sino también ha sido adaptada para estudiar la incorporación de las TIC en la universidades, lo que ha dado lugar a un extenso campo de investigación (Duarte y Ventura, 2011). A continuación se presentan un conjunto de trabajos de investigación representativos de la efervescencia de la actividad del estudio de este fenómeno.

Modelo de Madurez para la Capacidad de Enseñanza en la Ingeniería (Larrondo, Medina y Méndez, 2009)

Presenta el “Modelo de Registro y Acreditación de Instituciones de Educación Superior” basado en el Capability Maturity Model Integration (MCMI) para realizar el proceso de certificación de las facultades y estudiantes de ingeniería de las instituciones de ingeniería colombianas que forman parte del “Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions” (LACCEI). El modelo trabaja con cinco niveles de madurez (“Inicial”, “Desarrollado”, “Definido”, “Administrado” y “Optimizado”) que caracterizan los procesos de formación, formación y servicio a la comunidad, formación, extensión e investigación, interacción con la sociedad y prospectiva de cambio social. En cada nivel de madurez se ubicó la documentación

requerida para la “Accreditation Board for Engineering and Technology” (ABET) para realizar el proceso de evaluación. No se reportan resultados de la implementación.

Towards a Maturity Model for Higher Education Institutions (Duarte y Ventura, 2011)

Presenta la reflexión para la construcción de un modelo para evaluar la incorporación tecnológica en las instituciones de educación superior de Portugal, que permita mejorar las prácticas eficaces de sus procesos, enfatizando en la forma de hacer (“el cómo”) y no solo en lo que hay (“el qué hacer”). En el diagnóstico, se reporta que se encontraron 13 áreas de negocio distintas, identificadas por las herramientas comerciales de gestión y de apoyo al aprendizaje (“e learning”) en las universidades Portuguesas: la admisión de estudiantes, la enseñanza aprendizaje, evaluación de los estudiantes, progreso del estudiante, la gestión de la matrícula, cambio de cursos y transferencia del estudiante, la actividad científica, becas, recursos humanos, recursos físicos, finanzas, evaluación interna y relaciones de la comunidad. Este hecho cuestiona la consistencia del modelado desarrollado por las herramientas desarrolladas por los corporativos de TIC. No se reporta el modelo y resultados de implementación, la aportación de este trabajo es la reflexión sobre la inconsistencia teórica y práctica del uso del MCM como metodología para evaluar el uso de las TIC en las universidades.

ICT incorporation in Higher Education: e-maturity in planestic project (Osorio, Cifuentes y Rey, 2011)

Proyecto del Laboratorio de Investigación y Desarrollo sobre Informática y Educación (LIDIE) para la formulación de planes estratégicos de la incorporación de las TIC en instituciones de educación superior de Colombia. El modelo está basado en el concepto de e-madurez del National Institute of Adult Continuing Education (NIACE) que refiere al grado de avance de una institución en el proceso de apropiación y uso educativo de las TIC. El modelo consta de cinco etapas o niveles (“Sin comenzar”, “Temprana”, “Desarrollo”, “Establecido”, “Integrado”). Se sostiene que la incorporación de las TIC a los procesos de las instituciones de educación superior debe considerar los aspectos educacionales, organizacionales y de infraestructura y equipamiento. La gestión organizacional universitaria requiere de la interacción con las unidades tecnológicas y académicas y la reflexión pedagógica sin tecnología y apoyo a la gestión de la organización. Se reporta el pilotaje en 28 instituciones. Después de tres años, las instituciones han avanzado en sus niveles de integración tecnológica y que se han generado cambios en los aspectos organizacionales, educacionales y tecnológicos, aunque a nivel pedagógico los cambios han dado muy lentos y están considerados a largo plazo (5 años).

An ITIL-based IT Service Management Model for Chinese Universities (Zhen y Xinyu, 2007)

Se trata de un modelo de gestión de servicios de TI para universidades de China basado en el estándar ITIL (IT Infrastructure Library). Se compone a su vez de los

modelos de organización, de procesos y de servicios tecnológicos para implementar un sistema de servicios de TI satisfactorio que involucra personas, procesos y tecnología. Dado que las universidades presentan una relativa independencia entre sus departamentos, se recurrió a la adaptación de ITIL. El modelo presenta la forma de organización y la cultura de la construcción y mantenimiento de TI; el modelo de procesos se refiere a los procesos de trabajo que participan en servicios y mantenimiento de TI, los cuales deberán ir alineados a las estrategias de visión y misión de las universidades; y finalmente en el modelo tecnológico se presentan los medios técnicos empleados en la construcción y mantenimiento de TI. Se reporta la implementación exitosa del modelo en algunas universidades Chinas, pero no se documentan resultados concretos. Cabe resaltar que el estándar ITIL contiene la definición de los niveles de madurez del MCM.

Applicability of MCMI to the IS Curriculum: A Panel Discussion (White, Longenecker, Leidig, Reynolds y Yarbrough, 2003)

Se trata de una propuesta dirigida a docentes para vigilar y mejorar la calidad de los planes de estudios de la carrera de Sistemas de Información de universidades de Estados Unidos de América. Se considera que el modelo MCMI se puede adaptar para caracterizar la evolución de los planes de estudios alineados con los requerimientos empresariales y mejorar su calidad. Se proponen cinco niveles que describen las características que las universidades tienen o deben alcanzar: “Inicial”, “Desarrollado”, “Definido”, “Administrado” y “Optimizado” para favorecer la formación profesional citada. No se reportan resultados de pilotaje o estudios de casos.

A New ICT Maturity Model for Education Institutions in Developing Countries (Bass, 2010)

Se proporciona un marco de trabajo para la adopción de TIC en las instituciones de educación en países en desarrollo y se toma como estudio de caso a colegios y universidades de Etiopía. El modelo de madurez se basa en los estándares European Computer Driving Licence (ECDL), también conocido como International Computer Driving Licence (ICDL), que es un programa de certificación con reconocimiento internacional de conocimientos informáticos dependiente de la organización ECDL Foundation. A partir del desglose detallado de las competencias deseables ECDL / ICDL se definen niveles progresivos de acuerdo a los recursos de infraestructura de TIC necesarios para alcanzar objetivos principales de la organización expresadas en forma de resultados de aprendizaje del estudiante. El modelo se compone de ocho niveles: 1) Aspirante; 2) Hardware y software genérico; 3) Administración de la enseñanza y aprendizaje (inicial); 4) Internet genérico (inicial); 5) Pedagogía crítica (inicial); 6) Administración de la enseñanza y aprendizaje (avanzada); 7) Internet genérico (avanzado); y 8) Pedagogía crítica (avanzada). Se pretende con el modelo propuesto, fomentar el uso eficiente y sostenible de los recursos de infraestructura instaladas existentes y constituirse como guía para la inversión en recursos TIC. Adicionalmente, el resultado del aprendizaje del estudiante se convierte en el motor de la inversión dirigida al pasar de una etapa de desarrollo a otra. Se reporta que el modelo se aplicó en una escuela de formación de docentes y en una universidad de reciente creación durante un periodo de dos años. Los resultados que se obtuvieron de la implementación en la

escuela de formación docente fue que pasó del nivel 2 y al 3, mediante una estrategia una estrategia TIC y un plan de implementación. En cuanto a la implementación en la universidad, pasó de un nivel inicial de 1 al 3 en un período de 2 años.

Modelo de madurez de procesos para la Educación Básica y Media apoyado en las TICs (Rivera y Álvarez, 2012)

Se trata de un modelo de madurez de procesos para instituciones de educación básica y media de Colombia como iniciativa de inclusión de la gobernanza de TI. El modelo está basado en el estándar ITIL y cuenta con cinco niveles de madurez denominados por el número correspondiente (madurez 1, 2, 3, 4 y 5). El modelo se compone de tres dimensiones (procesos, servicios y soporte TI) que evaluadas en conjunto, permiten medir el estado de instituciones educativas en cuanto al nivel de calidad y eficiencia de sus procesos esenciales: inscripción y matrícula (IM) y planeación, ejecución y seguimiento del currículo (PESC). Las características de las tres dimensiones del modelo de Rivera y Álvarez son las siguientes: a) la dimensión de procesos está definida por el conjunto estructurado de actividades que especifican lo que la institución educativa necesita para lograr sus objetivos; b) la dimensión de servicios corresponde a los medios para la entrega de beneficios a la comunidad académica para facilitar los resultados de los procesos; c) la dimensión de TI, se refiere al uso de herramientas informáticas, sistemas de información, infraestructura, procesos, personas y terceros en que están soportados los servicios. Posterior a la evaluación, el modelo propone un plan de acciones de mejora con base en el cumplimiento de los criterios definidos en los niveles de

madurez para cada dimensión. Se reporta la aplicación piloto del modelo en dos instituciones de educación básica y media en las que se logró su viabilidad operativa al permitir la identificación del nivel de madurez y la propuesta del plan de acciones de mejora.

A Maturity Model for Assessing the Use of ICT in School Education (Solar et al., 2013)

El modelo de madurez para evaluar el uso de las TIC en la Educación en Chile, contempla tres elementos que apoyan a los procesos educativos: 1) los criterios de información, 2) recursos TIC y 3) los dominios impulsores. A su vez, los dominios impulsores son: gestión educativa, infraestructura, administradores, maestros y estudiantes. Está basado principalmente en el MCMI, pero se complementa con las normas de competencias TIC para docentes de la UNESCO, los Estándares Nacionales de Tecnología Educativa (NETS) y los Estándares de Tecnologías para Administradores Escolares (TSSA). El modelo tiene cinco niveles homogéneos al MCMI (Inicial, Desarrollado, Definido, Administrado y Optimizado). El modelo permite evaluar una institución educativa con base en las mejores prácticas internacionales de uso educativo de TIC, incluida la formulación de estrategias de organización y de gestión de las TIC, la gestión operativa y las capacidades de la escuela y de sus recursos humanos (profesores, estudiantes y administradores). Se reporta su validación con 19 partes interesadas a través de diferentes instrumentos de recolección de datos, una herramienta web de auto-evaluación complementaria y una prueba piloto con seis escuelas, además de una versión ajustada que se generó con las sugerencias de los participantes.

Modelo de Madurez Tecnológica de Centro Educativo (DEGV, 2011)

En España, el Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco desarrolló un modelo de madurez y un método de evaluación asociado para establecer y mejorar el nivel de digitalización en el que se encuentra sus centros escolares. El modelo pretende servir de marco de referencia de mejores prácticas y constituirse como una guía para valorar el grado de digitalización de los procesos de una escuela y marca la línea a seguir en cuanto a tecnología, prácticas y capacidades de todos los agentes de la comunidad educativa. Se pretende el escalamiento de niveles de madurez superiores considerando las características particulares de cada institución. El modelo trabaja sobre: procesos docentes, administrativos y de Información y Comunicación. Para cada una de estas categorías se definen tres niveles de madurez tecnológica: 1) Básico. Capacitación y utilización de las TIC, que se caracteriza entre otros elementos por la digitalización del material docente y administrativo; recursos informáticos disponibles utilizados por los docentes (como aulas TIC, computadoras en las aulas, pizarrones digitales, proyectores multimedia); uso de sitios, blogs, páginas web, correo electrónico; más del 50% del profesorado utiliza las TIC en el aula (Perfil Inicial) y al menos un 20% es capaz de trabajar con herramientas telemáticas y de web 2.0 (Perfil Intermedio). 2) Nivel Medio. Digitalización del Aula, que se manifiesta entre otros componentes por el uso de las TIC en el aula las diferentes áreas del currículum; se estima que el 70% del profesorado utiliza las TIC en el aula (Perfil Inicial) y un 50% es capaz de trabajar con herramientas telemáticas y de web 2.0 (Perfil Intermedio); el estudiante y sus familias pueden acceder en línea información de la escuela y de

las asignaturas (por ejemplo, a través de la web del centro, web de la clase, boletines electrónicos, blogs, etc.). 3) Nivel Avanzado. Virtualización del aula y del centro, que se caracteriza por el uso de las TIC en todo el proceso de enseñanza aprendizaje; el concepto de espacio tiempo rebasa el horario lectivo; el aula se abre al exterior con recursos educativos; se estima que más del 80% utiliza herramientas telemáticas y de web 2.0 (Perfil Intermedio) y más del 60% es capaz de trabajar con entornos virtuales de aprendizaje (Perfil Superior); la escuela dispone de una plataforma educativa accesible a través de Internet, que permite una comunicación permanente y bidireccional con el resto de agentes de la comunidad educativa. El 11 de Septiembre del 2012, el Gobierno Vasco aprobó por decreto que todos los centros educativos públicos o concentrados de educación no universitaria de la comunidad Autónoma del País Vasco puedan implementar y decidir el nivel al que desean llegar. Dado su impulso por el gobierno, se reporta su aplicación a niños de 11 a 12 años en 115 de los 756 centros educativos de formación básica, en asignaturas telemáticas optativas, que cubren todas las áreas del conocimiento. La principal crítica es el tipo de competencias que exige al profesorado para alcanzar niveles de madurez planeados.

La Tabla 1 muestra el resumen de los trabajos referidos con el fin de facilitar la reflexión utilizando los rubros generales siguientes: nombre del proyecto, metodología (por ejemplo, MCM), niveles de progresividad (aplicable principalmente para los trabajos basados en el MCM), tópicos evaluados, propósito del estudio y país donde se realiza la investigación.

Tabla 1. *Medición de la incorporación tecnológica en las universidades*

Modelo	Metodología	Niveles	Tópicos de interés	Propósito	País
Modelo de Madurez para la Capacidad de Enseñanza en Ingeniería (Larrondo et al., 2009)	CMMI	1. Inicial 2. Desarrollado 3. Definido 4. Administrado 5. Optimizado	<ul style="list-style-type: none"> Formación Formación y servicio a la comunidad. Formación, extensión e investigación. Interacción con la sociedad. Prospectiva de cambio social 	Certificación de instituciones de ingeniería	Colombia
Towards a Maturity Model for Higher Education Institutions (Duarte y Ventura, 2011)	Empírica	No se especifica	<ul style="list-style-type: none"> Admisión Enseñanza y aprendizaje Evaluación de estudiantes Progreso del estudiante Gestión de matrícula Cambio de cursos y transferencia del estudiante Actividad científica Becas Recursos humanos Recursos físicos Finanzas Evaluación interna Relaciones de la comunidad 	Gestión universitaria y enseñanza aprendizaje	Portugal
An ITIL-based IT Service Management Model for Chinese Universities (Zhen y Xin-yu, 2007)	ITIL		Modelo de organización, de procesos y de servicios tecnológicos	Gestión de servicios de TI	China
ICT Incorporation in Higher Education: e-maturity in Planestic Project (Osorio et al., 2011)	Concepto de e-madurez	1. Sin comenzar 2. Temprana 3. Desarrollo 4. Establecido 5. Integrado	<ul style="list-style-type: none"> Aspectos educacionales Aspectos organizacionales Aspectos de infraestructura y equipamiento 	Formulación de planes estratégicos para la incorporación de las TIC en la educación superior	Colombia

ICT Maturity Model for Education Institutions in Developing Countries. (Bass, 2010)	MCM, ECDL / ICDL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aspirante 2. Hw. y sw. genérico 3. Admón. de la E/A (inicial) 4. Internet genérico (inicial) 5. Pedagogía crítica (inicial) 6. Admón. de la E/A (avanzada) 7. Internet genérico (avanzada) 8. Pedagogía crítica (avanzada) 	Resultados de aprendizaje	Adopción de TIC en la educación superior de países en desarrollo	Etiopia
Applicability of MCMI to the IS Curriculum (White et al., 2003)	CMMI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inicial 2. Desarrollado 3. Definido 4. Administrado 5. Optimizado 	No se especifica	Planes de estudios de Sistemas de Información	Estados Unidos
Modelo de madurez de procesos para la educación básica y media apoyado en las TIC, (Rivera y Álvarez, 2012)	ITIL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Madurez 1 2. Madurez 2 3. Madurez 3 4. Madurez 4 	<ul style="list-style-type: none"> • Inscripción y matrícula • Planeación, ejecución y seguimiento del currículo 	Inclusión en la gobernanza de TI	Colombia
Modelo de Madurez de las TIC en la Educación (Solar et al., 2011)	CMMI, Competencias TIC docentes UNESCO, NETS, TASSA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inicial 2. Desarrollado 3. Definido 4. Administrado 5. Optimizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Información • Recursos TIC • Impulsores (gestión educativa, infraestructura, recursos humanos) 	Uso educativo de las TIC	Chile
Modelo de Madurez Tecnológica de Centro Educativo (DEGV, 2011)	MCM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nivel Básico: Capacitación y utilización 2. Nivel Medio: Digitalización del Aula 3. Nivel Avanzado: Virtualización del aula y del centro 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos Docentes • Procesos administrativos o de Gestión del Centro • Procesos de Información y Comunicación. 	Valoración del grado de digitalización de procesos de centros educativos	España

Nota: Recuperado de López (2015). ITIL= Information Technology Infrastructure Library; MCMI = Capability Maturity Model Integration; ECDL = International Computer Driving License; Estándares NETS = National Educational Technology Standards; Technology Standards for School Administrators = TSSA.

La revisión de los trabajos anteriores muestra la predominancia del enfoque de la ingeniería de procesos para el análisis de la integración de las TIC a las universidades. Con excepción del trabajo de Duarte y Ventura (2011) todos los trabajos aluden al MCM, incluyendo a los trabajos de Zhen y Xin-yu (2007) y Rivera y Álvarez (2012) que aunque se basan en el estándar ITIL, éste considera al MCM como instrumento de diagnóstico de la madurez.

Aunque empíricamente resulta atractiva la analogía realizada del concepto de madurez de procesos de software con la “madurez” de tópicos de interés universitarios (funciones, servicios, certificación de procesos), no se cuenta con argumentos rigurosos para tal adaptación debido a que el concepto de “madurez” alude a estados definidos que pueden ser alcanzados por los procesos de software –que refiere, como mencionó anteriormente, a un conjunto de actividades, métodos y prácticas para el desarrollo y mantenimiento de software- mientras que los niveles definidos para las universidades aluden a niveles de integración tecnológica de funcionalidades o tópicos de interés, definidos a partir de la práctica heurística. Este hecho provoca inconsistencia en cuanto a la diversidad de tópicos de interés y de propósitos y de la denominación, número y caracterización de niveles de madurez. Igualmente debe señalarse que la adaptación del MCM como metodología evaluativa obligaría a la traducción de funciones universitarias bajo estudio a procesos propios de la ingeniería de software, lo que complica cuando se trata de la enseñanza y el aprendizaje. Cabe resaltar que la noción de la progresividad como evidencia de mejora es consensuada por todos los trabajos revisados, lo que se

considera relevante debido a que sugiere que la integración tecnológica debe tener una ruta creciente para la mejora.

Igualmente llama la atención el uso de estándares de competencias digitales docentes (UNESCO, ECDL/ICDL, NETS, TSSA) como referentes de mejores prácticas para la caracterización de niveles de integración tecnológica. El uso de estándares debe entenderse como una referencia dado que las instituciones universitarias fijan su política digital con base en su contexto y convicción, por tanto las TIC se integran de acuerdo a la visión estratégica de la universidad y sus necesidades.

Otra hecho importante es el uso de modelos de mejores prácticas de Gobierno de Tecnologías de Información (*IT Government*) como ITIL, en los trabajos de Zhen y Xin-yu (2007) y Rivera y Álvarez (2012). Estos estándares plantean el involucramiento de la gerencia de negocios y de tecnologías de información para lograr, entre otras cosas, la alineación estratégica del uso de la tecnología con los objetivos de negocio de la organización. El Gobierno de TI ha sido también adaptado a las universidades como lo reporta la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE) y su implementación piloto en la Universitat Jaume I de Castelló de España (Fernández y Llorens, 2011), aunque se reconoce que la naturaleza de las universidades difiere de las organizaciones gubernamentales y empresariales (Uceda, 2011).

Por otro lado, la diversidad geográfica de la aplicación y origen de los trabajos (África, Asia, Europa, Norteamérica y Sudamérica) constituye una evidencia del interés global por el tema.

1.4.2 Los sistemas de indicadores

La necesidad de la conceptualización, desarrollo, consenso y disseminación de sistemas de indicadores sobre temas emergentes es evidente. Como consecuencia, uno de los aspectos de mayor relevancia es el estudio del efecto de la incorporación de las TIC en las universidades. La dificultad que implica construir herramientas sólidas para generar indicadores TIC en educación no sólo se debe a la complejidad del tema sino también a los métodos actualmente empleados sobre todo en los estudios comparativos internacionales que por sus características de gran escala estudian aspectos puntuales (como el desempeño académico) para una población específica (por ejemplo, jóvenes de 15 años) y no captan la riqueza de la enseñanza en el aula, lo que puede influir de manera negativa en la práctica docente al sugerir la enseñanza orientada a los tópicos evaluados debido a que no se proporciona retroalimentación sobre la fortalezas y debilidades curriculares y el logro estudiantil individual y no se fortalece la función evaluativa formativa de acuerdo a contextos particulares (Shepard, 2006). Adicionalmente, separar el efecto de las TIC de otros factores tiene complejidad inherente (como el diseño de modelos estadísticos que expliquen el desempeño del alumno) que se complica justo por indicadores de calidad para medir, por ejemplo, el alfabetismo digital y las competencias necesarias para funcionar de manera adecuada en la sociedad del conocimiento. Se advierte, la carencia de metodologías e indicadores estandarizados y consensuados a nivel internacional que permitan evaluar el impacto de las TIC en educación (UNESCO, 2009).

En general, en las evaluaciones orientadas al currículo, el alumno representa el sujeto de estudio y por tanto, la unidad de acopio y análisis de datos (lo que se denomina “indicadores primarios”) mientras que los “indicadores secundarios” se obtienen a nivel docente y escuela, que se entiende en donde se estudian las condiciones escolares y los procesos de enseñanza aprendizaje. Así, las evaluaciones internacionales comparables diseñadas para evaluar el progreso alcanzado de las TIC se dividen en dos categorías: 1) las evaluaciones orientadas específicamente a las TIC (indicadores primarios); 2) evaluaciones donde los indicadores relacionados a TIC se consideran secundarios.

El marco conceptual para el diseño de indicadores TIC en la educación de la UNESCO (2009) plantea la relevancia de monitorear el uso de las TIC en la educación desde una perspectiva internacional con indicadores primarios y secundarios, por lo que resulta indispensable consensuar un marco conceptual de indicadores con viabilidad operacional. Se parte del supuesto de que las necesidades de información para evaluar la incorporación de las TIC en los sistemas educativos evolucionan según se avanza en el proceso de implementación de políticas nacionales de TIC y según el grado de penetración en los sistemas educativos: en la medida que las TIC se infiltran progresivamente en los sistemas educativos, los indicadores utilizados para monitorear el avance de la política digital evolucionan con el tiempo. Los países que se encuentran en etapas iniciales de integración de las TIC en educación tienen necesidades distintas de información de aquellos que se encuentran en etapas avanzadas. De esta forma, la UNESCO (2009) propone los niveles de incorporación de las TIC al sistema educativo “e-

aptitud”, “e-intensidad” y “e-impacto”, que de manera resumida y respectivamente implican el acceso, uso y efecto respectivamente y los correspondientes requerimientos de información para la formulación de políticas según el nivel de penetración de las TIC. El marco conceptual se describe de la manera siguiente:

- la “e-aptitud digital”, como primer nivel de integración de las TIC, se entiende como la disposición institucional de la entidad educativa por beneficiarse de las TIC. Se caracteriza por docentes y personal de apoyo certificados en TIC; la enseñanza por radio y/o televisión; software educativo, correo electrónico, entre otros. Para su evaluación, este nivel requeriría información relacionada con el acceso y uso de infraestructura básica. La información puede ser recopilada a nivel escuela;
- la “e-intensidad”, como segundo nivel de integración, se entiende como la producción y consumo de contenidos digitales. Se caracteriza por la educación a distancia, universidades virtuales y bibliotecas digitales. Tiene como requerimiento la información relacionada con el desarrollo de contenidos digitales y gestión de la enseñanza; el desarrollo de nuevas habilidades vocacionales basadas en TIC y ampliación de campos de estudio relacionados a las TIC. La información asociada a este nivel debe buscarse a nivel de alumnos y docentes;
- el “e-impacto”, como tercer y último nivel de integración, se entiende como los efectos sociales, económicos y políticos derivados de la incorporación de las TIC. Se caracteriza por el aprendizaje facilitado y potenciado por el uso de las TIC y requeriría información sobre las TIC y el aprendizaje; las TIC y

el logro estudiantil; seguimiento de alumnos certificados en TIC en el mercado laboral y las TIC y productividad económica, entre otros. La información sobre “impacto” debe indagarse a nivel alumnos.

Bajo este marco de trabajo la UNESCO (Tabla 2) propone un marco conceptual para el monitoreo del avance de la incorporación de las TIC en la educación con viabilidad operacional bajo el enfoque lineal del tipo entrada-proceso-salida: “política/estrategias” e “insumos” – “procesos” – “rendimiento/resultados”. Lo que se traduce de manera más amplia en la propuesta: como entrada, “Políticas, metas e incentivos”, “Instalaciones TIC” y “Certificación de docentes”; como proceso, “Desarrollo curricular” y “Uso de TIC en la enseñanza y aprendizaje”; como salida, “Evaluación de desempeño estudiantil”. A partir de esta base, se derivan los dominios conceptuales para el desarrollo de indicadores, como se indica en la Tabla 3: para el nivel e-aptitud, “Compromiso político”, “Infraestructura”, “Desarrollo del personal docente”; para la e-intensidad, “Uso”; y para e-impacto, “Participación, competencias y rendimiento”, “Resultados e impacto” y “Equidad”. Esta propuesta produce un sistema de indicadores dirigido a todos los niveles educativos con orientación enfática para países en vías de desarrollo (UNESCO, 2009).

Esta propuesta reconoce que existe relación entre las condiciones de desarrollo de los países y el nivel de avance de la incorporación tecnológica en su sistema educativo. El ejercicio evaluativo requiere de información distinta de acuerdo al grado de incorporación de la tecnología. La Tabla 3, detalla los temas clave o dominios conceptuales.

Tabla 2. *Diseño de indicadores TIC en la educación*

Niveles de incorporación	Diseño general (E-P-S)	Diseño específico	Dominios conceptuales para el desarrollo de indicadores
e – aptitud	Políticas /estrategias	Políticas, metas e incentivos	Compromiso político
			Asociación público-privada
Disposición de la entidad educativa para beneficiarse de las TIC	Insumos	Instalaciones TIC	Infraestructura
		Certificación de docentes	Desarrollo del personal docente
e – intensidad	Procesos	Desarrollo curricular	Uso (en la enseñanza aprendizaje curricular)
		Uso de TIC en la enseñanza aprendizaje	
e - impacto	Rendimiento / resultados	Evaluación de desempeño estudiantil	Participación, competencias y rendimiento
			Resultados e impacto
			Equidad

Nota: Recuperado de UNESCO (2009)

A partir del desarrollo de los dominios conceptuales se presenta un conjunto de 53 indicadores desarrollados por el Instituto de Estadística de la UNESCO considerando su relevancia política, las necesidades de seguimiento, la factibilidad de acopio de datos confiables en los países y la comparabilidad internacional. Se reporta que los indicadores fueron probados en 25 países utilizando un instrumento de recopilación de datos. La relación de indicadores y su especificación se presentan en UNESCO (2009).

Tabla 3. *Desarrollo de dominios conceptuales*

Dominios conceptuales	Preguntas potenciales	Requerimientos de información
Compromiso político	¿Han incorporado los países a sus sistemas educativos políticas e incentivos que promuevan un entorno propicio a la integración de las TIC?	Existencia de políticas, programas o un marco normativo nacional o específico al sector educativo que oriente la implementación de las TIC
Infraestructura	¿En qué medida tienen las escuelas acceso a las TIC como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje?	Cantidad y calidad de instalaciones o recursos relacionados a las TIC en las escuelas para fines educativos
Desarrollo del personal docente	¿Qué proporción del personal docente nacional ha adaptado sus competencias a un modelo de enseñanza asistida por TIC o enseña asignaturas relacionadas con TIC?	Formación y asignación de docentes certificados para utilizar las TIC en la educación
Currículo	¿Se encuentran los países avocados a incorporar cambios a sus currículos mediante el uso de TIC y en qué medida se están enseñando estas tecnologías como asignaturas independientes?	Grado de integración de las TIC en el currículo
Uso	¿Cuál es la naturaleza e intensidad del uso de las TIC en las escuelas?	Acceso a las TIC en las escuelas (como medida indirecta de uso)
Participación, competencias y rendimiento	¿Cómo ha sido la evolución en las estructura (todas las áreas comparadas con las áreas TIC) de las competencias o rendimientos producida anualmente por los sistemas educativos?	Número de alumnos graduados en áreas de estudio de naturaleza específica o genérica relacionados a las TIC
Resultados e impacto	<p>¿Están las TIC transformando el rendimiento de los sistemas educativos o marcando una diferencia en términos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mejorar los procesos convencionales de enseñanza y aprendizaje? - mejorar la calidad del desempeño escolar? - ampliar la oferta de destrezas para el mercado laboral? - extender las oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida? - La gestión de los establecimientos educativos? 	<ul style="list-style-type: none"> - Evidencia del papel reformador que juegan las TIC en los sistemas tradicionales de enseñanza presencial (efectos en la aplicación y contenido del currículo) - Tasas diferenciales sobre el éxito de los alumnos de escuelas que ofrecen enseñanza asistida por TIC y alumnos de escuelas que ofrecen una modalidad convencional de pedagogía (como medida indirecta del impacto) - Aumento del número de personas capacitadas en el uso de computadoras y de graduados en áreas de estudio relacionadas con las TIC (niveles CINE 4 y niveles 5 y 6) - Aumento del número de matrículas en programas de extensión o capacitación en el empleo mediados por TIC y de certificaciones de nuevas destrezas otorgadas a personas fuera del sistema formal de educación - Mayor presencia de computadoras en las áreas administrativas o mayor uso de computadoras en la gestión escolar

Nota: Recuperado de UNESCO (2009)

Como se señaló anteriormente, uno de los aspectos más discutidos de la incorporación de las TIC en la educación es el impacto en los resultados educativos. Esto explica que los esfuerzos realizados sobre este tema circunden sobre el tema evaluativo basado en estudios de caso o muestras de datos sobre insumos, procesos y resultados a nivel alumno, docentes y escuelas. Este tipo de evaluaciones frecuentemente se orientan a asignaturas básicas como matemáticas, ciencias o lecturas como el proyecto “Students, Computers and Learning. Making the Connection” basado en los resultados del PISA 2012 (OECD, 2015) o estudios de caso específicos de asignaturas en universidades como los trabajos de Ferro et al. (2009), López (2007) y Martínez y Heredia (2010) tratados anteriormente, donde los resultados sobre el impacto positivo de las TIC en la enseñanza no es consistente.

A este respecto, debe reconocerse que en el interés por encontrar evidencia no sólo teórica sino empírica sobre el efecto de las TIC en la educación se presentan los hechos siguientes:

- la literatura científica abundante que sostiene la posibilidad del efecto positivo de las TIC en la calidad educativa universitaria, como lo afirma Kozma (2005), Colás y Jiménez (2005), Covi (2009), entre otros;
- la certeza del efecto favorecedor de las TIC en la educación superior por parte de las agencias y organismos internacionales y nacionales como se manifiesta en sus conferencias y documentos como UNESCO (1998), OCDE (1998; 2001) y ANUIES (2000);

- los estudios de caso, que indican el efecto contundente de las TIC en resultados educativos positivos como los trabajos de Ferro et al. (2009) y López (2007) y aquellos donde a pesar de no haber encontrado evidencia empírica significativa para afirmar efecto favorecedor de las TIC en la enseñanza, no se puede afirmar lo contrario (Martínez y Heredia, 2010);
- las políticas nacionales, como el caso de México, manifestadas en los planes nacionales de desarrollo (PRM, 2007; GRM, 2013a) y sus agendas digitales (SCT, 2012; GRM, 2013b) donde se advierte a las TIC en la educación como una de las metas nacionales relevantes;
- la presunción de que los nuevos entornos de aprendizaje requieren de la organización de la situación del aprendizaje y la capacidad de los docentes para utilizar la tecnología como soporte de los objetivos de aprendizaje (European Comission, 2004);
- la necesidad de formular metodologías e instrumentos para evaluar de manera eficiente el impacto de las TIC en la educación superior (Vidal, 2006; UNESCO, 2009) entre las que destaca la efervescencia de la adaptación del MCM como metodología predominante para medir la incorporación tecnológica universitaria (Duarte y Ventura, 2011) y la de los sistemas de indicadores (UNESCO, 2009).

1.5 Problemática

La evaluación de la incorporación de las TIC en las universidades ha sido estudiada desde la ingeniería de procesos, específicamente a partir de los modelos de madurez y donde el MCM se presenta como la propuesta generalizada (Duarte y Ventura, 2011). Una evidencia de esto se muestra en los trabajos de White, Longenecker, Leidig, Reynolds y Yarbroug (2003); Zhen y Xin-yu (2007); Larrondo et al. (2009); Solar et al. (2011); Osorio et al. (2011); Rivera y Álvarez (2012), tratados anteriormente.

De acuerdo a Paulk et al. (1993), el MCM fue desarrollado por el Software Engineering Institute (SEI) como una respuesta a la solicitud del gobierno federal de los Estados Unidos de América de contar con una metodología para evaluar la capacidad de sus proveedores de desarrollo de software. El modelo está basado en el conocimiento adquirido de la evaluación de procesos de software y la amplia retroalimentación de la industria y el gobierno. El objetivo fundamental del modelo es el mejoramiento de este tipo de procesos.

El marco de trabajo del MCM está compuesto esencialmente por los componentes siguientes: a) conceptos fundamentales; b) organización de software inmaduro versus la de software maduro; c) el marco de la madurez de los procesos de software.

Los conceptos esenciales del MCM son los siguientes

- proceso de software, refiere a un conjunto de actividades, métodos y prácticas para desarrollar y mantener software y sus productos de software asociados (como código, documentos de diseño, manuales);
- capacidad del proceso de software, identifica al rango de resultados que pueden ser alcanzados por el próximo proceso de software que la organización ejecuta;
- desempeño del proceso de software, indica el resultado esperado por el siguiente proceso de software; y,
- madurez del proceso de software, presenta el dominio en el que un proceso de software específico se manifiesta como “inicial”, “repetible”, “definido”, “administrado” y “optimizado”. La madurez implica un potencial de crecimiento en capacidad del proceso de software e indica la riqueza de estos procesos y la consistencia con que se aplican en proyectos de la organización. Conforme una organización que desarrolla software incrementa la madurez de sus procesos de software, institucionaliza estos procesos mediante políticas, estándares y estructura organizacional.

Respecto del tipo de organización de acuerdo a sus procesos de software:

- en una organización de software inmaduro, los procesos de software son generalmente improvisados por sus ejecutores y sus administradores. En el caso de que el proceso de software sea especificado, no se realiza un seguimiento riguroso u obligatorio. En general la organización es reactiva y orientada a resolver crisis inmediatas; los programas y los presupuestos son excedidos rutinariamente debido a que no están basados en estimaciones

reales. Frecuentemente la funcionalidad y calidad del producto de software se comprometen con el plan. No se cuenta con bases metodológicas para predecir o juzgar la calidad de procesos o productos de software;

- en cambio, en una organización de software maduro se cuenta con la habilidad para administrar el desarrollo y el mantenimiento de procesos de software. En estas organizaciones el proceso de software es comunicado de manera precisa a la gerencia y empleados y las actividades se desarrollan de acuerdo a los planes de desarrollo pactados. Los procesos definidos pueden ser modificados cuando así se requiera. Las responsabilidades y roles asignados respecto de los procesos de software están definidos. Los administradores supervisan la calidad de los procesos y productos de software y la satisfacción de los clientes; existe un objetivo y bases cuantitativas para juzgar la calidad del producto y análisis de problemas asociados al producto y procesos de software. Los planes y presupuestos están fundamentados en desempeños pasados y realistas y los resultados esperados de costos, programación, funcionalidades y calidad del producto son alcanzados usualmente.

La conversión de una organización de software inmaduro a una de software maduro requiere la construcción de un marco de trabajo de madurez de procesos de software, que en este caso describe una ruta progresiva, que parte desde un estado caótico de procesos de software hasta estados maduros, como un componente necesario para permitir la evaluación y la mejora.

El marco de la madurez de los procesos de software provee una ruta progresiva de 5 niveles de madurez, por lo que puede interpretarse que se trata de una escala de medición de la madurez de los procesos de software de una organización y para evaluar la capacidad de los procesos. Un nivel de madurez se define como un estado a alcanzar por los procesos de software. Cada uno de ellos provee un conjunto de metas que una vez satisfechas, estabiliza un componente importante del proceso de software, por cada nivel alcanzado resulta en la mejora de la capacidad de los procesos de software de una organización. Los niveles de madurez son los siguientes:

- Inicial, donde los procesos de software dependen de prácticas ocasionales y caóticas, eventualmente se definen algunos procesos y depende de esfuerzos individuales;
- Repetible, se establecen procesos básicos de administración de proyectos para control de costos, programas y funcionalidad. La disciplina del proceso hace posible su repetición en proyectos de desarrollo de software similares.
- Definido, donde el proceso de software es documentado, estandarizado e integrado para las actividades de administración e ingeniería. Todos los proyectos usan una versión cosensuada y hecha a la medida de los procesos de software de la organización para el desarrollo y el mantenimiento de software.
- Administrado, donde se recolecta información sobre medición de procesos y calidad de productos de software. Ambos, son cualitativamente comprendidos y controlados.

- Optimizado, que se caracteriza por el establecimiento de la mejora continua de procesos de software basada en la retroalimentación cualitativa sobre los procesos y a partir del piloteo de ideas e innovaciones tecnológicas.

Cada uno de los niveles de madurez son caracterizados a detalle mediante la definición de actividades ejecutadas por la organización para establecer o mejorar los procesos de software, como actividades desarrolladas en cada proyecto y por los resultados obtenidos sobre la capacidad de los procesos.

El marco de trabajo propone que a mayor nivel de madurez de procesos, mayor calidad de software y por ende mayor calidad de servicios ofrecidos a los clientes (Curtis et al., 1995; Paulk et al., 1993).

El uso del MCM para estudiar la integración de las TIC en las universidades implica los pasos que a continuación se presentan. Para mayor claridad se toma como ejemplo al Modelo de Madurez Tecnológica de Centro Educativo del Gobierno Vasco (2011).

- 1) la definición de aspectos de interés a estudiar. Por ejemplo, para el Modelo del Gobierno Vasco, se enfoca en los procesos docentes, los administrativos y los de información y comunicación (con la comunidad educativa);
- 2) la traducción –del aspecto de interés- a procesos –entendidos como una secuencia de pasos para un propósito dado-. Por ejemplo, en el modelo Vasco, los procesos docentes se traducen a categorías denominadas “subprocesos”: gestión de la docencia; utilización de recursos TIC; formación, e innovación:

- 3) la caracterización de los procesos definidos a partir de niveles de uso tecnológico. Para el caso de ejemplo, define tres niveles: Básico, Medio y Avanzado. El Básico, implica que en el rubro de gestión de la docencia (en una de sus vertientes de análisis), al menos el 50% del profesorado elabora su plan de clase en formato digital editable; el Medio, que el 75% del profesorado elabora la planeación de clase en un formato estandarizado y es accesible desde cualquier computadora de la institución; el Avanzado, que al menos el 95% del profesorado elabora y realiza el seguimiento de los planes de clase mediante una aplicación informática desarrollada por la institución;
- 4) por analogía, los niveles de uso tecnológico se consideran niveles de madurez. Se interpreta que a mayor nivel alcanzado, mejor integración de las TIC.

El uso del MCM para la evaluación de la integración de las TIC en la institución universitaria puede producir diagnósticos insuficientes al menos por las causas siguientes:

- se condiciona la traducción de funciones universitarias a procesos propios de la ingeniería de procesos, lo que se complica cuando se trata, por ejemplo, de la enseñanza aprendizaje (Duarte y Ventura, 2011). Para el caso del modelo del Gobierno Vasco, los subprocesos definidos (gestión de la docencia; utilización de recursos TIC; formación, e innovación) no son pasos subsecuentes para el propósito de la función docente;
- el concepto de niveles de madurez de procesos no tiene relación con niveles de “cantidad” de uso tecnológico.

Respecto de la incorporación de la tecnología en las organizaciones Saga y Zmud (1994) fundamentan que la relación de las personas con la tecnología es un aspecto determinante para la implementación exitosa, por lo realizan una revisión exhaustiva de los constructos teóricos más relevantes sobre el tema y como resultado proponen el comportamiento organizacional post-implementación tecnológica como un fenómeno que trasciende a la implementación (Kwon, 1987; Cooper y Zmud, 1990) y que es explicado a partir de las fases progresivas:

- Aceptación tecnológica, que refiere al acto de recibir el uso de la tecnología de manera voluntaria. Sus factores son las actitudes, intenciones y frecuencia de uso. Las “actitudes” se ubican como una dimensión evaluativa en relación a algún objeto y que tiende a ser estable sobre el tiempo y resulta del entrenamiento o experiencias pasadas. Una intención se entiende como una dimensión de probabilidad de una acción relacionada con el objeto.
- Rutina tecnológica, que refiere al hecho de que el uso de la tecnología refleja los procedimientos, hábitos y costumbres de la cotidianidad de la organización. Se explica a partir de los factores de: uso percibido como normal y el uso bajo estándares organizacionales, además del desarrollo de infraestructura administrativa (cuando se establecen políticas formales asociadas al uso de la tecnología y para el establecimiento de puestos laborales o líneas presupuestarias ligadas a la aplicación tecnológica);

- Infusión tecnológica, entendida como el proceso de penetración tecnológica de manera profunda y comprensiva en los sistemas de trabajo de una organización o individuo. Los factores que la explican son: uso emergente (cuando se usa la tecnología para realizar tareas laborales que no fueron reconocidas en las fases previas a la implementación de la tecnología para el sistema de trabajo), uso integrado (cuando se usa la tecnología para establecer o mejorar conexiones de flujos de trabajo entre un conjunto de tareas laborales), uso extendido (cuando se usan las características de la tecnología para adaptar un conjunto más comprensivo de tareas laborales).

Este planteamiento coincide con el concepto de “Apropiación tecnológica” que describe el uso creciente de la tecnología por parte de las personas en su vida cotidiana y que parte de la motivación del uso de la tecnología hasta la integración de la misma a la práctica social, interpretación de la realidad y como base de su aprendizaje (Colás et al., 2005; Van Dijk, 2005; Crovi, 2009).

La propuesta de Saga y Zmud (1994) no debe confundirse con la evaluación de la satisfacción del usuario de una tecnología, (Doll y Torkzadeh, 1988; Lucas, Ginzberg y Schultz, 1990; Melone, 1990), que documenta las experiencias de las personas con una tecnología con base en evaluaciones del uso y su impacto en el desempeño de las tareas (Lucas et al., 1990). Estos estudios expresan un rango amplio de actitudes generales y posturas específicas sobre atributos de productos y servicios tecnológicos -como contenido, precisión, formato, facilidad de uso y oportunidad- (Doll y Torkzadeh, 1988). La satisfacción del usuario como constructo equivalente a la aceptación tecnológica carece de fundamento (Melone, 1990).

El estudio de la relación de las personas con la tecnología en el contexto organizacional como indicador de la integración tecnológica universitaria tiene sentido: en la medida en que la relación de las personas con la tecnología evoluciona, en esa medida se cuenta con tecnología que se identifica con las tareas diarias, estratégicas y de toma de decisiones en la organización. Es decir, a mayor nivel de relación humano-tecnológica, mayor integración tecnológica de manera profunda y comprensiva, en los sistemas de trabajo de una organización o individuo (Kwon, 1987; Cooper y Zmud, 1990).

La relación humano-tecnológica no es considerada por el MCM, por lo que este aspecto puede añadirse a las limitaciones del uso del MCM como base metodológica para explicar la incorporación tecnológica universitaria.

Lo anterior sugiere la combinación virtuosa, sin embargo el nivel distinto de abstracción (procesos de software por un lado y las motivaciones, actitudes y creencias de la relación de las personas con la tecnología, por el otro) dificultan la posibilidad de convivir la relación humano-tecnológica en el marco de trabajo del MCM o viceversa. Sin embargo, la noción de progresividad como evidencia de mejora introducida por el MCM -manifestada por los niveles de madurez de procesos de software- refuerza la del comportamiento organizacional post-implementación y de la apropiación tecnológica.

La relación humano-tecnológica como base conceptual para estudiar la integración de las TIC en las universidades tiene antecedentes:

- Zubieta, Bautista y Quijano (2011) la utilizan para estudiar la aceptación de la tecnología por parte de los docentes de la UNAM, lo que permitió encontrar relaciones entre los niveles distintos de aceptación de las TIC;
- Fernández (2015) realizó un estudio en universidades de México, Guatemala y Venezuela sobre la apropiación tecnológica lo que permitió estudiar similitudes y diferencias de uso de herramientas tecnológicas bajo modalidades de estudio distintas.
- Nolasco y Ojeda (2016a; 2016b), como parte del trayecto de este trabajo de investigación, proponen la relación de las personas con la tecnología como factor que puede explicar la integración de las TIC a la enseñanza aprendizaje de las universidades y presentan como estudio de caso a la Universidad Veracruzana.

El estudio de la incorporación de las TIC en las universidades desde un enfoque no considerado por el MCM, puede contribuir al avance de la comprensión de la forma en que ocurre la integración tecnológica en las universidades y puede proponer una forma alterna de estudiarla.

1.6 Problema de investigación

La evaluación de la incorporación de las TIC en las universidades basada en el MCM puede resultar infructuosa debido a que:

- condiciona la traducción de todas las funciones universitarias a procesos propios de la ingeniería de software;

- equipara niveles de madurez de procesos de software con niveles de uso de la tecnología,
- prescinde de analizar la relación de las personas con la tecnología implementada;

Lo que puede producir la obtención de diagnósticos parciales y afectar la mejora de los procesos.

1.7 Hipótesis de investigación

Con respecto al problema de investigación identificado, se plantea la siguiente hipótesis de investigación:

La evaluación de la incorporación de las TIC en las universidades en la dimensión de la enseñanza aprendizaje se explica desde la relación de las personas con la tecnología vía la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas, lo que permite la elaboración de diagnósticos eficientes para favorecer la mejora.

La “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas de Saga y Zmud (1994) no consideran el concepto de proceso de software, por lo que no se requiere de la traducción de funciones universitarias a procesos y del uso tecnológico a niveles de madurez. En todo caso, se converge en la noción de progresión como evidencia de mejora.

1.8 Pregunta de investigación

¿Cómo diseñar una herramienta para evaluar la incorporación de las TIC a las universidades en la dimensión de la enseñanza aprendizaje, basada en la relación de las personas con la tecnología vía la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas, que permita la elaboración de diagnósticos eficientes para favorecer la mejora?

1.9 Objetivo de investigación

Diseñar una herramienta para evaluar la incorporación de las TIC en las universidades en la dimensión de la enseñanza aprendizaje basada en la relación de las personas con la tecnología vía la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas, que permita la elaboración de diagnósticos eficientes para favorecer la mejora.

La herramienta desarrollada se aplica como estudio de caso en la Universidad Veracruzana con el fin de verificar la hipótesis de investigación.

2 Marco teórico para analizar las TIC en las universidades

2.1 Introducción

Este capítulo expone el marco teórico para la propuesta de este trabajo de investigación. Para ello, como componente para el conocimiento de la organización universitaria, se acude como primer paso a la exposición de las diferentes perspectivas para el análisis de la diversidad de los sistemas de educación superior y las universidades determinadas por la globalización y la internacionalización. Igualmente, se citan las perspectivas distintas: la interna, que promueve la divergencia universitaria como consecuencia de la práctica disciplinaria; la sistémica, que indica que la diversidad o convergencia no son hechos definidos, sino el tránsito entre un extremo y otro; la ambientalista, que entre otros temas, propone la interacción entre las instituciones universitarias y sus ambientes, a los cuales puede influir y viceversa. Como segundo paso, el capítulo aborda la teoría del comportamiento organizacional post-implementación, expresado a partir de la “Aceptación”, la “Rutina” y la “Infusión” tecnológicas, que aluden respectivamente al: uso voluntario de la tecnología; a la institucionalización como consecuencia del uso cotidiano; y a la penetración profunda en los sistemas de trabajo de la organización. Como último paso, se aborda el concepto de “Apropiación

tecnológica”, que refiere al uso progresivo de la tecnología en la vida diaria de las personas, donde se identifica: la motivación, el acceso, el desarrollo de habilidades digitales e informacionales, el uso cotidiano y la interpretación de la realidad.

2.2 La diversidad de la educación superior

Este apartado pretende mostrar la efervescencia del análisis de las universidades con el fin de tener una aproximación a la naturaleza de la institución universitaria. En el estudio de las sociedades se atiende la convergencia o divergencia de las, lo que se traslada frecuentemente a las universidades (Dettmer, 2004), como un ente complejo desde el momento en que se declara como generadora de conocimiento (Clark, 1983). La institución universitaria tiende hacia la convergencia o diferenciación como respuesta a fenómenos como la globalización, nuevas tecnologías, nuevas formas de producción, utilización del conocimiento y los cambios organizacionales (Dettmer, 2004; OECD, 2008). Podría esperarse la homogenización y estandarización de los sistemas de educación superior como mecanismos para la competitividad, la comercialización y la gestión; sin embargo, esto también puede darse a partir de la diferenciación (Dettmer, 2004).

2.2.1 Globalización e internacionalización

La divergencia de la institución universitaria no se entiende sin el marco de su entorno global, caracterizado por los fenómenos de la globalización e

internacionalización. Estos términos aluden de manera distinta al crecimiento de las actividades de las instituciones de educación superior en el ámbito internacional.

La globalización es un sistema mundo con vida propia (Vidovicht y Slee, 2001). Es un reordenamiento radical global sustentado en bloques regionales, de aliados y enemigos, con fronteras nacionales “porosas” y una sociedad del conocimiento emergente que intercambia bienes simbólicos (Scott, 1998). En general, la globalización se relaciona con la convergencia creciente, la interdependencia de economías y la liberalización del comercio y los mercados. Es posible visualizar su impacto en las dimensiones cultural y política: en la primera, promueve la cultura global; en la segunda, se perfila para convertir a los estados-nación en elementos menos poderosos, con roles de menor relevancia y con tendencia a la desaparición (Van der Wende, 2001). Por otro lado, la internacionalización presupone a los estados-nación como unidades esenciales (Vidovicht y Slee, 2001). Es el reflejo de un orden mundial dominado por los estados nación (Scott, 1998). Es un proceso de cooperación creciente entre estados o actividades, cruzando sus fronteras y reflejando un orden mundial, en el cual los estados nación juegan un papel central (Van der Wende, 2001). Tanto la globalización como la internacionalización inciden en la educación, y en particular en la educación superior (Dettmer, 2004).

De acuerdo a Marginson (1999; 2000) la educación es uno de los objetos-sujetos de la globalización: por un lado es formada por ésta, y por el otro, es un medio de los principales de la globalización. La globalización inhibe y transforma las viejas clases de educación y al mismo tiempo crea nuevas. La educación es uno de los sectores donde el mercado global se ha formado con más movimiento de personas,

con interacción intensa a lo largo de las fronteras, y donde las prácticas de trabajo académico están soportadas por las TIC. Las instituciones de educación superior líderes del orbe, son elementos críticos para estructurar relaciones globales: por ejemplo, los sistemas de conocimiento y su intercambio; la evolución de lenguajes y comunicaciones; la formación de actitudes y susceptibilidades de la gente requeridas en un ambiente global. La convergencia de los sistemas de educación superior se ha intensificado como resultado de los procesos de globalización; esto es, son gobernados incrementalmente por presiones, procedimientos y patrones organizacionales similares (Schugurensky, 1998).

Denman (2001) aclara que la globalización de la educación superior y de la universidad son diferentes: la primera, alude a los aspectos como el acceso, colaboración y equidad globales con énfasis en la distribución social del conocimiento y la división del trabajo; la segunda, alude a la masificación, la ampliación de su influencia para compartir mercados internacionales. Sin embargo, para Vidovich y Slee (2001) el impacto de la globalización, aunque puede traducirse en términos de convergencia -entendido como el incremento de semejanzas- también puede producir divergencia, evidenciada por las crecientes diferencias de las políticas nacionales.

Uno de los aspectos más importantes de la globalización e internacionalización es el impacto sobre las políticas y/o instituciones de educación superior y sobre el rol que desempeñan los estados nación en el control de tales impactos. Se reconoce el impacto fuerte de la globalización y de los estados nación sobre la educación superior (Dettmer, 2004).

2.2.2 La convergencia y divergencia de la educación superior

De acuerdo a Inkeles y Sirowwy (1983), la convergencia significa moverse desde diferentes posiciones hacia algún punto común. Debería haber movimiento en el tiempo hacia algún punto común identificado –como la tendencia seguida en la masificación de la matrícula-. El punto puede ser fijo o podría estar en movimiento. La convergencia no sólo puede ser expresada en términos cuantitativos: las constituciones, los sistemas judiciales, pueden ser convergentes o divergentes.

Para Rakic (2001) la convergencia o divergencia de los sistemas educativos, también depende del nivel de agregación analizado: por ejemplo, lo que puede ser convergente a nivel de sistema, puede ser divergente a nivel de instituciones o disciplinas. Existen factores que promueven o inhiben la convergencia: en los primeros, se destaca la creciente homogenización del contexto europeo; mientras que los segundos es posible identificar el alto grado de institucionalización de las políticas.

Green (1999) asume que la convergencia de sistemas nacionales de educación superior o algunos aspectos de ellos, pueden ser analizados en dos niveles: el primero, convergencia política, que se presenta cuando el discurso político y los objetivos de varios países se vuelven crecientemente similares conforme transcurre el tiempo; el segundo, convergencia estructural, que se presenta cuando las estructuras reales, los procesos y los resultados se vuelven similares en el tiempo. Existen tres formas principales para la convergencia: incremento de políticas prestadas; impacto directo de autoridades supranacionales que buscan la

armonización de ámbitos educativos nacionales; respuesta interna de los sistemas nacionales a fuerzas y problemas comunes.

Dale (1999) define cinco mecanismos de efecto externo sobre las políticas de educación superior: la armonización, cuando los estados miembros se ponen a disposición para elaborar políticas nacionales alienadas a la organización regional; la diseminación, difiere del anterior en procesos y dimensión de poder (por ejemplo, la OCDE, que funciona mediante una agenda de estrategias orientadas a indicar a las naciones miembros las direcciones futuras probables); la estandarización, que se basa fundamentalmente en instituciones de carácter global, que trabajan mediante modelos mundiales, que definen y legitiman agendas para la acción local; la instalación de la interdependencia, que parte de la noción de “herencia común”, se define por su preocupación por temas de interés contemporáneo y que se extienden más allá del alcance de cualquier estado nación (como la contaminación, los derechos humanos y la paz); la imposición, que difiere de los anteriores: a) es el único mecanismo capaz de obligar a los países receptores a tomar políticas particulares; b) no requiere el apoyo de alguna forma de aprendizaje, persuasión o cooperación para propiciar los cambios buscados.

Para Huisman (2000) la diversidad es la contraparte estática al concepto dinámico de diferenciación, y refiere a la variedad de entidades dentro de un sistema. Tiene que ver con el número de tipos y/o dispersión de entidades que atraviesan esos tipos. La diversificación se relaciona con el incremento de la diversidad del sistema, mientras que la homogenización se relaciona con la reducción de la diversidad. El proceso de diferenciación puede ser definido como el surgimiento de lo nuevo

dentro del sistema de educación superior, por ejemplo, un nuevo programa de estudio. Las políticas que promueven la libertad organizacional pueden favorecer la diversidad de los sistemas. Dill y Texeira (2000) mencionan que es posible encontrar los tipos de diversidad siguientes: institucional –como tamaño, tipo, misión-; programas –como temas, grados, orientación, calidad, formas de enseñanza-; producto –diversidad entre tipos de instituciones y de programas-. La medición del grado de diversidad o diseño de indicadores –aumento o reducción- representan un reto metodológico. La operacionalización de la diversidad estará relacionada con los objetivos de la investigación.

Para Meek (2000) la diversidad no puede entenderse de manera aislada sin considerar su contexto, es decir, la forma en que los gobiernos manejan y estructuran sus sistemas de educación superior. El incremento o reducción de la diversidad (convergencia) es el resultado de cómo las instituciones reaccionan a las presiones sociales, económicas y políticas y de otros tipos. Existen dos factores que determinan de manera relevante la diversidad de la educación superior: la forma de estructuración de las políticas que los gobiernos diseñan; y el poder de las normas y valores académicos dentro de las instituciones.

2.2.3 La diversidad de la educación superior

Dettmer (2004) documenta que de acuerdo con Meek se distinguen tres perspectivas teóricas para el estudio de la diversidad de la educación superior:

1. La perspectiva interna, de Burton Clark;
2. La perspectiva sistémica, de Guy Neave;

3. La perspectiva ambientalista, de Van Vught.

La perspectiva interna de Clark (1996) sostiene que la disciplina académica es el motor que conduce a las instituciones y a los sistemas de educación superior hacia la diferenciación. La disciplinaridad, basada en la investigación, es un elemento poderoso no controlado ni controlable que conduce a la divergencia de la educación superior, aunque se consideren las políticas gubernamentales. La educación superior está condicionada por una división del trabajo fundamentada en la diferenciación del conocimiento profesional. Por tanto, se conduce inevitablemente a la diferenciación estructural dentro y entre las instituciones. Así, la educación superior es un ente diferenciado por excelencia y que, en su adaptación a los entornos cambiantes del conocimiento -en expansión y con alta especialización- produce más disciplinas académicas. Esta dinámica de diferenciación constituye un elemento fundamental para ser una sociedad autodirigida y resistente al mando y al control de los gobiernos y patrocinadores.

La perspectiva sistémica de Neave (1996) centra su atención en los niveles nacional y supranacional de la educación superior. Se concentra en las fuerzas que favorecen o desfavorecen la homogenización y la integración –cuyos conceptos se perfilan como los tipos ideales, no alcanzables en la vida real, así como sus contrarios, la diversificación y la diversidad-. Ningún tipo de concepto es lineal; esto es, ninguna universidad o sistema de educación superior está determinado hacia la homogenización o a la diversificación, más bien es un proceso continuo entre extremos. Cabe señalar la importancia del nivel de agregación: lo que puede ser interpretado como convergencia a nivel sistemas, puede ser interpretado como

diferenciación a nivel de instituciones, disciplinas o programas. A nivel de sistema, el grado de convergencia es un producto de las relaciones entre la educación superior y los gobiernos. La diversidad y diferenciación forman parte de las fuerzas históricas que han formado a la educación superior. La diversidad –como condicionante-, la diversificación –como proceso-, y la diferenciación –como resultado- conlleva implícitamente las distintas visiones sobre las relaciones entre gobierno, educación superior y sociedad. La demanda masificada de educación universitaria estimula la diversidad institucional, la segmentación del sistema y la diversidad de programas; mientras que el prestigio académico y las normas profesionales de la academia son factor de homogenización.

La perspectiva ambiental de Vught (1996) toma sustento en tres perspectivas de la teoría organizacional: la ecología de la población, la dependencia de recursos, y el isomorfismo institucional. La diversidad y diferenciación son conceptos distintos: el primero, indica variedad de entidades dentro de un sistema, es un proceso estático en un punto específico del tiempo; el segundo, es un proceso en el cual emergen nuevas entidades en el sistema, es un proceso dinámico. La ecología de la población está fundamentada en analogía de la teoría de la evolución de Darwin y consiste en identificar las fuentes de variabilidad y homogeneidad de las formas institucionales, con énfasis en la dinámica de la población, principalmente en la competencia entre diversas organizaciones para obtener recursos limitados –como la membresía, capital y legitimidad-. La dependencia de recursos se enfoca en la interacción entre organizaciones y sus ambientes. Se asume que las instituciones dependen de sus ambientes, al igual que ellas también pueden influirlos. Las

organizaciones se esfuerzan por adaptarse al ambiente y por transformarlo. El isomorfismo institucional consiste en que las organizaciones, en su interés por sobrevivir, tienden a adaptarse a la existencia y presiones de otras organizaciones en su contexto. Esto puede sugerir homogenización cuando las reacciones son similares en condiciones ambientales uniformes. Se favorece que las organizaciones tiendan a parecerse bajo el mismo conjunto de condiciones ambientales.

2.3 El comportamiento organizacional post- implementación tecnológica

La implementación tecnológica ha sido tema de interés científico que concentra su atención sobre el comportamiento organizacional que ocurre más allá de ella (Kwon y Zmud, 2005; Cooper y Zmud, 1990). Se reconoce la importancia del aspecto humano en relación con la tecnología disponible en la organización para el éxito de la implementación tecnológica. Uno de los trabajos más completos respecto del fundamento teórico del comportamiento organizacional post-implementación tecnológica es el desarrollado por Saga y Zmud (1994), que realiza una revisión de las aportaciones más relevantes para dar forma a los constructos teóricos que puedan explicar el comportamiento organizacional respecto del uso de la tecnología disponible. Como marco de trabajo se recurre a un modelo secuencial de seis fases propuesto por Cooper y Zmud (1990) -derivado del propuesto por Kwon y Zmud (1987)-: iniciación, adopción, adaptación, aceptación, rutina e infusión. De manera

general, las dos primeras fases tienen que ver con la decisión para adoptar e instalar una nueva tecnología. La adaptación tiene que ver con los procesos de modificación dirigidos a la organización y los individuos y/o aplicaciones tecnológicas de tal forma que se ajuste a la organización y que refleje el estado de cambio. La aceptación refiere a los esfuerzos emprendidos para inducir a los miembros de la organización a comprometerse con el uso de las aplicaciones tecnológicas. La rutina describe los cambios que ocurren en los flujos de trabajo que son automatizados por las aplicaciones tecnológicas de tal forma que en el tiempo sean percibidos como ordinarios. La infusión ocurre cuando las aplicaciones tecnológicas llegan a ser profundamente absorbidas por los flujos de trabajo de la organización donde la primera no se concibe sin la otra y viceversa.

Este trabajo de investigación tiene como interés el comportamiento organizacional post-implementación tecnológica universitaria que comprende las fases de aceptación, rutina e infusión tecnológicas de Saga y Zmud (1994), de acuerdo al marco de trabajo de Cooper y Zmud (1990). Se considera que en estas fases descansa la relación humana de los miembros de la organización con la tecnología de que disponen (Saga y Zmud, 1994).

2.3.1 La aceptación tecnológica

De acuerdo a Fernández (2015) la psicología sociológica interseca por lo menos a la ciencia psicológica –dedicada al estudio de la mente como un producto social- y la sociológica –dedicada al estudio científico de las relaciones sociales-. Tiene bajo su universo las posibles relaciones entre individuos y tecnología. En este contexto

se desprende la Theory of Reasoned Action Model de Fishbein y Ajzen (1975) en la que se fundamenta el Technology Acceptance Model (TAM) de Davis (1986), que para el caso de las organizaciones explica el fenómeno de la aceptación tecnológica. El TAM fue utilizado para evaluar la calidad de los sistemas de información que usaban las empresas con el fin de determinar sus ajustes, lo que permitió la predicción de aceptación y uso de nuevas tecnologías. La última versión del modelo conceptual del TAM documentada por Chuttur (2009) considera los elementos siguientes:

- “variables externas” que alude a las características de diseño del sistema – en versiones posteriores se introducen variables como la norma subjetiva, voluntariedad, imagen, pertinencia, calidad de salida y demostrabilidad de resultados (Venkatesh y Davis, 2000), percepciones de control externo, ansiedad y simpatía computacional, placer y utilidad objetiva (Venkatesh, 2000);
- “utilidad percibida” como el grado en el cual un individuo cree que usando un sistema en particular podría mejorar su desempeño;
- “facilidad de uso percibida” que describe el grado en el cual un individuo cree que usando un sistema en particular podría estar libre de esfuerzo físico y mental –variables como la flexibilidad, la facilidad de uso, el control y la sencillez que estima un experto con relación al uso de los sistemas-;
- “intención de comportamiento” que explica que dado un sistema que percibido como útil, un individuo podría dar forma a una intención fuerte para usar un sistema en particular;

- “uso del sistema” que alude desde su concepción original al uso del sistema como respuesta de la interacción de los elementos anteriores.

Davis (1986) conjuga actitudes, creencias, intenciones y uso: las actitudes – explicadas a partir variables como la voluntariedad, imagen, simpatía- influyen en la creencia de la utilidad y facilidad de uso, y estas a su vez impactan la intención de comportamiento y uso de la tecnología. Chuttur (2009) comenta que aunque diversos estudios han confirmado la robustez del modelo TAM, diversos investigadores se han enfocado en las limitaciones del modelo. Las críticas pueden categorizarse en lo siguiente: a) la metodología usada para probar el modelo TAM; b) las variables y relaciones del modelo TAM que existen entre ellas; c) el fundamento teórico de fondo.

A partir del modelo propuesto por Davis se han desarrollado otras trabajos, como los de Davis (1993), Dennis, Venkatesh y Ramesh (2003), Venkatesh y Bala (2008) y Teo (2010), para estudiar la aceptación de aplicaciones de software como procesadores de texto, gráficos, hojas de cálculo, correo electrónico, World Wide Web, sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP, por sus siglas en inglés de “Enterprise Resource Planning”), con diversos datos de control como cultura, género, tipos de usuario, necesidades de sistemas de información y medios de comunicación. El TAM es probablemente unos de los modelos más estudiados en el tema de la aceptación tecnológica (Chuttur, 2009). También ha sido interpretada como una variable que se explica a partir de la satisfacción del usuario y del uso del sistema (Null, 1986; Baronas y Louis, 1988).

De acuerdo al trabajo de Saga y Zmud (1994):

- las “creencias” se ubican como un tema sobre una dimensión de certidumbre asociada a un atributo específico de algún objeto (Davis, 1986);
- las “actitudes” se ubican como una dimensión evaluativa en relación a algún objeto y que tiende a ser estable sobre el tiempo y resulta del entrenamiento o experiencias pasadas. La diferencia entre “actitud” y “creencia” es que la segunda tiende a cambiar más rápidamente que la primera ante nueva información y conocimiento en el usuario;
- una “intención” se ubica como una dimensión de probabilidad de una acción relacionada con el objeto.
- Finalmente el “comportamiento” refiere a acciones públicas y por tanto directamente observables.

Para aplicar estas nociones en el contexto de la implementación tecnológica es necesario enfocar la medición de las “actitudes” y “creencias” al uso específico de una tecnología más que la tecnología en si misma: es posible que un individuo vea a la tecnología favorablemente sin que esté dispuesto a usarla (Howard y Mendelow, 1991). Para Saga y Zmud (1994) la aceptación tecnológica es el acto de recibir el uso de la tecnología voluntariamente. Puede ser vista como un proceso multifacético que considera acciones, intenciones y actitudes en consonancia aproximada con Davis (1986).

La Figura 1 presenta la naturaleza y determinantes del constructo de la aceptación tecnológica de Saga y Zmud (1994). La “intención de uso” de una tecnología por

parte de un individuo explica también el compromiso del usuario hacia una tecnología (Kwon, 1987; Cooper y Zmud, 1990), refleja la fuerza de la predilección del individuo para engranarse en un comportamiento específico para la “frecuencia de uso”. Esta relación está matizada por el “conocimiento del usuario” desde el razonamiento de que un individuo que posee habilidades y conocimientos para aplicar efectivamente una tecnología (Sheppard, Hartwick y Warshaw, 1988; Davis, 1989). La “intención de uso” no siempre está precedida por una “actitud hacia el uso favorable”, particularmente cuando el uso no es voluntario y proviene –por ejemplo- de una instrucción gerencial. En este caso la “intención de uso” es impactada por la “intervención gerencial”.

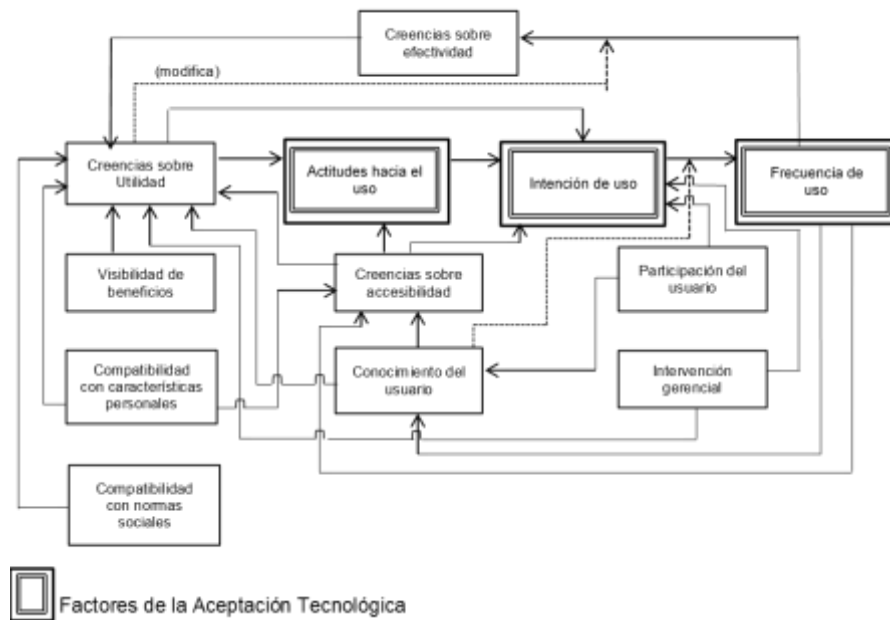


Figura 1. El modelo de la aceptación tecnológica.

Fuente: Saga y Zmud (1994).

Respecto de las “creencias acerca de la utilidad” de la tecnología –que impactan la “actitud hacia el uso” y “las intenciones de uso”- se consideran explicadas a partir

de la “visibilidad de beneficios”, “compatibilidad con características del personal”, “compatibilidad con normas sociales”, “creencias acerca de la accesibilidad”, “intervención gerencial” y “conocimiento del usuario”. Conforme llegan a ser más visibles los beneficios por el uso de la tecnología, se motiva el uso de la tecnología como una práctica importante (Yin, 1979). El uso inicial de una nueva tecnología promueve la percepción de la accesibilidad y se convierte en un determinante relevante para la “creencia acerca de utilidad” (Davis, 1989).

Las características personales (como las demográficas, de personalidad y cognitivas) compatibles con el diseño de la tecnología tiende a fortalecer las “creencias acerca de la utilidad” y las “creencias acerca de la accesibilidad”. Los individuos son proclives a “creer en” que la tecnología es importante si es usada por su colegas (Fulk, Schmitz y Steinfield, 1990) y es visiblemente apoyada por la gerencia (Lucas et al., 1990). El “conocimiento del usuario” también impacta significativamente las “creencias acerca de la utilidad” y las “creencias acerca de la accesibilidad”. El grado en que un usuario percibe la tecnología como compleja –y por tanto difícil de entender y usar- tiene efecto en las expectativas de la “utilidad” y “accesibilidad”. El incremento del “conocimiento del usuario” mediante la capacitación y la participación en la adquisición del sistema promueve la implementación tecnológica exitosa a partir de la buena expectativa y las habilidades requeridas asociadas al uso de la tecnología.

Las investigaciones realizadas sobre la evaluación de las experiencias del usuario con una tecnología específica han sido expresadas como estudios de satisfacción del usuario (Doll y Torkzadeh, 1988; Lucas et al., 1990; Melone, 1990). Este tema

como constructo equivalente a la aceptación tecnológica carece de fundamento (Melone, 1990). Tales estudios frecuentemente se orientan a las evaluaciones de los usuarios sobre el sistema, su uso y su impacto en el desempeño de las tareas (Lucas et al., 1990). En su aplicabilidad se aprecia un rango amplio desde indicadores que recopilan actitudes muy generales a evaluaciones específicas sobre atributos de productos y servicios tecnológicos tales como contenido, precisión, formato, facilidad de uso y oportunidad (Doll y Torkzadeh, 1988). La equivalencia del constructo “satisfacción del usuario” está explicada en las variables “creencias acerca de la efectividad” y “creencias acerca de accesibilidad” de Saga y Zmud (1994). Las primeras refieren a las creencias acerca de las tareas relacionadas con atributos de productos y servicios tecnológicos que se forman durante o después de su uso; las segundas representan el grado en el cual un usuario cree que la tecnología es fácil de aprender y usar y por tanto es conveniente y controlable (Culnan, 1984). La relación “frecuencia de uso” con “creencias sobre la efectividad” se explica a partir de que los usuarios que tienen expectativas más realistas acerca de las capacidades de la tecnología son más proclives a percibir el desempeño tecnológico como efectivo (Ginzberg, 1981). A su vez, se entiende que las “creencias acerca de la efectividad” disminuyen o aumentan las “creencias sobre la utilidad”. Se debe resaltar que la “frecuencia de uso” impacta positivamente a las “creencias acerca de accesibilidad” y el “conocimiento del usuario”. Por su parte, la “intervención gerencial” y la “participación del usuario” se consideran variables clave para la implementación tecnológica exitosa (Lucas et al., 1990; Swanson, 1990). La relacionada a la gerencia, representa los esfuerzos de la administración para motivar el uso de la tecnología implantada: como inversión monetaria, capacitación,

incentivos para promover el uso del sistema. Esta variable tiene influencia positiva sobre las “creencias acerca de la utilidad” e “intenciones de uso”. La “participación del usuario” es definida por Barki y Hartwick (1989) como un conjunto de actividades físicas de carácter público o comportamientos desarrollados por los usuarios en el proceso de desarrollo del sistema. Influye al “conocimiento del usuario” que a su vez afectan a las “creencias acerca de la utilidad”, a las “creencias acerca de accesibilidad” y a las “intenciones de uso”.

2.3.2 La rutina tecnológica

La rutina tecnológica refleja la noción del éxito real de la innovación tecnológica. En el tiempo la implementación se llega a considerar como un elemento estándar de la rutina normal de la organización, esto es, la tecnología se institucionaliza (Zucker, 1977; Ritti y Silver, 1986). Se destaca que no es percibida como una novedad o fuera de lo ordinario. El término “rutina” hace alusión al hecho de que el uso de la tecnología refleja los procedimientos, hábitos y costumbres de la cotidianidad de la organización. La rutina no implica que la tecnología implementada sea la más apropiada para conseguir las metas de la organización o que la tecnología no pueda ser reemplazada en años posteriores. Yin (1979) asocia la rutina a pasajes o ciclos: los pasajes ocurren cuando la innovación tecnológica provoca la transición de un estado de la organización a otro; los ciclos, cuando la innovación sobrevive a eventos organizacionales periódicos. Así, la rutina tecnológica se describe como el logro de una variedad de pasajes y ciclos que implican ajustes permanentes en el sistema de gobernabilidad de la organización –o infraestructura administrativa- con la presencia de la innovación. A mayor número de pasajes y ciclos, mayor rutina de

la innovación tecnológica. Yin (1979) encuentra que la rutina de una innovación es dependiente de su flexibilidad funcional que denota la versatilidad con que la innovación puede de ser ampliamente interpretada y aplicada por un usuario. En el caso de innovaciones específicas con rango limitado de rutina se depende fuertemente de beneficios visibles y aceptación amplia por parte de los usuarios. Para el caso de dominios amplios depende del apoyo de la gerencia.

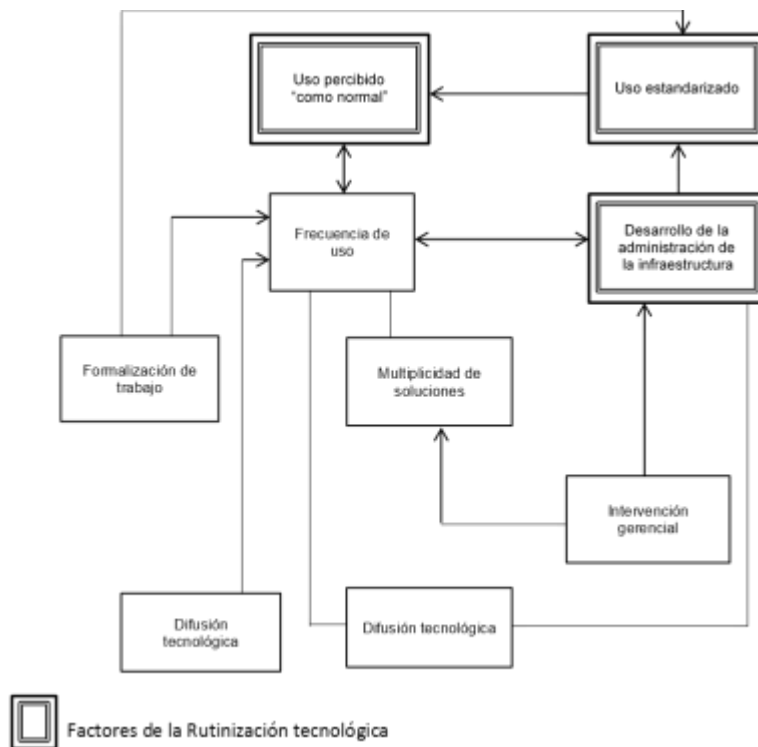


Figura 2. El modelo de la Rutina tecnológica.

Fuente: Saga y Zmud (1994).

La Figura 2 presenta el modelo de los procesos organizacionales involucrados en la rutina. El constructo está determinado por tres variables: “uso percibido como normal”, “uso estandarizado” y “desarrollo de infraestructura administrativa”. Este modelo está ligado al de la aceptación tecnológica mediante las variables “frecuencia de uso” e “intervención gerencial”.

La “frecuencia de uso” influye y es influida por las variables “desarrollo de infraestructura administrativa” y “uso percibido como normal”. Esta situación puede observarse cuando se establecen políticas o reglas formales asociadas al uso de la aplicación y se favorece el establecimiento de puestos laborales o líneas presupuestarias ligadas a la aplicación tecnológica, por ejemplo, capacitación, soporte o su uso. El “desarrollo de la infraestructura administrativa” ejerce un efecto de retroalimentación sobre la “frecuencia de uso” y “uso estandarizado”. La “frecuencia de uso” se incrementa cuanto mayor sea el número de trabajadores formalmente entrenados para usar la tecnología. El “uso estandarizado” se incrementan cuando se emiten reglas formales y estructuras administrativas para excluir o restringir variaciones en patrones de uso (Link y Tassej, 1988).

Adicionalmente, como resultado de la “frecuencia de uso” y el “uso estandarizado”, los usuarios llegan a acostumbrarse a la tecnología y reconocen –de manera progresiva- al uso de la tecnología como una actividad organizacional normal. La “frecuencia de uso” es afectada por la: “multiplicidad de soluciones” –que refiere el número posible de formas para llegar a una solución similar, si es igual a uno, la frecuencia de uso se incrementa-, “formalización de procesos de trabajo claves” – refiere a los flujos de trabajo clave de la organización, lo cuales son de importancia esencial y que llegan a ser formalizados mediante políticas y reglas explícitas, lo que promueve su incremento-, “adopción temprana” –cuando una innovación reemplaza a un método anterior de trabajo o provee función nueva y que incrementa la frecuencia de uso-; “difusión tecnológica” –que refiere a la integración total y mutua entre la innovación y la organización y que opera de forma positiva en la

frecuencia de uso-. La “formalización de procesos claves de trabajo” facilita la “frecuencia de uso” y el “uso estandarizado” mediante la introducción de terminología y procedimientos de evaluación común, compatibilidad de requerimientos entre los componentes de los sistemas de trabajo y especificando niveles de calidad de desempeño.

La rutina tecnológica favorece la infusión tecnológica. Sin embargo, cuando el uso de una tecnología es arraigado, puede dificultar la introducción de nuevas tecnologías o procesos de mejora.

2.3.3 La infusión tecnológica

Las aplicaciones tecnológicas exitosas con el tiempo son mejoradas o reconfiguradas de acuerdo a los cambios de la organización (Kling y Lacono, 1984). Esto refleja el entendimiento organizacional progresivo del sistema de trabajo y del potencial tecnológico para sostener al mismo. En este contexto se entiende que se ha logrado niveles sofisticados de uso de la tecnología que facilita y potencia el sistema de trabajo, lo que sugiere que el uso organizacional de la tecnología se desarrolla en diferentes niveles. Hall y Loucks (1977) desarrollaron un esquema para conceptualizar niveles de uso tecnológico para favorecer niveles de análisis específicos. Para entender la conceptualización por niveles, Saga y Zmud (1994) hacen la analogía siguiente: inicialmente un usuario recopila información acerca de la tecnología de su interés, posteriormente la orienta a sus intereses y habilidades y luego se prepara para el uso. Si el usuario desea altos niveles de uso, debe refinar su comprensión sobre la tecnología y su aplicación sobre un conjunto de tareas

entendiendo que es necesario: a) la interacción permanente con la tecnología; b) la información recibida de otros; c) la necesidad de coordinar tareas interdependientes con otros usuarios. De manera similar, para optimizar la inversión tecnológica de la organización resulta necesario hacer la reingeniería de los procesos de trabajo claves para incrementar la capacidad tecnológica (Hammer, 1990; King, 1991). A partir de esta idea se aplica el término “infusión” como el proceso de penetración de una aplicación tecnológica de manera profunda y comprensiva en los sistemas de trabajo de una organización o individuo (Kwon, 1987; Cooper y Zmud, 1990). Zmud y Apple (1992) desarrollan esta idea bajo el argumento de que es posible identificar configuraciones de sistemas de trabajo que representen niveles de uso para una tecnología y sistema de trabajo particulares. Cada configuración sucesiva construye su funcionalidad a partir de la anterior con procesos de aprendizaje progresivos y paralelos referentes a la manera en que los usuarios obtienen experiencia y conocimiento acerca de la tecnología y de las tareas facilitadas por la misma.

A partir de lo anterior, el uso de la tecnología con todo su potencial para el mejoramiento del desempeño organizacional podría ocurrir en las maneras siguientes -que denotan las variables que explican la infusión tecnológica- (Figura 3):

- Uso emergente: cuando se usa la tecnología para realizar tareas laborales que no fueron factibles o reconocidas en las fases previas a la aplicación de la tecnología para el sistema de trabajo.
- Uso integrado: cuando se usa la tecnología para establecer o mejorar conexiones de flujos de trabajo entre un conjunto de tareas laborales;

- Uso extendido: cuando se usan las características de la tecnología para adaptar un conjunto más comprensivo de tareas laborales;

El modelo de la infusión tecnológica está ligado a los de la aceptación y rutina tecnológicas mediante las variables: “intervención gerencial”, “actitudes hacia el uso”, “conocimiento del usuario”, “frecuencia de uso” y “uso estandarizado”.

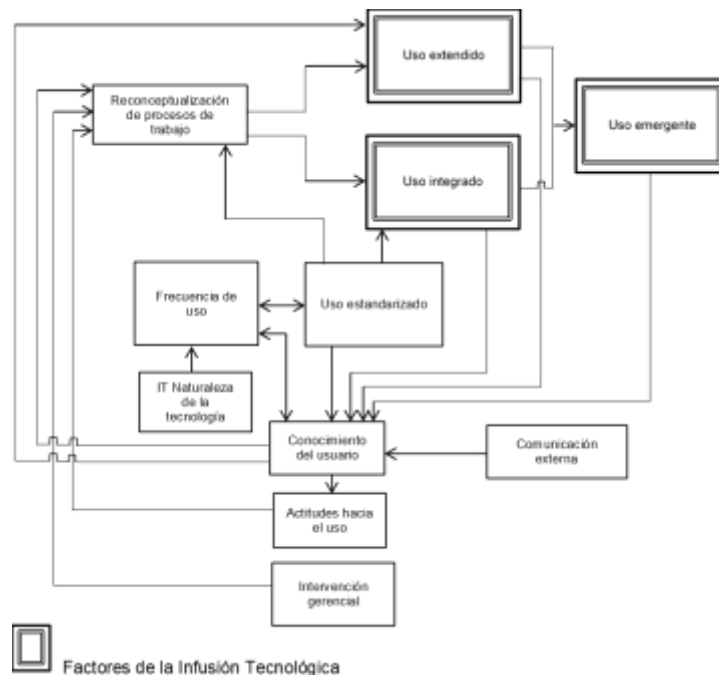


Figura 3. El modelo de la infusión tecnológica.

Fuente: Saga y Zmud (1994).

El “uso integrado” y el “uso extendido” están inducidos principalmente desde el conocimiento de la tecnología de los miembros de la firma y de su habilidad para “reconceptualizar procesos de trabajo” vía la tecnología (Hammer, 1990; Zmud y Apple, 1992). El “uso emergente” surge a partir de la interacción entre el “uso extendido” y el “uso integrado”. Los beneficios de la tecnología para reconfigurar procesos de trabajo solamente son aprovechados cuando la firma simultáneamente

reconoce los procesos de trabajo claves y el potencial de la tecnología para reconfigurarlos. Dean, Yoon y Susman (1992) demuestran que el uso previo de la tecnología es una condición necesaria -pero insuficiente- para el “uso integrado”. Por tanto, se requiere el “uso estandarizado” –de la Rutina-. Es decir, se necesita de algún grado de formalización de procesos de trabajo para realizar la facilitación tecnológica y la interconexión de flujos de trabajo. Aunque el “uso estandarizado” de una tecnología favorece el “conocimiento del usuario” sobre la aplicación efectiva de la tecnología a los sistemas de trabajo, también es cierto que el “uso estandarizado” puede dificultar la capacidad de los miembros de la organización para “reconceptualizar procesos de trabajo”. Una vez que los patrones de comportamiento organizacional son arraigados, puede llegar a ser difícil y costoso el cambio (Ettlie, Bridges y O’Keefe, 1984).

Por último, es importante resaltar que los procesos de infusión ejercen efectos fuertes sobre el “conocimiento del usuario” –lo influyen el “uso emergente”, “uso integrado” y “uso extendido”-, que a su vez promueve el incremento de la “reconceptualización de procesos de trabajo” -mediante la evolución de los sistemas de trabajo facilitados por la tecnología- que es donde los miembros de una organización aprenden acerca de la tecnología, acerca de sus sistemas de trabajo y acerca del potencial de la tecnología para soportar y transformar a la organización.

2.4 La apropiación tecnológica

El sentido de la relación humana con la tecnología ha sido tema recurrente. Una de las vertientes es la denominada apropiación tecnológica por parte de los individuos en su contexto social. Para Cobo (2008) la apropiación tecnológica en la sociedad del conocimiento requiere de tres niveles fundamentales: acceso –reconocida como conexión tecnológica-, capacitación -entrenamiento en habilidades informáticas y acceso a contenidos- y apropiación –colaboración entre usuarios orientado a estimular el aprendizaje y generación de nuevo conocimiento. Crovi (2009) propone en la misma idea incremental de tres fases: acceso, uso y apropiación, entendida esta última como la integración de las TIC a la práctica social en un ámbito socio histórico específico. Van Dijk (2005) también coincide con el enfoque progresivo como condicionantes para la apropiación tecnológica y propone cuatro fases: motivación, acceso, desarrollo de habilidades y uso -como equivalente de la apropiación-. Esta propuesta introduce los elementos de motivación como detonante del interés del apropiamiento y el desarrollo de habilidades en un contexto más allá de lo digital: informacionales, instrumentales y de estrategia.

Colás et al. (2005) exponen que la apropiación tecnológica describe la forma en que las tecnologías son asumidas por los sujetos influyendo la manera en que se interpreta la realidad y como base de su aprendizaje. Overdijk y Van Diggelen (2006) abundan en que la apropiación plantea un proceso de construcción social en el que las acciones y pensamientos del usuario son impactados por la tecnología. Pimienta (2007) expone que la apropiación tecnológica es un proceso de aprendizaje que lleva a las personas, grupos u organizaciones a tener control sobre

el uso de las TIC en coherencia con sus entornos propios. Por su parte, INFOTEC (2014) alude a un proceso de adopción y adaptación tecnológica por parte de un usuario –o grupos de ellos- para incorporarlas en sus vidas, prácticas y rutinas de trabajo. La apropiación tecnológica puede ser una meta a alcanzar y puede significar la utilización de manera voluntaria a partir de una necesidad. Puede ser una garantía de sostenibilidad de proyectos tecnológicos.

A partir de lo anterior, la apropiación tecnológica refiere a la incorporación de las TIC a la vida cotidiana, el trabajo y el aprendizaje –como vertientes sugeridas por la UNESCO (2011b)- de los individuos a partir de una necesidad y en coherencia con su entorno.

3 Herramienta para evaluar la incorporación tecnológica universitaria

3.1 Introducción

Este capítulo presenta la propuesta de una herramienta para el estudio de la incorporación de las TIC en la universidad en la vertiente de la enseñanza aprendizaje. La propuesta se fundamenta en dos elementos, que se desarrollan ampliamente en este capítulo:

- la convergencia de la teoría del comportamiento organizacional post- implementación tecnológica –vía la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas- de Saga y Zmud (1994) con el concepto de la “Apropiación tecnológica”;
- la consistencia del modelo conceptual para el desarrollo de indicadores TIC en la educación de la UNESCO (2009).con el marco teórico del punto anterior. Esto es, que las categorías (“e-aptitud”, “e-intensidad” y “e-impacto”) y sus dominios conceptuales operacionalizan la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas.

La propuesta de la herramienta se obtiene a partir del análisis de la consistencia de los elementos referidos para construir un sistema de indicadores para analizar la incorporación de las TIC en las universidades.

La propuesta se presenta mediante su descripción general; el sistema de indicadores para las categorías “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” como niveles de incorporación tecnológica; la documentación y ponderación de los indicadores y el diseño del instrumento para la recopilación de información. Se finaliza con la reseña de trabajos similares.

3.2 Fundamento

3.2.1 Convergencia del Comportamiento organizacional y la Apropriación tecnológica

El comportamiento organizacional post-implementación (vía la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas) de Saga y Zmud (1994) y el concepto de “Apropiación tecnológica” tienen convergencia conceptual. A continuación se detalla este hecho:

- En cuanto a su objetivo: el primero estudia la relación de la tecnología con los individuos en el contexto de una organización mientras que la segunda estudia la relación de la tecnología con los individuos en su vida cotidiana.
- En cuanto al enfoque progresivo: el primero considera tres niveles progresivos: la “Aceptación”, la “Rutina” y la “Infusión” (Saga y Zmud, 1994)

mientras que la segunda identifica igualmente tres dimensiones incrementales: “Acceso”, “Uso” y “Apropiación” (Davis, 1986; Crovi, 2009; Van Dijk, 2005; Colás et al., 2005; Pimienta, 2007; INFOTEC, 2014).

- En cuanto a la aproximación conceptual de cada fase respectiva: existe convergencia conceptual entre los niveles “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” del primero, con el “Acceso”, “Uso” y “Apropiación” de la segunda, respectivamente. En las secciones siguientes se exponen detalladamente estas relaciones.

“Aceptación tecnológica” y “Acceso”

Respecto de la convergencia de la “Aceptación tecnológica” y el “Acceso” (Tabla 4), los factores que explican a la “Aceptación” (“actitudes”, “intenciones” y “frecuencia de uso”) expresan el desglose del acto voluntario. Por su lado, el “Acceso” se explica a partir de la motivación (Van Dijk, 2005) –uso por el beneficio esperado-, el uso voluntario (INFOTEC, 2014), la conectividad tecnológica (Cobo, 2008; Crovi, 2009; VanDijk, 2005), el acceso a contenidos digitales (Cobo, 2008) y el desarrollo de habilidades digitales e informacionales (Van Dijk, 2005).

Se asume que las “actitudes” e “intenciones” (de la “Aceptación”) -que refieren al acto evaluativo y posibilidad de uso- comprenden a la “motivación” (de la Apropiación); que la “frecuencia de uso” requiere –como lo propone la apropiación tecnológica- la disponibilidad de conectividad; el desarrollo de habilidades para el uso de una computadora y las técnicas para el discernimiento de la información. Aunque el constructo de la “Aceptación tecnológica” implica relaciones más

complejas, se asume que la “Aceptación” y el “Acceso” son convergentes y complementarios.

Tabla 4. *Convergencia entre la “Aceptación” y el “Acceso”*

Comportamiento organizacional post- implementación tecnológica (Saga y Zmud, 1994)		Apropiación tecnológica (Cobo, 2008; Crovi, 2009; Van Dijk, 2005; INFOTEC, 2014)	
Nivel	VARIABLES	Dimensión	Conceptos
Aceptación tecnológica	Actitudes e Intenciones	Acceso	Motivación (Van Dijk, 2005), Utilización voluntaria (INFOTEC, 2014)
	Frecuencia de uso		Conexión tecnológica (Cobo 2008; Crovi, 2009; Van Dijk, 2005) Acceso a contenidos (Cobo, 2008) Entrenamiento en habilidades informáticas (Cobo, 2008; Van Dijk, 2005) Desarrollo de habilidades informacionales (Van Dijk, 2005)

“Rutina tecnológica” y “Uso”

Respecto de la “Rutina” y el “Uso” (Tabla 5), la primera se explica a partir de los factores de “desarrollo de infraestructura administrativa”, “uso estandarizado” y “uso percibido como normal”. Por su parte, el “Uso” refiere a la utilización de la tecnología una vez que tiene acceso y se han desarrollado habilidades digitales e informacionales. Aunque la “Rutina” se explica mediante mayor complejidad y número de relaciones en una organización que el “Uso” en la vida cotidiana, la convergencia entre ambos conceptos es evidente.

“Infusión tecnológica” y “Apropiación”

Respecto de la “Infusión” y la “Apropiación” (Tabla 6), la primera se explica a partir del “uso emergente”; “uso integrado” y “uso extendido”. Por su lado, la “Apropiación” se describe como la adaptación de la tecnología a la vida diaria, al trabajo, al

aprendizaje y a la generación de conocimiento, a la práctica social del individuo en consonancia con su entorno (INFOTEC, 2014; Pimienta, 2007; Crovi, 2009; Cobo 2008). Al igual que en los casos anteriores, aunque la infusión se explica a partir de relaciones más complejas, se considera que entre la “Infusión” y la “Apropiación” existe complementariedad y convergencia si se toma en cuenta sus respectivos entornos: el organizacional y el cotidiano

Tabla 5. *Convergencia entre la “Rutina” y el “Uso”*

Comportamiento organizacional post-implementación tecnológica (Saga y Zmud, 1994)		Apropiación tecnológica (Crovi, 2009; Van Dijk, 2005)	
Nivel	Variables	Dimensión	Conceptos
Rutina tecnológica	Desarrollo de infraestructura administrativa	Uso	Uso de la tecnología, una vez desarrolladas habilidades digitales e informacionales (Crovi, 2009; Van Dijk, 2005)
	Uso estandarizado		
	Uso percibido “normal”		

Tabla 6. *Convergencia entre la “Infusión” y la “Apropiación”*

Comportamiento organizacional post-implementación tecnológica (Saga y Zmud, 1994)		Apropiación tecnológica (Cobo, 2008; Crovi, 2009; Overdijk y van Diggelen, 2006; Pimienta, 2007; Colás et al., 2005; INFOTEC, 2014)	
Nivel	Variables	Dimensión	Conceptos
Infusión tecnológica	Uso emergente	Apropiación	Adopción y adaptación tecnológica por parte del usuario para incorporarla a su vida, prácticas y rutinas de trabajo (INFOTEC, 2014)
			Proceso de aprendizaje que lleva al control de las TIC en coherencia con su entorno (Pimienta, 2007)
			Integración de las TIC a la práctica social (Crovi, 2009)
Infusión tecnológica	Uso integrado	Apropiación	Proceso de construcción social en el que las acciones y pensamientos son impactados por la tecnología (Overdijk y van Diggelen, 2006)
	Uso extendido		Forma en que son asumidas las TIC para transformar la interpretación de la realidad y base del aprendizaje (Colás et al., 2005)
			Colaboración entre usuarios para el aprendizaje y generación de nuevo conocimiento (Cobo, 2008)

La convergencia y complementariedad conceptual del comportamiento organizacional post-implementación y la apropiación tecnológica aportan lo siguiente para esta investigación:

- El fortalecimiento del marco teórico para estudiar la relación humano tecnológica desde el comportamiento organizacional post-implementación tecnológica, dado que la incorporación de los conceptos de la “Apropiación” complementa la relación en el contexto diario. Esto confirma el planteamiento del uso tecnológico progresivo como trayectoria obligada para el uso tecnológico profundo y como evidencia de la mejora. En este planteamiento coincide el MCM.

3.2.2 Consistencia con indicadores TIC en la educación UNESCO

Respecto de la consistencia de los marcos teóricos del comportamiento organizacional post-implementación de Saga y Zmud (1994) y el de la “Apropiación tecnológica” con la propuesta de la UNESCO (2009), se analiza tal presunción por cada nivel. Por ejemplo, la consistencia entre la “Aceptación”, el “Acceso” y la “e-aptitud”, y así sucesivamente.

“Aceptación tecnológica”, “Acceso” y “e-aptitud”

La Tabla 7, muestra la consistencia entre la “Aceptación” y el “Acceso” de la “Apropiación tecnológica” con la “e-aptitud”. En principio, se asume que la disposición de la entidad educativa para beneficiarse de las TIC (e-aptitud)

operacionaliza el uso voluntario (“Aceptación”) y motivado de la tecnología con la infraestructura de comunicaciones y de capacitación necesarias (“Acceso”).

Tabla 7. *Consistencia de la “Aceptación” y el “Acceso” con la “e-aptitud”*

Comportamiento organizacional post-implementación tecnológica (Saga y Zmud, 1994)		Apropiación tecnológica (Cobo, 2008; Crovi, 2009; Van Dijk, 2005; INFOTEC, 2014)		Marco conceptual para el diseño de indicadores TIC en la educación (UNESCO)	
Nivel	Variables	Nivel	Conceptos	Nivel	Dominios conceptuales
Aceptación tecnológica	Actitudes e Intenciones	Acceso	Motivación como detonante del interés (Van Dijk, 2005)	e – aptitud	Compromiso político
			Utilización de manera voluntaria a partir de una necesidad (INFOTEC, 2014)		Asociación público-privada
	Acto de recibir el uso de la tecnología voluntariamente		Conexión tecnológica (Cobo 2008; Crovi, 2009; Van Dijk, 2005)		Disposición de la entidad educativa para beneficiarse de las TIC
	Frecuencia de uso		Acceso a contenidos (Cobo, 2008)		
			Entrenamiento en habilidades informáticas (Cobo, 2008; Van Dijk, 2005)		Desarrollo del personal docente
			Desarrollo de habilidades informacionales (Van Dijk, 2005)		

Por consiguiente, se considera que los dominios “Compromiso político” y “Asociación público-privada” –que atienden a la política digital e inversión para favorecer la incorporación de las TIC a la enseñanza aprendizaje- operacionalizan inicialmente las “actitudes” e “intenciones” de la “Aceptación” y la “motivación” (Van Dijk, 2005) y “uso voluntario” (INFOTEC, 2014) del “Acceso”. Igualmente, se considera que los dominios conceptuales “Desarrollo del personal docente” e “Infraestructura” operacionalizan inicialmente la “frecuencia de uso” de la

“Aceptación” y la conexión tecnológica (Cobo, 2008; Crovi, 2009; VanDijk, 2005), el desarrollo de habilidades digitales (Cobo, 2008) e informacionales (Van Dijk, 2005) y acceso a contenidos (Cobo, 2008) del “Acceso”. El desarrollo de habilidades digitales e informacionales docentes y la infraestructura de comunicaciones y conectividad son condición indispensable para la “frecuencia de uso” en la enseñanza aprendizaje, donde interesa la disponibilidad de personal docente que adapta sus competencias pedagógicas a un modelo de enseñanza mediado por TIC.

“Rutina tecnológica”, “Uso” y “e-intensidad”

La Tabla 8 presenta la consistencia de los constructos teóricos de la “Rutina” y el “Uso” de la “Apropiación tecnológica” con la “e-intensidad”. Se asume que en la medida en que se desarrolla la producción de contenidos digitales y la enseñanza mediada por TIC en la entidad educativa (“e-intensidad”) se institucionaliza el uso de las TIC (“Rutina” y “Uso”) en la enseñanza aprendizaje.

Tabla 8. *Consistencia de la “Rutina” y el “Uso” con la “e-intensidad”*

Comportamiento organizacional post-implementación tecnológica (Saga y Zmud, 1994)		Apropiación tecnológica (Crovi, 2009; Van Dijk, 2005)		Marco conceptual para el diseño de indicadores TIC en la educación (UNESCO)	
Nivel	Variables	Nivel	Conceptos	Nivel de incorporación	Dominios conceptuales
Rutina tecnológica: Institucionalización de la tecnología	Desarrollo de infraestructura administrativa			e – intensidad: Desarrollo de contenidos digitales y gestión de enseñanza innovadora y autoaprendizaje	Uso (en la enseñanza aprendizaje curricular)
	Uso estandarizado	Uso	Uso (Crovi, 2009; Van Dijk, 2005)		
	Uso percibido “normal”				

Por consiguiente, se asume que el dominio conceptual “Uso” operacionaliza el “desarrollo de infraestructura administrativa” –como equivalente de la incorporación de la enseñanza en y vía TIC al currículo- y los usos “estandarizado” y “normalizado” (“Rutina”) y el “uso” (“Apropiación tecnológica”) de las TIC en la enseñanza aprendizaje.

“Infusión tecnológica”, “Apropiación” y “e-impacto”

La Tabla 9 muestra la consistencia entre la “Infusión tecnológica” y la “Apropiación” con el “e-impacto”. Se asume que los efectos académicos, laborales y económicos asociados a las TIC (“e-impacto”) indican la penetración profunda de la tecnología en los procesos de enseñanza aprendizaje (“Infusión”) y el impacto en la cotidianidad (“Apropiación”).

En consecuencia, se considera que los dominios “Participación, competencias y rendimiento” -graduación en áreas relacionadas con TIC-; “Resultados e impacto” -efecto en la enseñanza, desempeño académico y laboral y gestión escolar-; y “Equidad” -igualdad en género y acceso- operacionalizan inicialmente los usos “emergente”, “integrado” y “extendido” de la “Infusión” y la integración de la tecnología a la práctica social de la “Apropiación”. Se entiende que la graduación de especialistas TIC –como manifestación de la incorporación formal de las TIC en el modelo educativo- evidencia el “uso integrado” de las TIC. El efecto en la enseñanza aprendizaje, el logro académico y laboral, entre otros, implica el uso “integrado” y “extendido” de las TIC y base del aprendizaje. El favorecimiento de la enseñanza

aprendizaje en género y acceso democrático con énfasis en zonas marginadas alude a los usos “integrado” y “extendido” de la tecnología y el impacto social.

Tabla 9. *Consistencia de la “Infusión” y la “Apropiación” con el “e-impacto”*

Comportamiento organizacional post-implementación tecnológica (Saga y Zmud, 1994)		Apropiación tecnológica (Cobo, 2008; Crovi, 2009; Overdijk y van Diggelen, 2006; Pimienta, 2007; Colás et al., 2005; INFOTEC, 2014)		Marco conceptual para el diseño de indicadores TIC en la educación (UNESCO)	
Nivel	Variables	Nivel	Conceptos	Nivel de incorporación	Dominios conceptuales
Infusión tecnológica: Integración profunda de la tecnología y sistemas de trabajo de la organización	Uso emergente	Apropiación	Adopción y adaptación tecnológica a la vida diaria, prácticas y rutinas de trabajo de un individuo (INFOTEC, 2014).	e-impacto: Efectos en el desempeño académico y laboral, productividad económica y aprendizaje permanente	Participación, competencias y rendimiento
	Uso integrado		Proceso de aprendizaje para el control de las TIC en coherencia con su entorno (Pimienta, 2007) Integración de las TIC a la práctica social (Crovi, 2009).		Resultados e impacto
	Uso extendido		Proceso de construcción social en el que las acciones y pensamientos son impactados por la tecnología (Overdijk y van Diggelen, 2006).		Equidad
			Forma en que son asumidas las TIC para transformar la interpretación de la realidad y base del aprendizaje (Colás et al., 2005).		
			Colaboración entre usuarios para el aprendizaje y generación de nuevo conocimiento (Cobo, 2008)		

La consistencia teórico-metodológica del comportamiento organizacional post-implementación y la apropiación tecnológicas con el modelo conceptual para el desarrollo de indicadores TIC en la educación de la UNESCO (2009), permite asumir que:

- Las categorías y dominios conceptuales para la construcción de indicadores de la propuesta de la UNESCO (2009) operacionalizan de manera inicial el comportamiento organizacional post-implementación tecnológica de Saga y Zmud (1994) –vía la “Aceptación”, la “Rutina”, y la “Infusión” tecnológicas- y la apropiación tecnológica.

Específicamente, la “e-aptitud” operacionaliza la “Aceptación tecnológica” y el “Acceso”; la “e-intensidad” a la “Rutina tecnológica” y el “Uso”; y el “e-impacto” a la “Infusión tecnológica” y la “Apropiación”.

- Por consiguiente, los indicadores definidos para cada categoría y dominios conceptuales respectivos de la UNESCO (2009) constituyen un conjunto de indicadores inicial que operacionaliza el comportamiento organizacional post-implementación tecnológica de Saga y Zmud (1994) –vía la “Aceptación”, “Rutina”, “Infusión”- y la “Apropiación tecnológica”.

Específicamente, los indicadores de la “e-aptitud” operacionalizan inicialmente la “Aceptación tecnológica” y el “Acceso”; los indicadores de la “e-intensidad” a la “Rutina tecnológica” y el “Uso”; y los indicadores de la “e-intensidad” a la “Infusión tecnológica” y la “Apropiación”.

Con base en lo anterior y para fines prácticos de exposición de la investigación que nos ocupa, consideraremos que:

- Los indicadores de la “e-aptitud” operacionalizan inicialmente la “Aceptación tecnológica”;
- Los indicadores de la “e-intensidad” operacionalizan a la “Rutina tecnológica”;
- Los indicadores de la “e-intensidad” operacionalizan a la “Infusión tecnológica”.

3.2.3 Construcción del sistema de indicadores

Definiciones: Indicadores y sistemas de indicadores

Es preciso distinguir entre un indicador y un sistema de indicadores. Un indicador es un instrumento construido a partir de un conjunto de valores numéricos o de categorías ordinales o nominales que sintetiza aspectos importantes de un fenómeno con propósitos analíticos (Cecchini, 2005; Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía [CLCD], 2002; Mokate, 2001).

Por el consenso que han logrado, los indicadores son utilizados para monitorear metas de desarrollo de proyectos y programas, así como para realizar diagnósticos y evaluar intervenciones. Entre las características deseables básicas de los indicadores, deben ser (Cecchini, 2005):

- Precisos, capacidad de medir de manera directa y exacta los fenómenos y sus cambios;

- Mensurables, cálculo a partir de datos disponibles, cuya obtención se puede repetir sin dificultad en el futuro;
- Relevantes, que tiene utilidad y proporcionan respuestas pertinentes a interrogantes de los usuarios;
- Fáciles de interpretar, que no debe suscitar ambigüedades;
- Fiables, que garantizan la consistencia de conclusiones ante la aplicación repetida o a partir de fuentes diversas); y,
- Oportunos y puntuales, donde la oportunidad se refiere al lapso entre la entrega de los resultados y el período de referencia, mientras que la puntualidad refiere a la diferencia entre la fecha real de disponibilidad de los resultados y la fecha especificada en el calendario.

Los indicadores puede tipificarse como:

- De hechos y de percepciones, cuando pretende mostrar la condición de un fenómeno social o sus cambios en el tiempo y cuando pretende recopilar la apreciación que tienen individuos o grupos acerca de una condición objetiva;
- Cuantitativos y cualitativos, los que derivan de métodos que recopilan información en formato numérico y lo que derivan de métodos que recopilan textos descriptivos;
- Absolutos y relativos, lo que pueden ser expresados en términos absolutos en que se realiza la medición (por ejemplo, número de alumnos), o derivados de un proceso de cálculo que relaciona dicha medición (por ejemplo, tasa de aprobación);

- Simples y compuestos (también llamados índices), los que son síntesis, series o selecciones de datos básicos que se usan para analizar algún aspecto determinado y se refieren a una sola variable (por ejemplo, porcentaje de docentes certificados en habilidades digitales), y los que presentan tendencias en temas que incluyen diversos y aspectos amplios.
- intermedios y finales, los que miden los factores que propician el alcance del objetivo (se dividen a su vez en “causales”, como gasto público en educación, y de “producto”, como promedio de alumnos por docente), y los que miden el efecto como la incorporación de las TIC en el aula (se dividen a su vez en de “resultado” y de “impacto”);
- Eficacia y eficiencia, los que miden el grado en que una política o programa es capaz de alcanzar las metas y objetivos en el tiempo previsto y la calidad esperada, sin considerar costos, y los que miden la relación entre productos obtenidos y costos.

A su vez, un sistema de indicadores se plantea como un conjunto o categorías de ellos enlazados racionalmente entre sí, que proporcionan información heterogénea (como de estudiantes, docentes, escuelas, infraestructura) para explicar un fenómeno complejo.

Los sistemas de indicadores generalmente se subdividen en dominios conceptuales o categorías, que reflejan colecciones independientes de indicadores; sin embargo, estos dominios no constituyen un sistema porque no hay un número suficiente de enlaces dentro de ellos y se prevén muy pocos enlaces al interior de los mismos.

Entre los retos importantes para la construcción de sistemas de indicadores se cuenta:

- la construcción del marco lógico –o conceptual-, en forma de una jerarquía de objetivos interrelacionados, que facilita definir los procedimientos de la evaluación y orientar la gerencia de los programas y proyectos;
- salvar las carencias de calidad, cobertura geográfica, oportunidad, amplitud temática, integración; y recursos financieros para la generación y difusión de la información.

Atendiendo a la construcción del marco lógico para un sistema de indicadores, Cecchini (2005) sugiere la utilización de una matriz de cuatro columnas y filas, que requieren la información siguiente:

- A las columnas, se debe presentar: a) “Objetivos” (que para este caso, son los que conciernen a la incorporación de las TIC en las universidades); Indicadores (intermedios y finales); Medios de verificación (fuentes de información); y Supuestos (factores externos que pueden implicar riesgos);
- A las filas se debe presentar información acerca de los “Objetivos”, “Indicadores”, “Medios de verificación” y “Supuestos” en cuatro momentos distintos de la ejecución del proyecto: a) “Fin”, al cual el proyecto contribuye posterior a que el proyecto ha estado en funcionamiento; b) “Propósito”, que se ha logrado cuando el proyecto ha sido ejecutado; “Componentes” o resultados, que fueron completados en la ejecución del proyecto; “Actividades”, que se requieren para producir los Componentes o resultados.

Esta metodología utilizada plantea en esencia una secuencia de indicadores causa-efecto: “causales”, “de producto”, “de resultado” y “de impacto”.

Diseño del sistema de indicadores

Dado que los indicadores definidos para cada categoría y dominios conceptuales de la UNESCO (2009) constituyen un conjunto de indicadores inicial para operacionalizar el marco teórico del comportamiento organizacional post-implementación y la apropiación tecnológica, y que en consecuencia, los indicadores de la “e-aptitud” operacionalizan inicialmente la “Aceptación”; los de la “e-intensidad” a la “Rutina”; y los de la “e-intensidad” a la “Infusión”, se desarrolla el marco lógico sugerido por Cecchini (2005) para la planeación del sistema de indicadores considerando estas categorías y dominios conceptuales de indicadores.

La Tabla 10 muestra la consistencia entre los indicadores “causales” y “de producto” con los dominios conceptuales de la “e-aptitud” que operacionalizan la “Aceptación tecnológica”. De manera análoga se observa la consistencia entre los “indicadores de resultado” con el dominio conceptual de la “e-intensidad”, que a su vez, operacionaliza la “Rutina tecnológica”. Y por último, se observa consistencia entre los “indicadores de impacto” con los dominios conceptuales del “e-impacto”, que operacionaliza a la “Infusión tecnológica”.

Por tanto, con base en la metodología sugerida por Cecchini (2005) para la planeación de la construcción de sistemas de indicadores, se puede afirmar que las categorías y dominios conceptuales de indicadores que operacionalizan la

“Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas, conforman un sistema de indicadores.

Tabla 10. *Marco lógico del comportamiento organizacional post-implementación*

	Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin (Indicadores de impacto)	Integración profunda de las TIC en la enseñanza aprendizaje universitaria	Indicadores de los dominios conceptuales del “e-impacto” de la UNESCO (2009): - “Participación, competencias y rendimiento” - “Resultados e impacto” - “Equidad”		
Propósito (Indicadores de resultados)	Integración de las TIC en la enseñanza aprendizaje universitaria	Indicadores del dominio conceptual de la “e-intensidad” de la UNESCO (2009): - “Uso de TIC en la Enseñanza Aprendizaje	Portal web de la Universidad	Existencia de la información en el portal web de la Universidad
Componentes (Indicadores de producto)	Adaptación de habilidades docentes para la formación mediada por TIC	Indicadores del dominio conceptual de la “e-aptitud” de la UNESCO (2009): “Desarrollo del personal docente”		
Actividades (Indicadores causales)	Visión y disposición para la integración de las TIC a la universidad	Indicadores de los dominios conceptuales de la “e-aptitud” de la UNESCO (2009): - “Compromiso político” - “Asociación público-privada” - “Infraestructura”		

Así, la “Aceptación” “Rutina” e “Infusión” tecnológicas, se consideran categorías que tienen colecciones independientes de indicadores, identificados como “dominios conceptuales” en este trabajo. No se consideró a cada una de estas categorías

como un sistema de indicadores porque no hay un número suficiente de enlaces causa efecto-dentro de ellos, bajo el criterio de Cecchini (2005) y de acuerdo al avance logrado de la investigación.

Diseño de indicadores

Para la definición de indicadores para cada dominio conceptual, se siguió el procedimiento siguiente:

1. Adaptación de los dominios conceptuales de indicadores al contexto universitario.
2. Selección de indicadores de los dominios conceptuales de la UNESCO (2009) bajo dos criterios:
 - a. los correspondientes a educación superior: niveles CINE (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación) 5, 6, 7, y 8 (UNESCO, 2011a);
 - b. los pertinentes a la perspectiva teórica tratada.
3. Adaptación de los indicadores seleccionados.
4. Revisión de estudios internacionales coincidentes con la metodología de la UNESCO (2009): Web Index 2012, 2013 y 2014 de la WWF (2012; 2013; 2014), el Networked Readiness Index 2015 del WEF (2015); el Índice de Desarrollo de las TIC 2014 de la UIT (2014); y los Indicadores Clave sobre TIC de los Partnerships para la Medición de las TIC para el Desarrollo (PMTD) (UIT, 2010).

5. Revisión de trabajos de investigación relevantes basados en el marco teórico del comportamiento organizacional post-implementación y apropiación tecnológica.
6. En caso necesario, diseño de indicadores adicionales por demanda del marco teórico.

Diseño de índices

Respecto de la utilización de indicadores compuestos en el sistema indicadores que propone esta investigación, de acuerdo a Schuschny y Soto (2009) este tipo de indicadores persiguen resumir un concepto multidimensional en un índice simple (unidimensional) con base en un modelo conceptual. En términos técnicos un indicador simple se define como una función de una o más variables (por ejemplo, porcentaje de facultades con acceso a internet de banda ancha, banda estrecha o ambas), que conjuntamente miden una característica o atributo del sujeto bajo estudio. Un indicador compuesto es el que se construye como función de dos o más variables, lo que implica medir características multidimensionales (por ejemplo, compromiso político o infraestructura computacional). Su construcción requiere de dos condiciones básicas: 1) definición clara del atributo que se desea medir; 2) existencia de información confiable para hacer la medición. La primera condición se asocia con el sustento conceptual y la segunda con la validez. Frecuentemente los indicadores compuestos se construyen con el objetivo de evaluar una unidad de análisis (países, municipios, universidades, facultades) en un área o tema determinado (por ejemplo, desarrollo del personal docente o la aceptación tecnológica) lo que puede ser utilizado como punto de partida para el estudio de la

situación de la misma ya que proporciona información acerca de un asunto de relevancia y permite percibir una tendencia o fenómeno no percibido a simple vista. Un indicador compuesto resume en un valor, diversos aspectos que pueden estar interrelacionados.

Entre las condiciones técnicas exigibles a un indicador compuesto (Castro, 2002) están: existencia y determinación (la función matemática debe existir y tener solución), exhaustividad (aprovecha al máximo, sin redundancia y útil la información suministrada por los indicadores y variables que lo componen); monotonía (debe responder positivamente al cambio positivo de los componentes y viceversa); unicidad (único para un situación dada); invariancia (invariante frente a cambios de origen o de escala de sus componentes).

La metodología para construir indicadores compuestos es la siguiente:

- 1) Desarrollo del marco conceptual, que sustenta el indicador compuesto;
- 2) Selección de indicadores, que consiste en evaluar los indicadores que se desea sintetizar;
- 3) Análisis multivariado, que refiere al análisis exploratorio, si es el caso, para evaluar si efectivamente los datos con la información seleccionada están en concordancia con el concepto que dio lugar a su elección;
- 4) Imputación de datos perdidos, análisis de ausencia parcial de información que pudieran afectar el análisis y a conclusiones incorrectas;
- 5) Normalización de los datos, para el caso de mediciones en escalas distintas;

- 6) Ponderación de la información, consiste en la definición de pesos que cada indicador o variable tendrá en la agregación. Se debe entender que independientemente de la metodología utilizada para ponderar un conjunto de variables (como cálculos de regresión, análisis de componentes principales o análisis envolvente de datos) resulta ser un juicio de valor en el contexto de lo que se desea medir, esto se debe a que no existe metodología objetiva para establecer los pesos de las variables. Por esta razón se recurre a la opinión de expertos y a la búsqueda de consensos. Se suele recurrir a la ponderación homogénea cuando no se cuenta con argumentos sólidos que indiquen la necesidad de ponderar discrecionalmente;
- 7) Agregación de la información, que consiste en construir los valores del indicador compuesto;
- 8) Análisis de robustez y sensibilidad, validación final consistente en evaluar si pequeñas variaciones en los datos contenidos en los indicadores y variables que se incluyen en la agregación conducen a pequeñas variaciones en el valor del indicador compuesto.

Con base en lo anterior, y ante el sistema de indicadores conformado por las categorías de “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” y sus dominios conceptuales respectivos, la evaluación de la incorporación tecnológica universitaria requiere de la construcción de indicadores compuestos o índices -a partir del sistema de indicadores definido- para facilitar el estudio por unidades de análisis de la integración tecnológica. Esto puede ser útil para obtener información acerca de asuntos de relevancia como percibir tendencias (ante la posibilidad de mediciones

repetidas en el tiempo) o fenómenos no percibidos a simple vista como consecuencia de resumir en un valor, diversos aspectos que pueden estar interrelacionados.

Dado que se cuenta con los elementos teóricos y empíricos para la construcción de indicadores compuestos o índices, resultan útiles para el análisis general y particular de la incorporación de las TIC en las universidades, los siguientes:

- Índice de Incorporación Tecnológica Universitaria;
- Índice de “Aceptación tecnológica”;
- Índice de “Rutina tecnológica”;
- Índice de “Infusión tecnológica”;
- Índice de Dominio Conceptual, que puede ser cualquier dominio conceptual definido en este trabajo. Por ejemplo: Índice de desarrollo del personal docente.

En cuanto a la ponderación, de acuerdo a los sistemas de indicadores revisados donde se aborda la incorporación tecnológica, se observan dos posturas:

- la que asigna valor mayor al impacto que a la infraestructura. Por ejemplo, el Web Index 2012 (WWWF, 2012) pondera la categoría “disposición” (infraestructura institucional y computacional) con 20%; la “web” (desarrollo y uso de contenidos) con 20%; y el “impacto” (político, económico y social) con 60%. Esto implica que los países con mayor poder económico no consiguen necesariamente el mejor efecto. Bajo este criterio se puede evidenciar la subutilización de la infraestructura;

- en sentido contrario, la que asigna valor mayor a la infraestructura que al impacto. Por ejemplo, el Índice de Desarrollo de las TIC 2014 (UIT, 2014) pondera el “Acceso a las TIC” (infraestructura) con 40%; la “Utilización de las TIC” (acceso) con 40%; y las “Capacidades de las TIC” (impacto educativo) con 20%. Se considera que se valora el esfuerzo de los gobiernos por disponer de políticas digitales necesarias y la inversión en infraestructura de comunicaciones por sobre el impacto.

Para fines de este trabajo de investigación, se decidió la distribución igualitaria de cada categoría de incorporación tecnológica (33.33%) debido a que se asume que las dos posturas descritas anteriormente resultan pertinentes para el contexto universitario. Para la ponderación de cada uno de los indicadores, se aplica el mismo criterio.

3.3 Descripción de la herramienta propuesta

3.3.1 Descripción general

La herramienta consiste de un sistema de indicadores para evaluar la incorporación de las TIC en las universidades. Se compone de tres categorías conceptuales progresivas: “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas (Figura 4).

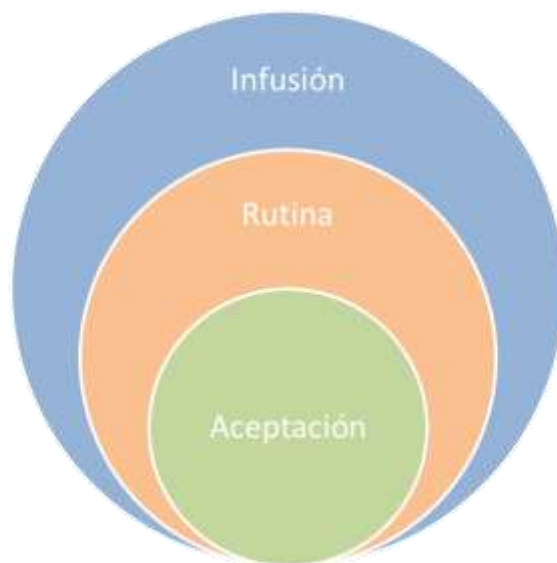


Figura 4. El modelo conceptual de la incorporación tecnológica universitaria.

La categoría “Aceptación tecnológica”, define el acto voluntario de la institución universitaria para usar la tecnología en la enseñanza aprendizaje. Refiere a la disposición institucional para beneficiarse de las TIC en la enseñanza aprendizaje y las acciones para promover su uso y crear las condiciones de política e infraestructura financiera, tecnológica y de desarrollo de habilidades para hacerlo posible. Considera cuatro dominios conceptuales de indicadores:

- “Compromiso político”: que refiere a la existencia de políticas, programas o marcos normativos emitidos por la gerencia universitaria en documentos oficiales para orientar la implementación de la TIC en la enseñanza aprendizaje y el gasto destinado en TIC con fines pedagógicos;
- “Asociación público - privada”: Inversión pública en alianza con fondos privados para la implementación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje;

- “Infraestructura”: que alude a la cantidad y calidad de instalaciones o recursos relacionados con TIC disponibles en las escuelas o facultades para la enseñanza aprendizaje;
- “Desarrollo del personal docente”: se enfoca a la formación y asignación de docentes certificados en habilidades digitales e informacionales para utilizar las TIC en la enseñanza aprendizaje. Interesa la disponibilidad y proporción de personal docente que adapta sus competencias pedagógicas a un modelo de enseñanza mediado por TIC y a la práctica docente.

La “Rutina tecnológica” refiere al hecho de que el uso cotidiano de la tecnología refleja los procedimientos, hábitos y costumbres de la cotidianidad y se convierte en un elemento estándar de la vida diaria de la institución universitaria. Considera un dominio conceptual: “Uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje”, que hace alusión al grado de integración formal de las TIC en el currículo y el acceso a las TIC desde las escuelas y facultades, la formación en habilidades digitales y el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

La “Infusión tecnológica”, se define como el proceso de penetración de la tecnología de manera profunda y comprensiva en el modelo educativo de la universidad. Considera 3 dominios conceptuales:

- “Participación, competencias y rendimiento”: que se relaciona con la matrícula y graduación de alumnos en carreras universitarias específicas o relacionadas con TIC, la matrícula de estudiantes en modalidad a distancia

mediada por TIC y el porcentaje de alumnos matriculados que finalizaron cursos formales de conocimientos básicos computacionales;

- “Resultados e impacto”: Efecto positivo de las TIC en la mejora de la enseñanza aprendizaje, gestión y desempeño escolar; formación en destrezas laborales TIC; programas de capacitación para el empleo mediados por TIC fuera del sistema formal de educación;
- “Equidad”: expone los resultados de alumnas graduadas en áreas relacionadas con TIC y el acceso tecnológico de escuelas o facultades en zonas marginadas.

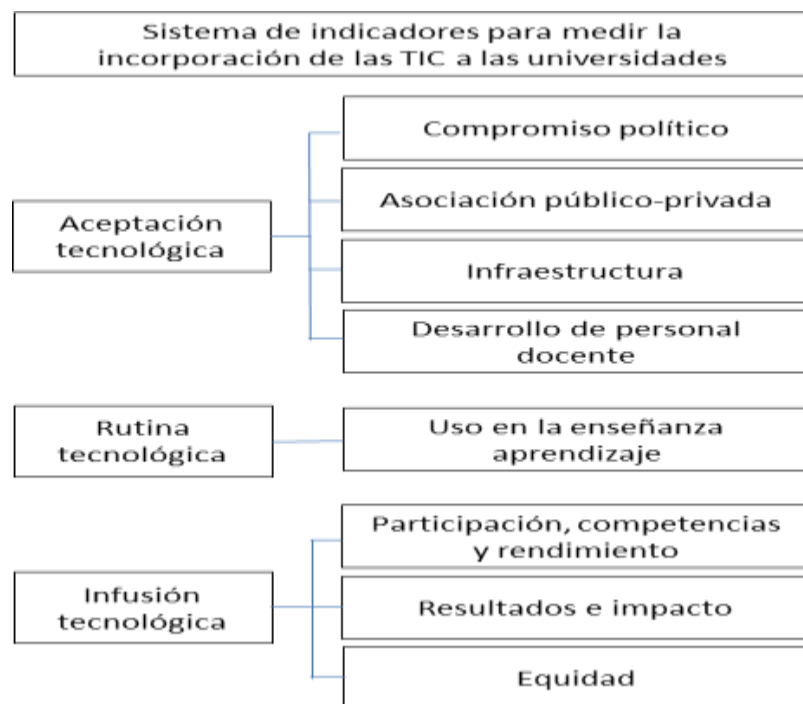


Figura 5. Sistema de indicadores para la incorporación tecnológica universitaria.

Como se expresó anteriormente, cada categoría es expresada a partir de dominios conceptuales, y éstos a su vez, a partir de una colección de indicadores independientes.

La “Aceptación tecnológica” se evalúa a partir de 33 indicadores; la “Rutina” de 8; y la “Infusión” de 17. El sistema de indicadores total se compone de 58 indicadores. El resumen de la batería de indicadores se expone en la Figura 5 y el detalle en la Tabla 11.

Tabla 11. *Sistema de indicadores para la incorporación tecnológica universitaria*

Dimensión	Dominio conceptual	No. de indicadores	Totales
Aceptación tecnológica	Compromiso político	7	33
	Asociación público-privada	5	
	Infraestructura	11	
	Desarrollo de personal docente	10	
Rutina tecnológica	Uso	8	8
Infusión tecnológica	Participación, competencias y rendimiento	6	17
	Resultados e impacto	7	
	Equidad	4	
Total			58

3.3.2 Indicadores para la Aceptación tecnológica

Compromiso político

Los indicadores del dominio “Compromiso político” se presentan en la Tabla 12. El subdominio conceptual está basado en las variables “actitudes” e “intenciones” de Saga y Zmud (1994) y la motivación (Van Dijk, 2005) y uso voluntario (INFOTEC, 2014) de la apropiación. Estas variables se operacionalizan mediante dos elementos: política formal y recursos económicos. En cuanto al primero, se resalta la visión de la gerencia universitaria respecto del uso de las TIC como elemento catalizador de desarrollo y su compromiso para la formación de recurso humano especializado; en cuanto al segundo, se resalta la evaluación de la inversión de gasto público, que procede para las instituciones universitarias públicas, corriente y

de capital y del presupuesto total a las TIC. Se asume que el compromiso establecido requiere de recursos financieros etiquetados que permitan la acción.

Tabla 12. *Indicadores del “Compromiso político” de la “Aceptación tecnológica”*

Variabes	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Actitudes e intenciones (Saga y Zmud; 1994) Motivación (Van Dijk, 2005), Uso voluntario (INFOTEC, 2014)	1	WWWF (2012)	WEFG	ATCP01	Políticas sobre la importancia de las TIC para la visión de futuro de la universidad
	2	WWWF (2012)	Q16	ATCP02	Estudios sobre la calidad de la formación de especialistas TIC
	3	UNESCO (2009)	ED12	ATCP03	Porcentaje del gasto total en TIC en educación correspondiente al gasto corriente en TIC en educación
	4	UNESCO (2009)	ED13	ATCP04	Porcentaje del gasto total en TIC en educación correspondiente al gasto de capital en TIC en educación
	5	UNESCO (2009)	ED14	ATCP05	Porcentaje del gasto total correspondiente al gasto corriente en TIC en educación
	6	UNESCO (2009)	ED15	ATCP06	Porcentaje del gasto total correspondiente al gasto de capital en TIC en educación
	7	UNESCO (2009)	ED16	ATCP07	Gasto promedio en TIC por alumno

Asociación público-privada

La Tabla 13 concentra los indicadores del dominio conceptual “Asociación público-privada”. Se asume que la inversión privada (generación de ingresos propios o provenientes de fuentes externas internacionales) destinada a TIC para la enseñanza aprendizaje como complemento de la pública, es una manifestación del compromiso y el esfuerzo de la gerencia universitaria por buscar fuentes alternas de financiamiento –de acuerdo a su normatividad- para el uso tecnológico con fines pedagógicos. La búsqueda y ejecución de fondos complementarios privados –con fines como equipamiento, licenciamiento y entrenamiento- manifiesta la “intervención gerencial” como precursor de la “intención de uso” y al mismo tiempo de las “creencias sobre la utilidad” tecnológica propuestas por Saga y Zmud (1994).

Tabla 13. *Indicadores de la “Asociación público-privada” de la “Aceptación”*

VARIABLES	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Actitudes e intenciones (Saga y Zmud; 1994) Motivación (Van Dijk, 2005), Uso voluntario (INFOTEC, 2014)	1	UNESCO (2009)	ED17	ATAP01	Porcentaje del gasto corriente total en TIC en educación correspondiente al gasto corriente privado en TIC en educación
	2	UNESCO (2009)	ED18	ATAP02	Porcentaje del gasto de capital total en TIC en educación correspondiente al gasto privado de capital en TIC en educación
	3	UNESCO (2009)	ED19	ATAP03	Porcentaje de gasto corriente total en TIC en educación correspondiente al gasto corriente extranjero en TIC en educación
	4	UNESCO (2009)	ED20	ATAP04	Porcentaje de gasto de capital total en TIC en educación correspondiente al gasto extranjero de capital en TIC en educación
	5	UNESCO (2009)	ED21	ATAP05	Porcentaje del gasto corriente total en TIC en educación correspondiente al gasto total corriente privado y extranjero en TIC en educación

Infraestructura

La Tabla 14 presenta los indicadores del dominio conceptual “Infraestructura”. Los indicadores están basados en las variables “frecuencia de uso” de Saga y Zmud (1994) y la conectividad y acceso a contenidos (Cobo, 2008; Covi, 2009; Van Dijk, 2005) de la “Apropiación tecnológica”, que exponen el uso de la tecnología como consecuencia de creencias, actitudes e intenciones. En este caso, se operacionaliza con la infraestructura física disponible –como conectividad, instalaciones, laboratorios, computadoras, dispositivos, programas, plataformas- que permitan el acceso a contenidos digitales para fines educativos-. Se entiende que la incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza aprendizaje tiene como condición indispensable la conectividad y el acceso a contenidos.

Tabla 14. *Indicadores de la “Infraestructura” de la “Aceptación tecnológica”*

Variabes	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Frecuencia de uso (Saga y Zmud, 1994) Conexión tecnológica, Acceso a contenidos (Cobo, 2008; Crovi, 2009; Van Dijk, 2005)	1	UNESCO (2009)	ED5*	ATIN01	Porcentaje de escuelas o facultades que cuentan con acceso a Internet por tipo: <ul style="list-style-type: none"> • Cualquier tipo; • Banda estrecha fija (mediante cable modem, ISDN); • Banda ancha fija (DSL, cable, otras); • Banda ancha y estrecha fijas
	2	UNESCO (2009)	ED24	ATIN02	Porcentaje de escuelas o facultades con licencias o suscripciones a bibliotecas científicas digitales
	3	UNESCO (2009)	ED24bis	ATIN03	Porcentaje de escuelas o facultades con licencias o suscripciones a laboratorios experimentales virtuales
	4	UNESCO (2009)	ED25*	ATIN04	Relación alumnos/computadoras con conexión a Internet
	5	UNESCO (2009)	ED27	ATIN05	Número promedio de computadoras con conexión a Internet por escuela o facultad
	6	UNESCO (2009)	ED28	ATIN06	Porcentaje de computadoras de propiedad de los alumnos disponibles para uso pedagógico
	7	UNESCO (2009)	ED29	ATIN07	Porcentaje de todas las computadoras disponibles para uso pedagógico
	8	UNESCO (2009)	ED30	ATIN08	Porcentaje de todas las computadoras disponibles para uso administrativo
	9	UNESCO (2009)	ED32	ATIN09	Porcentaje de escuelas o facultades que cuentan con un sitio Web que permite hospedar (host) páginas blog de propiedad de alumnos y docentes
	10	UNESCO (2009)	ED33	ATIN10	Porcentaje de escuelas o facultades que ofrecen programas de educación a distancia mediados por TIC
	11	WWWF (2012)	Q18	ATIN11	Proporción de escuelas o facultades que cuentan con suministro de energía eléctrica

Nota: *Indicador definido para niveles CINE 1-3: primaria, secundaria baja y secundaria alta

Desarrollo del personal docente

La Tabla 15 expone los indicadores del dominio conceptual “Desarrollo del personal docente”. Los indicadores están basados en las variables “frecuencia de uso” de Saga y Zmud (1994) y el desarrollo de habilidades digitales (Cobo, 2008; Crovi, 2009) e informacionales (Van Dijk, 2005) de la apropiación tecnológica. Se aterrizan con el desarrollo de las habilidades digitales e informacionales de los docentes para

replicarlas con sus alumnos y adaptarlas al ejercicio docente. Se complementa con la formación y certificación de docentes en habilidades informacionales.

Tabla 15. *Indicadores del “Desarrollo del personal docente” de la “Aceptación”*

VARIABLES	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Frecuencia de uso (Saga y Zmud, 1994) Habilidades digitales (Cobo, 2008) e informacionales (Van Dijk, 2005)	1	UNESCO (2009)	ED8*	ATDD01	Porcentaje de docentes certificados para enseñar conocimientos básicos computacionales
	2	(UNESCO, 2009; CAUL, 2001; ACRL, 2000; ANZIIL, 2004; Cortés et al., 2012)	ED8b*	ATDD02	Porcentaje de docentes certificados para enseñar conocimientos básicos informacionales
	3	UNESCO (2009)	ED34*	ATDD03	Porcentaje de escuelas que cuentan con servicios de soporte técnico TIC
	4	UNESCO (2009)	ED35*	ATDD04	Porcentaje de docentes certificados mediante programas de educación a distancia mediados por TIC
	5	UNESCO (2009)	ED36*	ATDD05	Porcentaje de docentes que enseñan conocimientos básicos computacionales
	6	(UNESCO, 2009; CAUL, 2001; ACRL, 2000; ANZIIL, 2004; Cortés et al., 2012)	ED36bis	ATDD06	Porcentaje de docentes que enseñan conocimientos básicos informacionales
	7	UNESCO (2009)	ED37*	ATDD07	Porcentaje de docentes que enseñan una o varias asignaturas usando recursos TIC
	8	UNESCO (2009)	ED38*	ATDD08	Porcentaje de docentes certificados para enseñar una o varias asignaturas escolares utilizando recursos TIC
	9	UNESCO (2009)	ED39*	ATDD09	Relación alumnos/docentes del área de conocimientos básicos computacionales (o informática)
	10	UNESCO (2009)	ED40*	ATDD10	Relación alumnos/docentes que utilizan TIC para la enseñanza

Nota: *Indicador definido para niveles CINE 1-3: primaria, secundaria baja y secundaria alta; CAUL = Council of Australian University Libraries; ACRL = Association of College and Research Libraries; ANZIIL = Australian and New Zealand Institute for Information Literacy

Respecto de la diferencia entre las habilidades digitales e informacionales, la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas – Comisión Sectorial para las TIC y la Red de Bibliotecas Universitarias (2013) definen: se entiende por competencia digital el uso efectivo de una computadora y sus dispositivos

periféricos; instalación y uso de software de escritorio, y el uso efectivo de navegadores web para el acceso a la información. Por otro lado, se entiende por competencia informacional el conjunto de habilidades que permiten a los individuos reconocer cuando necesita información y tiene la capacidad para localizarla, evaluarla, organizarla y usarla de manera efectiva para ayudarle a resolver problemáticas personales, laborales y sociales (CAUL, 2001; ACRL, 2000; ANZIIL, 2004; Cortés et al., 2012). No es posible enfocar en el ámbito universitario la competencia digital sin la informacional y viceversa.

3.3.3 Indicadores de la Rutina tecnológica

Uso en la enseñanza aprendizaje

La Tabla 16 presenta los indicadores del dominio conceptual “Uso en la enseñanza aprendizaje”, que está basado en las variables “infraestructura administrativa”, “uso estandarizado” y “uso normal” de Saga y Zmud (1994) y la de “uso” (Crovi, 2009; Van Dijk, 2005) de la apropiación digital. Se entiende que refiere a niveles del uso tecnológico con el respaldo de la infraestructura institucional. Se operacionaliza con indicadores que miden la enseñanza de habilidades digitales e informacionales en asignaturas –que denota la incorporación formal de las TIC en el currículo-; el acceso a las TIC desde las escuelas o facultades como indicador indirecto del uso (UNESCO, 2009). Se entiende también que las variables de uso “normal” y “estandarizado”, en la dimensión de la enseñanza y el aprendizaje universitario, se vinculan con el grado de integración de las TIC en el currículo y su uso como mediadora del proceso de enseñanza aprendizaje en sus distintas modalidades. Es decir, la enseñanza aprendizaje universitaria con y vía las TIC formalizada desde el

currículo. La “infraestructura administrativa” –que refiere a los esfuerzos de la gerencia para favorecer el uso cotidiano de la tecnología en la organización- se asume como equivalente del desarrollo curricular para la integración formal de las TIC. Aunque no existe un indicador que recabe puntualmente la integración curricular de las TIC al modelo educativo, se considera que está implícito en los indicadores que miden los docentes formados y/o certificados en TIC en asignaturas donde se imparten conocimientos digitales.

Tabla 16. *Indicadores del “Uso en la enseñanza aprendizaje” de la “Rutina”*

VARIABLES	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Infraestructura administrativa, Uso estandarizado y Uso normal (Saga y Zmud, 1994) Uso (Crovi, 2009; Van Dijk, 2005)	1	UNESCO (2009)	ED6*	RTEA01	Porcentaje de alumnos que cuentan con acceso a internet en las distintas facultades y escuelas
	2	UNESCO (2009)	ED41*	RTEA02	Porcentaje de alumnos con derecho a usar los laboratorios computacionales de las facultades o escuelas como medio auxiliar de enseñanza
	3	UNESCO (2009)	ED42	RTEA03	Porcentaje de escuelas y facultades que proporcionan correo electrónico a todo el personal docente
	4	UNESCO (2009)	ED43	RTEA04	Porcentaje de escuelas y facultades que proporcionan una cuenta de correo electrónico a todos sus alumnos
	5	República de Corea y Egipto, citado en (UNESCO, 2009)	EDxx	RTEA05	Porcentaje de escuelas y facultades especializadas en áreas de TIC o capacitación en TIC
	6	UNESCO, Bangkok, citado en UNESCO (2009)	EDxx	RTEA06	Porcentaje de escuelas y facultades que cuentan con software educativo producido por la universidad para la enseñanza de asignaturas escolares
	7	UNESCO, Bangkok, citado en UNESCO (2009)	EDxx	RTEA07	Porcentaje de escuelas y facultades que cuentan con software educativo para la enseñanza de habilidades básicas de computación producido fuera de la universidad
	8	Belarús, citado en UNESCO (2009)	EDxx	RTEA08	Porcentaje de escuelas y facultades que cuentan por lo menos con una unidad de software especializado: <ul style="list-style-type: none"> • uso administrativo • biblioteca escolar • enseñanza en ciencias básicas • enseñanza de ciencias naturales • enseñanza de asignaturas humanísticas

Nota: *Indicador definido para niveles CINE 1-3: primaria, secundaria baja y secundaria alta

3.3.4 Indicadores de la Infusión tecnológica

Los indicadores para la “Infusión tecnológica” se distribuyen en tres dominios conceptuales: “Participación, competencias y rendimiento”; “Resultados e impacto”; y “Equidad”, que están sustentados en las variables del uso “emergente”, “integrado” y “extendido” de Saga y Zmud (1994) –que exponen la penetración progresiva, profunda y comprensiva de la tecnología en los sistemas de trabajo de la organización para facilitar y potenciar su desarrollo- y la integración de las TIC a la vida cotidiana, trabajo y aprendizaje de las personas (INFOTEC, 2014; Pimienta, 2007; Covi, 2009; Overdijk y Van Diggelen, 2006; Colás et al., 2005; Cobo, 2008) de la apropiación tecnológica.

Aunque la correspondencia de los niveles progresivos de uso “emergente”, “integrado” y “extendido” con los dominios conceptuales propuestos no resulta exacta, se observa que los indicadores recopilan evidencias tangibles del uso avanzado de las TIC -como tasas de desempeño académico, de graduación, de equidad de género y de acceso- que se asumen como “uso extendido”.

Participación, competencias y rendimiento

La Tabla 17 presenta los indicadores del dominio “Participación, competencias y rendimientos”. Se considera que la tasa de graduación de especialistas TIC evidencia la importancia asignada a la pertinencia de la formación de especialistas en áreas relacionadas con TIC. La tasa de matriculación a distancia vía TIC denota la integración de la tecnología como instrumento transversal para favorecer la cobertura de la educación universitaria. Se asume que esto refleja la integración de

las TIC a la formación universitaria y apunta, por lo menos, hacia el “uso integrado” (Saga y Zmud, 1994).

Tabla 17. *Indicadores “Participación, competencias y rendimiento” de la “Infusión”*

VARIABLES	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Uso emergente, integrado y extendido (Saga y Zmud, 1994) Integración a la vida diaria, trabajo y aprendizaje**	1	UNESCO (2009)	ED7	ITPC01	Porcentaje de alumnos (por género) matriculados en carreras relacionadas con TIC
	2	UNESCO (2009)	ED44*	ITPC02	Porcentaje de alumnos matriculados en grados que ofrecen enseñanza asistida por TIC
	3	UNESCO (2009)	ED45*	ITPC03	Porcentaje de alumnos matriculados en grados en los que actualmente se enseñan conocimientos básicos computacionales
	4	UNESCO (2009)	ED46	ITPC04	Porcentaje de alumnos (por género) graduados de carreras relacionadas con las TIC en el último año académico
	5	UNESCO (2009)	ED47	ITPC05	Porcentaje de alumnos (por género) matriculados en programas de educación a distancia mediados por TIC
	6	UNESCO (2009)	ED48*	ITPC06	Porcentaje de alumnos que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales (o informática) durante el último año académico

Nota: *Indicador definido para niveles CINE 1-3: primaria, secundaria baja y secundaria alta. ** (INFOTEC, 2014; Pimienta, 2007; Covi, 2009; Over Dijk y Van Diggelen, 2006; Colás et al., 2005; Cobo, 2008)

Resultados e impacto

La Tabla 18 presenta los indicadores del dominio “Resultados e impacto”, que se mide con resultados de TIC y logro estudiantil; TIC e impacto económico; TIC y el aprendizaje para toda la vida (UNESCO, 2009). Los indicadores propuestos tienen ver con el efecto de tipo académico, específicamente en tasas de desempeño académico, graduación de áreas relacionadas con TIC, formación en habilidades y competencias digitales como educación no formal, y fortalecimiento de la gestión escolar.

Tabla 18. *Indicadores de “Resultados e impacto” de la “Infusión”*

Variables	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Uso emergente, integrado y extendido (Saga y Zmud, 1994) Integración a la vida diaria, trabajo y aprendizaje**	1	UNESCO (2009)	ED49*	ITRI01	Tasa de promoción de alumnos que cursan grados que imparten enseñanza asistida por TIC (por género, escuela y grado)
	2	UNESCO (2009)	ED50*	ITRI02	Tasa de promoción de alumnos que cursan grados que no imparten enseñanza asistida por TIC (por género, escuela y grado)
	3	UNESCO (2009)	ED51	ITRI03	Tasa de desempeño escolar (por género, escuela y grado) en la enseñanza asistida por TIC (ED49/ED50)
	4	UNESCO (2009)		ITRI04	Tasa anual de cambio del porcentaje de alumnos que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales respecto del año académico anterior.
	5	UNESCO (2009)		ITRI05	Tasa anual de cambio del porcentaje de alumnos (por género) graduados de carreras relacionadas con las TIC respecto del último año académico
	6	UNESCO (2009)		ITRI06	Tasa anual de cambio del porcentaje de computadoras disponibles para uso administrativo
	7	UNESCO (2009)		ITRI07	Porcentaje de estudiantes matriculados en programas de extensión o capacitación para el empleo mediados por TIC fuera del sistema formal de educación

Nota: *Indicador definido para niveles CINE 1-3: primaria, secundaria baja y secundaria alta. ** (INFOTEC, 2014; Pimienta, 2007; Covi, 2009; Overdijk y Van Diggelen, 2006; Colás et al., 2005; Cobo, 2008)

Equidad

La Tabla 19 presenta los indicadores del dominio conceptual “Equidad”, que tienen que ver con los temas de equidad de género y de acceso a la educación en zonas pobres y marginadas. Los indicadores atienden por un lado a la proporción de alumnas graduadas en áreas específicas y/o relacionadas con TIC, y por el otro, la proporción de escuelas –o facultades- ubicadas en zonas rurales y que tienen a las TIC como facilitador en la enseñanza aprendizaje.

Tabla 19. *Indicadores del dominio “Equidad” de la “Infusión”*

VARIABLES	#	FUENTE	ETIQUETA FUENTE	ETIQUETA	INDICADOR
Uso emergente, integrado y extendido** Integración a la vida diaria, trabajo y aprendizaje***	1	UNESCO (2009)	ED53	ITEQ01	Número de alumnas graduadas en áreas relacionadas con las TIC por cada 1000 graduados varones
	2	UNESCO (2009)	ED52	ITEQ02	Porcentaje de escuelas –o facultades- rurales que cuentan con enseñanza asistida por TIC
	3	República de Corea, citado en UNESCO (2009)	EDxx	ITEQ03	Porcentaje de escuelas que usan software especializado para alumnos con capacidades diferentes
	4	República de Corea, citado en UNESCO (2009)	EDxx*	ITEQ04	Porcentaje de docentes mujeres que actualmente enseñan una o varias asignaturas utilizando recursos TIC

*Indicador definido para niveles CINE 1-3: primaria, secundaria baja y secundaria alta

** (Saga y Zmud, 1994)

*** (INFOTEC, 2014; Pimienta, 2007; Crovi, 2009; Overdijk y Van Diggelen, 2006; Colás et al., 2005; Cobo, 2008)

El Anexo 1 concentra el sistema de indicadores para la evaluación de la incorporación tecnológica universitaria.

3.3.5 Documentación de indicadores

Cada uno de los indicadores definidos en las secciones anteriores, se especifican de acuerdo a la metodología del Instituto de Estadística de la UNESCO (2009). Se consideran los rubros siguientes:

- Clave: Identificador alfanumérico;
- Descripción corta: Breve descripción del indicador;
- Definición: Reseña específica del indicador;
- Propósito: Objetivo que persigue la medición;
- Fuente: Oficina administrativa que puede tener los datos requeridos por el indicador;
- Requerimiento de datos: Definición de los datos que se requieren para el cálculo del indicador;

- Método de acopio: Sugiere la forma de recolección de los datos requeridos por el indicador (encuesta, entrevista, recolección directa).
- Fórmula: Indica la fórmula matemática para el cálculo del indicador;
- Interpretación: Sugiere el espectro de interpretación del resultados obtenido por el indicador;
- Consideraciones: Indica las reservas sobre los resultados obtenidos y/o comentarios relevantes sobre el indicador.

Tabla 20. *Ejemplo de especificación de un indicador*

ATIN04 Relación alumnos/computadoras con conexión a internet.		
Definición: Numero promedio de alumnos por computadora conectada a Internet en escuelas o facultades que ofrecen enseñanza asistida por Internet	Propósito: Medir la provisión de computadoras conectadas a Internet en escuelas o facultades que ofrecen enseñanza asistida por Internet.	Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.
Requerimiento de datos: (A-IN) Número de alumnos con derecho a usar una computadora como medio auxiliar de instrucción (E.1.1.2); (C-IN) Número total de computadoras conectadas a internet (C.2.1.4)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta E.1; C.2	Fórmula: A-IN / C-IN
Interpretación: Un alto porcentaje o valor de este indicador indica que muchos alumnos deben compartir el uso de una computadora escolar conectadas a Internet. Por consiguiente, habría cierta dificultad en términos de implementar la enseñanza asistida por Internet y deficiencias en cuanto a satisfacer las necesidades de aprendizaje y práctica de los alumnos en forma eficiente.	Consideraciones: Esta relación representa un indicador del acceso potencial de alumnos a computadoras conectadas a Internet para la enseñanza aprendizaje. No constituye una medida del uso efectivo de computadoras en la escuela ni del tiempo destinado por los alumnos a la enseñanza asistida por Internet.	

A manera de ejemplo, la tabla 20 muestra la especificación del indicador “ATIN04: Relación alumnos/computadoras con conexión a internet”. La especificación de todos los indicadores se encuentra disponible en el Anexo 2.

3.3.6 Cálculo de índices

Los índices se calculan de la manera siguiente:

- Índice de Dominio Conceptual (IDC), que puede ser cualquier dominio conceptual de las categorías “Aceptación”, “Rutina” o “Infusión” tecnológicas:

$$IDC(i) = \sum_{\substack{1 \leq i \leq 3 \\ 1 < j < n}} I(i, j) * P(i, j)$$

Donde $i =$ es la categoría “Aceptación”, “Rutina” o “Infusión”;

$j =$ es el dominio conceptual j de la categoría i ;

$n =$ es el número de indicadores del dominio conceptual j de la categoría i ;

$I =$ es el valor del Indicador del dominio conceptual j de la Categoría i ;

$P =$ es el valor de la Ponderación del Indicador del dominio conceptual j de la Categoría i .

- Índice de Categoría (IC), que puede ser la “Aceptación”, la “Rutina” o la “Infusión” tecnológicas:

$$IC(i) = \sum_{\substack{1 \leq i \leq 3 \\ 1 < j < n}} IDC(i, j) * P(i, j)$$

Donde $i =$ es la categoría “Aceptación”, “Rutina” o “Infusión”;

$j =$ es el dominio conceptual j de la categoría i ;

$n =$ es el número de indicadores del dominio conceptual j de la categoría i ;

$IDC =$ es el valor del IDC j de la Categoría i ;

$P =$ es el valor de la Ponderación del IDC j de la Categoría i .

- Índice de Incorporación Tecnológica Universitaria (IITU):

IITU = Índice de la categoría “Aceptación Tecnológica” (IAT) +

Índice de la categoría “Rutina Tecnológica” (IRT) +

Índice de la categoría “Infusión Tecnológica (IIT)

La ponderación para categorías e índices depende de los propósitos del estudio y de los tomadores de decisión. Para fines de este trabajo de investigación, como se mencionó anteriormente, se aplicó la distribución igualitaria.

3.3.7 Instrumento de recolección de datos

Para la recopilación de información demandada por los indicadores, se diseñó un instrumento -basado en UNESCO (2009)-, que clasifica la recopilación en las secciones siguientes: a) Información general; b) Información financiera; c) Instalaciones y recursos TIC; d) Información sobre docentes; e) Información sobre alumnos. El instrumento está disponible en el Anexo 3.

3.4 Trabajos similares

La evaluación de la incorporación tecnológica en diferentes esferas de la sociedad es un tema de alta relevancia en las agendas internacionales. Los diagnósticos oportunos de este rubro permiten el diseño de estrategias y programas que permiten atender diferentes manifestaciones de la brecha digital. La necesidad de la conceptualización, cálculo, disseminación y sistematización de sistemas de

indicadores sobre temas emergentes es evidente, sobre todo en América Latina y el Caribe, dado el grado de desarrollo socioeconómico, prioridades políticas y normativas y la capacidad limitada de los sistemas de información. En este contexto, una de las estrategias ha sido la difusión de metodologías y construcción de sistemas de indicadores con el propósito de ofrecer información útil para la toma de decisiones y de propiciar el diseño de sistemas de indicadores propios.

Recientemente, han surgido sistemas de indicadores y trabajos para medir la incorporación tecnológica. Entre los más destacados, que ha surgido recientemente se cuentan los siguientes:

Uso de TIC en educación en América Latina y el Caribe. Análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness)

A partir de la propuesta del sistema de indicadores TIC en Educación de la UNESCO (2009), documentada en la sección 1.4 del Capítulo 1 de este trabajo, que presenta un sistema de indicadores consensuados a nivel internacional para medir el grado de integración de las TIC en el sector educativo de los países mediante las categorías “e-aptitud”, “e-intensidad” y “e-impacto”, el Instituto de Estadística de la UNESCO realizó la aplicación de un conjunto de indicadores relacionados con la “Aptitud Digital” (e-aptitud) (UNESCO, 2013a) a demanda de países de América Latina y del Caribe. La encuesta fue aplicada en 38 países de un total previsto de 41. La tasa de respuesta fue del 93% y se recabó información sobre los rubros: a) políticas y programa de estudio; b) integración de las TIC en las escuelas; c) matrícula en programas que usan TIC; y d) docentes y las TIC.

Web Index

Estudia el impacto de la web en los países en sus versiones 2012, 2013 y 2014 (WWWF, 2012; 2013; 2014). El Web Index 2012 efectúa mediciones mediante los subíndices: “Disposición” que considera la infraestructura institucional y de comunicaciones; “La web” que alude a los contenidos disponibles y uso; y el “Impacto” que comprende a la utilidad y valor social, político y económico. A partir de la experiencia del 2012, la WWWF rediseña el Web Index para las versiones 2013 y 2014 (WWWF, 2013; 2014) mediante los subíndices de: a) “Acceso universal”, con los subrubros “Educación y sensibilización”; el “Acceso y la asequibilidad”; e “Infraestructura de comunicaciones”; b) “Libertad y apertura”; c) “Contenidos relevante y de uso”; d) “Empoderamiento”, con los subrubros “impacto político”; “impacto económico”; e “impacto social y ambiental”.

Tabla 21. *Indicadores TIC UNESCO y el Web Index 2012*

Marco conceptual para el desarrollo de indicadores TIC en la educación (UNESCO, 2009)		Web Index 2012 (WWWF, 2012)	
Nivel	Dominio conceptual	Nivel	Dominio
e-aptitud	Compromiso político	Disposición	Infraestructura institucional
	Asociación público-privada		Infraestructura de comunicaciones
	Infraestructura	La Web	Desarrollo de contenidos
	Desarrollo del personal docente		Uso de contenidos
e-intensidad	Uso (en la enseñanza aprendizaje curricular)	Impacto	Impacto político
e-impacto	Participación, competencias y rendimiento		Impacto económico
	Resultados e impacto		Impacto social
	Equidad		

Las tablas 21 y 22 resumen la convergencia de la propuesta de la UNESCO y la del Web Index 2012 y 2013 y 2014 respectivamente. En la evolución de los indicadores

del Web Index 2012 al 2014 se observa que en la parte correspondiente a la “e-aptitud”, el dominio conceptual se ha profundizado en el Web Index 2013 y 2014 con la “Libertad de apertura” –que refiere a las condiciones para la libertad de la libre expresión individual y de prensa escrita en medios digitales- y el “Acceso universal” –que refiere a las condiciones de conectividad y desarrollo de habilidades digitales-.

Tabla 22. *Indicadores TIC UNESCO y el Web Index 2013 y 2014*

Marco conceptual para el desarrollo de indicadores TIC en la educación (UNESCO, 2009)		Web Index 2013 y 2014 (WWWF, 2013; 2014)	
Nivel	Dominio conceptual	Nivel	Dominio
e-aptitud	Compromiso político	Libertad y apertura	Libertad y apertura
	Asociación público-privada		
	Infraestructura	Acceso universal	Infraestructura de comunicaciones
Desarrollo del personal docente	Acceso y asequibilidad		
	Uso (en la enseñanza aprendizaje curricular)		Educación y sensibilización
e-intensidad	Uso (en la enseñanza aprendizaje curricular)	Uso de contenidos relevantes	Desarrollo de contenidos
			Uso de contenidos
e-impacto	Participación, competencias y rendimiento	Empoderamiento	Impacto político
	Resultados e impacto		Impacto económico
	Equidad		Impacto social y ambiental

Dada esta consistencia, estos trabajos pueden aportar indicadores debido a su pertinencia, viabilidad operativa y consenso internacional.

Networked Readiness Index

El Networked Readiness Index 2015 del WEF (2015) mide el desempeño de los países para favorecer la competitividad y el bienestar económico y social mediante el uso de las TIC desde el enfoque de negocios. Mide a través de las categorías “Entorno o ambiente”, que estimula el desarrollo y uso de las TIC; la “Disposición”,

que evalúa la capacidad de ciudadanos, empresas y gobiernos para impulsar el uso de las TIC; el “Uso”, que mide el grado de utilización de las TIC; y el “Impacto”, en el orden económico y social. Los niveles progresivos tienen alta aproximación conceptual con la propuesta metodológica de la UNESCO (2009).

Índice de desarrollo de las TIC

El Índice de Desarrollo de las TIC 2014 (UIT, 2014) mide el nivel y evolución cronológica del desarrollo de las TIC en los países mediante tres factores: “Acceso a las TIC”; “Utilización de las TIC” y “Capacidades de las TIC”. En general los indicadores utilizados están enfocados a la infraestructura de comunicaciones y acceso a servicios. Dos de ellos tienen que ver con el porcentaje de inscripción a la educación secundaria y universitaria.

Indicadores Clave sobre TIC

Diseñados por la “Asociación para la Medición de las TIC para el Desarrollo” (AMTD) (UNESCO, 2009; UIT, 2010) con la pretensión de su utilización pública, se distribuyen en los rubros siguientes: “Indicadores clave sobre infraestructura y acceso a las TIC”, “Indicadores clave sobre el acceso y uso de las TIC por hogares y personas”, “Indicadores clave sobre uso de las TIC en empresas”, “Indicadores clave del sector (productor) de TIC”, “Indicadores clave sobre comercio internacional en artículos de TIC”, “Indicadores clave sobre las TIC en el sector de la educación”.

Por otro lado, la integración de las TIC a las universidades ha sido abordada desde el enfoque del comportamiento organizacional post-implementación y de la apropiación tecnológica, como en los trabajos siguientes:

Aceptación tecnológica en docentes de la UNAM

Zubieta et al. (2011) desarrolla una investigación sobre la aceptación de las TIC en docentes de la Universidad Nacional Autónoma de México a partir de la aceptación tecnológica de Saga y Zmud (1994) para encontrar relaciones entre los diferentes niveles de aceptación de las TIC y las actitudes de interés o de rechazo hacia ellas. En este caso, se analizan no sólo las variables principales que explican los componentes del fenómeno de la aceptación tecnológica sino cada una de sus relaciones, lo que produce un análisis a profundidad del fenómeno de la aceptación tecnológica en los docentes.

Apropiación tecnológica en estudiantes universitarios

Existen trabajos de investigación sobre la apropiación tecnológica en estudiantes de áreas disciplinarias diferentes de la Universidad Veracruzana (Álvarez, 2015) y en diferentes modalidades de aprendizaje en universidades de México, Guatemala y Venezuela (Fernández, 2015). En ambos se analiza el uso de herramientas computacionales transversales (como procesadores de palabras y hojas de cálculo) para inferir similitud y diferencia en la apropiación tecnológica basados en la conceptualización de la apropiación de diversos autores. Fernández (2015) aborda su trabajo desde la aceptación tecnológica de Davis (1986).

El siguiente capítulo presenta la aplicación de la herramienta propuesta por este trabajo en la Universidad Veracruzana como estudio de caso.

4 Estudio de caso: Universidad Veracruzana

4.1 Introducción

Este capítulo aplica la herramienta desarrollada en el capítulo anterior para evaluar la incorporación de las TIC en las universidades teniendo como estudio de caso a la Universidad Veracruzana.

Se trata de una investigación de tipo cualitativa en razón del uso del estudio de caso como recurso para probar la hipótesis de trabajo, aunque se recurre a métodos cuantitativos para el diseño de la herramienta.

Para tal efecto se sigue el orden siguiente: se describe la intervención; la descripción del objeto de la estudio (la UV); los resultados obtenidos; la triangulación de resultados; y la consistencia de la herramienta propuesta. En cuanto a la descripción de la intervención, se realiza mediante la presentación de las generalidades de la investigación, la definición del objeto y las variables de estudio así como la estrategia de recolección de datos y el procedimiento ejecutado para la intervención, dando cuenta del apoyo recibido de la Dirección General de Tecnología de Información (DGTI) de la UV. En cuanto a la presentación del objeto de estudio, se presenta a la UV en su naturaleza, convicción por la ciencia y de manera particular por las artes que la distinguen a nivel nacional así como la integración de las TIC a

sus tareas mediante la revisión de sus documentos estratégicos. En cuanto a la obtención de resultados, se describe la aplicación de la herramienta de evaluación y se dan cuenta de las mediciones obtenidas y de las reflexiones desprendidas. La herramienta muestra su viabilidad para construir un diagnóstico preliminar que se contrasta con el Plan de Trabajo Estratégico 2013-2017 del Rectorado actual, como un recurso de triangulación de resultados y su consistencia mediante la aplicación de un patrón de comparación de modelos de evaluación tecnológica universitaria.

4.2 Descripción de la intervención

4.2.1 Características generales

Con base en la propuesta de Ojeda, Díaz, Apodaca y Trujillo (2011), el diseño de la intervención se caracteriza por lo siguiente:

- La estrategia de investigación es cualitativa y el método es el estudio de caso, aunque el diseño de la herramienta enfatiza sobre técnicas de tipo cuantitativo. De acuerdo a Cortés (1997), el estudio de caso tiene capacidad científica en la medida de lograr explicar el fenómeno estudiado en profundidad. Se pretende captar la realidad que se percibe mediante los sujetos de estudio. Asimismo, continúa Cortes (1997), ante la complejidad de la realidad social donde no es posible la replicabilidad absoluta del fenómeno en estudio, si es posible conseguir hallazgos similares, por tanto resulta imprescindible describir el detalle del contexto en el cual se desarrolló el

estudio y la forma en cómo se recolectaron los datos, para contribuir no sólo para pueda ser replicado en condiciones similares (confiabilidad) sino también para hacer posible el entendimiento de la realidad percibida del estudio (validez).

- Por su temporalidad, el estudio es transversal y en un tiempo determinado.
- El tipo de estudio es observacional, donde las unidades de estudio ya están dadas para la observación de las características de interés.
- Las variables son de tipo discreto.
- La escala de medición es cuantitativa.

4.2.2 Objeto de estudio

El objeto de estudio es la UV en la dimensión de la enseñanza aprendizaje, por consiguientes son del interés las políticas, acciones y resultados relacionados con el tema de interés; la infraestructura tecnológica de conectividad y el equipamiento tecnológico; las facultades y escuelas y en general todas las instalaciones dedicadas a la formación formal y no formal; y los docentes y alumnos. La selección de la UV como estudio de caso se debió fundamentalmente a que es una de las principales universidades mexicanas con una matrícula aproximada de 85,000 estudiantes y la facilidad de entablar contacto para la gestión de la información.

4.2.3 Variables de estudio

Con base en la convergencia de las teorías del comportamiento organizacional post- implementación tecnológica y de la apropiación tecnológica (Cobo, 2008; Covi, 2009; Van Dijk, 2005; Colás y Rodríguez, 2005; Overdijk y Van Diggelen, 2006;

Pimienta, 2007); la consistencia de los indicadores TIC en la educación de la UNESCO (2009) con el marco teórico; y la hipótesis de investigación, las variables de estudio son:

Variable dependiente:

- Incorporación de las TIC en la enseñanza aprendizaje universitaria

Variables independientes:

- Aceptación tecnológica;
- Rutina tecnológica;
- Infusión tecnológica.

4.2.4 Recolección de datos

El Instituto de Estadística de la UNESCO (UNESCO, 2009), recomienda que los datos deben recolectarse a partir de documentos formales e institucionales para garantizar la consistencia y solidez metodológica.

Aunque la mayor parte de los datos se recolectaron en la información oficial publicada en el portal universitario (www.uv.mx), se contó con la orientación e información complementaria de la DGTI de la UV, lo que cumple con la recomendación.

4.2.5 Procedimiento

La aplicación de la herramienta para estudiar la incorporación de las TIC en la UV, se realizó en las fases y pasos siguientes:

Fase 1. Planeación de la intervención

- Paso 1. Presentación del proyecto ante la DGTI y la Dirección de Operatividad e Impacto de Tecnologías de Información (DOITI), que depende de la primera.
- Paso 2. Acuerdos para la recopilación de datos con la DOITI y sus departamentos de Operatividad e Impacto de Redes y Telecomunicaciones (DOIRT) y Operatividad e Impacto de Sistemas de Información y Portales (DOISIP).

Fase 2. Recolección de datos

- Paso 3. Entrega del instrumento para la recopilación de datos.
- Paso 4. Reuniones de trabajo con la DOITI, DOIRT y DOISIP.
- Paso 5. Recopilación de información en labor conjunta.

Fase 3. Cálculo de mediciones

- Paso 6. Asignación de ponderaciones para el cálculo de índices
- Paso 7. Cálculo de indicadores
- Paso 8. Cálculo de índices (general y por categoría)

Fase 4. Elaboración de diagnóstico preliminar

- Paso 9. Análisis cuantitativo y cualitativo de mediciones obtenidas por dominio conceptual, categoría y a nivel general
- Paso 10. Conformación de diagnóstico preliminar

4.3 La Universidad Veracruzana

La UV es una institución de educación superior pública y autónoma, con patrimonio propio y personalidad jurídica (UV, 1996). Fue fundada el 11 de septiembre de 1944 a iniciativa de Gobierno del Estado de Veracruz (Suárez y Casillas, 2008). Se le considera la de mayor importancia por su tamaño y presencia –zonas Xalapa, Veracruz, Poza Rica-Tuxpan, Córdoba-Orizaba y Coatzacoalcos-Minatitlán- (UV, 2013a). Con base en su normatividad tiene los fines y funciones siguientes (UV, 2013b):

- Docencia, realizada de conformidad con sus planes y programas de estudio, donde se propicia la construcción del conocimiento para beneficio social;
- Investigación, para el desarrollo de la tarea científica, humanística y tecnológica en las diferentes entidades académicas; y la vinculación con la docencia y las prioridades regionales y nacionales;
- Difusión de la cultura, para que la comunidad general acceda a las manifestaciones culturales desarrolladas por los integrantes de la Universidad;
- Extensión de los servicios, que permite llevar a la comunidad general los beneficios del quehacer de la Universidad.

La UV es una de las universidades públicas con mayor diversidad en su oferta educativa en cinco áreas de conocimiento: Técnica, Económico-Administrativa, Ciencias de la Salud, Ciencias Biológicas-Agropecuarias y Artes. Atiende a una matrícula de 63,369 alumnos en 305 programas de educación formal; además de

21,619 estudiantes en proyectos de educación no formal. También cuenta con programas educativos dirigidos a la investigación en diferentes áreas de conocimiento en 24 institutos y dentro de las facultades (UV, 2017). La matrícula total es de 84,988 estudiantes. Un diferenciador nacional es su riqueza cultural y fortalecimiento a las artes -tiene 36 grupos y proyectos artísticos como la Orquesta Sinfónica de Xalapa (OSX), el Tlen Huicani, la Orquesta Moscovita, el Ballet Folklórico y la Orquesta de Música Popular-. Cuenta con 47 bibliotecas y siete Unidades de Servicios Bibliotecarios y de Información (USBI) y destaca su trabajo en creación literaria, música, danza, teatro, artes plásticas, radio, televisión, cinematografía y editorial. Otro esfuerzo que la distingue es la Universidad Veracruzana Intercultural (UVI) como instrumento hacia la diversidad cultural del estado de Veracruz en cuatro sedes regionales de acceso geográfico difícil: la Huasteca, el Totonacapan, la zona de Grandes Montañas y la de Las Selvas (UV, 2017).

Suárez y Casillas (2008) presentan una perspectiva histórica en cinco períodos de la UV:

- Primer Periodo. Comprende desde el nacimiento en 1944 hasta la separación de la enseñanza media en 1968. Se caracteriza por la Ley Orgánica de 1958, donde la designación del rector, la contratación de académicos y designación de directores de facultad eran establecidos por el Gobernador; se crea la Escuela de Historia, Antropología, Filosofía y Letras; así como el Departamento de Biología albergando a Biología, Física, Matemáticas y Estadística; aparece la revista "La Palabra y el Hombre", vigente hasta ahora;

la separación de la UV y enseñanza media superior bajo la Ley Orgánica de 1968;

- Segundo periodo. De la separación de la enseñanza media a la entrada en vigor de la Ley Orgánica de 1975. Se caracteriza por la expansión no regulada; la formación del Sindicato de Empleados y Trabajadores al Servicio de la Universidad Veracruzana (SETSUV) y el del Sindicato de Personal Académico de la Universidad Veracruzana (SPAUV); la profesionalización para docentes e investigadores y para ejecutantes considerados como académicos; la cultura y el arte como política central que da lugar a la creación de grupos artísticos; la fundación de la Escuela de Iniciación a la Universidad; se crean las divisiones académicas como áreas Médico-Biológicas, Técnica, Económico-Administrativa, Humanidades y Artes; la descentralización de la administración y la aparición del posgrado.
- Tercer periodo. De 1976 hasta la nueva ley orgánica de 1982. Se caracteriza por la participación financiera para la expansión universitaria por parte de sindicatos -Sindicato de Trabajadores Petroleros, Sindicato de Obreros y Artesanos Progresistas "Rafael Moreno", Sindicato de Trabajadores de la Compañía Industrial Veracruz- e iniciativa privada; conformación de la Facultad de Ingeniería en Xalapa, donde se incluyó a las carreras de ingeniería civil e ingeniería mecánica eléctrica; a la conversión de la Escuela de Iniciación a la Universidad a Unidad Docente Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Químicas -donde coincidían las licenciaturas de ingeniería civil, farmacéutico-biólogo, y químico-farmacéutico-biólogo-; regulación del ingreso, promoción y permanencia del personal académico;

creación del Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) con cinco licenciaturas: derecho, pedagogía, sociología, contaduría, administración de empresas y ciencias de la comunicación;

- Cuarto periodo. De 1983 hasta la autonomía de la UV en 1996. Se caracteriza por el estancamiento de nuevas opciones educativas y disminución de la planta académica, de acuerdo a la tendencia nacional de ese tiempo; crecimiento de la gerencia universitaria -Secretaría de Administración de Finanzas, Dirección de Investigaciones y Estudios de Posgrado, Dirección de Planeación, Coordinación de Estudios de Posgrado e Intercambio Académico-; expansión de bibliotecas y centros de idiomas; creación de las vice-rectorías; desaparición de la iniciación universitaria; representatividad de la difusión cultural en el Consejo General Universitario; reformas académicas y de desarrollo institucional como respuesta a demandas nacionales; instauración de programas federales de desarrollo académico e investigación -Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Académico (PEDPA), Programa para el Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), Sistema Nacional de Investigadores (SNI)-; formulación de la Ley de Autonomía.
- Quinto periodo. Del primer año de la autonomía en 1997 hasta el 2002. Se caracteriza principalmente por la autonomía otorgada en 1996; implementación del Modelo Integral y Flexible (MEIF) como parte de una reforma curricular; la creación de la Universidad Virtual, apertura del nivel educativo de técnico superior universitario.

De 2002 a la fecha se puede caracterizar como la academización de la UV para transitar de una institución centrada en la docencia a la modernidad, como lo muestran algunos indicadores como el porcentaje de profesores de tiempo completo (PTC), su grado académico y el total de PTC con perfil deseable PROMEP (Programa de Mejoramiento del Profesorado); porcentaje de miembros del SNI y del Sistema Nacional de Creadores (SNC) (Casillas y Aguilar, 2013).

4.3.1 La incorporación de las TIC a la UV

La incorporación de las TIC a la universidad es posible analizarla a partir del Plan General de Desarrollo 2025 (PGD2025) (UV, 2008); el Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones (PETIC2015) (UV, 2015b); y el Programa de Trabajo Estratégico 2013-2017 (PTE2013-2017) (UV, 2013a).

El PGD2025 fue elaborado durante el Rectorado 2008-2012 como una plataforma visionaria. En la vertiente de las TIC, establece su utilización para la diversificación en la transmisión de conocimiento, con atención a grupos marginados como los indígenas; la educación permanente mediante el Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF); la mejora curricular permanente sustentada en la innovación y el pensamiento global. Se consideran los avances en materia de comunicación con estudiantes, docentes, administrativos y sociedad mediante las TIC (UV, 2008).

El PETIC2015 (UV, 2015b) se articula con el PTE2013-2017 (UV, 2013a). Se diseña como un instrumento estratégico para facilitar y potenciar los tres ejes estratégicos del Rectorado actual: la Innovación académica con calidad; la presencia en el entorno con pertinencia e impacto social; el gobierno y gestión responsables y con

transparencia. Sostiene el papel relevante de las TIC en la innovación, descentralización y el mejoramiento progresivo de la enseñanza y el aprendizaje y la masividad creciente de uso y llevar formación en saberes digitales. Resaltan los objetivos estratégicos: generar valor a la institución mediante las TIC; establecer un modelo de gobierno de TI basado en mejores prácticas; otorgar garantía en la infraestructura y servicios tecnológicos; promover una cultura informática y competencias en TI. Tiene convicción administrativa y de servicios que tiene gran valor en la gestión universitaria.

El PTE2013-2017 (UV, 2013a) es el plan de trabajo del rectorado actual. Se destaca la importancia de evaluar lo alcanzado en los proyectos MEIF y Proyecto Aula, que tuvieron en las TIC un instrumento para mejorar la calidad y la cobertura con el objeto de determinar su impacto en la práctica docente y en la formación de los alumnos. Para el caso de las TIC en la docencia e investigación, se considera como oportunidad para alcanzar la innovación académica; ofrecer programas educativos que cumplan con estándares de calidad internacionales; mejorar prácticas educativas y promover y fortalecer las modalidades no convencionales de educación.

La incorporación de las TIC en las tareas de la UV data de los setenta con convicción administrativa y financiera para evolucionar, en los ochenta y noventa, hacia la administración escolar para el ingreso, permanencia y egreso de alumnos. En los dos mil, se fortalece a la gestión financiera, académica y la enseñanza aprendizaje –plataforma de administración de cursos y contenidos y esfuerzo inicial en la formación en educación continua mediada por TIC-.

4.4 Mediciones obtenidas

4.4.1 Disponibilidad de información

De un total de 58 indicadores, se obtuvo información de 40 (68.9%) (Figura 6).

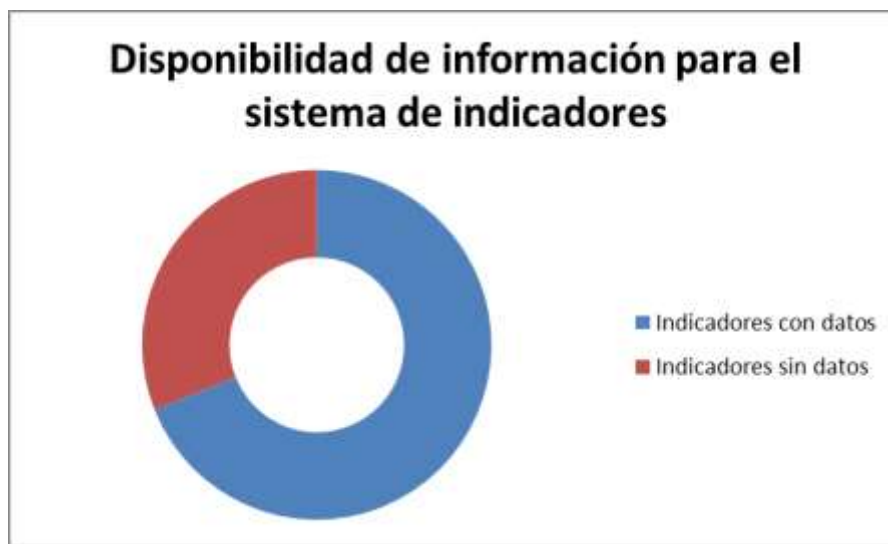


Figura 6. Disponibilidad de información en la Universidad Veracruzana.

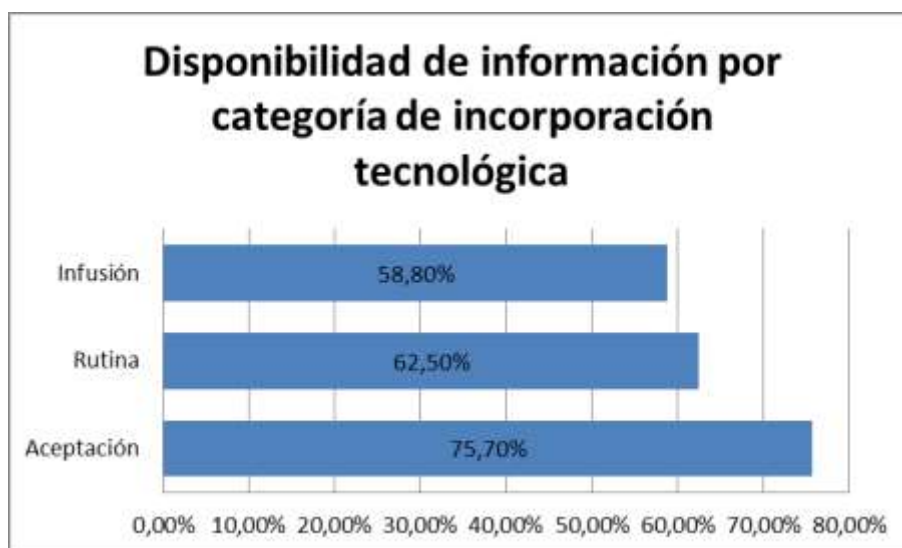


Figura 7. Disponibilidad informativa por nivel de incorporación tecnológica.

La disponibilidad de información decreció conforme se avanzó a las categorías superiores (Figura 7): 75.7% en la “Aceptación”; 62.5% en “Rutina”; y 58.8% en “Infusión”. La información detallada de la disponibilidad de datos se cita en la Tabla 23.

Los dominios conceptuales con el total de información disponible fueron:

- “Compromiso político” y “Asociación público-privada” de la Aceptación tecnológica”;
- “Participación, competencias y rendimiento“ de Infusión tecnológica

Mientras que los dominios conceptuales con menor disponibilidad informativa fueron:

- “Desarrollo de personal docente” de la Aceptación tecnológica;
- “Resultados e impacto” de la Infusión tecnológica.

Tabla 23. Información recopilada en el portal web UV

Dimensión	Dominio conceptual	# de indicadores	# de indicadores con información	% recopilación de información	Total % recopilación
Aceptación	Compromiso político	7	7	100%	75.7%
	Asociación público-privada	5	5	100%	
	Infraestructura	11	10	90.1%	
	Desarrollo de personal docente	10	3	30%	
Rutina	Uso de TIC en la E/A	8	5	62.5%	62.5%
Infusión	Participación, competencias y rendimiento	6	6	100%	58.8%
	Resultados e impacto	7	2	28.5%	
	Equidad	4	2	50%	
Totales		58	40		68.9 %

El decrecimiento de la información disponible conforme se avanza en los niveles progresivos de incorporación tecnológica, tiene sentido debido a que los indicadores del nivel superior (“Infusión”) aluden a tareas de control, monitoreo y evaluación del uso tecnológico en la enseñanza aprendizaje, que se sustenta en los niveles de inferiores (como la “Infraestructura” de la Aceptación tecnológica). Bajo el sentido progresivo de mejora, conforme se avanza se entiende mayor dificultad.

La ausencia de datos se atribuye a la especificidad de información requerida que no responde el portal web de la UV. Por ejemplo, porcentaje de escuelas que usan software especializado para alumnos con capacidades diferentes o el número de docentes certificados en el uso de TIC en el aula. Sin embargo, el porcentaje de información recopilada desde el portal de la UV de casi el 70%, lo que se asume como el esfuerzo de la UV en temas de transparencia y rendición de cuentas mediante medios digitales, así como la viabilidad del diseño de los indicadores. En algunos casos, la especificidad de los datos demandados por los indicadores implicó el manejo de información aproximada (por ejemplo, gasto corriente en TIC para la enseñanza aprendizaje). La inexistencia de información en el portal web de la UV no implica necesariamente la ausencia de información.

La Figura 8 muestra las mediciones obtenidas por nivel de incorporación tecnológica en la UV, el detalles se muestra en la Tabla 24. El sistema de ponderaciones para la obtención de índices fue la distribución homogénea, en razón de la generación inicial de conocimiento y de valoración de resultados. Cada categoría o nivel tuvo un peso de 33.33% y este a su vez, se distribuyó entre el número de dominios y posteriormente entre el número de indicadores con información de ese nivel. Por

ejemplo, los indicadores del nivel “Infusión tecnológica” tienen 3 dominios conceptuales (“Participación, competencias y rendimiento”, “Resultados e impacto” y “Equidad”) con 6, 2 y 2 indicadores con información, respectivamente. Así, el valor de 33.33% se distribuye en una ponderación esperada de 11.11% para cada dominio conceptual y la ponderación de 1.85, 5.56 y 5.56 para los indicadores de cada dominio respectivamente. La distribución homogénea de ponderaciones tuvo el efecto de “subir” la ponderación de los indicadores de los dominios conceptuales donde no se encontró información, al distribuir las ponderaciones de manera uniforme. Por ejemplo, el dominio “Desarrollo del personal docente” se analiza con sólo el 30% de la información y sus indicadores pasaron de una ponderación de 0.83 a 2.78% (Ver Tabla 24).

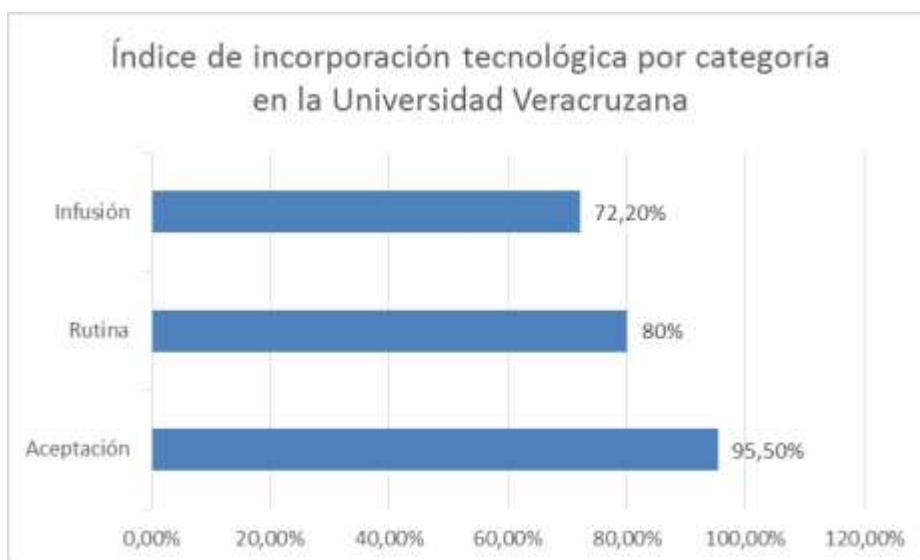


Figura 8. Índice de incorporación tecnológica por categoría.

Las mediciones de los indicadores se obtuvieron de la manera siguiente: a partir del cálculo del indicador, se analiza su valor significativo para asignar la ponderación correspondiente. Por ejemplo, el indicador “ATIN10: Porcentaje de escuelas o

facultades que ofrecen programas de educación a distancia mediados por TIC”, obtuvo un valor de 1.8% (sólo 2 facultades, la de Música con la Licenciatura en Educación Artística y la de Idiomas, con Licenciatura en la Enseñanza del Inglés, de un total de 113 reportan este servicio educativo), lo que resulta mínimo, por lo que no se asignó la ponderación. Una vez obtenidos los resultados ponderados, se procede a la obtención de los índices por dominio conceptual, categoría y general.

Tabla 24. *Resultados del estudio de caso: Universidad Veracruzana*

Dimensión (pond.)	Dominio conceptual	# de indicadores con información (ponderación)	Valor esperado	Índice de dominio conceptual	Índice de Categoría (%)
Aceptación (33.33%)	Compromiso político	7 (1.19)	8.33	7.14	31.32 (94%)
	Asociación público-privada	5 (1.67)	8.33	8.35	
	Infraestructura	10 (0.83)	8.33	7.50	
	Desarrollo de personal docente	3 (2.78)	8.33	8.33	
Rutina (33.33%)	Uso de TIC en la E/A	5 (6.67)	33.33	26.66	26.66 (80%)
Infusión (33.33%)	Participación, competencias y rendimiento	6 (1.85)	11.11	7.41	24.07 (72%)
	Resultados e impacto	2 (5.56)	11.11	5.56	
	Equidad	2 (5.56)	11.11	11.11	
Totales		40			Índice de incorporación tecnológica: 82.06

4.4.2 La aceptación tecnológica

De acuerdo a la Tabla 24, del valor esperado del Índice de Aceptación Tecnológica del 33.33%, se obtuvo 31.32%, lo que de manera normalizada implica 94%. La información que sustenta el valor del Índice, a partir de la recolección de datos y del cálculo de los indicadores correspondientes, se resume en la Tabla 25.

Tabla 25. Análisis de la “Aceptación tecnológica” en la Universidad Veracruzana

Aceptación tecnológica		
Fortalezas	Debilidades	Observaciones
Compromiso político		
<p>1) Existencia de política universitaria y acciones sobre el rol de las TIC para la visión de futuro de la universidad, en particular como detonador de calidad de la enseñanza aprendizaje.</p> <p>2) Asignación de gasto corriente y de capital para TIC en enseñanza aprendizaje, proveniente de fondos públicos.</p>	<p>1) Ausencia de estudios sobre la calidad de la oferta educativa relacionada con TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> La valoración precisa de la asignación de gasto público, privado y proveniente de fuentes externas puede requerir de una referencia –ya sea histórica o comparativa con otra universidad con características semejantes-
Asociación público-privada		
<p>3) Asignación de gasto corriente y de capital para TIC en enseñanza aprendizaje, proveniente de fondos privados –por ingresos propios- y de fuentes externas internacionales.</p>		<ul style="list-style-type: none"> La valoración precisa de la asignación de gasto privado y proveniente de fuentes externas puede requerir de una referencia –ya sea histórica o comparativa con otra universidad con características semejantes-
Infraestructura		
<p>4) Acceso del total de escuelas y facultades a servicios de internet con servicio permanente de energía eléctrica; banda ancha fija: 1.25 Gigabits/segundo –en las zonas Xalapa y Veracruz- y de 314 Megabits/segundo –en el resto de las zonas-.</p> <p>5) Se calcula un promedio de 200 computadoras por facultad 15,301 computadoras para uso pedagógico distribuidas en 74 facultades).</p> <p>6) Acceso a bibliotecas científicas digitales y laboratorios virtuales desde el total de escuelas y facultades.</p> <p>7) Todas las facultades disponen de un sitio web con posibilidad de creación de blogs para promover la colaboración académica.</p> <p>8) La relación alumno/computadora es de 1 computadora por cada 3 alumnos</p> <p>9) Del total de 20,367 computadoras: el 63% (15,301) se dedican al uso pedagógico y el 37% (8,962) para uso administrativo.</p>	<p>2) La proporción de escuelas y facultades que ofrecen programas educativos a distancia medados por TIC es del 2% (2 de 74): Facultad de Música (Licenciatura en Educación Artística) y de Idiomas (Licenciatura en la Enseñanza del Inglés).</p>	<ul style="list-style-type: none"> La relación alumno/computadora se calcula sobre el total de computadoras existentes (24,263) con una matrícula de 84,988. Si se calcula sobre las computadoras destinadas a uso pedagógico (las destinadas a docentes -9,308- y alumnos -5,993-, que suman 15,301) la tasa es de casi 6 alumnos por computadora. Sin embargo, el equipo de propiedad de los alumnos, mengua esta circunstancia.

Desarrollo del personal docente	
10) El total de las facultades cuentan con servicio de soporte técnico.	<ul style="list-style-type: none"> • La información recopilada desde el portal universitario para este dominio fue del 30%.
11) Se presume que casi la totalidad de los docentes imparten enseñanza asistida por TIC: se auxilian de recursos tecnológicos (dispositivos, aplicaciones de ofimática, acceso a software de apoyo pedagógico, entre otros)	<ul style="list-style-type: none"> • No fue posible encontrar información sobre: número de docentes certificados para impartir conocimientos computacionales y/o informacionales; docentes certificados mediante programas a distancia mediados por TIC; docentes que enseñan conocimientos computacionales y/ informacionales; docentes certificados para el uso de TIC en el aula.
12) La tasa de alumnos que reciben enseñanza asistida por TIC es de 14 alumnos por docente, lo que tiene condiciones pedagógicas favorables.	

Bajo la evidencia informativa que se obtuvo, se puede interpretar que existe la motivación y la voluntad del uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje por parte de la gerencia de la UV, fundamentado principalmente en:

- la visualización de las TIC como elemento detonante de la calidad educativa y para el futuro de la universidad, como se evidencia en los documentos “Plan General de Desarrollo 2025” (UV, 2008); “I Informe de actividades 2013-2014” (UV, 2014c) y “II Informe de actividades 2014-2015” (UV, 2015a);
- la asignación de gasto corriente y de capital hacia infraestructura tecnológica proveniente de gasto público, privado y de fuentes internacionales;
- el acceso de todas las facultades a servicios de internet de banda ancha fija de 1.25 Gibabits/segundo –para las zonas de Xalapa y Veracruz- y de 314 Megabits/segundo -para el resto de las zonas-;
- el uso para fines pedagógicos del 63.2% del parque tecnológico (24,263 computadoras);

- la totalidad de las facultades (74) disponen de una página web con oportunidad de compartir experiencias académicas mediante blogs;
- la incorporación formal del desarrollo de competencias digitales al currículo mediante la asignatura “Computación Básica” del “Área de Formación Básica”, que es transversal a toda la oferta educativa de nivel licenciatura.

El ofrecimiento de formación formal y no formal en modalidad virtual mediada por TIC, resulta la gran ausencia: 2 facultades (de Música, con la Licenciatura en Educación Artística, y de Idiomas, con la Licenciatura en la Enseñanza del Inglés) de 74 (1.8%) ofrecen esta modalidad.

4.4.3 La rutina tecnológica

De acuerdo a la Tabla 24, del valor esperado del Índice de Rutina Tecnológica del 33.33%, se obtiene 26.66%, lo que normalizado implica el valor de 80%. El sustento del valor del Índice, por efecto del instrumento y cálculo de indicadores, se resume en la Tabla 26.

Bajo la metodología de trabajo y el 62% de información recopilada, se puede afirmar que existe evidencia de un nivel aceptable de “institucionalización” de la tecnología en la enseñanza aprendizaje, fundamentalmente por lo siguiente:

- la totalidad de la matrícula (84,988) tiene acceso a internet;
- la matrícula de alumnos matriculados en carrera relacionadas con TIC (4,833) tienen acceso a laboratorios computacionales con fines de enseñanza aprendizaje;

- la totalidad de las facultades (74) proporcionan una cuenta de correo electrónico a cada uno de sus docentes (4,833) y sus alumnos (84,988) como medio de comunicación electrónica con fines pedagógicos.

Tabla 26. *Análisis de la “Rutina tecnológica” en la Universidad Veracruzana*

Rutina tecnológica		
Fortalezas	Debilidades	Observaciones
Uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje		
1) El total de la matrícula de alumnos (84,988) distribuida en educación formal (63,369) y no formal (21,619) cuentan con acceso a internet desde sus facultades. 2) El 7% de los alumnos (4,587), que es la correspondiente a la matrícula relacionada con TIC, tiene acceso a laboratorios computacionales. 3) El total de escuelas y facultades (74) otorgan una cuenta de correo electrónico a la totalidad de sus docentes y alumnos. 4) Se reportan 20,477 cuentas de correo electrónico para empleados y 79,460 para alumnos.	1) El 8.7% de escuelas y facultades (9) ofrece formación –formal y no formal- relacionada con TIC.	<ul style="list-style-type: none"> • La información recopilada desde el portal universitario para este dominio fue del 62.5%. • No se encontró información referente a las escuelas y facultades que cuentan con una unidad de desarrollo de software educativo para la enseñanza de conocimientos computacionales; para favorecer la enseñanza aprendizaje; la gestión escolar; el uso de bibliotecas; y la enseñanza aprendizaje de asignaturas.

Aunque el porcentaje de escuelas y facultades dedicadas a la formación de especialistas o capacitación en TIC es del 8.7% (9 facultades), se observa la reciente y creciente oferta educativa relacionada con TIC en las áreas Técnica (Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones con 646 alumnos; Ingeniería Informática con 131; Ingeniería Mecatrónica con 245; Ingeniería en Tecnologías Computacionales con 116); Económico-Administrativa (Ingeniería de Software con 65 alumnos; Redes y Servicios de Cómputo con 69; Tecnologías Computacionales con 77); y Artes (Artes Visuales con 173 alumnos; Diseño de la Comunicación Visual con 125; Fotografía con 85).

4.4.4 La infusión tecnológica

De acuerdo a la Tabla 24, del valor esperado del Índice de Infusión Tecnológica de 33.33% se obtuvo 24.07%, lo que de manera normalizada implica 72%. La evidencia informativa obtenida por efecto de la aplicación del instrumento y del cálculo de indicadores, se reporta en la Tabla 27.

Bajo el enfoque metodológico y el porcentaje de información recopilada (58.8%), se tiene evidencia informativa que indica avances importantes de integración tecnológica profunda para la enseñanza aprendizaje, fundamentada en:

- la totalidad de alumnos reciben enseñanza asistida por TIC, esto es, se utilizan elementos tecnológicos (como computadoras, proyectores) y aplicaciones (como procesador de palabras y presentaciones electrónicas) para asistir la impartición de clases;
- el desarrollo de competencias digitales de manera transversal para todos los alumnos de nuevo ingreso (7,538 que corresponde a un 12% de la matrícula total);
- el nivel de aprobación en la conclusión de asignaturas donde se enseñan conocimientos computacionales (86%) y su tasa de aprobación positiva de un ciclo escolar a otro;
- el total de facultades ubicadas en zonas rurales (UV Intercultural) cuenta con enseñanza asistida por TIC;
- el porcentaje igualitario de docentes hombres y mujeres que imparten asignaturas donde se enseñan conocimientos computacionales.

Tabla 27. Análisis de la “Infusión tecnológica” en la Universidad Veracruzana

Infusión tecnológica		
Fortalezas	Debilidades	Observaciones
Participación, competencias y rendimiento		
<p>1) El 7.3% de los alumnos (4,587) están matriculados en carreras relacionadas con TIC.</p> <p>2) La totalidad de los alumnos reciben enseñanza asistida por recursos TIC. Es decir se utilizan recursos tecnológicos como proyectores, software de ofimática o software educativo enfocado a mejorar la enseñanza y el aprendizaje.</p> <p>3) El 12% de los alumnos están matriculados en grados donde actualmente se enseñan habilidades computacionales mediante la asignatura “Computación básica” del Área de Formación Básica, que es transversal a toda la formación universitaria</p> <p>4) Existe graduación de alumnos matriculados en carreras relacionadas con TIC: 8.4% (386).</p> <p>5) El 86% (6,483) de los alumnos aprobaron un curso de conocimientos computacionales en el último ciclo escolar.</p>	<p>1) El 0.3% (213) de los alumnos están matriculados en programas de educación a distancia mediada por TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La valoración precisa del porcentaje de la matrícula en carreras relacionadas con TIC y en grados donde se enseñan conocimientos computacionales, puede requerir la comparación con otras áreas de conocimiento o con otras universidades de características similares. • Igualmente, la valoración precisa del porcentaje de la matrícula en carreras relacionadas con TIC y en grados donde se enseñan conocimientos computacionales.
Resultados e impacto		
<p>6) Permanencia de la tasa de alumnos (1% por encima del ciclo escolar anterior) que aprueban cursos donde se enseñan conocimientos computacionales.</p>	<p>2) No existen alumnos matriculados en programas de extensión o capacitación para el empleo mediados por TIC fuera del sistema formal de educación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La información recopilada desde el portal universitario para este dominio fue del 28.5%. • No se encontró evidencia informativa -desde el portal universitario- de tasas de: aprobación de alumnos matriculados en grados que no usan las TIC como medio auxiliar de enseñanza vs. donde las usan; graduación en carreras relacionadas con TIC; uso de computadoras para gestión escolar.
Equidad		
<p>7) La Universidad Intercultural, establecida en zonas rurales cuentan con enseñanza asistida por TIC (uso de recursos tecnológicos y aplicaciones): Huasteca, Totonacapan, Grandes Montañas y Selvas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • La información recopilada desde el portal universitario para este dominio fue del 50%. • No se encontró evidencia informativa desde el portal universitario sobre la tasa de alumnas graduadas en áreas relacionadas con TIC

8) El 52.2% (2,460) de los docentes corresponde a mujeres enseñan una o varias asignaturas utilizando recursos TIC.	considerando los ciclos escolares actual y anterior y el porcentaje de escuelas y facultades que usan software especializado para apoyar la enseñanza de alumnos con capacidades diferentes.
---	--

Se considera que los aspectos esenciales a mejorar en la Infusión tecnológica estarían relacionados con:

- la matrícula de alumnos en carreras con modalidad a distancia mediada por TIC es apenas del 0.3% (213 alumnos de 62,522) e inexistente en programas de extensión bajo educación no formal;
- el 7.3% (4,587) de los alumnos se encuentran matriculados en carreras relacionadas con TIC;
- la tasa de graduación de alumnos de carreras relacionadas con TIC es del 8.4% (386 alumnos).

4.4.5 Resultado general

El Índice de Incorporación Tecnológica de la UV es 82%, que se considera un nivel alto de incorporación tecnológica. El gran pendiente se manifiesta en la baja promoción de la formación universitaria mediada por TIC tanto en educación formal como informal. Con base en los informes del Rectorado actual (UV, 2013a; 2014c; 2015) y el PETIC 2015 (UV, 2015b) el lanzamiento del proyecto de la universidad virtual espera como proyecto futuro una vez consolidada la calidad educativa universitaria actual en las modalidades ofertadas.

El Índice de “Aceptación” que se obtuvo fue de 94%, el de “Rutina”, 80%, y el de “Infusión”, 72%. Bajo la aplicación de la herramienta propuesta, se puede afirmar que la UV es una institución motivada en el uso de la tecnología en la enseñanza aprendizaje que se manifiesta en su política digital y la asignación de recursos público, privado y de fuentes externas; la infraestructura tecnológica y de comunicaciones acorde a la matrícula y a la planta docente; la incorporación formal de las habilidades digitales al modelo educativo y la formación de especialistas; los indicadores con atención a las tasas de graduación y aprobación relacionada con formación en TIC y la atención a la equidad de género y acceso en zonas rurales.

Si consideramos el PETIC 2012 (UV, 2012), se observa que la Misión de la DGTI tiene que ver con:

“Coadyuvar a la eficiencia y eficacia institucional a través del trabajo colaborativo, la planeación responsable y la administración sustentable de proyectos en tecnología de información y comunicación que contribuyan a la innovación y calidad educativa”.

Por su parte, la Visión:

“Ser líder en TIC en el ámbito regional, nacional e internacional; desarrollando soluciones tecnológicas de calidad, basadas en procesos certificados que potencien las actividades sustantivas de la Universidad Veracruzana y que contribuyan a la distribución del conocimiento”.

Aunque la “Misión” se identifica con la contribución a la calidad educativa, los objetivos estratégicos del PETIC 2012 y 2015 (UV, 2012; 2015b) se comprometen

con la incidencia en las funciones sustantivas y los ejes estratégicos del programa de gobierno del rectorado actual de la UV. No se visualizan las acciones concretas en materia de TIC para impactar de manera contundente el proceso de enseñanza aprendizaje universitario, considerada como una función sustantiva.

La herramienta propuesta muestra, en el estudio de caso, que permite evaluar la incorporación de las TIC en la universidad en la dimensión de la enseñanza aprendizaje bajo un enfoque de integración tecnológica progresiva como evidencia de mejora para el uso tecnológico profundo con el modelo educativo de la UV y desde el enfoque de la relación de la comunidad universitaria con la tecnología disponible, de acuerdo al marco teórico de la implementación post-implementación de Saga y Zmud (1994) y de la apropiación tecnológica. Facilita la visualización de los avances y retos a enfrentar bajo un sentido de avance progresivo que puede contrastarse con las estrategias y objetivos institucionales.

4.5 Triangulación de los resultados obtenidos

Con el propósito de triangular los resultados obtenidos mediante la aplicación de la herramienta propuesta por esta investigación en la UV, se realizó el ejercicio siguiente: se estudia si el sistema de indicadores de la herramienta propuesta se encuentra reconocida en Plan de Trabajo Estratégico 2013-2017 (PTE 2013-2017) (UV, 2013a). Es decir, si el Índice de Incorporación Tecnológica fue de 82%, lo que puede interpretarse como una medición alta, tendría que ser consistente con la intención del Plan de trabajo del rectorado actual.

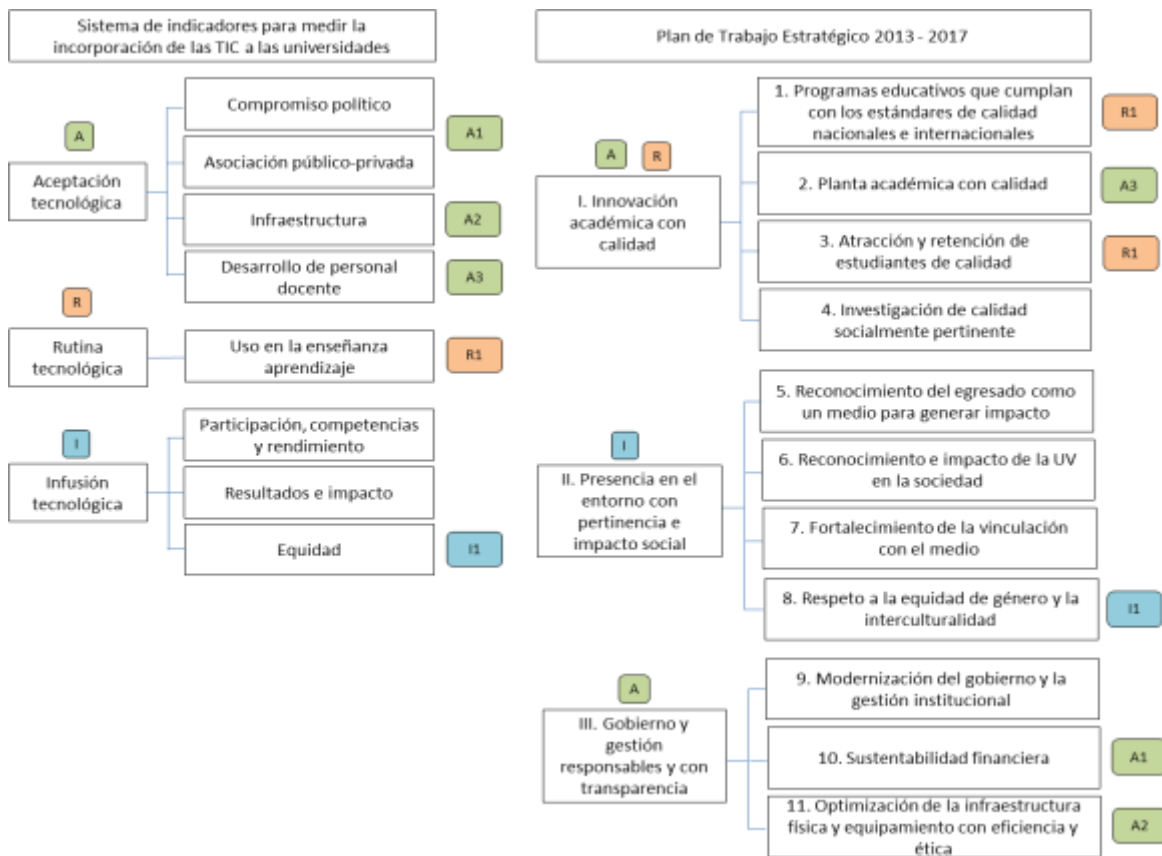


Figura 9. Consistencia de la herramienta propuesta con el “Plan de Trabajo Estratégico 2013-2017”.

La Figura 9 muestra la presencia del sistema de indicadores en los ejes estratégicos del PTE 2013-2017 de la manera siguiente:

- la “Aceptación tecnológica” es reconocida en:
 - o el “Eje I: Innovación académica con calidad” con su línea de acción “2. Planta académica con calidad”, que alude a la formación y actualización permanentes en el desarrollo de competencias digitales para mejorar la calidad educativa;
 - o en el “Eje III: Gobierno y gestión responsables y con transparencia” en las líneas de acción “10. Sustentabilidad financiera” con el destino de

ingreso público y privado para TIC; y “11. Optimización de la infraestructura física y equipamiento con eficiencia y ética” en la actualización de la infraestructura tecnológica y de comunicaciones;

- la “Rutina tecnológica” se reconoce en:
 - en el “Eje I: Innovación académica con calidad” en la líneas de acción “1. Programas educativos que cumplan con los estándares de calidad nacionales e internacionales” con el fortalecimiento de las modalidades no convencionales de enseñanza y aprendizaje aprovechando a las TIC; y “3. Atracción y retención de estudiantes de calidad” en el uso de bibliotecas virtuales;
- la “Infusión tecnológica” se presenta en:
 - el “Eje II. Presencia en el entorno con pertinencia e impacto social” en la línea de acción “8. Respeto a la equidad de género y la interculturalidad”, que promueve la actualización de los planes y programas de estudio con énfasis a los relacionados con TIC para incluir el enfoque de la equidad de género.
- Respecto de los dominios conceptuales de la “Aceptación tecnológica”:
 - el “Compromiso político” y “Asociación público-privada”, en la línea de acción “Sustentabilidad financiera”, que involucra el gasto eficiente y eficaz donde se considera a las TIC y se confirma en los informes de actividades 2013 – 2014 (UV, 2014c) y 2014 – 2015 (UV, 2015a);
 - la “Infraestructura” se reconoce en la línea de acción “11. Optimización de la infraestructura física y equipamiento con eficiencia y ética” mediante la constitución de centros compartidos de infraestructura y

- soporte académico como laboratorios, talleres y equipo de cómputo para facilitar la colaboración transdisciplinaria;
- el “Desarrollo del personal docente” se conecta con la línea de acción “2. Planta académica con calidad” que favorece el desarrollo de habilidades digitales con fines pedagógicos.
- En cuanto a los dominios conceptuales de la “Rutina” tecnológica:
- el “Uso en la enseñanza aprendizaje” se reconoce en las líneas de acción “1. Programas educativos que cumplan con los estándares de calidad nacionales e internacionales” con la promoción de las modalidades no convencionales mediada por las TIC; y “3. Atracción y retención de estudiantes de calidad” que puntualiza el uso de bibliotecas digitales.
- En cuanto a los dominios conceptuales de la “Infusión” tecnológica:
- la “Equidad” se reconoce en la línea de acción “8. Respeto a la equidad de género y la interculturalidad” que promueve su inclusión en todos los programas de estudio y que incluye la formación de especialistas TIC y el desarrollo de habilidades digitales.

Con base en lo anterior, los resultados obtenidos por la herramienta de diagnóstico del nivel de incorporación de TIC en la UV tienen consistencia con el reconocimiento de los aspectos evaluados y reconocidos en el PTE 2013-2017 (UV, 2013a).

4.6 Consistencia de la herramienta propuesta

López (2015), en un trabajo derivado de este trabajo de investigación, propone un patrón de comparación para analizar modelos o metodologías para analizar la incorporación de las TIC a la educación universitaria. Con el fin de aportar mayor información sobre la consistencia de la herramienta propuesta por este trabajo de investigación, se somete al patrón de comparación citado. El análisis de dos fases: general (Tabla 28) y específico (Tabla 29) se presenta a continuación.

Tabla 28. *Análisis general de la herramienta propuesta*

Modelo	Base metodológica	Niveles	Tópicos evaluados	Propósito	País
Herramienta para a evaluación de a incorporación de las TIC en las universidades	Comportamiento organizacional post- implementación y la apropiación tecnológica	1) Aceptación 2) Rutina 3) Infusión	Enseñanza aprendizaje	Favorecer la elaboración de diagnósticos preliminares que contribuyan a la mejora	México

Nota: Recuperado de López (2015).

En el análisis general (Tabla 28), la demanda de la definición general se cumple de manera natural. En el análisis específico (Tabla 29), de 17 ítems no cumple con tres:

- no considera un modelo de mejora continua (ítem 11);
- no permite evaluar el impacto político, social y económico (ítem 15);
- no mide procesos de gestión y operación administrativa (ítem 16).

Tabla 29. *Análisis específico de la herramienta propuesta*

No.	Pregunta	Respuesta
1	¿El modelo está basado en por lo menos una norma/estándar o recomendaciones de organismos internacionales? (Bonina y Frick, 2007)	Sí, se considera el sistema de indicadores TIC en la educación consensuados a nivel internacional de la UNESCO (2009)
2	¿El modelo requiere que el centro educativo cuente con condiciones especiales -como infraestructura física, equipos específicos, certificaciones- para garantizar la aplicabilidad?	No
3	¿El modelo permite identificar las fortalezas del centro educativo?	Sí, el formato auxiliar para la evaluación está en términos de fortalezas y debilidades
4	¿El modelo permite identificar las debilidades del centro educativo?	Sí, el formato auxiliar para la evaluación está en términos de fortalezas y debilidades
5	¿El modelo usa escalas de medición fáciles de usar?	Sí, se recurre al cálculo de índices simples y compuestos
6	¿El modelo se puede adaptar conforme cambia la tecnología? (Cano, 2012)	Sí, es independiente.
7	¿El modelo considera la naturaleza, entorno y prioridades del centro educativo? (DEGV, 2011)	Sí. Los mecanismos de adaptación son dos: a) la adición, eliminación o modificación de indicadores; b) la asignación de ponderaciones de acuerdo a los intereses de la universidad
8	¿El modelo se ha aplicado con éxito en alguna institución? (Vega, 2012)	Sí. Se aplicó como estudio de caso en la Universidad Veracruzana de México
9	¿El modelo considera un modelo de evaluación? (Oktaba et al., 2003)	El propósito de la herramienta es la evaluación
10	¿El modelo pone a libre disposición el material y/o instrumentos de evaluación? Vega (2012), Cano (2012)	Sí
11	¿El modelo considera un modelo de mejora continua? (ITGI, 2015), (Oktaba et al, 20003), Cano (2012)	No. Méndez (2015), en un trabajo derivado de este trabajo, se propone un modelo de mejora preliminar aún no probado
12	¿El modelo tiene bajo costo para su adopción y evaluación? (Oktaba et al, 2003)	Sí, la mayoría de los datos se recolectan desde el portal universitario
13	¿La orientación del modelo está relacionada con funciones sustantivas de la entidad donde se aplica?	Sí. Considera a la enseñanza aprendizaje
14	¿El modelo considera la medición del compromiso institucional? (UNESCO, 2009; 2010)	Sí, el dominio conceptual "Compromiso político" de la categoría "Aceptación tecnológica" trata este aspecto
15	¿El modelo permite evaluar el impacto político, social y/o económico, u otro? (UNESCO, 2009; 2010)	No
16	¿El modelo considera medir procesos de gestión y operación administrativa? (UNESCO, 2009)	No
17	¿El modelo considera medir el desempeño de estudiantes, docentes y administrativos? (UNESCO, 2009)	Sí. Investiga las tasas de aprobación en asignaturas con apoyo pedagógico de las TIC y el uso de TIC en el aula por parte de los docentes

Nota: Recuperado de López (2015).

El resto de los ítems (14, que representan el 82%) se cumplen satisfactoriamente.

Se destacan los siguientes:

- basado en recomendaciones de organismos internacionales;
- considera la medición del compromiso institucional;
- no se requieren de condiciones especiales -como infraestructura física, equipos específicos, certificaciones- para garantizar la aplicabilidad;
- permiten identificar fortalezas y debilidades (desde la vista de la gerencia universitaria);
- el modelo es independiente de la tecnología que esté implantada;
- es una metodología a disposición pública;
- facilidad de uso de la escala de medición;
- tiene bajo costo para su adopción y operación.

5 Conclusiones e investigación futura

Sobre la validación de la hipótesis de trabajo

Bajo el ejercicio evaluativo reportado en este trabajo se consideró que existe evidencia empírica suficiente para afirmar que la incorporación de las TIC en las actividades universitarias se explica a partir de los factores de la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas y que permite la elaboración de diagnósticos eficientes para argumentar acciones de mejora.

Los elementos que componen la evidencia son los siguientes:

- La fundamentación de la herramienta:
 - o la utilización del marco teórico del comportamiento organizacional post-implementación tecnológica de Saga y Zmud (1994) explicado por la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión”, que se deriva de la revisión de los constructos teóricos más relevantes sobre el tema;
 - o el fortalecimiento del marco teórico de Saga y Zmud (1994) con el concepto de “Apropiación tecnológica” sustentada en la convergencia conceptual y fases progresivas;
 - o la noción de la progresividad como trayectoria obligada y evidencia de mejora compartida por el comportamiento organizacional post-

implementación, la “Apropiación tecnológica” y la madurez de procesos de software del MCM.

- La construcción de la herramienta, basada en:
 - la coherencia del marco teórico con el modelo conceptual para el diseño de indicadores TIC en la educación de la UNESCO (2009), es decir, los niveles de incorporación tecnológica (“e-aptitud”, “e-intensidad” y “e-impacto) con sus dominios conceptuales operacionalizan los niveles de relación humano – tecnológica (“Aceptación”, “Rutina” e “Infusión”);
 - un sistema de indicadores, de acuerdo al marco lógico sugerido por (Cecchicini, 2005), que manifiesta una secuencia causa-efecto mediante indicadores “causales” y “de producto” (propios de la “Aceptación”), “de resultado” (propios de la “Rutina”) y “de impacto” (propios de la “Infusión”);
 - la definición de indicadores simples e índices para la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” de acuerdo a las metodologías de Schuschny y Soto (2009), Castro (2002) y otros sistemas de indicadores con fines similares como el Web Index (2012; 2013; 2014);
 - indicadores definidos y documentados con base en la metodología del Instituto de Estadística de la UNESCO (UNESCO, 2009);
 - la viabilidad analítica y operativa del sistema de indicadores, presagiada por su derivación principal de la batería de indicadores consensuados a nivel internacional TIC en la educación de la UNESCO (2009) y confirmada en el estudio de caso;

- el diseño del instrumento para la recolección de datos, basado en el elaborado por el Instituto de Estadística de la UNESCO (2009).
- La aplicación de la herramienta en la UV como estudio de caso, que permitió:
 - interpretar la incorporación de las TIC en las universidades como un fenómeno evolutivo que parte de la visión y disposición de la gerencia universitaria para crear las condiciones necesarias para beneficiarse de las TIC con el objeto de mejorar el espacio de la enseñanza aprendizaje, de acuerdo a la convicción y contexto de la universidad;
 - obtener un diagnóstico preliminar de la incorporación de las TIC en la UV, desde un sentido ascendente y explicado a partir de la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas;
 - obtener mediciones por indicador; por dominio conceptual; por nivel (Índice de Aceptación: 94%; Índice de Rutina: 80%; Índice de Infusión: 72%) y general (Índice de Incorporación Tecnológica Universitaria: 82.55%);
 - visualizar áreas de oportunidad para la mejora a partir de la valoración de la información generada por el sistema de indicadores y el diagnóstico preliminar. Por ejemplo, pareciera que las condiciones técnicas y evolutivas están presentes para iniciar la enseñanza mediada por TIC en la UV;
 - demostrar la viabilidad operativa y analítica de la herramienta.

El eventual rechazo de la hipótesis de trabajo hubiera implicado señalar que no existe evidencia suficiente para afirmar que la incorporación de las TIC a las

universidades – particularmente en la dimensión de la enseñanza aprendizaje- se explica desde la relación de las personas con la tecnología –vía la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas-, y por tanto, no sería posible la elaboración de diagnósticos eficientes con miras a la mejora. Por tanto la evidencia del rechazo se sustentaría en:

1. la fundamentación y construcción incorrecta de la herramienta;
2. la inoperancia técnica y analítica de la aplicación de la herramienta;
3. el diagnóstico obtenido en el estudio de caso no aporta información útil para la mejora;
4. el diagnóstico obtenido es similar a los conseguidos anteriormente por documentos institucionales de la UV;
5. el diagnóstico obtenido tiene características homogéneas con investigaciones con el mismo propósito y basadas en el MCM.

En cuanto a puntos 1, 2 y 3 se resumen y reflexionan anteriormente como sustento de la aceptación de la hipótesis. Por el rigor y procedimiento seguido se considera que se puede afirmar que la herramienta está sustentada y construida correctamente así como que su aplicación evidenció la viabilidad técnica y analítica al hacer posible la recopilación de información y la obtención de un diagnóstico.

Respecto del punto 4, los documentos institucionales formales que consideran la política digital de la UV son: el Plan General de Desarrollo 2025 (PGD2025) (UV, 2008); el Programa de Trabajo Estratégico 2013 – 2017 (PTE 2013-2017) (UV, 2013), y el Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones 2015

(PETIC2015) (UV, 2015b). Respecto de las TIC, el PGD2025 establece su utilización para la transmisión de conocimiento, con énfasis a grupos marginados como los indígenas; la educación permanente mediante el Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF); la mejora curricular permanente sustentada en la innovación y el pensamiento global. Es decir, por su naturaleza el PGD2025 define la visión de largo plazo de las TIC. Por su parte, el PTE2013-2017 (UV, 2013a) del rectorado actual, destaca el Proyecto Aula que concibe a las TIC como instrumento para mejorar la calidad y la cobertura, el impacto en la práctica docente y en la formación de los alumnos, asimismo considera el efecto de las TIC en la docencia e investigación como oportunidad para alcanzar la innovación académica; ofrecer programas educativos que cumplan con estándares de calidad internacionales; mejorar prácticas educativas y promover y fortalecer las modalidades no convencionales de educación. El sistema de indicadores propuesto por este trabajo está contenido en el PTE2013-2017 como ejes y acciones estratégicas, sin embargo no existe un diagnóstico que fundamente la vertiente tecnológica. Respecto del PETIC2015 (UV, 2015b) se fundamenta como un instrumento para facilitar y potenciar los tres ejes estratégicos del PTE2013-2017 (UV, 2013a): la Innovación académica con calidad; la presencia en el entorno con pertinencia e impacto social; el gobierno y gestión responsables y con transparencia. Sostiene el papel relevante de las TIC en la innovación, descentralización y el mejoramiento progresivo de la enseñanza y el aprendizaje y la masividad creciente de uso y llevar formación en saberes digitales. Resalta el “Mapa estratégico de TI” con tres niveles: el de recursos (plataformas y herramientas, recursos financieros y organización); procesos internos (cultura informática, administración de proyectos TI, gobernanza

de TIC, uso de estándares, alienación con estrategias institucionales); comunidad universitaria (servicios, apoyo a objetivos estratégicos, garantizar gobernanza de TIC, generación de valor). El documento tiene una visión de gobernanza de las TIC. No contiene un diagnóstico. Por tanto, el diagnóstico obtenido por la aplicación de la herramienta propuesta por este trabajo no es similar a los obtenidos por documentos institucionales de la UV.

Respecto del último punto, el 5, sobre la similitud con los diagnósticos logrados por trabajos basados en el MCM, se puede afirmar que el producto logrado mediante la aplicación de la herramienta propuesta por este trabajo no sería posible desde el enfoque del MCM: los diagnósticos derivados del uso de la metodología MCM asignan empíricamente niveles –o “cantidad”- de uso tecnológico progresivo para categorías de interés que requieren ser expresadas en términos de procesos (desde enfoques teóricos o heurísticos diversos), por ejemplo, para el caso de los procesos docentes del DEGV, se citan niveles progresivos de integración tecnológica por el porcentaje de adaptación de contenidos a formato digital realizado por los profesores: Básico: 20%; Medio: 50%; Avanzado: 90%. Mientras que desde el comportamiento organizacional post-implementación tecnológica se interpreta que la incorporación de las TIC a las universidades se presenta como un fenómeno evolutivo que va desde la visión y disposición de la gerencia universitaria hasta el efecto en el mejoramiento de la enseñanza aprendizaje de acuerdo al contexto de la universidad. Por tanto, el diagnóstico obtenido por este trabajo no es similar a los obtenidos por diagnósticos basados en el MCM en los trabajos revisados.

Sobre los resultados obtenidos en el estudio de caso

La aplicación de la herramienta en la UV, como estudio de caso, obtuvo un Índice de Incorporación Tecnológica Universitaria de 82% con casi el 70% (68.9%) de información disponible, lo que se consideró como una medición muy alta, sustentada con información suficiente. El resultado del índice está influido por el crecimiento de las ponderaciones de indicadores ante la ausencia de información. La evaluación realizada con información no recopilada y pesos homogéneos obtuvo un índice del 56%. No se aplicó este último criterio en consideración al hecho de que la no disponibilidad de información en el portal web, no implica que la información no exista y/o que las acciones correspondientes no se estén llevando a cabo.

El cálculo del Índice de Incorporación Tecnológica no fue lo suficientemente sensible al avance escaso hacia la modalidad a distancia mediada por TIC, lo que se atribuye también al manejo de información incompleta con efecto en las ponderaciones altas. Se considera que se realizó un ejercicio evaluativo sustentado. Si bien debe tomarse con reserva el valor del 82%, no se sugiere que el valor real se ubique en un aproximado al 56%. Sin duda, en la medida en que se cuente con la totalidad de la información y se manejen criterios consensuados para la ponderación de indicadores, el resultado del Índice de Incorporación Tecnológica se estimaría de mejor manera.

Aunque la disponibilidad de información decreció conforme se avanzó hacia el nivel superior máximo (el de la “Infusión tecnológica”), se consideró un comportamiento

natural debido a que los datos requeridos corresponden a datos sobre la gestión y tasas de desempeño que denotan niveles altos de integración tecnológica, que se presumen como las metas con mayor dificultad.

Los aspectos a mejorar para la ejecución del estudio de caso, pueden resumirse en lo siguiente:

- Mejorar la recopilación de información requerida por el sistema de indicadores. Resulta necesario, por un lado, mayor gestión para acceder a información precisa que puede no estar disponible en el portal web (como la financiera), y por el otro, promover la obtención de información que por su especificidad no siempre está disponible (como el número de docentes certificados en el uso de TIC en el aula o en competencias informacionales);
- Promover la ponderación consensuada para el cálculo de índices, con el fin de propiciar diagnósticos que pueden ser más significativos para el contexto de la institución. Sin embargo, la ponderación homogénea puede producir diagnósticos iniciales efectivos.
- El análisis exhaustivo de cada una de las categorías, dominios conceptuales e indicadores como punto de partida para determinar el universo del estudio de la incorporación tecnológica universitaria. Por ejemplo, el estudio puede concretarse a la “Aceptación tecnológica”.
- La planeación, ejecución y discusión de la aplicación del sistema de indicadores desde la vista interdisciplinaria, por lo menos desde la ciencia computacional y la pedagógica.

Sobre el carácter “macro” de las mediciones obtenidas

Los indicadores son instrumentos que sintetizan aspectos importantes del fenómeno en estudio para realizar diagnósticos de tipo general o “macro” con fines de monitoreo y evaluación de intervenciones pasadas o para la mejora. Así, las mediciones obtenidas en el estudio de caso tienen este carácter.

Las reservas en lo específico sobre las mediciones obtenidas por cada uno de los indicadores se documentan en su definición. Por ejemplo, en la definición del indicador “ATIN04: Relación alumnos/computadora con conexión a internet” (Tabla 30) se estipula en el rubro “Consideraciones” que este indicador no controla el uso efectivo de la computadora en la escuela ni el tiempo destinado al aprendizaje. Igualmente, tampoco se controla el tipo de procesador, calidad de conectividad promedio y el tramo de vida útil de la computadora. Debe precisarse que la dificultad de conectividad puede originarse por aspectos de tipo geográfico o de construcciones físicas con dificultad de “repetición” de la señal de internet –que resulta un obstáculo común-, o de habilidades digitales para ciertas herramientas por razones como la edad, perfil académico o intereses personales. Sin embargo, el indicador ATIN04 sí ofrece información sobre el acceso potencial de estudiantes a computadoras conectadas a internet con fines de aprendizaje, lo que resulta útil para contribuir en conjunto con las demás mediciones al diagnóstico y la mejora.

Para el estudio de caso en la UV, el diagnóstico obtenido no profundiza en todos los aspectos específicos considerados en la definición del indicador, sin embargo sí cumple con proporcionar un diagnóstico de la incorporación de las TIC en la UV útil

para la evaluación de las intervenciones realizadas y el diseño de acciones para la mejora.

Tabla 30. *Indicador ATIN04: Relación alumnos/computadora con conectividad*

ATIN04 Relación alumnos/computadoras con conexión a internet.		
Definición: Número promedio de alumnos por computadora conectada a Internet en escuelas o facultades que ofrecen enseñanza asistida por Internet	Propósito: Medir la provisión de computadoras conectadas a Internet en escuelas o facultades que ofrecen enseñanza asistida por Internet.	Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.
Requerimiento de datos: (A-IN) Número de alumnos con derecho a usar una computadora como medio auxiliar de instrucción (E.1.1.2); (C-IN) Número total de computadoras conectadas a internet (C.2.1.4)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta E.1; C.2	Fórmula: A-IN / C-IN
Interpretación: Un alto porcentaje o valor de este indicador indica que muchos alumnos deben compartir el uso de una computadora escolar conectadas a Internet. Por consiguiente, habría cierta dificultad en términos de implementar la enseñanza asistida por Internet y deficiencias en cuanto a satisfacer las necesidades de aprendizaje y práctica de los alumnos en forma eficiente.	Consideraciones: Esta relación representa un indicador del acceso potencial de alumnos a computadoras conectadas a Internet para la enseñanza aprendizaje. No constituye una medida del uso efectivo de computadoras en la escuela ni del tiempo destinado por los alumnos a la enseñanza asistida por Internet.	

Las situaciones no consideradas en las mediciones (como la edad útil de la computadora, dificultad de conexión) pueden ser recopiladas, si es el caso, mediante el ejercicio de la encuesta aplicada a una muestra representativa o mediante estudios como el diseño de experimentos “antes y después” (como la obtención de tasas de aprobación en clases asistidas por TIC versus las clases tradicionales). En estos casos, el Web Index (WWWF, 2012; 2013; 2014) sugiere la recopilación de datos de algunos indicadores mediante encuestas, lo que no lo libera por completo de la situación descrita. Se entiende que la decisión de complementar la información general con información específica de algunos aspectos procede justamente del diagnóstico obtenido.

Sobre la evaluación de las TIC a las universidades

La evaluación de la incorporación de las TIC en la educación superior tiene relevancia social al manifestarse las TIC como un instrumento que puede detonar la mejora de las oportunidades de enseñanza; desempeño académico; formación docente; minimización de costos asociados a la impartición de la enseñanza; y en general, impactar a la calidad educativa universitaria (DEGV, 2011; UNESCO, 2009; 2013; Kozma, 2005), y ésta a su vez como garante de la paz, la democracia y en general del bienestar global (UNESCO, 1998). La expectativa del efecto positivo de las TIC en la educación superior se advierte en las cumbres, conferencias y documentos de las agencias y organismos internacionales y nacionales como la UNESCO (1998), OCDE (1998; 2001) y ANUIES (2000) y en la política digital nacional, como en el caso de México (PRM, 2007; GRM, 2013a). Ante esto, se destacan las vertientes siguientes en el interés por evaluar el impacto de las TIC en las universidades: a) la madurez digital de la ingeniería de procesos, donde la propuesta dominante es el MCM (Duarte y Ventura, 2011); b) los estudios de caso, que buscan evidencia empírica sobre el efecto de la incorporación tecnológica en el desempeño académico de docentes y estudiantes, como se aprecia en los trabajos de Ferro et al. (2009), López (2007) y Martínez y Heredia (2010); c) las pruebas estandarizadas de gran escala, como la prueba PISA donde ya se comienza a evaluar las TIC en el aprendizaje, que aunque no se efectúan en el nivel superior, las conclusiones se relacionan de manera natural; d) los sistemas de indicadores consensuados a nivel internacional con el fin apoyar la toma de decisiones en los sistemas educativos nacionales como el de la UNESCO (2009).

Es muy probable que, en general, la incorporación tecnológica en las universidades estuvo motivada inicialmente por la gestión escolar, como ocurrió en la UV, donde los esfuerzos de automatización se dirigieron a las áreas de recursos humanos, financieros y materiales (Casillas y Ramírez, 2014) desde el enfoque de la ingeniería de procesos y la práctica de metodologías para asegurar la calidad del software desarrollado. El uso del MCM para evaluar la incorporación tecnológica resulta natural debido a que se utiliza el mismo enfoque tanto para el desarrollo de software como para su evaluación desde el análisis de la madurez de las prácticas para el desarrollo y mantenimiento de software. Es decir, existe consistencia en el enfoque de desarrollo de software y el de la evaluación, que parten esencialmente del principio de la traducción de funciones a procesos, lo que complica el desarrollo de aplicaciones y la evaluación cuando se trata de la enseñanza aprendizaje, y que trata ampliamente este trabajo.

Si se revisa los estudios de caso y la aplicación de las pruebas estandarizadas de gran escala, que buscan evidencia empírica sobre el efecto de la TIC en el desempeño académico de docentes y alumnos, se encuentran datos inconsistentes sobre la evidencia empírica como se observa en los trabajos de Ferro et al. (2009) y López (2007) que reportan evidencia positiva y los trabajos de Martínez y Heredia (2010) y el estudio de la OCDE (2001) que no la encuentran. Al respecto cabe la reflexión de Martínez y Heredia (2010) que señala que mientras se siga en la búsqueda de evidencia positiva en la mejora del desempeño académico de los alumnos por efecto de las TIC imitando los objetivos y métodos de la enseñanza tradicional, es altamente probable que éstos no se encuentren pero que pudieran

ser diferentes. Nuevamente se advierte que a partir del supuesto del desarrollo de la enseñanza aprendizaje se diseña la forma de evaluación.

Si analizamos la herramienta que propone este trabajo que consiste de un sistema de indicadores basado en la relación humano-tecnológica progresiva (desde la aceptación hasta la infusión) se entiende entonces, que la incorporación de las TIC en las universidades se concibe como una ruta progresiva fundamentada en la relación creciente de las personas con la tecnología y que, desde la vista de esta investigación, tiene el carácter “top-down” que se origina desde la visión de la gerencia universitaria respecto de las TIC como un componente crítico para la calidad educativa (y la generación de las condiciones para aprovechar sus beneficios, como la infraestructura tecnológica e institucional y el desarrollo de competencias docentes), para lograr su incorporación a la vida académica cotidiana (vía el uso de las TIC en el aula) y posteriormente en la integración profunda de las TIC en el modelo educativo universitario caracterizado esencialmente por la incorporación formal de las TIC en el modelo para el desarrollo de habilidades digitales, la formación de especialistas y competencias para el trabajo y la educación mediada por TIC en un marco de igualdad de oportunidades.

5.1 Líneas abiertas de investigación

Sin duda, la propuesta de la herramienta, la afinación y la adición de indicadores, el sistema de ponderaciones diferenciadas y el mejoramiento para la presentación de resultados cuantitativos (resultados de indicadores por nivel de incorporación) y

cualitativos (diagnóstico preliminar), entre otros, merecen el análisis permanente. Adicionalmente se considera que esta investigación deja líneas de trabajo abiertas como las que se citan a continuación:

Respecto de la generalización de la herramienta propuesta

Como se mencionó anteriormente, la experiencia del estudio de caso ofrece evidencia para afirmar que la integración tecnológica universitaria se explica desde la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión” tecnológicas; sin embargo, la afinación de la herramienta propuesta requiere de su aplicación en otros estudios de caso bajo contextos distintos para aproximarse a su generalización. Se entiende que a medida que crece el nivel de integración tecnológica también crecen las necesidades de información para evaluar (UNESCO, 2009).

El camino hacia la generalización de la herramienta puede estar basado en:

- la aplicación de la herramienta en otras universidades con características distintas. De acuerdo a Dill y Texeira (2000) la diversidad en las universidades son del tipo siguiente: a) institucional, que refiere al tamaño, tipo y misión; b) programas de estudio, como temas, grados, orientación, calidad, formas de enseñanza predominante (como la mediada por TIC); c) producto, que alude a tipos de instituciones (por su tipo de financiamiento, por ejemplo) y de programas. Meek (2000) complementa afirmando que la diversidad de las universidades no puede entenderse de manera aislada sin considerar su contexto descrito por la forma en que los gobiernos manejan y estructuran sus sistemas de educación superior. Clark (1996) sostiene que

las disciplinas académicas de las universidades son factor de diferenciación por su carácter no controlable y Neave (1996) menciona que entre otros factores, la demanda masificada de educación universitaria estimula la diversidad institucional, la segmentación del sistema de educación superior y la diversidad de programas. Finalmente, Vught (1996) menciona factores de divergencia universitaria como la competencia entre diversas organizaciones para obtener recursos limitados. La adopción de un enfoque como el de Dill y Texeira (2000) enriquecido con otras posturas teóricas como las mencionadas, puede conformar la base para decidir las instituciones que pueden ser seleccionadas como estudios de caso futuros, hasta llegar a conseguir la consistencia de la herramienta;

- el fortalecimiento del sustento teórico desde la tradición de la cultura evaluativa de la ciencia pedagógica. Según Escudero (2003) la primera generación es la de la medición; la segunda es la de la descripción; y la tercera es la del juicio y la valoración. La cuarta generación es la que se apoya en el enfoque constructivista y en las necesidades de los implicados en la evaluación (Guba y Lincoln, 1989). Estas fases ampliamente estudiadas describen la transformación de la evaluación del aprendizaje a la evaluación institucional (Vizcarra, 2012; Escudero, 2003). Para el caso de este trabajo de investigación, el ejercicio evaluativo puede situarse en la propuesta de tercera generación de Scriven, citado en Escudero (2003): se realiza en un sentido metodológico transversal aplicado a un contexto particular (para este caso, las TIC en la institución universitaria) y donde se adopta la evaluación

formativa (análisis de componentes como las categorías, dominios conceptuales e indicadores con el enfoque de mejora) y sumativa (análisis de los componentes referidos con enfoque de valorar su eficacia y tomar decisiones sobre su continuidad). La ubicación del sistema de indicadores propuesto por esta investigación en la cuarta generación de Guba y Lincoln (1989) implicaría la interlocución con los involucrados en la evaluación (alumnos y profesores) para lograr una percepción positiva y de eficacia evaluativa. De esta forma, el ejercicio no solo sería de verificación sino también de descubrimiento;

- la aplicación de encuestas para analizar en la calidad de los servicios. Por ejemplo, aunque se tiene cobertura completa de acceso a internet desde la totalidad de las escuelas y facultades distribuidas en la geografía veracruzana y con anchos de banda aceptables, no se evalúa en este estudio la calidad de la conectividad que depende de diversos factores como la ubicación geográfica, la arquitectura de las instalaciones, el mantenimiento y renovación de equipo de comunicación, las características del equipo desde donde se recibe el servicio, entre otros.

- la construcción de una metodología formal para el análisis de la incorporación de las TIC en las universidades desde la relación de las personas con la tecnología, teniendo como partida la contribución de este trabajo.

Respecto de un marco de trabajo evaluativo

La evaluación de la incorporación de las TIC a las universidades debe transitar hacia un marco de trabajo que formalice la definición de la base metodológica a utilizar y las funciones de medición, evaluación, mejora continua y la argumentación inicial de política digital. El marco de trabajo heurístico a probar y formalizar puede conformarse por los componentes siguientes (Figura 10).

- Base metodológica: que define el enfoque adoptado para el estudio de la incorporación tecnológica universitaria. Por ejemplo, para el estudio de caso de este trabajo: la relación humano tecnológica vía la “Aceptación”, “Rutina” e “Infusión”.
- Sistema de medición: que se encarga de diseñar el (los) instrumento(s) para la recopilación de información; ejecución de recolección de datos; definición del sistema de ponderaciones; y la realización del cálculo de indicadores e índices. El producto de este componente es el conjunto de mediciones calculada por el sistema de indicadores.
- Sistema de evaluación: que se encarga de la interpretación y valoración cuantitativa y cualitativa de las mediciones obtenidas. El producto de este componente es un diagnóstico preliminar a nivel institucional, por categoría y por dominio conceptual de integración tecnológica.
- Sistema de mejora continua: que se encarga de la definición de proyectos con base en las necesidades detectadas y el contexto de la entidad universitaria. De acuerdo a Méndez (2015), los elementos básicos necesarios son los siguientes: a) el estado actual alcanzado (derivado de un

diagnóstico provisto por las funciones de medición y evaluación); b) el estado que se desea alcanzar; c) el diseño de proyectos, tanto en política institucional como en acciones, que pueden hacer posible alcanzar el estado planeado.

- Sistema de diseño de política digital: que construye la argumentación inicial de la política digital universitaria a partir de la identificación de factores de desarrollo digital; los resultados de los sistemas de medición y evaluación y los proyectos de mejora definidos.

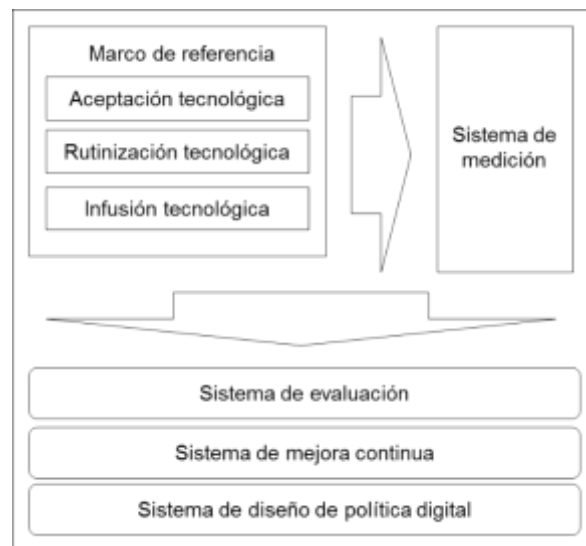


Figura 10. Marco de trabajo para la incorporación tecnológica universitaria.

Respecto de la incorporación de competencias informacionales

El desarrollo de competencias digitales en los individuos se asocia con las informacionales en un esquema indisoluble: en el contexto de la Sociedad de la Información y el Conocimiento, las competencias digitales representan el acceso hacia la información mientras que las informacionales su discernimiento, no es posible concebir la una sin la otra. De acuerdo a Marzal (2010), la brecha

informativa corresponde a la fase siguiente de la digital. La disposición de estándares de competencia digital e informativa para los individuos, ahora bajo un esquema complementario, denota la visión contemporánea del acceso no sólo al conocimiento sino también a la apreciación de la literatura y contribución a la democracia bajo principios de manejo ético de la información en el entorno digital (CAUL, 2001; ANZIIL, 2004; ACRL, 2000, Cortés et al., 2012). México se distingue por ser uno de los países de Latinoamérica que ha incursionado desde más de una década en esta vertiente de investigación, en el año 2012 se realiza la Declaratoria sobre “Normas sobre Alfabetización Informativa en Educación Superior” (Cortés et al., 2012). Se asume que este planteamiento digital e informativo se extiende hacia las organizaciones con énfasis en la institución universitaria debido a que involucra el acceso al conocimiento y a la formación y desarrollo humano. La herramienta propuesta por esta investigación tendría que enfocarse también desde la perspectiva informativa como una segunda fase de análisis y probablemente con un carácter progresivo donde el cimiento es la incorporación tecnológica.

Anexo 1. Herramienta para la evaluación tecnológica universitaria

Aceptación tecnológica universitaria						
1. Compromiso político						
Variables	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador	
Actitudes e intenciones (Saga y Zmud; 1994)	Motivación (Van Dijk, 2005), Uso voluntario (INFOTEC, 2014)	1	WWWF (2012)	WEFG	ATCP01	Políticas sobre la importancia de las TIC para la visión de futuro de la universidad
		2	WWWF (2012)	Q16	ATCP02	Estudios sobre la calidad de la formación de especialistas TIC
		3	UNESCO (2009)	ED12	ATCP03	Porcentaje del gasto total en TIC en educación correspondiente al gasto corriente en TIC en educación
		4	UNESCO (2009)	ED13	ATCP04	Porcentaje del gasto total en TIC en educación correspondiente al gasto de capital en TIC en educación
		5	UNESCO (2009)	ED14	ATCP05	Porcentaje del gasto total correspondiente al gasto corriente en TIC en educación
		6	UNESCO (2009)	ED15	ATCP06	Porcentaje del gasto total correspondiente al gasto de capital en TIC en educación
		7	UNESCO (2009)	ED16	ATCP07	Gasto promedio en TIC en educación por alumno
2. Asociación público-privada						
Variables	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador	
Actitudes e intenciones (Saga y Zmud; 1994)	Motivación (Van Dijk, 2005), Uso voluntario (INFOTEC, 2014)	1	UNESCO (2009)	ED17	ATAP01	Porcentaje del gasto corriente total en TIC en educación correspondiente al gasto corriente privado en TIC en educación
		2	UNESCO (2009)	ED18	ATAP02	Porcentaje del gasto de capital total en TIC en educación correspondiente al gasto privado de capital en TIC en educación
		3	UNESCO (2009)	ED19	ATAP03	Porcentaje de gasto corriente total en TIC en educación correspondiente al gasto corriente extranjero en TIC en educación
		4	UNESCO (2009)	ED20	ATAP04	Porcentaje de gasto de capital total en TIC en educación correspondiente al gasto extranjero de capital en TIC en educación
		5	UNESCO (2009)	ED21	ATAP05	Porcentaje del gasto corriente total en TIC en educación correspondiente al gasto total corriente privado y extranjero en TIC en educación

3. Infraestructura					
Variables	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Frecuencia de uso (Saga y Zmud, 1994) Conexión tecnológica, Acceso a contenidos (Cobo, 2008; Crovi, 2009; Van Dijk, 2005)	1	UNESCO (2009)	ED5	ATIN01	Porcentaje de escuelas o facultades que cuentan con acceso a Internet por tipo: <ul style="list-style-type: none"> • Cualquier tipo; • Banda estrecha fija (mediante cable modem, ISDN); • Banda ancha fija (DSL, cable, otras); • Banda ancha y estrecha fijas
	2	UNESCO (2009)	ED24	ATIN02	Porcentaje de escuelas o facultades con licencias o suscripciones a bibliotecas científicas digitales
	3	UNESCO (2009)	ED24bis	ATIN03	Porcentaje de escuelas o facultades con licencias o suscripciones a laboratorios experimentales virtuales
	4	UNESCO (2009)	ED25*	ATIN04	Relación alumnos/computadoras con conexión a Internet
	5	UNESCO (2009)	ED27	ATIN05	Número promedio de computadoras con conexión a Internet por escuela o facultad
	6	UNESCO (2009)	ED28	ATIN06	Porcentaje de computadoras de propiedad de los alumnos disponibles para uso pedagógico
	7	UNESCO (2009)	ED29	ATIN07	Porcentaje de todas las computadoras disponibles para uso pedagógico
	8	UNESCO (2009)	ED30	ATIN08	Porcentaje de todas las computadoras disponibles para uso administrativo
	9	UNESCO (2009)	ED32	ATIN09	Porcentaje de escuelas o facultades que cuentan con un sitio Web que permite hospedar (host) páginas blog de propiedad de alumnos y docentes
	10	UNESCO (2009)	ED33	ATIN10	Porcentaje de escuelas o facultades que ofrecen programas de educación a distancia mediados por TIC
	11	WWWF (2012)	Q18	ATIN11	Proporción de escuelas o facultades que cuentan con suministro de energía eléctrica

4. Desarrollo del personal docente					
Variables	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Frecuencia de uso (Saga y Zmud, 1994) Habilidades digitales (Cobo, 2008) e informacionales (Van Dijk, 2005)	1	UNESCO (2009)	ED8*	ATDD01	Porcentaje de docentes certificados para enseñar conocimientos básicos computacionales
	2	(UNESCO, 2009; CAUL, 2001; ACRL, 2000; ANZIIL, 2004; Cortés et al., 2012)	ED8b*	ATDD02	Porcentaje de docentes certificados para enseñar conocimientos básicos informacionales
	3	UNESCO (2009)	ED34*	ATDD03	Porcentaje de escuelas que cuentan con servicios de soporte técnico TIC
	4	UNESCO (2009)	ED35*	ATDD04	Porcentaje de docentes certificados mediante programas de educación a distancia mediados por TIC
	5	UNESCO (2009)	ED36*	ATDD05	Porcentaje de docentes que enseñan conocimientos básicos computacionales
	6	(UNESCO, 2009; CAUL, 2001; ACRL, 2000; ANZIIL, 2004; Cortés et al., 2012)	ED36bis	ATDD06	Porcentaje de docentes que enseñan conocimientos básicos informacionales
	7	UNESCO (2009)	ED37*	ATDD07	Porcentaje de docentes que enseñan una o varias asignaturas usando recursos TIC
	8	UNESCO (2009)	ED38*	ATDD08	Porcentaje de docentes certificados para enseñar una o varias asignaturas escolares utilizando recursos TIC
	9	UNESCO (2009)	ED39*	ATDD09	Relación alumnos/docentes del área de conocimientos básicos computacionales (o informática)
	10	UNESCO (2009)	ED40*	ATDD10	Relación alumnos/docentes que utilizan TIC para la enseñanza

Rutina tecnológica universitaria						
1. Uso de TIC en la enseñanza aprendizaje						
Variables	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador	
Infraestructura administrativa, Uso estandarizado y Uso normal (Saga y Zmud, 1994)	Uso (Crovi, 2009; Van Dijk, 2005)	1	UNESCO (2009)	ED6	RTEA01	Porcentaje de alumnos que cuentan con acceso a internet en las distintas facultades y escuelas
		2	UNESCO (2009)	ED41	RTEA02	Porcentaje de alumnos con derecho a usar los laboratorios computacionales de las facultades o escuelas como medio auxiliar de enseñanza
		3	UNESCO (2009)	ED42	RTEA03	Porcentaje de escuelas y facultades que proporcionan correo electrónico a todo el personal docente
		4	UNESCO (2009)	ED43	RTEA04	Porcentaje de escuelas y facultades que proporcionan una cuenta de correo electrónico a todos sus alumnos
		5	República de Corea y Egipto, citado en (UNESCO, 2009)	EDxx	RTEA05	Porcentaje de escuelas y facultades especializadas en áreas de TIC o capacitación en TIC
		6	UNESCO, Bangkok, citado en UNESCO (2009)	EDxx	RTEA06	Porcentaje de escuelas y facultades que cuentan con software educativo producido por la universidad para la enseñanza de asignaturas escolares
		7	UNESCO, Bangkok, citado en UNESCO (2009)	EDxx	RTEA07	Porcentaje de escuelas y facultades que cuentan con software educativo para la enseñanza de habilidades básicas de computación producido fuera de la universidad
		8	Belarús, citado en UNESCO (2009)	EDxx	RTEA08	Porcentaje de escuelas y facultades que cuentan por lo menos con una unidad de software especializado: <ul style="list-style-type: none"> • uso administrativo • biblioteca escolar • monitoreo psicológico • enseñanza en escuelas básicas • enseñanza de ciencias naturales • enseñanza de asignaturas humanísticas

Infusión tecnológica universitaria						
1. Participación, competencias y rendimiento						
Variables	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador	
Uso emergente, integrado y extendido (Saga y Zmud, 1994)	Integración a la vida diaria, trabajo y aprendizaje (Varios**)	1	UNESCO (2009)	ED7	ITPC01	Porcentaje de alumnos (por género) matriculados en carreras relacionadas con TIC
		2	UNESCO (2009)	ED44*	ITPC02	Porcentaje de alumnos matriculados en grados que ofrecen enseñanza asistida por TIC
		3	UNESCO (2009)	ED45*	ITPC03	Porcentaje de alumnos matriculados en grados en los que actualmente se enseñan conocimientos básicos computacionales
		4	UNESCO (2009)	ED46	ITPC04	Porcentaje de alumnos (por género) graduados de carreras relacionadas con las TIC en el último año académico
		5	UNESCO (2009)	ED47	ITPC05	Porcentaje de alumnos (por género) matriculados en programas de educación a distancia mediados por TIC
		6	UNESCO (2009)	ED48	ITPC06	Porcentaje de alumnos que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales (o informática) durante el último año académico
2. Resultados e impacto						
Variables	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador	
Uso emergente, integrado y extendido (Saga y Zmud, 1994)	Integración a la vida diaria, trabajo y aprendizaje	1	UNESCO (2009)	ED49	ITRI01	Tasa de promoción de alumnos que cursan grados que imparten enseñanza asistida por TIC (por género, escuela y grado)
		2	UNESCO (2009)	ED50*	ITRI02	Tasa de promoción de alumnos que cursan grados que no imparten enseñanza asistida por TIC (por género, escuela y grado)
		3	UNESCO (2009)	ED51	ITRI03	Tasa de desempeño escolar (por género, escuela y grado) en la enseñanza asistida por TIC (ED49/ED50)
		4	UNESCO (2009)		ITRI04	Tasa anual de cambio del porcentaje de alumnos que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales respecto del año académico anterior.
		5	UNESCO (2009)		ITRI05	Tasa anual de cambio del porcentaje de alumnos (por género) graduados de carreras relacionadas con las TIC respecto del último año académico
		6	UNESCO (2009)		ITRI06	Tasa anual de cambio del porcentaje de computadoras disponibles para uso administrativo
		7	UNESCO (2009)		ITRI07	Porcentaje de estudiantes matriculados en programas de extensión o capacitación para el empleo mediados por TIC fuera del sistema formal de educación

3. Equidad						
Variables		#	Fuente	Etiqueta	Tipo	Indicador
Uso emergente, integrado y extendido (Saga y Zmud, 1994)	Integración a la vida diaria, trabajo y aprendizaje (Varios**)	1	UNESCO (2009)	ED53	ITEQ01	Número de alumnas graduadas en áreas relacionadas con las TIC por cada 1000 graduados varones
		2	UNESCO (2009)	ED52	ITEQ02	Porcentaje de escuelas –o facultades- rurales que cuentan con enseñanza asistida por TIC
		3	República de Corea, citado en UNESCO (2009)	EDxx	ITEQ03	Porcentaje de escuelas que usan software especializado para alumnos con capacidades diferentes
		4	República de Corea, citado en UNESCO (2009)	EDxx*	ITEQ04	Porcentaje de docentes mujeres que actualmente enseñan una o varias asignaturas utilizando recursos TIC

Anexo 2. Documentación del sistema de indicadores

Aceptación tecnológica

Compromiso político

ATCP01 Políticas sobre la importancia de las TIC para la visión de futuro de la universidad		
Definición: Políticas universitarias que visualizan la incorporación de las TIC como detonante de la calidad formadora y de impacto en el entorno	Propósito: Medir la visualización de la gerencia universitaria sobre el rol de las TIC en las funciones sustantivas de la universidad, con énfasis en la enseñanza aprendizaje	Fuente: Áreas de desarrollo institucional o académico
Requerimiento de datos: Políticas formales que promueven la incorporación de las TIC en las funciones sustantivas de la universidad con énfasis en la enseñanza aprendizaje (ítem A.1)	Método de acopio: Documentos institucionales. Cuestionario, Pregunta A.1	Fórmula: Existencia de políticas que promuevan el uso de las TIC como elemento detonador de las funciones sustantivas de la universidad
Interpretación: Un relación grande de políticas refleja la importancia reconocida a las TIC como detonador de la calidad educativa universitaria		Consideraciones: La verificación de acciones desprendidas de las políticas identificadas escapa a la pretensión de este indicador. Sin embargo, es un indicador de la disposición institucional.
ATCP02 Estudios sobre la calidad de la formación de especialistas TIC		
Definición: Existencia de estudios solicitados por la gerencia universitaria sobre la calidad en la formación de especialistas en áreas relacionadas a TIC	Propósito: Medir la prioridad del tema de la formación de especialistas TIC en la agenda de la gerencia universitaria	Fuente: Áreas de desarrollo institucional o académico
Requerimiento de datos: Estudios o trabajos (como certificación de carreras) solicitados por la gerencia universitaria orientados al análisis de la calidad de la formación de especialistas TIC (ítem A.2)	Método de acopio: Documentos institucionales. Cuestionario, Pregunta A.2	Fórmula: Existencia de estudios o trabajos (como certificación de carreras) solicitados por la gerencia universitaria orientados al análisis de la calidad de la formación de especialistas TIC
Interpretación: La existencia de estudios –o su equivalente– donde se analiza la calidad de la formación de especialistas TIC puede denotar la priorización del tema en la agenda universitaria aunque forme parte de una iniciativa general sobre toda la oferta educativa universitaria.		Consideraciones: La existencia de estudios no asegura la calidad de la formación de especialistas TIC, sin embargo denota la disposición de atención al tema..

ATCP03 Porcentaje del gasto total en TIC en educación correspondiente al gasto corriente en TIC en educación		
Definición: Gasto publico corriente en TIC para mejorar la enseñanza aprendizaje como porcentaje del gasto total en TIC dedicado a esta vertiente.	Propósito: Medir los recursos financieros asignados al gasto corriente en TIC para la educación como porcentaje de su contribución total al gasto total dedicado a las TIC en educación.	Fuente: Presupuesto o estados de contabilidad del Departamento de Finanzas.
Requerimiento de datos: Gasto corriente en TIC en educación (GCOR) (ítem B.4.1.1.1); Gasto total de capital y gasto corriente (GTOT) en TIC en educación (ítem B.4.1)	Método de acopio: Obtener información a partir de estados de contabilidad general o documentos de presupuestos. Cuestionario, Pregunta B.4	Fórmula: GCOR / GTOT
Interpretación: Este indicador ayuda a monitorear la participación relativa del gasto corriente en el gasto total de la universidad en TIC en educación. Si, al compararlo con el porcentaje de gasto de capital, este indicador exhibe un valor o porcentaje superior se puede deducir que una mayor proporción de gasto en TIC en educación se destina a gastos recurrentes.	Consideraciones: DE acuerdo a la UNESCO (2009), en ocasiones los datos sobre cifras de gasto suelen no estar disponibles en forma oportuna. De ser este el caso, pueden presentarse los presupuestos asignados en lugar de cifras de gasto y proporcionar meta-datos que expliquen la diferencia entre presupuestos asignados y gastos reales.	

ATCP04 Porcentaje del gasto total en TIC en educación correspondiente al gasto de capital en TIC en educación		
Definición: Gasto público de capital en TIC para mejorar la enseñanza aprendizaje como porcentaje del gasto total en TIC dedicado a esta vertiente.	Propósito: Medir los recursos financieros asignados al gasto de capital en TIC para la educación como porcentaje de su contribución total al gasto total dedicado a las TIC en educación.	Fuente: Presupuesto o estados de contabilidad del Departamento de Finanzas.
Requerimiento de datos: (GCAP) Gasto de capital en TIC en educación (ítem B.4.1.2.1); (GTOT) Gasto total de capital y gasto corriente en TIC en educación (ítem B.4.1)	Método de acopio: Obtener información a partir de estados de contabilidad general o documentos de presupuestos. Cuestionario, Pregunta B.4	Fórmula: GCAP / GTOT
Interpretación: Este indicador ayuda a monitorear la participación relativa del gasto de capital en el gasto total de la universidad en TIC en educación. Si, al compararlo con el porcentaje de gasto corriente, este indicador exhibe un valor o porcentaje superior se puede deducir que una mayor proporción de gasto en TIC en educación se destina a gastos de capital.	Consideraciones: DE acuerdo a la UNESCO (2009), en ocasiones los datos sobre cifras de gasto suelen no estar disponibles en forma oportuna. De ser este el caso, pueden presentarse los presupuestos asignados en lugar de cifras de gasto y proporcionar meta-datos que expliquen la diferencia entre presupuestos asignados y gastos reales.	

ATCP05 Porcentaje del gasto total corriente correspondiente al gasto corriente en TIC en educación		
Definición: Gasto publico corriente en TIC para mejorar la enseñanza aprendizaje como porcentaje del gasto total corriente universitario.	Propósito: Medir el esfuerzo de la gerencia universitaria para asignar recursos financieros (en términos de gasto corriente) al uso de TIC en educación como parte del total de su gasto recurrente.	Fuente: Presupuesto o estados de contabilidad del Departamento de Finanzas.
Requerimiento de datos: (GCOR) Gasto corriente en TIC en educación (ítem B.4.1.1.1); (GTOTC) Gasto total corriente (ítem B.4.1.1)	Método de acopio: Obtener información a partir de estados de contabilidad general o documentos de presupuestos. Cuestionario, Pregunta B.4	Fórmula: GCOR / GTOTC
Interpretación: Este indicador ayuda a monitorear la participación relativa del gasto corriente dentro del gasto corriente total de la universidad. Si al compararlo con el porcentaje de gasto corriente total en actividades educativas no relacionadas con las TIC, este indicador exhibe un valor o porcentaje superior, se puede deducir que una mayor proporción del gasto universitario corriente se destina a las TIC para mejorar la enseñanza aprendizaje.	Consideraciones: DE acuerdo a la UNESCO (2009), en ocasiones los datos sobre cifras de gasto suelen no estar disponibles en forma oportuna. De ser este el caso, pueden presentarse los presupuestos asignados en lugar de cifras de gasto y proporcionar meta-datos que expliquen la diferencia entre presupuestos asignados y gastos reales.	

ATCP06 Porcentaje del gasto total de capital correspondiente al gasto de capital en TIC en educación		
Definición: Gasto público de capital en TIC para mejorar la enseñanza aprendizaje como porcentaje del gasto total de capital.	Propósito: Medir el esfuerzo de la gerencia universitaria para asignar recursos financieros (en términos de gasto de capital) al uso de TIC en educación como parte del total de su gasto de capital.	Fuente: Presupuesto o estados de contabilidad del Departamento de Finanzas.
Requerimiento de datos: (GCAP) Gasto de capital en TIC en educación (ítem B.4.1.2.1); Gasto total de capital (GTOTCAP) (ítem B.4.1.2)	Método de acopio: Obtener información a partir de estados de contabilidad general o documentos de presupuestos. Cuestionario, Pregunta B.4	Fórmula: GCAP / GTOTCAP
Interpretación: Este indicador ayuda a monitorear la participación relativa del gasto de capital dentro del gasto de capital total de la universidad. Si al compararlo con el porcentaje de gasto de capital total en actividades no relacionadas con las TIC, este indicador exhibe un valor o porcentaje superior, se puede deducir que una mayor proporción del gasto universitario de capital se destina a las TIC para mejorar la enseñanza aprendizaje.	Consideraciones: De acuerdo a la UNESCO (2009), en ocasiones los datos sobre cifras de gasto suelen no estar disponibles en forma oportuna. De ser este el caso, pueden presentarse los presupuestos asignados en lugar de cifras de gasto y proporcionar meta-datos que expliquen la diferencia entre presupuestos asignados y gastos reales.	

ATCP07 Gasto promedio en TIC en educación por alumno		
Definición: Gasto corriente total en TIC para el mejoramiento de la enseñanza aprendizaje dividido por el número de alumnos matriculados.	Propósito: Medir el apoyo financiero corriente (promedio) que la gerencia universitaria destina a las TIC en el mejoramiento de la enseñanza aprendizaje por alumno matriculado en facultades o escuelas	Fuente: Unidades de estadística o áreas de desarrollo institucional.
Requerimiento de datos: (GCOR) Gasto corriente en TIC en educación (ítem B.4.1.1.1); (NTA) Número total de alumnos (ítem E.1.1)	Método de acopio: Acopio de datos administrativos obtenidos a través de censos o encuestas anuales de facultades o escuelas. Cuestionario, Pregunta B.4	Fórmula: GCOR / NTA
Interpretación: Un alto valor o porcentaje de este indicador revela un alto nivel de apoyo financiero recurrente destinado al uso de TIC en educación. Proporciona una indicación general del costo recurrente por alumno en todos los niveles educativos, independientemente del hecho que el alumno este o no matriculado en programas relacionados con las TIC	Consideraciones: De acuerdo a la UNESCO (2009), en ocasiones, los datos sobre cifras de gasto suelen no estar disponibles en forma oportuna para cumplir con los requerimientos internacionales. De ser este el caso, se pueden presentar los presupuestos asignados en lugar de cifras de gasto y proporcionar meta-datos que expliquen la diferencia entre presupuestos asignados y gastos reales.	

Asociación público-privada

ATAP01 Porcentaje del gasto corriente total en TIC en educación correspondiente al gasto corriente privado en TIC en educación		
Definición: Gasto privado corriente en TIC para la enseñanza aprendizaje como porcentaje del total de gasto corriente total en TIC para la enseñanza aprendizaje.	Propósito: Medir la contribución financiera del sector privado en términos del gasto corriente en TIC en educación comparada al gasto recurrente total en TIC en educación proveniente de todas las fuentes.	Fuente: Presupuesto o estados de contabilidad del departamento de Finanzas.
Requerimiento de datos: Gasto privado total corriente destinado a TIC en enseñanza aprendizaje (GCOR-P) (ítem B.4.2.1); Gasto público total corriente en TIC en educación (GCOR) (ítem B.4.1.1); Gasto corriente total en TIC en educación proveniente de fuentes extranjeras (GCOR-PFE) (ítem B.4.3.1)	Método de acopio: Obtener información a partir de estados de contabilidad general o documentos presupuestarios. Cuestionario, Pregunta B.4	Fórmula: $GCOR-P / (GCOR-P + GCOR-PFE + GCOR)$
Interpretación: Este indicador ayuda a monitorear la participación relativa del gasto corriente en TIC para la enseñanza aprendizaje imputable al sector privado, comparada al gasto corriente total en TIC en educación. Un valor o porcentaje más alto de este indicador, comparado con el porcentaje de gasto corriente total en TIC en educación proveniente de fuentes gubernamentales e internacionales (extranjeras), implica una mayor contribución del sector privado al gasto corriente general en TIC en educación.	Consideraciones: De acuerdo a la UNESCO (2009), en ocasiones, los datos sobre cifras de gasto suelen no estar disponibles en forma oportuna para cumplir con los requerimientos. De ser este el caso, se pueden presentar los presupuestos asignados en lugar de cifras de gasto y proporcionar meta-datos que expliquen la diferencia entre presupuestos asignados y gastos reales.	

ATAP02 Porcentaje del gasto de capital total en TIC en educación correspondiente al gasto privado de capital en TIC en educación		
Definición: Gasto privado de capital en TIC para la enseñanza aprendizaje como porcentaje del total de gasto de capital en TIC para la enseñanza aprendizaje.	Propósito: Medir la contribución financiera del sector privado en términos del gasto de capital en TIC en educación comparada al gasto de capital total en TIC en educación proveniente de todas las fuentes.	Fuente: Presupuesto o estados de contabilidad del departamento de Finanzas.
Requerimiento de datos: Gasto privado de capital total destinado a TIC en enseñanza aprendizaje (GCAP-P) (ítem B.4.2.2); Gasto público de capital total en TIC en educación (GCAP) (ítem B.4.1.2.1); Gasto de capital total en TIC en educación proveniente de fuentes extranjeras (GCAP-PFE) (ítem B.4.3.2)	Método de acopio: Obtener información a partir de estados de contabilidad general o documentos presupuestarios. Cuestionario, Pregunta B.4	Fórmula: $GCAP-P / (GCAP-P + GCAP-PFE + GCAP)$
Interpretación: Este indicador ayuda a monitorear la participación relativa del gasto de capital en TIC para la enseñanza aprendizaje imputable al sector privado, comparada al gasto de capital total en TIC en educación. Un valor o porcentaje más alto de este indicador, comparado con el porcentaje de gasto de capital total en TIC en educación proveniente de fuentes gubernamentales e internacionales (extranjeras), implica una mayor contribución del sector privado al gasto de capital general en TIC en educación.	Consideraciones: De acuerdo a la UNESCO (2009), en ocasiones, los datos sobre cifras de gasto suelen no estar disponibles en forma oportuna para cumplir con los requerimientos. De ser este el caso, se pueden presentar los presupuestos asignados en lugar de cifras de gasto y proporcionar meta-datos que expliquen la diferencia entre presupuestos asignados y gastos reales.	

ATAP03 Porcentaje del gasto corriente total en TIC en educación correspondiente al gasto corriente extranjero en TIC en educación		
Definición: Gasto corriente extranjero en TIC en la enseñanza aprendizaje como porcentaje del gasto corriente total en TIC para la enseñanza aprendizaje.	Propósito: Medir la contribución financiera de donantes internacionales (extranjeros) en términos de gasto corriente en TIC en educación comparado al gasto recurrente total en TIC en educación proveniente de todas las fuentes.	Fuente: Presupuesto o estados de contabilidad del departamento de Finanzas.
Requerimiento de datos: Gasto privado corriente total destinado a TIC en enseñanza aprendizaje (GCOR-P) (ítem B.4.2.1); Gasto público total corriente en TIC en educación (GCOR) (ítem B.4.1.1.1); Gasto corriente total en TIC en educación proveniente de fuentes extranjeras (GCOR-PFE) (ítem B.4.3.1)	Método de acopio: Obtener información a partir de estados de contabilidad general o documentos presupuestarios. Cuestionario, Pregunta B.4	Fórmula: $GCOR-PFE / (GCOR-P + GCOR-PFE + GCOR)$
Interpretación: Este indicador ayuda a monitorear la participación relativa del gasto corriente en TIC en educación imputable a los asociados internacionales (extranjeros) comparada al gasto corriente total en TIC en educación. Un valor o porcentaje más alto de este indicador, comparado con el porcentaje de gasto recurrente total en TIC en educación	Consideraciones: En ocasiones, los datos sobre cifras de gasto suelen no estar disponibles en forma oportuna para cumplir con los requerimientos internacionales. De ser este el caso, los pueden presentar los presupuestos asignados en lugar de cifras de gasto y proporcionar meta-datos que expliquen la diferencia entre presupuestos asignados y gastos.	

proveniente de fuentes gubernamentales y privadas, implica una mayor contribución de los fondos internacionales (extranjeros) al gasto corriente general en TIC para la enseñanza aprendizaje..	
---	--

ATAP04 Porcentaje del gasto de capital total en TIC en educación correspondiente al gasto extranjero de capital en TIC en educación		
Definición: Gasto extranjero de capital en TIC para la enseñanza aprendizaje como porcentaje del gasto extranjero de capital total en TIC para la enseñanza aprendizaje.	Propósito: Medir la contribución financiera de donantes internacionales (extranjeros) en términos de gasto de capital en TIC en educación comparado al gasto de capital total en TIC en educación proveniente de todas las fuentes.	Fuente: Presupuesto o estados de contabilidad del departamento de Finanzas.
Requerimiento de datos: Gasto privado de capital total destinado a TIC en enseñanza aprendizaje (GCAP-P) (B.4.2.2); Gasto público de capital total en TIC en educación (GCAP) (ítem B.4.1.2.1); Gasto de capital total en TIC en educación proveniente de fuentes extranjeras (GCAP-PFE) (ítem B.4.2.2)	Método de acopio: Obtener información a partir de estados de contabilidad general o documentos presupuestarios. Cuestionario, Pregunta A.7	Fórmula: $GCAP-PFE / (GCAP-P + GCAP + GCAP -PFE)$
Interpretación: Este indicador ayuda a monitorear la participación relativa del gasto de capital en TIC en educación imputable a los asociados internacionales (extranjeros) comparada al gasto de capital total en TIC en educación. Un valor o porcentaje más alto de este indicador, comparado con el porcentaje de gasto de capital total en TIC en educación proveniente de fuentes gubernamentales y privadas, implica una mayor contribución de los fondos internacionales (extranjeros) al gasto de capital general en TIC para la enseñanza aprendizaje..	Consideraciones: En ocasiones, los datos sobre cifras de gasto suelen no estar disponibles en forma oportuna para cumplir con los requerimientos internacionales. De ser este el caso, los pueden presentar los presupuestos asignados en lugar de cifras de gasto y proporcionar meta-datos que expliquen la diferencia entre presupuestos asignados y gastos.	

ATAP05 Porcentaje del gasto corriente total en TIC en educación correspondiente al gasto corriente privado y extranjero en TIC en educación		
Definición: Relación fuentes no gubernamentales / fuentes gubernamentales de gasto corriente de TIC en la enseñanza aprendizaje. Es decir, relación: suma del gasto privado corriente total más gasto extranjero corriente total en TIC en educación / gasto corriente total en TIC en educación.	Propósito: Medir el grado de asociación de la universidad con el sector privado y donantes internacionales (extranjeros) para el financiamiento de las TIC en educación.	Fuente: Presupuesto o estados de contabilidad del departamento de Finanzas.
Requerimiento de datos: Gasto privado corriente total destinado a TIC en enseñanza aprendizaje (GCOR-P) (B.4.2.1); Gasto público total corriente en TIC en educación (GCOR) (ítem B.4.1.1.1); Gasto corriente total en TIC en educación proveniente	Método de acopio: Obtener información a partir de estados de contabilidad general o documentos presupuestarios. Cuestionario, Pregunta A.7	Fórmula: $(GCOR-P + GCOR-PFE) / GCOR$

de fuentes extranjeras (GCOR-PFE) (ítem B.4.3.1)		
Interpretación: Un valor igual a 1 para este indicador muestra que la contribución de los recursos gubernamentales al gasto corriente general en TIC en educación es igual a la contribución de fondos privados e internacionales (extranjeros) combinados. Un valor inferior a 1 para este indicador revela una mayor contribución del gobierno al gasto corriente general en TIC y viceversa.	Consideraciones: De acuerdo a la UNESCO (2009), en ocasiones los datos sobre cifras de gasto suelen no estar disponibles en forma oportuna para cumplir con los requerimientos internacionales. De ser este el caso, pueden presentarse los presupuestos asignados en lugar de cifras de gasto y proporcionar meta-datos que expliquen la diferencia entre presupuestos asignados y gastos reales.	

Infraestructura

ATIN01 Porcentaje de escuelas o facultades que cuentan con acceso a Internet por tipo: <ul style="list-style-type: none"> • Cualquier tipo; • Banda estrecha fija (mediante cable modem, ISDN); • Banda ancha fija (DSL, cable, otras); • Banda ancha y estrecha fijas 		
Definición: Escuelas o facultades que cuentan con acceso a Internet como porcentaje del número total de escuelas o facultades en la universidad, por tipo de acceso.	Propósito: Medir el nivel general de acceso a Internet en las escuelas o facultades y las oportunidades y restricciones para el uso de computadoras, por tipo de acceso a Internet.	Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.
Requerimiento de datos: (EyF-TI) Número total de escuelas y facultades por tipo de acceso a internet (C.1.1.1.1; C.1.1.1.2; C.1.1.1.3; C.1.1.1.4); (EyF) Número total de escuelas y facultades (ítem C.1.1)	Método de acopio: Obtener información a partir de estados de contabilidad general o documentos presupuestarios. Cuestionario, Pregunta C.1	Fórmula: EyF-TI / EyF (por tipo de acceso)
Interpretación: Un alto valor o porcentaje de este indicador indica el grado de accesibilidad a Internet en las escuelas o facultades de una universidad. Los porcentajes por tipo de acceso a Internet pueden fundamentar la toma de decisiones y las políticas orientadas a la ampliación y/o actualización de conexiones Internet en las escuelas y facultades.	Consideraciones: Esta relación solo mide la disponibilidad de acceso a Internet y no constituye una medida de la intensidad de uso ni del tiempo destinado por los alumnos al uso de Internet con fines educativos. Este tipo de conexión y acceso a Internet en las escuelas o facultades también puede depender de la infraestructura propia de la universidad o nacional y regional de telecomunicaciones disponibles en el país y, en ocasiones, verse restringido por limitaciones de naturaleza tecnológica.	

ATIN02 Porcentaje de escuelas o facultades con licencias o suscripciones a bibliotecas científicas digitales.		
Definición: Número de escuelas o facultades con licencias o suscripciones a bibliotecas científicas digitales como porcentaje del número total de Escuelas y facultades.	Propósito: Medir la "accesibilidad" a bibliotecas científicas digitales en las escuelas o facultades.	Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.
Requerimiento de datos: (EyF-BCD) Número total de escuelas y facultades con licencias o suscripciones a bibliotecas científicas digitales (ítem C.1.1.5.1); (EyF) Número total de escuelas y facultades (C.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta C.1	Fórmula: EyFI-BCD / EyF

<p>Interpretación: Un alto porcentaje o valor de este indicador sugiere un mejor acceso a las bibliotecas científicas digitales en escuelas o facultades. Sin embargo, el acceso en línea a estos recursos podría verse limitado si la velocidad de descarga disponible es baja. En la práctica, esto podría restringir el uso de estos recursos con fines pedagógicos.</p>	<p>Consideraciones: El acceso de los alumnos a bibliotecas digitales científicas no garantiza el consumo de calidad y/o uso frecuente.</p>
--	---

<p>ATIN03 Porcentaje de escuelas o facultades con licencias o suscripciones a laboratorios experimentales virtuales.</p>		
<p>Definición: Número de escuelas o facultades con licencias o suscripciones a laboratorios experimentales virtuales como porcentaje del número total de Escuelas y facultades.</p>	<p>Propósito: Medir la “accesibilidad” a laboratorios experimentales virtuales en las escuelas o facultades.</p>	<p>Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (EyF-LEV) Número total de escuelas y facultades con licencias o suscripciones a laboratorios experimentales virtuales (ítem C.1.1.5.2); (EyF) Número total de escuelas y facultades (C.1.1)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta C.1</p>	<p>Fórmula: $EyFI-LEV / EyF$</p>
<p>Interpretación: Un alto porcentaje o valor de este indicador sugiere un mejor acceso a laboratorios experimentales virtuales en escuelas o facultades. Sin embargo, el acceso en línea a estos recursos podría verse limitado si la velocidad de descarga disponible es baja. En la práctica, esto podría restringir el uso de estos recursos con fines pedagógicos.</p>	<p>Consideraciones: El acceso de los alumnos a laboratorios experimentales virtuales no garantiza el consumo de calidad y/o uso frecuente.</p>	

<p>ATIN04 Relación alumnos/computadoras con conexión a internet.</p>		
<p>Definición: Numero promedio de alumnos por computadora conectada a Internet en escuelas o facultades que ofrecen enseñanza asistida por Internet</p>	<p>Propósito: Medir la provisión de computadoras conectadas a Internet en escuelas o facultades que ofrecen enseñanza asistida por Internet.</p>	<p>Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (A-IN) Número de alumnos con derecho a usar una computadora como medio auxiliar de instrucción (E.1.1.2); (C-IN) Número total de computadoras conectadas a internet (C.2.1.4)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta E.1; C.2</p>	<p>Fórmula: $A-IN / C-IN$</p>
<p>Interpretación: Un alto porcentaje o valor de este indicador indica que muchos alumnos deben compartir el uso de una computadora escolar conectadas a Internet. Por consiguiente, habría cierta dificultad en términos de implementar la enseñanza asistida por Internet y deficiencias en cuanto a satisfacer las necesidades de aprendizaje y práctica de los alumnos en forma eficiente.</p>	<p>Consideraciones: Esta relación representa un indicador del acceso potencial de alumnos a computadoras conectadas a Internet para la enseñanza aprendizaje. No constituye una medida del uso efectivo de computadoras en la escuela ni del tiempo destinado por los alumnos a la enseñanza asistida por Internet.</p>	

ATIN05 Número promedio de computadoras con conexión a Internet por escuela o facultad.		
Definición: Numero de computadoras conectadas a Internet en escuelas o facultades dividido por el número total de escuelas o facultades.	Propósito: Medir la disponibilidad general de computadoras conectadas a Internet en escuelas o facultades.	Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.
Requerimiento de datos: (C-IN) Número total de computadoras conectadas a internet (ítem C.2.1.4); (EyF) Número total de escuelas y facultades (ítem C.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta C.1	Fórmula: C-IN / EyF
Interpretación: Un valor alto de este indicador es indicativo de una mayor disponibilidad (promedio) de computadoras en las escuelas y facultades y, por ende, de un mayor nivel disposición digital. El cálculo de este indicador basado en el número de computadoras conectadas a Internet y utilizadas con fines pedagógicos, permite generar indicadores más precisos de aptitud digital.	Consideraciones: Se deberán contabilizar las computadoras portátiles u otros dispositivos conectados mediante cables o en forma inalámbrica a Internet utilizados con fines pedagógicos.	

ATIN06 Porcentaje de computadoras de propiedad de los alumnos disponibles para uso pedagógico.		
Definición: Numero de computadoras de propiedad de los alumnos como porcentaje del número total de computadoras disponibles con fines pedagógicos.	Propósito: Medir que proporción de las computadoras utilizadas con fines educativos en escuelas o facultades es de propiedad de los alumnos.	Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.
Requerimiento de datos: (C-PAL) Número total de computadoras propiedad de los alumnos (ítem C.2.1.1.2); (C-PED) Número total de computadoras disponibles para uso pedagógico (C.2.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta A.9	Fórmula: C-PAL / C-PED
Interpretación: De acuerdo a la UNESCO (2009), independientemente de la condición socioeconómica del alumno, un alto valor o porcentaje de este indicador refleja la fuerte presencia de políticas y/o incentivos orientados a fomentar la propiedad privada de computadoras entre los alumnos como parte del conjunto de materiales obligatorios.	Consideraciones: La propiedad de los alumnos de los equipos de cómputo no implica, necesariamente el uso intensivo y eficiente con fines pedagógicos.	

ATIN07 Porcentaje de todas las computadoras disponibles para uso pedagógico.		
Definición: Numero de computadoras disponibles para uso pedagógico como porcentaje del número total de computadoras.	Propósito: Comparar la proporción de computadoras escolares destinadas al uso pedagógico y a otros usos.	Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.
Requerimiento de datos: (C-PED) Número total de computadoras disponibles para uso pedagógico (ítem C.2.1.1); (C-TOT) Número total de computadoras disponibles (ítem C.2.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta C.2	Fórmula: C-PED / C-TOT

<p>Interpretación: Un valor alto de este indicador es indicativo de una mayor disponibilidad de computadoras destinadas al uso pedagógico y, por ende, un mayor nivel de aptitud digital (e-readiness) en materia de enseñanza asistida por computadora en escuelas o facultades.</p>	<p>Consideraciones: La disposición no implica el uso intensivo y eficiente con fines pedagógicos.</p>
--	--

<p>ATIN08 Porcentaje de todas las computadoras disponibles para uso administrativo.</p>		
<p>Definición: Número de computadoras disponibles para uso administrativo como porcentaje del número total de computadoras.</p>	<p>Propósito: Indicar que proporción de las computadoras se destina al uso administrativo.</p>	<p>Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (C-ADM) Número total de computadoras disponibles para uso administrativo (ítem C.2.1.2); (C-TOT) Número total de computadoras disponibles (ítem C.2.1)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta C.2</p>	<p>Fórmula: C-ADM / C-TOT</p>
<p>Interpretación: Un alto valor de este indicador sugiere que las computadoras de las escuelas o facultades se utilizan principalmente con propósitos administrativos. También podría indicar el grado en que la gestión escolar depende del uso de computadoras.</p>	<p>Consideraciones: La disposición de computadoras para uso administrativo no implica el uso intensivo y eficiente con fines de gestión escolar.</p>	

<p>ATIN09 Porcentaje de escuelas o facultades que cuentan con un sitio Web que permite hospedar (host) páginas blog de propiedad de alumnos y docentes</p>		
<p>Definición: Número de escuelas o facultades que cuentan con un sitio Web que dispone de páginas blog para el uso de alumnos y docentes como porcentaje de todas las escuelas o facultades.</p>	<p>Propósito: Medir la presencia de escuelas o facultades en Internet que promuevan entornos de aprendizaje colaborativos e interactivos entre docentes y alumnos.</p>	<p>Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (EyF-WEB) Número total de escuelas y facultades que cuentan con un sitio Web que permite blogs de propiedad de alumnos y docentes (ítem C.1.1.4.1); (EyF) Número total de escuelas y facultades (C.1.1).</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta C.1</p>	<p>Fórmula: EyF-WEB / EyF</p>
<p>Interpretación: Un alto valor de este indicador revela que un significativo porcentaje de escuelas o facultades utiliza los sitios Web para promover entornos de aprendizaje colaborativos e interactivos entre docentes y alumnos. Sin embargo, no ofrece indicación sobre el contenido de las páginas blog o su intensidad de uso por parte de alumnos, docentes u otras personas afiliadas a las escuelas y facultades.</p>	<p>Consideraciones: Este indicador no considera cuantos docentes y alumnos disponen de páginas blog en el sitio Web de las escuelas y facultades, ni con que regularidad se actualizan.</p>	

ATIN10 Porcentaje de escuelas o facultades que ofrecen programas de educación a distancia mediados por TIC.		
Definición: Número de escuelas o facultades que ofrecen programas de educación a distancia mediados por TIC, como porcentaje de todos las escuelas o facultades.	Propósito: Medir la presencia y el grado de integración de programas de educación a distancia mediados por TIC.	Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.
Requerimiento de datos: (EyF-EDT) Número total de escuelas y facultades que ofrecen programas de educación a distancia mediados por TIC (ítem C.1.1.7); (EyF) Número total de escuelas y facultades (C.1.1).	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta C.1	Fórmula: $EyF-EDT / EyF$
Interpretación: Un alto valor de este indicador revela una fuerte presencia de programas de educación a distancia mediada por TIC. Asimismo, refleja en forma indirecta una alta capacidad de las escuelas y facultades para impartir dichos programas. Sin embargo, este indicador no ofrece información sobre la calidad de uso de TIC en la provisión de programas de educación a distancia.	Consideraciones: Se debe incluir cualquier escuela o facultad que utilice programas de educación a distancia en forma sistemática e integral con el fin de mitigar la escasez de docentes o adoptar prácticas de enseñanza innovadoras.	

ATIN11 Proporción de escuelas o facultades que cuentan con suministro de energía eléctrica		
Definición: Porcentaje de escuelas que cuentan con servicio de energía eléctrica de manera permanente.	Propósito: Medir la confiabilidad del suministro de energía eléctrica en escuelas y facultades.	Fuente: Unidades de servicios generales.
Requerimiento de datos: (EyF-ELEP) Número total de escuelas y facultades que tienen servicio de energía eléctrica de manera permanente (ítem C.1.1.15); (EyF) Número total de escuelas y facultades (ítem C.1.1).	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta C.1	Fórmula: $EyF-ELEP / EyF$
Interpretación: Un alto valor de este indicador denota la capacidad institucional de la universidad –y en particular de sus escuelas y facultades para promover el uso de TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje.	Consideraciones: Se debe resaltar los casos donde el suministro eléctrico no alcance la permanencia suficiente para proveer los servicios educativos mediados por TIC.	

Desarrollo del personal docente

ATDD01 Porcentaje de docentes certificados para enseñar conocimientos básicos computacionales.		
Definición: Número de docentes certificados para enseñar conocimientos básicos computacionales (o informática) como porcentaje del número total de docentes.	Propósito: Medir el grado de formación en TIC que reciben los docentes para enseñar conocimientos básicos computacionales (o informática).	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (DOC-CTIC) Número de docentes certificados para enseñar conocimientos básicos computacionales (o informática) (ítem D.1.1.1); (DOC) Número total de docentes (ítem D.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta D.1	Fórmula: $DOC-CTIC / DOC$

<p>Interpretación: Un porcentaje alto de docentes certificados en TIC, denota la disposición de la universidad para ofrecer a sus alumnos habilidades básicas de TIC. Esto no implica que todos los docentes certificados en TIC están listos para impartir a sus alumnos clases sobre conocimientos básicos computacionales (o informática básica) de manera efectiva (por ejemplo, puede no disponerse de laboratorios computacionales, software básico, etc.).</p>	<p>Consideraciones: Se considera como calificado al docente que haya recibido formación de acuerdo a estándares – nacionales o internacionales- de certificación aceptados por la universidad. Este indicador refleja la fuerza docente capacitada para impartir clases sobre habilidades básicas de TIC (o informática) aunque esto no significa, necesariamente, que cada uno de los docentes certificados enseñe un curso TIC. En las escuelas o facultades donde no se dispone de equipamiento o donde este es inadecuado, las clases de TIC no podrán ser impartidas en forma eficiente, aunque cuenten con docentes calificados en esta área.</p>
--	--

ATDD02 Porcentaje de docentes certificados para enseñar conocimientos básicos informacionales.		
<p>Definición: Número de docentes certificados para enseñar conocimientos básicos informacionales como porcentaje del número total de docentes.</p>	<p>Propósito: Medir el grado de formación en habilidades informacionales que reciben los docentes para enseñar conocimientos básicos informacionales.</p>	<p>Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (DOC-CINF) Número de docentes certificados para enseñar conocimientos básicos informacionales (ítem D.1.1.2); (DOC) Número total de docentes (ítem D.1.1)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta D.1</p>	<p>Fórmula: $DOC-CINF / DOC$</p>
<p>Interpretación: Un porcentaje alto de docentes certificados en habilidades informacionales, denota la disposición de la universidad para ofrecer a sus alumnos este tipo de habilidades básicas. Esto no implica que todos los docentes certificados en habilidades informacionales están listos para impartir a sus alumnos clases sobre este tema de manera efectiva (por ejemplo, puede no disponerse de laboratorios computacionales, software básico, etc.).</p>	<p>Consideraciones: Se considera como calificado al docente que haya recibido formación de acuerdo a estándares – nacionales o internacionales- de certificación aceptados por la universidad. Este indicador refleja la fuerza docente capacitada para impartir clases sobre habilidades básicas informacionales aunque esto no significa, necesariamente, que cada uno de los docentes certificados enseñe un curso de conocimientos básicos informacionales. En las escuelas o facultades donde no se dispone de equipamiento o donde este es inadecuado, las clases de habilidades informacionales no podrán ser impartidas en forma eficiente, aunque cuenten con docentes calificados en esta área.</p>	

ATDD03 Porcentaje de escuelas que cuentan con servicios de soporte técnico TIC.		
<p>Definición: Número total de escuelas o facultades que cuentan con servicios de soporte técnico TIC, como porcentaje del número total de escuelas o facultades que ofrecen enseñanza asistida por TIC.</p>	<p>Propósito: Medir la disponibilidad de servicios de soporte técnico TIC sostenibles para las actividades de enseñanza asistida por TIC en escuelas o facultades como forma de garantizar el uso y mantenimiento apropiados del equipamiento TIC.</p>	<p>Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (EyF-STEC) Número de escuelas y facultades que cuentan con servicio de soporte técnico TIC (ítem C.1.1.9); (EyF-TIC) Número total de escuelas y facultades que cuentan con enseñanza asistida por TIC (ítem C.1.1.6)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta C.1</p>	<p>Fórmula: $EyF-STEC / EyF-TIC$</p>

<p>Interpretación: Los servicios de soporte técnico son esenciales para las escuelas y facultades que ofrecen enseñanza asistida por TIC. El 100% de disponibilidad de servicios de soporte técnico sería la condición ideal para garantizar la sostenibilidad de estos programas educativos. Mientras menor sea este porcentaje mayor será la probabilidad que estas funciones de apoyo a la enseñanza y aprendizaje se vean en riesgo.</p>	<p>Consideraciones: Aunque el servicio de soporte técnico TIC puede tomar diversas formas en las universidades o en las escuelas y facultades, el principio es medir la provisión de estos servicios en escuelas y facultades que imparten enseñanza asistida por TIC. Este servicio puede ayudar a pronosticar las áreas que requerirán mejoramiento del uso de TIC y garantizar la coordinación de la adquisición, mantenimiento y renovación del equipamiento y licencias de software. Los proveedores de servicios de soporte técnico TIC también podrán sugerir las necesidades de capacitación del personal. La integración de TIC al currículo es otro aspecto que podría estar asociado con la presencia de servicios de soporte técnico TIC en las escuelas o facultades.</p>
---	---

<p>ATDD04 Porcentaje de docentes certificados mediante programas de educación a distancia mediados por TIC.</p>		
<p>Definición: Número total de docentes certificados –para prestar servicios de enseñanza- mediante programas de educación a distancia mediados por TIC, como porcentaje del número total de docentes.</p>	<p>Propósito: Medir el grado de uso y los resultados producidos por programas de educación a distancia mediados por TIC, como medio de capacitación de docentes que actualmente enseñan en escuelas y facultades.</p>	<p>Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (DOC-CER) Número de docentes certificados mediante programas de educación a distancia mediados por TIC (D.1.1.8); (DOC) Número total de docentes (ítem D.1.1)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta D.1</p>	<p>Fórmula: DOC-CER / DOC</p>
<p>Interpretación: Un porcentaje alto de este indicador refleja el nivel alto de resultados alcanzados por programas de educación a distancia mediados por TIC, en términos de complementar los programas convencionales de capacitación de docentes.</p>	<p>Consideraciones: El indicador no proporciona información sobre la calidad de contenidos y diseño instruccional.</p>	

<p>ATDD05 Porcentaje de docentes que enseñan conocimientos básicos computacionales.</p>		
<p>Definición: Número total de docentes que enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática) en escuelas y facultades como porcentaje de todos los docentes</p>	<p>Propósito: Medir la disponibilidad de docentes que enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática) en escuelas y facultades.</p>	<p>Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (DOC-ETIC) Número de docentes que enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática) como materia (ítem D.1.1.4); (DOC) Número total de docentes (ítem D.1.1)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta D.1</p>	<p>Fórmula: DOC-ETIC / DOC</p>

<p>Interpretación: Este indicador mide el porcentaje de docentes que enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática básica). Este indicador puede sugerir carencias y motivar medidas orientadas a mejorar la asignación de docentes o a promover la formación de docentes no certificados.</p>	<p>Consideraciones: El indicador no mide la calidad de la práctica docente del personal que enseña conocimientos básicos computacionales.</p>
--	--

ATDD06 Porcentaje de docentes que enseñan conocimientos básicos informacionales.		
<p>Definición: Número total de docentes que enseñan conocimientos básicos informacionales en escuelas y facultades como porcentaje de todos los docentes</p>	<p>Propósito: Medir la disponibilidad de docentes que enseñan conocimientos básicos informacionales en escuelas y facultades.</p>	<p>Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (DOC-EINF) Número de docentes que enseñan conocimientos básicos informacionales como materia (ítem D.1.1.5); (DOC) Número total de docentes (ítem D.1.1)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta D.1</p>	<p>Fórmula: DOC-EINF / DOC</p>
<p>Interpretación: Este indicador mide el porcentaje de docentes que enseñan conocimientos básicos informacionales. Puede sugerir carencias y motivar medidas orientadas a mejorar la asignación de docentes o a promover la formación de docentes no certificados.</p>	<p>Consideraciones: El indicador no mide la calidad de la práctica docente del personal que enseña conocimientos básicos informacionales.</p>	

ATDD07 Porcentaje de docentes que enseñan una o varias asignaturas usando recursos TIC.		
<p>Definición: Número de docentes de escuelas y facultades que actualmente enseñan una o varias asignaturas mediante el uso de recursos TIC, como porcentaje de todos los docentes</p>	<p>Propósito: Medir el porcentaje de docentes de escuelas y facultades que usan recursos TIC para enseñar una o varias asignaturas escolares.</p>	<p>Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (DOC-EAT) Número de docentes que enseñan una o varias asignaturas mediante el uso de recursos TIC (ítem D.1.1.6); (DOC) Número total de docentes (ítem D.1.1)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta A.10</p>	<p>Fórmula: DOC-EAT / DOC</p>
<p>Interpretación: Un alto porcentaje de este indicador denota alto grado de uso de recursos TIC en la enseñanza aprendizaje. Sugiere la existencia de una amplia provisión de cursos mediados por TIC para alumnos. Puede ayudar a identificar escuelas o facultades que requieren la capacitación docente en el uso de recursos TIC para la enseñanza aprendizaje.</p>	<p>Consideraciones: Este indicador no considera la calidad de la enseñanza mediante el uso de recursos TIC para la enseñanza aprendizaje.</p>	

ATDD08 Porcentaje de docentes certificados para enseñar una o varias asignaturas escolares utilizando recursos TIC		
Definición: Número de docentes de escuelas y facultades certificados para enseñar una o varias asignaturas utilizando recursos TIC, como porcentaje de todos los docentes	Propósito: Medir la disponibilidad de docentes de escuelas y facultades certificados para utilizar TIC en la enseñanza de una o varias asignaturas.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (DOC-CEAT) Número de docentes certificados para enseñar una o varias asignaturas mediante el uso de recursos TIC (ítem D.1.1.3); (DOC) Número total de docentes (ítem D.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta D.1	Fórmula: $DOC-CEAT / DOC$
Interpretación: Un alto porcentaje de este indicador puede denotar un nivel relevante de aptitud digital (“readiness”) respecto del número de docentes de escuelas y facultades certificados para enseñar una o varias asignaturas mediante el uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje. Puede identificar brechas que orienten medidas para una mejor asignación a la formación de docentes no certificados	Consideraciones: La consideración de docentes certificados atiende a estándares de calificación definidos y aceptados por la universidad. .	

ATDD09 Relación alumnos/docentes del área de conocimientos básicos computacionales (o informática)		
Definición: Número de alumnos matriculados en grados donde actualmente enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática) dividido por el número de docentes que enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática)	Propósito: Medir la carga de trabajo de docentes que imparten conocimientos básicos computacionales (o informática), con el fin de evaluar si el número de docentes es adecuado al tamaño del grupo objetivo de alumnos.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUM-MTIC) Número de alumnos matriculados en ciclos escolares que actualmente enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática) (ítem E.1.1.3); (DOC) Número total de docentes que imparten conocimientos básicos computacionales (ítem D.1.1.4)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: $ALUM-MTIC / DOC$
Interpretación: Un alto valor de este indicador sugiere que cada docente debe ser responsable de un número alto de alumnos. Un valor bajo, indica condiciones favorables en cuanto a atención individual de los alumnos, lo que puede llevar a mejores logros de aprendizaje.	Consideraciones: Este indicador no considera la experiencia y formación de los docentes, estilo de enseñanza, recursos didácticos y las condiciones en el aula, que pueden afectar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. .	

ATDD10 Relación alumnos/docentes que utilizan TIC para la enseñanza		
<p>Definición: Número de alumnos matriculados en ciclos escolares donde se ofrece enseñanza asistida por TIC dividido por el número de docentes que imparten una o varias asignaturas vía las TIC</p>	<p>Propósito: Medir la carga de trabajo de docentes que imparten asignaturas usando recursos TIC, con el fin de evaluar si el número de docentes es adecuado al tamaño del grupo objetivo de alumnos.</p>	<p>Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (ALUM-METIC) Número de alumnos matriculados en ciclos escolares que actualmente ofrecen enseñanza asistida por TIC (ítem E.1.1.4); (DOC) Número total de docentes (ítem D.1.1)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta XX</p>	<p>Fórmula: ALUM-METIC / DOC</p>
<p>Interpretación: Un alto valor de este indicador sugiere que cada docente es responsable de un número alto de alumnos. Un valor bajo, indica condiciones favorables en cuanto a atención individual de los alumnos, lo que puede llevar a mejores logros de aprendizaje.</p>	<p>Consideraciones: Este indicador no considera la experiencia y formación de los docentes, estilo de enseñanza, recursos didácticos y las condiciones en el aula, que pueden afectar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.</p>	

Rutina tecnológica

Uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje

RTEA01 Porcentaje de alumnos que cuentan con acceso a internet en las distintas escuelas y facultades		
Definición: Número de alumnos con acceso a Internet en sus escuelas y facultades como porcentaje del número total de alumnos en las escuelas	Propósito: Medir el acceso a Internet para la enseñanza aprendizaje entre los alumnos.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUM-AINT) Número de alumnos con acceso a internet como medio para la enseñanza aprendizaje (ítem E.1.1.1); (ALUM) Número total de alumnos (E.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: ALUM-AINT / ALUM
Interpretación: Un valor alto del indicador sugiere mejor acceso de los alumnos a Internet desde las escuelas y facultades. La UNESCO (2009) sugiere que para tener mejor apreciación de la efectividad potencial, es necesario comparar este indicador con el número de computadoras destinadas a la enseñanza aprendizaje que cuentan con conexión a Internet.	Consideraciones: El acceso a internet para fines educativos desde las escuelas y facultades puede generar complicaciones como las siguientes: a) El tipo de banda (ancha o estrecha) y el número de usuarios conectados simultáneamente, pueden restringir los recursos de conectividad disponibles b) Este indicador no considera el tipo de uso que se da a Internet ni la frecuencia.	

RTEA02 Porcentaje de alumnos con derecho a usar los laboratorios computacionales de las escuelas y facultades como medio auxiliar de enseñanza		
Definición: Número de alumnos con acceso a laboratorios computacionales de las escuelas y facultades como porcentaje del número total de alumnos.	Propósito: Medir la accesibilidad de los alumnos a laboratorios computacionales con fines de enseñanza aprendizaje.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUM-ALAB) Número de alumnos con acceso a laboratorios computacionales (ítem E.1.1.5); (ALUM) Número total de alumnos (E.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: ALUM-ALAB / ALUM
Interpretación: De acuerdo a la UNESCO (2009) el acceso a laboratorios computacionales es una condición esencial para la enseñanza asistida por computadora. Un alto valor del indicador sugiere que un mayor número de alumnos alto tiene acceso a laboratorios computacionales y, en consecuencia, denota alto grado de implementación de la enseñanza asistida por computadora.	Consideraciones: Este indicador no considera la frecuencia o duración del uso que hacen los alumnos de los laboratorios computacionales.	

RTEA03 Porcentaje de facultades y escuelas que proporcionan una correo electrónico a todo el personal docente		
Definición: Número de escuelas y facultades que proporcionan una cuenta de correo electrónico al personal docente como porcentaje de todas las escuelas.	Propósito: Medir el grado de esfuerzo realizado por las escuelas y facultades para facilitar el acceso de los docentes a comunicaciones electrónicas (e-mail) con fines pedagógicos.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (EyF-MAILD) Número de escuelas que proporcionan cuenta de correo electrónico a todo el personal docente (ítem C.1.1.2); (EyF) Número total de escuelas y facultades (ítem C.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta C.1	Fórmula: EyF-MAILD / EyF
Interpretación: Un valor alto de este indicador denota que las escuelas y facultades han realizado esfuerzo relevante para facilitar el acceso de docentes a las comunicaciones electrónicas (e-mail) para uso pedagógico. El indicador no mide la intensidad real de uso.	Consideraciones: No existe garantía de que todos los docentes usen la cuenta de correo electrónico con fines educativos o utilizaran una cuenta ya asignada. El acceso universal no implica uso universal.	

RTEA04 Porcentaje de escuelas y facultades que proporcionan una correo electrónico a todos sus alumnos		
Definición: Número de escuelas y facultades que proporcionan una cuenta de correo electrónico a sus alumnos como porcentaje de todas las escuelas.	Propósito: Medir el grado de esfuerzo realizado por las escuelas y facultades para facilitar el acceso de los alumnos a comunicaciones electrónicas (e-mail) con fines pedagógicos.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (EyF-MAILA) Número de escuelas que proporcionan cuenta de correo electrónico a todos sus alumnos (ítem C.1.1.3); (EyF) Número total de escuelas y facultades (ítem C.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta C.1	Fórmula: EyF-MAILA / EyF
Interpretación: Un valor alto de este indicador denota que las escuelas y facultades han realizado esfuerzo relevante para facilitar el acceso de los alumnos a las comunicaciones electrónicas (e-mail) para uso pedagógico. El indicador no mide la intensidad real de uso.	Consideraciones: No existe garantía de que todos los alumnos usen la cuenta de correo electrónico con fines educativos o utilizaran una cuenta ya asignada. El acceso universal no implica uso universal.	

RTEA05 Porcentaje de escuelas y facultades especializadas en áreas de TIC o capacitación en TIC		
Definición: Número de escuelas y facultades que ofrecen oferta educativa especializada o capacitación no formal en TIC como porcentaje de todas las escuelas.	Propósito: Medir el grado de esfuerzo realizado por la universidad para ofrecer formación especializada o formación no formal en TIC.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (EyF-TIC) Número de escuelas y facultades que ofrecen oferta educativa formal y no formal especializada en TIC (ítem	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta C.1	Fórmula: EyF-TIC / EyF

C.1.1.8); (EyF) Número total de escuelas y facultades (ítem C.1.1)		
Interpretación: Un valor alto de este indicador denota el esfuerzo realizado por la universidad para ofrecer formación especializada en TIC así como la formación en competencias digitales bajo educación no formal.	Consideraciones: El indicador no considera la calidad de la educación ofrecida ni las condiciones en que se ofrece..	

RTEA06 Porcentaje de escuelas y facultades que cuentan con software educativo producido por la universidad para la enseñanza de asignaturas escolares		
Definición: Número de escuelas y facultades que cuentan con software educativo propio de la universidad para facilitar y potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje como porcentaje de todas las escuelas.	Propósito: Medir el grado de esfuerzo realizado por la universidad para elaborar software educativo para favorecer la enseñanza aprendizaje.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (EyF-SWE) Número de escuelas y facultades que cuentan con software educativo desarrollado por la universidad para fines de enseñanza aprendizaje (ítem C.1.1.10); (EyF) Número total de escuelas y facultades (ítem C.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta C.1	Fórmula: EyF-SWE / EyF
Interpretación: Un valor alto de este indicador denota el esfuerzo realizado por la universidad para favorecer el proceso de la enseñanza aprendizaje vía las TIC.	Consideraciones: El indicador no considera la calidad del software educativo desarrollado ni el uso pedagógico adecuado.	

RTEA07 Porcentaje de escuelas y facultades que cuentan con software educativo para la enseñanza de habilidades básicas de computación producido fuera de la universidad		
Definición: Número de escuelas y facultades que cuentan con software educativo producido fuera de la universidad para la enseñanza de habilidades computacionales básicas como porcentaje de todas las escuelas y facultades.	Propósito: Medir el grado de esfuerzo realizado por la universidad para adquirir software educativo para la enseñanza de habilidades computacionales básicas.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (EyF-SWTIC) Número de escuelas y facultades que cuentan con software educativo producido fuera de la universidad para la enseñanza de habilidades computacionales básicas (ítem C.1.1.11); (EyF) Número total de escuelas y facultades (ítem C.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta C.1	Fórmula: EyF-SWTIC / EyF
Interpretación: Un valor alto de este indicador denota el esfuerzo realizado por la universidad para favorecer la enseñanza de habilidades computacionales básicas mediante software educativo desarrollado fuera de la universidad.	Consideraciones: El indicador no considera la calidad del software educativo ni el uso pedagógico adecuado.	

<p>RTEA08 Porcentaje de escuelas y facultades que cuentan por lo menos con una unidad de software especializado:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) uso administrativo; b) biblioteca escolar; c) enseñanza en ciencias básicas; d) enseñanza de ciencias naturales; e) enseñanza de asignaturas humanísticas 		
<p>Definición: Número de escuelas y facultades que cuentan con una unidad de desarrollo de software educativo especializado para la gestión escolar, administración de bibliotecas, enseñanza en asignaturas básicas, ciencias naturales y humanísticas como porcentaje de todas las escuelas y facultades.</p>	<p>Propósito: Medir el grado de esfuerzo realizado por la universidad para desarrollar software especializado para favorecer la gestión escolar, el uso de bibliotecas y la enseñanza aprendizaje en asignaturas básicas, de ciencias naturales y humanísticas.</p>	<p>Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (EyF-SWESP) Número de escuelas y facultades que cuentan con una unidad de desarrollo de software educativo especializado para la gestión escolar, administración de bibliotecas, enseñanza en asignaturas básicas, ciencias naturales o humanísticas (ítem C.1.1.12); (EyF) Número total de escuelas y facultades (ítem C.1.1)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta C.1</p>	<p>Fórmula: $EyF-SWESP / EyF$</p>
<p>Interpretación: Un valor alto de este indicador denota el esfuerzo realizado por la universidad para favorecer la gestión escolar, el uso de bibliotecas y la enseñanza aprendizaje en asignaturas básicas, de ciencias naturales y humanísticas.</p>	<p>Consideraciones: El indicador no considera la calidad del software educativo ni el uso pedagógico adecuado.</p>	

Infusión tecnológica

Participación, competencias y rendimiento

ITPC01 Porcentaje de alumnos (por género) matriculados en carreras relacionadas con TIC		
Definición: Número de alumnos (por género) matriculados en áreas especializadas relacionadas con las TIC como porcentaje del total de los alumnos (por género) matriculados.	Propósito: Medir el porcentaje de alumnos (por género) en áreas de estudio relacionadas con las TIC.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUM-RTIC) Número de alumnos matriculados en áreas relacionadas con TIC (ítem E.1.1.6); (ALUM) Número total de alumnos (ítem E.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: $ALUM-RTIC / ALUM$
Interpretación: Un valor alto de este indicador puede denotar la demanda fuerte por formación especializada en áreas relacionadas a las TIC respecto de otros campos de estudio.		Consideraciones: Debe considerarse que la matrícula en áreas relacionadas con las TIC puede verse condicionada por la capacidad actual de infraestructura y, en consecuencia, puede no ser exactamente representativa de la demanda real.

ITPC02 Porcentaje de alumnos matriculados en grados que ofrecen enseñanza asistida por TIC		
Definición: Número de alumnos matriculados en grados que utilizan TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje como porcentaje del número total de alumnos.	Propósito: Medir la participación de alumnos en la educación asistida por TIC.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUM-ETIC) Número de alumnos matriculados en grados que ofrecen enseñanza asistida por TIC (ítem E.1.1.4); (ALUM) Número total de alumnos (E.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: $ALUM-ETIC / ALUM$
Interpretación: Un valor alto del este indicador denota un grado relevante de participación de estudiantes en la enseñanza asistida por TIC.		Consideraciones: El indicador no considera la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje asistido por TIC.

ITPC03 Porcentaje de alumnos matriculados en grados en los que actualmente se enseñan conocimientos básicos computacionales		
Definición: Número de alumnos matriculados en ciclos escolares en los que actualmente se enseñan conocimientos básicos computacionales como porcentaje del número total de alumnos.	Propósito: Medir la participación de alumnos en la enseñanza de conocimientos básicos computacionales.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUM-CTIC) Número de alumnos matriculados en ciclos escolares en los que actualmente se enseñan conocimientos básicos computacionales (ítem	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: $ALUM-CTIC / ALUM$

E.1.1.3); (ALUM) Número total de alumnos (ítem E.1.1)		
Interpretación: Un valor alto de este indicador denota alto grado de participación de estudiantes de alumnos en programas que enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática) y un avance significativo de la universidad en términos de integrar conocimientos básicos computacionales (o informática) a su currículo de enseñanza.	Consideraciones: El indicador no considera la calidad de la enseñanza.	

ITPC04 Porcentaje de alumnos (por género) graduados de carreras relacionadas con las TIC en el último año académico

Definición: Número de alumnos (por género) graduados de carreras relacionadas con las TIC en el último año académico, como porcentaje del número total de alumnos matriculados en estos campos de estudio durante el último año académico.	Propósito: Medir (por género) el resultado de los programas educativos en áreas relacionadas con las TIC.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUM-GTIC) Número de alumnos graduados de carreras relacionadas con las TIC en el último ciclo escolar (ítem E.1.1.10); (ALUM) Número total de alumnos matriculados en áreas relacionadas con TIC (ítem E.1.1.6)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: ALUM-GTIC / ALUM
Interpretación: Un valor alto de este indicador denota buen nivel de resultados respecto de la formación de especialistas y desarrollo de nuevas destrezas en áreas relacionadas con las TIC que permita satisfacer las crecientes exigencias de la sociedad de la información y el conocimiento.	Consideraciones: El indicador no considera la calidad de la enseñanza.	

ITPC05 Porcentaje de alumnos (por género) matriculados en programas de educación a distancia mediados por TIC

Definición: Número de alumnos (por género) matriculados en programas de educación a distancia mediados por TIC como porcentaje del número total de alumnos.	Propósito: Medir el grado de participación de alumnos en programas de educación a distancia mediados por TIC.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUM-MTIC) Número de alumnos matriculados en programas de educación a distancia mediados por TIC (ítem E.1.1.7); (ALUM) Número total de alumnos (E.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: ALUM-MTIC / ALUM
Interpretación: Un valor alto de este indicador denota que una cantidad importante de alumnos participa en programas de educación a distancia mediados por TIC y el uso difundido de la modalidad de aprendizaje a distancia.	Consideraciones: El indicador no considera la calidad de la enseñanza.	

ITPC06 Porcentaje de alumnos que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales (o informática) durante el último año académico		
Definición: Número de alumnos que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales (o informática) en el último año académico, como porcentaje del número total de alumnos matriculados en los grados correspondientes que enseñaron conocimientos básicos computacionales (o informática) durante el último año académico.	Propósito: Medir los niveles de resultado de programas que enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática).	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUM-ATIC) Número de alumnos que aprobaron un curso de conocimientos básicos computacionales (o informática) en el último ciclo escolar (ítem E.1.1.8.1); (ALUM-TIC) Número total de alumnos matriculados en los grados correspondientes que enseñaron conocimientos básicos computacionales (o informática) durante el último ciclo escolar (ítem E.1.1.8)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: ALUM-ATIC / ALUM-TIC
Interpretación: Un valor alto de este indicador puede denotar un buen nivel de resultados de los programas que enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática).		Consideraciones: El indicador no considera la calidad de los cursos, aunque asume la aprobación como un nivel inicial de confiabilidad académica.

Resultados e impacto

ITRI01 Tasa de promoción de alumnos que cursan grados que imparten enseñanza asistida por TIC (por género, escuela y grado)		
Definición: Porcentaje de alumnos matriculados en grados que ofrecían enseñanza asistida por TIC el último año académico, que fueron promovidos al grado siguiente.	Propósito: Medir la tasa de promoción de alumnos matriculados en grados que usan las TIC como medio auxiliar de enseñanza.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUM-ETIC) Número de alumnos matriculados en grados que contaban con enseñanza asistida por TIC y que fueron promovidos al ciclo escolar siguiente (ítem E.1.3.1); (ALUM-TETIC) Número total de alumnos matriculados en grados que contaban con enseñanza asistida por TIC (ítem E.1.3)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: ALUM-ETIC / ALUM-TETIC

<p>Interpretación: Una valor alto de este indicador manifiesta un elevado porcentaje de alumnos que avanzan exitosamente de un grado a otro superior. La comparación de tasas de promoción de alumnos matriculados en grados que ofrecen enseñanza asistida por TIC y las de aquellos que cursaron los mismos grados aunque sin el beneficio de enseñanza asistida por TIC, permite verificar si existen diferencias atribuibles al uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje. Si así fuera, resulta necesario estudios adicionales para identificar de mejor manera el impacto.</p>	<p>Consideraciones: El indicador no considera la calidad de la enseñanza instrumenta con la asistencia de las TIC.</p>
--	---

<p>ITRI02 Tasa de promoción de alumnos que cursan grados que no imparten enseñanza asistida por TIC (por género, escuela y grado)</p>		
<p>Definición: Porcentaje de alumnos matriculados solamente en grados que NO contaban con enseñanza asistida por TIC durante el último año académico y que fueron promovidos al grado siguiente.</p>	<p>Propósito: Medir la tasa de promoción de alumnos matriculados en grados que no usan TIC como medio auxiliar de enseñanza.</p>	<p>Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (ALUM-NETIC) Número de alumnos matriculados en grados que NO contaban con enseñanza asistida por TIC y que fueron promovidos al ciclo escolar siguiente (ítem E.1.4.1); (ALUM-NTIC) Número total de alumnos matriculados en grados que NO contaban con enseñanza asistida por TIC (ítem E.1.4)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1</p>	<p>Fórmula: ALUM-NETIC / ALUM-NTIC</p>
<p>Interpretación: Un valor alto de este indicador denota un elevado porcentaje de alumnos que avanzan exitosamente de un grado a otro superior. La comparación de tasas de promoción de alumnos matriculados en grados que no ofrecen enseñanza asistida por TIC y las de aquellos que cursaron los mismos grados con enseñanza asistida por TIC, permite verificar si existen diferencias atribuibles al uso de TIC. Esto puede impulsar estudios que estudien este fenómeno..</p>	<p>Consideraciones</p>	

<p>ITRI03 Tasa de desempeño escolar (por género, escuela y grado) en la enseñanza asistida por TIC (ITRI01/ITRI02)</p>		
<p>Definición: Tasa de promoción de alumnos en grados que cuentan con enseñanza asistida por TIC dividida por la tasa de promoción de alumnos que NO cuentan con enseñanza asistida por TIC.</p>	<p>Propósito: Medir del desempeño diferencial de la enseñanza asistida por TIC comparado a la enseñanza no asistida por TIC.</p>	<p>Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: Tasa de promoción de alumnos que cursan grados que imparten enseñanza asistida por TIC (por género, escuela y grado)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1</p>	<p>Fórmula: ITRI01 / ITRI02</p>

(ITRI01) / Tasa de promoción de alumnos que cursan grados que no imparten enseñanza asistida por TIC (por género, escuela y grado) (ITRI02)		
Interpretación: Un valor alto de este indicador (cercano a 1) implica que no hay una 'incidencia' significativa del uso de TIC en la tasa de promoción. Un valor inferior 1 indica que los alumnos no se benefician necesariamente de la enseñanza asistida por TIC. Un valor superior a 1 indica que, la enseñanza asistida por TIC no tiene un impacto negativo en el proceso de aprendizaje. Cualquier valor obtenido ofrece la motivación para estudios profundos sobre la incidencia de las TIC en la enseñanza aprendizaje universitaria.	Consideraciones	

ITRI04 Tasa anual de cambio del porcentaje de alumnos que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales (o informática) respecto del año académico anterior		
Definición: Tasa anual de cambio del porcentaje de alumnos que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales (o informática) considerando el último y anterior año académico (ITCP06).	Propósito: Medir la tasa anual de cambio de los niveles de resultado de programas que enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática).	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: Porcentaje de alumnos que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales (o informática) considerando el último ciclo escolar (ITCP06); (PACTIC-ANT) Porcentaje de alumnos que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales (o informática) considerando el anterior ciclo escolar (ítems E.1.1.9; E.1.1.9.1).	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: ITPC06 / PACTIC-ANT
Interpretación: Un valor alto mayor que 1 denota avance importante en la proporción de alumnos capacitados en competencias digitales. Un valor cercano a 1 denota permanencia del logro. Un valor significativamente menor que 1 denota retroceso en los resultado.	Consideraciones: El indicador no considera la calidad de los cursos, aunque asume la aprobación como un nivel de confiabilidad académica.	

ITRI05 Tasa anual de cambio del porcentaje de alumnos (por género) graduados de carreras relacionadas con las TIC respecto del año académico anterior		
Definición: Tasa anual de cambio del porcentaje de alumnos (por género) graduados de carreras relacionadas con las TIC considerando el anterior y el último año académico (ED46)	Propósito: Medir (por genero) la tasa de cambio de resultado de los programas educativos en carreras relacionadas con las TIC.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.

Requerimiento de datos: (ITPC04) Porcentaje de alumnos (por género) graduados de carreras relacionadas con las TIC en el último ciclo escolar; (PAGTIC-ANT) Porcentaje de alumnos (por género) graduados de carreras relacionadas con las TIC en el año académico anterior (ítem E.1.2)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: ITPC04 / PAGTIC-ANT
Interpretación: Un valor alto mayor que 1 denota avance importante en la proporción de la formación de especialistas del área. Un valor cercano a 1 denota permanencia del logro. Un valor significativamente menor que 1 denota retroceso en los resultados		Consideraciones: El indicador no considera la calidad de la enseñanza.

ITRI06 Tasa anual de cambio del porcentaje de las computadoras disponibles para uso administrativo respecto del año anterior		
Definición: Tasa anual del porcentaje de computadoras disponibles para uso administrativo considerando el anterior y último año académico (ATIN08)	Propósito: Medir la tasa de cambio de la proporción de las computadoras que se destina al uso de la gestión escolar.	Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.
Requerimiento de datos: (ATIN08) Porcentaje de computadoras disponibles para uso administrativo en el último año académico; (PCDA-ANT) Porcentaje de computadoras disponibles para uso administrativo en el ciclo escolar anterior (ítem C.2.1.3)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta XX	Fórmula: ATIN08 / PCDA-ANT
Interpretación: Un valor alto mayor que 1 denota avance importante en la proporción de computadoras destinadas a la gestión escolar. Un valor cercano a 1 denota permanencia del logro. Un valor significativamente menor que 1 denota retroceso en los resultados		Consideraciones: La disposición de computadoras para uso administrativo no implica el uso intensivo y eficiente con fines de gestión escolar.

ITRI07 Porcentaje de estudiantes matriculados en programas de extensión o capacitación para el empleo mediados por TIC fuera del sistema formal de educación		
Definición: Número de alumnos matriculados en programas de extensión o capacitación para el trabajo mediado por TIC fuera del sistema formal de educación (educación no formal) como porcentaje del número total de alumnos matriculados fuera del sistema formal de educación	Propósito: Medir la participación de alumnos en la capacitación para el trabajo mediado por TIC fuera del sistema formal de educación	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUM-FT) Número de alumnos matriculados en programas de extensión o capacitación para el trabajo mediado por TIC fuera del sistema formal de educación	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: ALUM-FT / ALUM-FTT

(ítem E.1.5.1); (ALUM) Número total de alumnos matriculados en programas de capacitación para el trabajo fuera del sistema formal de educación (ALUM-FTT) (ítem E.1.5)		
Interpretación: Un valor alto de este indicador denota alto grado de participación de estudiantes en programas de capacitación para el trabajo bajo la figura de educación no formal y un avance significativo de la universidad en términos de atención a la formación de competencias laborales para la sociedad.	Consideraciones: El indicador no considera la calidad de la enseñanza.	

Equidad

ITEQ01 Número de alumnas graduadas en áreas relacionadas con las TIC respecto de graduados varones		
Definición: Número total de alumnas graduadas de áreas relacionadas con las TIC durante el año académico pasado, dividido por el número correspondiente de graduados varones.	Propósito: Medir la igualdad entre los géneros con relación a la fuerza laboral calificada en temas TIC, aportada por la educación al mercado laboral.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (ALUMF-GTIC) Número de alumnas graduados de carreras relacionadas con las TIC en el ciclo escolar pasado (ítem E.1.2.2); (ALUM-GTIC) Número total de alumnos varones graduados de carreras relacionadas con las TIC en el ciclo escolar pasado (ítem E.1.2.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta E.1	Fórmula: ALUMF-GTIC / ALUM-GTIC
Interpretación: Un valor del indicador igual a 1000 señala igualdad entre los géneros. Un valor menor 1000 implica desigualdad a favor de los hombres y mayor a 1000 desigualdad a favor de las mujeres..	Consideraciones: El número de alumnos matriculados en campos relacionados con las TIC puede ser distinto en el caso de hombres y mujeres, hecho que puede incidir en el número de graduados por género. La educación a distancia y otras modalidades de aprendizaje mediadas por TIC, ha complicado la medición de tasas de graduación debido a que los tramos de graduación se encuentran cada vez más adaptados al ritmo del alumno y se extienden a lo largo de varios años académicos.	

ITEQ02 Porcentaje de escuelas –o facultades- rurales que cuentan con enseñanza asistida por TIC		
Definición: Número total de escuelas y facultades en zonas rurales que cuentan con enseñanza asistida por TIC como porcentaje de todas las escuelas y facultades de zonas rurales.	Propósito: Determinar el grado de implementación de medidas de equidad en favor del desarrollo de TIC en educación en zonas pobres.	Fuente: Unidad de estadística o de tecnologías de información o desarrollo institucional.
Requerimiento de datos: (EyFR-ETIC) Número total de escuelas y facultades en zonas rurales que cuentan con	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos	Fórmula: EyFR-EDT / EyFR

enseñanza asistida por TIC (ítem C.1.1.14.1); (EyFR) Número total de escuelas y facultades en zonas rurales (ítem C.1.1.14)	o encuestas anuales o datos obtenidos de registros escolares Cuestionario, Pregunta C.1	
<p>Interpretación: El valor alto de este indicador denota avance importante en la provisión de servicios de TIC en zonas rurales para apoyar la enseñanza aprendizaje. Un valor pequeño puede sugerir que las zonas rurales no tienen igualdad de privilegios en términos de enseñanza asistida por TIC. Por otro lado, también puede indicar que las escuelas y facultades de zonas rurales reciben atención adecuada a través de modalidades convencionales de prestación de servicios educacionales.</p>	<p>Consideraciones: El indicador no considera la calidad de la enseñanza.</p>	

ITEQ03 Porcentaje de escuelas que usan software especializado para alumnos con capacidades diferentes		
<p>Definición: Número de escuelas y facultades que cuentan con software especializado producido dentro de la universidad para apoyar la enseñanza aprendizaje de alumnos con capacidades diferentes como porcentaje del número total de escuelas y facultades</p>	<p>Propósito: Medir el grado de esfuerzo realizado por la universidad a favor de la formación universitaria de alumnos con capacidades diferentes mediante el uso de las TIC</p>	<p>Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.</p>
<p>Requerimiento de datos: (EyF-SWCD) Número de escuelas y facultades que cuentan con software especializado producido dentro de la universidad para apoyar la enseñanza aprendizaje de alumnos con capacidades diferentes (ítem C.1.1.13); (EyF) Número total de escuelas y facultades (ítem C.1.1)</p>	<p>Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta C.1</p>	<p>Fórmula: $EyF-SWCD / EyF$</p>
<p>Interpretación: Un valor alto de este indicador denota el esfuerzo realizado por la universidad para favorecer la formación universitaria de alumnos con capacidades diferentes mediante el uso de las TIC. Un valor inferior puede denotar el posible vacío en la agenda universitaria del tema de la formación de alumnos con capacidades diferentes que demandan educación universitaria.</p>	<p>Consideraciones: El indicador no considera la calidad del software educativo ni el uso pedagógico adecuado.</p>	

ITEQ04 Porcentaje de docentes mujeres que actualmente enseñan una o varias asignaturas utilizando recursos TIC.		
Definición: Número de docentes mujeres de escuelas y facultades que actualmente enseñan una o varias asignaturas mediante el uso de recursos TIC, como porcentaje de todos los docentes	Propósito: Medir el porcentaje de docentes mujeres de escuelas y facultades que usan recursos TIC para enseñar una o varias asignaturas escolares.	Fuente: Unidades de estadística, desarrollo académico o institucional.
Requerimiento de datos: (DOCM-EAT) Número de docentes mujeres que enseñan una o varias asignaturas mediante el uso de recursos TIC (ítem D.1.1.7); (DOC) Número total de docentes / (ítem D.1.1)	Método de acopio: Recolección de datos administrativos a través de censos o encuestas anuales Cuestionario, Pregunta D.1	Fórmula: DOCM-EAT / DOC
Interpretación: Un alto porcentaje de este indicador denota alto grado de uso de recursos TIC en la enseñanza aprendizaje por parte de docentes mujeres..	Consideraciones: Este indicador no considera la calidad de la enseñanza mediante el uso de recursos TIC para la enseñanza aprendizaje.	

Anexo 3. Instrumento para recolección de datos

CUESTIONARIO SOBRE LA INCORPORACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (TIC) EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

A través de este instrumento, se pretende recabar datos recientes sobre los niveles de integración de las TIC en la Universidad Veracruzana con el propósito de analizarlos en el marco teórico del comportamiento organizacional post-Implementación tecnológica propuesto por el proyecto de investigación doctoral “La incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en las Universidades. Estudio de caso: Universidad Veracruzana” del Doctorado en Investigación Educativa del Instituto de Investigaciones en Educación de la Universidad Veracruzana (UV).

Por favor, en caso de no contar con los datos solicitados, utilice las siguientes convenciones:

a = no se aplica

m = ausencia de datos (o no disponibles)

n = cifra nula (valor 0) o insignificante

x = datos incluidos en otra categoría

Para el caso, de que las cifras sean provisionales o estimadas, por favor marque con un asterico (*).

Los datos que se informan, deben corresponder al año completo más reciente, en este caso al (citar año). Si no fuera disponible, por favor utilice el año más reciente posible. Indique por favor, el año al que pertenecen los datos proporcionados.

Los datos corresponden al año:_____.

DATOS DE LOS INFORMANTES

Por favor, proporcione los datos de la persona encargada de completar este instrumento.

Informante 1:

Nombre:_____	Apellido(s):_____	<input type="radio"/> Hombre	<input type="radio"/> Mujer
Cargo	(o		puesto)

Departamento, división o sector (si es el caso):_____			
Organización:_____			
—			
Dirección postal:_____			
Ciudad:_____			Código
postal:_____			
País:_____	Fax: ()		_____
Teléfono: ()		Correo electrónico:	_____
Teléfono celular: ()		Sitio web de la institución:	_____

Si alguna otra secretaría, división, área o departamento, desempeña también un rol relevante en la provisión de datos sobre el uso de las TIC en la UV, por favor proporcione los detalles a continuación.

Informante 2:

Nombre:_____	Apellido(s):_____	<input type="radio"/> Hombre	<input type="radio"/> Mujer
Cargo(o puesto)			_____
Departamento, división o sector (si es el caso):_____			
Organización:_____			
Dirección postal:_____			
Ciudad:_____	Código postal:		_____

País: _____	Fax: () _____
Teléfono: () _____	Correo electrónico: _____
Teléfono celular: () _____	Sitio web de la institución: _____

SECCIÓN A. INFORMACIÓN GENERAL

A.1 ¿Cuenta la Universidad Veracruzana con al menos una política o plan institucional que visualiza la incorporación de las TIC como detonante de la calidad educativa?

Si No

Si respondió "Sí", a la pregunta, por favor indique el (los) documento(s) y/o la liga electrónica que contienen esta información

A.2 ¿Cuenta la Universidad Veracruzana con estudios sobre la calidad de la formación de especialistas en TIC?

Si No

Si respondió "Sí", a la pregunta, por favor indique el (los) documento(s) que contienen esta información

SECCIÓN B. INFORMACIÓN FINANCIERA

B.1 Por favor, marque para indicar la unidad monetaria que se utilizará para la información financiera:

Unidades Centenas Millares Millones Mil millones

B.2 Esta sección del cuestionario, tiene como objetivo la recolección de datos del año financiero 2014. Si este no es posible, utilice los datos del año más reciente disponible. Por favor, indique el periodo de los datos informados:

Año financiero que concluyó en (mes/año) _____ del 20 _____

B.3 Los datos financieros que se proporcionan en el cuadro B.4, deben referirse a gastos reales. Si no se tienen datos disponibles de gastos reales, por favor proporcione los datos de la asignación presupuestaria. Por favor marque para señalar el tipo de datos que se informa.

Gastos reales Asignaciones presupuestarias

B.4 Por favor, señale los gastos en moneda nacional.

Clave	Gasto por fuente	Monto
B.4.1	Total de gasto público (gasto corriente y de capital) de la universidad	
B.4.1.1	Dentro del cual, se encuentra el total de gasto público corriente	
B.4.1.1.1	Dentro del cual, se encuentra el total del gasto público corriente en TIC dirigido a la enseñanza aprendizaje	
B.4.1.2	Dentro del cual, se encuentra el total de gasto público de capital	
B.4.1.2.1	Dentro del cual, se encuentra el total de gasto público de capital en TIC dirigido a la enseñanza aprendizaje	
B.4.1.3	Dentro del cual, se encuentra el total de gasto público (corriente y de capital) en TIC dirigido a la enseñanza aprendizaje (B.4.1.1.1 + B.4.1.2.1)	
B.4.2	Total de gasto privado (gasto corriente y de capital) de la universidad	
B.4.2.1	Dentro del cual, se encuentra el total de gasto privado corriente en TIC para la enseñanza aprendizaje	

B.4.2.2	Dentro del cual, se encuentra el total de gasto privado de capital en TIC para la enseñanza aprendizaje	
B.4.3	Total de gasto en TIC para la enseñanza aprendizaje proveniente de fuentes internacionales (extranjeras)	
B.4.3.1	Dentro del, se encuentra el total de gasto corriente en TIC para la enseñanza aprendizaje proveniente de fuentes internacionales (extranjeras)	
B.4.3.2	Dentro del cual, se encuentra el total de gasto de capital en TIC para la enseñanza aprendizaje provenientes de fuentes internacionales (extranjeras)	

Nota:

- Los gastos en TIC comprenden hardware, software, recursos humanos y servicios de información (*IT Governance*, 2007)
- El gasto público se refiere a los gastos realizados por la universidad en su carácter de ente público que recibe financiamiento público para su operación.
- El gasto privado es la suma de pagos directos provenientes de alumnos / unidades familiares y entidades privadas efectuadas a la universidad (a escuelas y facultades, a unidades administrativas y otras entidades receptoras de pago)
- El gasto en TIC en educación de fuentes internacionales extranjeras refiere a fondos recibidos para apoyar las TIC en la implementación de políticas en educación, fondos recibidos de agencias intergubernamentales y organizaciones y ONGs filantrópicas extrajeras.
- El gasto corriente en TIC en educación es el gasto en bienes y servicios para el funcionamiento de la enseñanza asistida por TIC, que son consumidos dentro del año actual y que pueden necesitar ser renovados durante los años siguientes
- Gasto de capital, es el gasto en bienes TIC que tienen una duración mayor de un año, es el gasto que se destina a bienes TIC, dentro del contexto de las instalaciones educativas. Incluye: gastos en construcción, renovación y reparaciones mayores de la infraestructura (como laboratorios computacionales o audiovisuales), redes, líneas telefónicas, instalaciones de cables, antenas satelitales, u oro equipo TIC. Igualmente, compra de computadoras, servidores, materiales audiovisuales, radios, televisores.

SECCIÓN C. INSTALACIONES Y RECURSOS TIC

C.1 Por favor, proporcione datos sobre todas las escuelas y facultades o instalaciones educativas dedicadas a la impartición de formación universitaria formal

Clave	Escuelas y facultades	Total
C.1.1	Número de escuelas y facultades	
C.1.1.1	Número de escuelas o facultades que cuentan con acceso a internet	
C.1.1.1.1	Número de escuelas y facultades que cuentan con servicio de internet de banda estrecha fija (mediante cable módem, ISDN)	
C.1.1.1.2	Número de escuelas y facultades que cuentan con servicio de internet de banda ancha fija (DSL, cable, otras)	
C.1.1.1.3	Número de escuelas y facultades que cuentan con servicio de internet de banda ancha y estrecha fijas	
C.1.1.1.4	Número de escuelas y facultades que cuentan con servicio de internet de otro tipo (especifique)	
C.1.1.2	Número de escuelas y facultades que proporcionan una cuenta de correo electrónico a todo el personal docente	
C.1.1.3	Número de escuelas y facultades que proporcionan una cuenta de correo electrónico a todos sus alumnos	
C.1.1.4	Número de escuelas y facultades que cuentan con un sitio web	
C.1.1.4.1	De los cuales, número de escuelas y facultades que cuentan con un sitio web, que permite hospedar (host) páginas blog de propiedad de los alumnos y docentes	
C.1.1.5	Número de escuelas y facultades que son dueñas de licencias o tienen suscripciones libres de costo o pagadas a recursos digitales, educacionales y de investigación	
C.1.1.5.1	Número de escuelas y facultades con licencias o suscripciones a bibliotecas científicas digitales	

C.1.1.5.2	Número de escuelas y facultades con licencias o suscripciones a laboratorios experimentales virtuales	
C.1.1.6	Número de escuelas y facultades que ofrecen programas de enseñanza asistida por TIC	
C.1.1.7	Número de escuelas y facultades que ofrecen programas de educación a distancia mediados por TIC	
C.1.1.8	Número de escuelas y facultades especializadas en áreas de TIC o capacitación en TIC	
C.1.1.9	Número de escuelas y facultades que cuentan con servicios de soporte técnico TIC	
C.1.1.10	Número de escuelas y facultades que cuentan con software educativo producido por la universidad para la enseñanza de asignaturas	
C.1.1.11	Número de escuelas y facultades que cuentan con software educativo para la enseñanza de habilidades básicas de computación producido fuera de la universidad	
C.1.1.12	Número de escuelas y facultades que cuentan por lo menos con una unidad de software especializado para: a) uso administrativo; b) biblioteca escolar; c) enseñanza en ciencias básicas; d) enseñanza en ciencias naturales; e) enseñanza de asignaturas humanísticas	
C.1.1.13	Número de escuelas y facultades que cuentan con software especializado producido dentro de la universidad para apoyar la enseñanza aprendizaje de alumnos con capacidades diferentes	
C.1.1.14	Número de escuelas o facultades que se ubican en zonas rurales	
C.1.1.14.1	De las cuales, número de escuelas y facultades ubicadas en zonas rurales y que cuentan con enseñanza asistida por TIC	
C.1.1.15	Número de escuelas o facultades que cuentan con suministro permanente de energía eléctrica	

Nota:

- Las escuelas y facultades hacen referencia a todas las instalaciones que tienen como propósito principal impartir la enseñanza, además de las que coadyuvan a la función integral de la universidad.
- Internet de banda estrecha fija se refiere a la conectividad para uso público vía modem analógico (línea telefónica estándar que se conecta mediante discado), ISDN, DSL a velocidades debajo de los 256 Kb, y cualquier forma de acceso con una velocidad de descarga de menos de 256 Kb.
- Internet de banda ancha fija se refiere a conectividad de alta velocidad para uso público que tenga una velocidad de por lo menos 256 Kb o más. Incluye conexiones de Internet mediante cable y modem, conexiones de Internet DSL que tengan por lo menos 256 Kb o más de velocidad mediante fibra u otras tecnologías de conexiones de banda ancha fijas (tales como una conexión de Internet de banda ancha satelital, Ethernet, Redes de área locales (LANs), acceso fijo inalámbrico, redes de locales inalámbricas, WiMax, etc.)
- La enseñanza asistida por TIC refiere a los métodos de enseñanza o modelos de instrucción que emplean a las TIC para mejorar y habilitar la transmisión de contenidos del curso. Se incluye el uso - o la combinación- del uso de radio, televisión, computadoras o internet
- La enseñanza mediada por TIC, se refiere a los métodos de enseñanza que usan a las TIC para mejorar el espacio de enseñanza y aprendizaje. Incluye todos o las posibles combinaciones de la enseñanza asistida por radio, televisión, computadora o internet.
- Laboratorios experimentales virtuales son aplicaciones multimedia que permiten simulaciones digitales y de video de actividades de laboratorio en una firma real, sin el riesgo y costo asociados con los experimentos de laboratorio.

C.2 Por favor, proporcione datos sobre las computadoras disponibles

Clave	Computadoras	Total
C.2.1	Número de computadoras disponibles	
C.2.1.1	De las cuales, número de computadoras para uso estrictamente pedagógico	
C.2.1.1.1	De las cuales, número de computadoras que son propiedad de las escuelas y facultades y para uso pedagógico	
C.2.1.1.2	De las cuales, número de computadoras que son propiedad privada de los alumnos como parte del conjunto de materiales obligatorios	
C.2.1.2	De las cuales, número de computadoras para uso estrictamente administrativo	
C.2.1.3	De las cuales, número de computadoras para uso estrictamente administrativo en el ciclo escolar previo	
C.2.1.4	De las cuales, número de computadoras conectadas a internet	

SECCIÓN D. DOCENTES

D.1 Por favor, proporcione datos sobre el personal docente

Clave	Docentes	Total
D.1.1	Número de docentes	
D.1.1.1	De los cuales, número de docentes certificados para impartir conocimientos básicos computacionales (o informática)	
D.1.1.2	De los cuales, número de docentes certificados para enseñar conocimientos básicos informacionales	
D.1.1.3	De los cuales, número de docentes certificados para enseñar una o varias asignaturas mediante el uso de recursos TIC	
D.1.1.4	De los cuales, número de docentes que enseñan conocimientos básicos computacionales como materia	
D.1.1.5	De los cuales, número de docentes que enseñan conocimientos básicos informacionales como materia	
D.1.1.6	De los cuales, número de docentes que enseñan una o varias asignaturas mediante el uso de recursos TIC	
D.1.1.7	De los cuales, número de docentes mujeres que actualmente enseñan una o varias asignaturas mediante el uso de recursos TIC	
D.1.1.8	De los cuales, número de docentes certificados mediante programas de educación a distancia mediados por TIC	

Nota:

- Los conocimientos básicos computacionales aluden al uso común de una computadora, administración de archivos computacionales, procesamiento de textos, hojas de cálculo electrónicas, elaboración de presentaciones, encontrar información y comunicarse, uso de redes sociales y el uso ético de información en internet
- Los conocimientos en informática incluye diseño de sistemas, programación de computadoras, procesamiento de datos, redes, sistemas operativos y desarrollo de software.
- Los conocimientos básicos informacionales refieren a las habilidades básicas de reconocimiento de la necesidad, el acceso y evaluación, valoración y uso ético y legal de la información
- Docentes certificados para enseñar conocimientos básicos computacionales (o en informática) refiere a los docentes calificados como según estándares o normas nacionales para la enseñanza de cursos sobre conocimiento básicos computacionales (o de informática)

- Docentes certificados para enseñar conocimientos básicos informacionales refiere a los docentes calificados como según estándares o normas nacionales para la enseñanza de habilidades informacionales.
- Docentes certificados para enseñar materias mediante el uso de las TIC son docentes que han recibido, de acuerdo a un estándar nacional, el mínimo de formación formal para poder enseñar una o varias materias en el (los) grado(s) pertinente(s) usando las TIC para apoyar su enseñanza
- Docentes certificados son los que han recibido por lo menos un mínimo de entrenamiento formal requerido (en forma previa a su servicio docente o durante su servicio docente) para prestar servicios de enseñanza en el nivel pertinente.

SECCIÓN E. ALUMNOS

E.1 Por favor, proporcione datos sobre alumnos matriculados.

Clave	Alumnos	Total
E.1.1	Número de alumnos	
E.1.1.1	De los cuales, número de alumnos con acceso a internet en sus escuelas y facultades	
E.1.1.2	De los cuales, número de alumnos con derecho a usar una computadora de las escuelas y facultades como medio auxiliar de enseñanza	
E.1.1.3	De los cuales, número de alumnos matriculados en grados donde actualmente enseñan conocimientos básicos computacionales (o informática)	
E.1.1.4	De los cuales, número de alumnos matriculados en grados que ofrecen enseñanza asistida por TIC	
E.1.1.5	De los cuales, número de alumnos con acceso a laboratorios computacionales	
E.1.1.6	De los cuales, número de alumnos (por género) matriculados en carreras relacionadas con TIC	
E.1.1.7	De los cuales, número de alumnos (por género) matriculados en programas de educación a distancia mediados por TIC	
E.1.1.8	De los cuales, número de alumnos matriculados en grados que enseñaron conocimientos básicos computacionales (o informática) durante el último ciclo escolar	
E.1.1.8.1	De los cuales, número de alumno que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales (o de informática) durante el último ciclo escolar	
E.1.1.9	De los cuales, número de alumnos matriculados en grados que enseñaron conocimientos básicos computacionales (o informática) durante el ciclo escolar anterior	

E.1.1.9.1	De los cuales, número de alumno que completaron exitosamente un curso de conocimientos básicos computacionales (o de informática) durante el ciclo escolar anterior	
E.1.1.10	De los cuales, número de alumnos (por género) graduados de carreras relacionadas con las TIC en el último ciclo escolar	
E.1.2	Número de alumnos graduados de carreras relacionadas con las TIC en el ciclo escolar anterior.	
E.1.2.1	De los cuales número de alumnos varones graduados de carreras relacionadas con las TIC en el ciclo escolar anterior	
E.1.2.2	De los cuales número de alumnas graduadas de carreras relacionadas con las TIC en el ciclo escolar anterior	
E.1.3	Número de alumnos matriculados en grados que contaban con enseñanza asistida por TIC en el ciclo escolar anterior	
E.1.3.1	De los cuales, número de alumnos matriculados en grados que contaban con enseñanza asistida por TIC en el último ciclo escolar pasado y que fueron promovidos al ciclo escolar siguiente	
E.1.4	Número de alumnos matriculados en grados que NO contaban con enseñanza asistida por TIC en el último ciclo escolar anterior	
E.1.4.1	De los cuales, número de alumnos matriculados en grados que NO contaban con enseñanza asistida por TIC en el último ciclo escolar pasado y que fueron promovidos al ciclo escolar siguiente	
E.1.5	Número de alumnos matriculados en programas de capacitación para el trabajo fuera del sistema formal de educación	
E.1.5.1	De los cuales, número de alumnos matriculados en programas de capacitación para el trabajo mediado por TIC fuera del sistema formal de educación	

Nota:

- Alumnos, se refiere a personas que están matriculadas en programas educativos en escuelas y facultades
- Las áreas relacionadas con TIC incluye:
 - a) Técnicas audiovisuales y de producción de medios: técnicas y habilidades para producir libros, periódicos, y realizar producciones de radio y televisión, producción de películas y videos, grabación de producciones musicales y reproducción gráfica mediante las TIC. Incluye también métodos de reproducción de color, fotografía y gráficos en computadora, combinación de imágenes, palabras, decorados en la producción de libros, revistas y propagandas, entre otros.
 - b) Informática: entendida como el estudio del diseño y desarrollo de los sistemas computacionales y de los ambientes computacionales. Incluye el estudio del diseño, mantenimiento, e integración de las aplicaciones de software.
 - c) Uso de computadora: es el estudio de la forma de uso de computadoras y del software para computadoras y las aplicaciones que sirven para diferentes propósitos. Programas generalmente de corta duración.
 - d) Electrónica y automatización (ingeniería y áreas relacionadas a la ingeniería): entendida como el estudio de la planificación, diseño, desarrollo, mantenimiento y monitorización del equipo electrónico, máquinas y sistemas. Incluye el diseño de computadoras y equipo para comunicación.

Muchas gracias por su colaboración!

Anexo 4. Formato para recopilación e interpretación de datos

[Nivel de incorporación tecnológica]		
Fortalezas	Debilidades	Observaciones
[Dominio conceptual]		
Número consecutivo de información obtenida por el sistema de indicadores y que se considera, en el contexto de la universidad, como una fortaleza.	Número consecutivo de información obtenida por el sistema de indicadores y que se considera, en el contexto de la universidad, como una debilidad.	<ul style="list-style-type: none"> Redacción de observaciones (información útil que cumple con la función de complementar y contextualizar las fortalezas y debilidades para contribuir a la toma de decisiones).

Referencias

ACRL (2000). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*.

American Library Association. Chicago, Illinois. EUA.

(<http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/standards/standards.pdf>) (accesado el 12 de noviembre de 2013).

ALM (2012). *Identifican los 20 LMS más populares del mercado*. America Learning

& Media. Publicado el 21 de noviembre de 2012. Disponible en

(<http://www.americlearningmedia.com/edicion-016/190-indicadores/2365-identifican-los-20-lms-mas-populares-del-mercado>),

(accesado el 30 de marzo de 2017).

ALM (2014). *Análisis del mercado de los LMS en Norteamérica*. America Learning

& Media. Publicado en diciembre de 2014. Disponible en:

(<http://www.americlearningmedia.com/edicion-035/394-noticias/6204-analisis-del-mercado-de-lms-en-norteamerica>), (accesado el 30 de marzo

de 2017).

ANUIES (2000). *La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de*

desarrollo. México: ANUIES. Disponible en

<http://planeacion.uaemex.mx/InfBasCon/LaEducacionSuperiorenelSigloXXI.pdf> (accesado el 7 de abril d 2017).

ANUIES (2006). *Presenta la ANUIES el Observatorio Mexicano de la Innovación*

de la Educación Superior. 6 de diciembre de 2006. Disponible en

<http://www.anuies.mx/noticias/presenta-la-anuies-el-observatorio-mexicano-de-la-innovacion-de-la> (accesado el 7 de abril d 2017).

Agustín, M. y Clavero, M. (2010). Indicadores sociales de inclusión digital: brecha y participación ciudadana. *Derecho, gobernanza y tecnologías de la información en la sociedad del conocimiento*. Prensas Universitarias de Zaragoza, España, pp. 143-166. Disponible en http://eprints.rclis.org/14264/1/Indicadores_brecha.pdf (accesado el 21 de octubre de 2013).

Álvarez, T. (2015). *Diferencias en la apropiación tecnológica de los estudiantes de la Universidad Veracruzana: las licenciaturas de Biología, Ingeniería Civil, Historia y Derecho*. Tesis de Maestría en Investigación Educativa. Instituto de Investigaciones en Educación. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. Enero de 2015.

ANZIIL (2004). *Australian and New Zealand Information Literacy Framework. Principles, Standards and Practice*. Second Edition. Library Publications. University of South Australia. Disponible en <http://www.library.unisa.edu.au/Learn/infolit/infolit-2nd-edition.pdf> (accesado el 20 de noviembre de 2013)

Barki, H. y Hartwick, J. (1989). Rethinking the Concept of User Involvement. *MIS Quarterly*. March, 53-63

Baronas, A. y Louis, M. (1988). Restoring a Senese of Control During Implementation: How User Involvement Leads to System Acceptance. *MIS Quarterly*, 12, 1, 111-126

- Bass, J. M. (2010). A New ICT Maturity Model for Education Institutions in Developing Countries. *Development Informatics Working Paper Series. Paper No. 44*. Institute for Development Policy and Management, SED. University of Manchester
- Bonina, C., y Frick, M. (2007). *TIC y educación: Un análisis sobre los Indicadores y Sistemas de Evaluación Existentes (No. 45)*. Programa de Investigación en Telecomunicaciones del Centro de Investigación y Docencia Económicas. Febrero de 2007. México.
- Brunner, J.J. y Ferrada, R. (2011). *Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2011*. Centro Universitario de Desarrollo (CINDA), Universia 2011. Santiago de Chile.
- Calzada, F. (2009). *Los Objetos de Aprendizaje en la Educación Superior: fundamentos, tratamiento y recuperación en repositorios y Bibliotecas Digitales Educativas*. Tesis Doctoral. Universidad Carlos III de Madrid. Getafe, Madrid, España.
- Cano, C., Fernández, L., Pages, C., Villalba, M., Temesio, S. y Mozt, R. (2012). Modelos de madurez de la enseñanza virtual. ¿Consideran la accesibilidad? *Actas del IV Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA, 2012)*. 24-26 de octubre de 2012. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador. Disponible en http://www.esvial.org/wp-content/files/Atica2012_pp101-109.pdf (accesado el 14 de febrero de 2014)
- Carrasco, S. (2011). *Mínima Síntesis Histórica de la evolución de las LMS y sorpresas en el camino*. BLOG CUED Cátedra Unesco de Educación a

Distancia. Disponible en:

<http://blogcued.blogspot.com/2011/08/minimasintesis-historica-de-la.html>), (accesado el 30 de marzo de 2017)

Casillas, M. y Aguilar, A. (2013). Rasgos de la evolución reciente de la Universidad Veracruzana. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa No. 16*. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz.

Casillas, M. y Ramírez, A. (2014). *Génesis de las TIC en la Universidad Veracruzana. Ensayo de periodización*. Coordinadores: Miguel Ángel Casillas Alvarado, Alberto Ramírez Martinell. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz.

Castro, J. (2002). *Indicadores de desarrollo sostenible urbano: Una aplicación para Andalucía*. Tesis doctoral. Universidad de Málaga. Disponible en <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/jmc/tesisjmcb.pdf> (accesado el 18 de junio de 2015).

CAUL (2001). *Information Literacy Standards*. First Edition. Library Publications. University of South Australia

Cecchini, S. (2005). *Indicadores sociales en América Latina y el Caribe*. Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos. División de Estadística y Proyecciones Económicas. CEPAL. Santiago de Chile. Septiembre.

Chuttur M. (2009). Overview of the Technology Acceptance Model: Origins, Developments and Future Directions. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, Indiana University, USA. Disponible en <http://sprouts.aisnet.org/785/1/TAMReview.pdf>. (Accesado en enero de 2015).

- Clarenc, C. (2013). *Analizamos 19 Plataformas de E-Learning*. Edición 2013. Congreso Virtual Mundial de e-Learning. Disponible en: <http://cooperacionib.org/191191138-Analizamos-19-plataformas-de-eLearning-primera-investigacion-academica-colaborativa-mundial.pdf>), (accesado el 30 de marzo de 2017).
- Clark, R. (1983). *El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica*. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Editorial Patria, S.A. de C.V., Primera Edición. México. D.F.
- Clark, R. (1996). Diversification of Higher Education viability and Change. *The mockers and Mocked: Comparative Perspectives on Differentiation, Convergence and Diversity in Higher Education*. AUI Press, Pergamon.
- CLCD (2002). *Propuesta de indicadores para el seguimiento de las metas de las Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo en América Latina y el Caribe*. Serie Población y Desarrollo No. 26, Santiago de Chile.
- CMSI (2003). Ginebra 2003 y Túnez 2005. Disponible en http://www.itu.int/wsis/documents/doc_multi.asp?lang=es&id=1161|1160|266|2267 (accesado el 11 de octubre de 2013).
- Cobo, C. (2008). *Aprendizaje adaptable y apropiación tecnológica: Reflexiones prospectivas*. Ponencia. México: FLACSO México. Disponible en http://www.laisumedu.org/DESIN_Ibarra/autoestudio3/ponencias/ponencia33.pdf (accesado el 12 de noviembre de 2014)

- Colás, P., Rodríguez, M. y Jiménez, R. (2005). Evaluación de E-learning. Indicadores de calidad desde el enfoque sociocultural. Teoría de La Educación. *Educación y Cultura en La Sociedad de La Información*. Disponible en http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_colas_rodriguez_jimenez.htm (accesado el 14 de noviembre de 2014)
- Cooper, R. y Zmud, R. (1990). Information Technology Implementation Research: A technological diffusion approach. *Management Science*, 36, 2, 123-139
- Cortés, G. (1997). Confiabilidad y Validez en Estudios Cualitativos. *Educación y Ciencia. Nueva época*, Volumen 1, No. 1. Enero-Junio de 1997.
- Cortés, J., González, D., Lau, J., Moya, A., Quijano, A., Rovalo, L. y Souto, S. (2012). Normas sobre Alfabetización Informativa en Educación Superior. Declaratoria redactada con propuestas de todos los participantes. Tercer Encuentro sobre Desarrollo de Habilidades Informativas. Colección Normatividad. Consejo Nacional para Asuntos Bibliotecarios de las Instituciones de Educación Superior (CONPAB/IES). La Paz, Baja California Sur. Disponible en <http://www.conpab.org.mx/librosVersionHtml/pdf/Alfabetizacion.pdf> (accesado el 28 de marzo de 2017).
- Crovi, D. (2006). Dimensión social del acceso uso y apropiación de las TIC. *Contratexto Digital*. Año 5, no. 6. Universidad de Lima, Proyecto de UNAM [M12]. Disponible en <http://www.fba.unlp.edu.ar/tic/archivos/M12.pdf> (accesado el 21 de octubre de 2013).

- Crovi, D. (2009). *Acceso, uso y apropiación de las TIC en comunidades académicas: Diagnóstico en la UNAM*. Plaza y Valdez Editores. México.
- Culnan, M. (1984). The Dimensions of Accesibility to Online Information: Implications for Implementing Office Information Systems. *ACM Transaction on Office Information Systems*, 2, 2, 141-150
- Curtis, B., Hefley, W. y Miller, S. (1995). *Overview of the People Capability Maturity Model*. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburg, Pensylvania. Disponible en <http://www.sei.cmu.edu/reports/93tr024.pdf> (accesado el 30 de noviembre de 2013).
- Dale, R. (1999). Specifying globalization effects on national policy: a focus on the mechanisms. *Journal Education Policy*, vol. 14, No. 1, January.
- Davenport, T. y Short, J. (1990). The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. *Sloan Management Review*. Summer, 11-27
- Davis, F. (1986). *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*. Doctoral dissertation, Sloan School of Management, MIT.
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and End-User Acceptance of Information Technology. *Mis Quarterly*, 13, 318-339
- Davis, F. (1993). User acceptance of computer technology: system characteristics, user perceptions. *Int. J. Man. Machine Studies*, 38.

- Dean, J., Yoon, S. y Susman, G. (1992). Advanced Manufacturing Technology and organizational Structure: Empowerment of Subordination. *Organization Science*.
- Denman, B. (2001). The emergence of Trans-Regional Educational Exchange Schemes (TREES) in Europe, North America, and the Asian Pacific Region. *Higher Education in Europe*, vol. XXVI, No 1.
- Dennis, A., Venkatesh, V. y Ramesh, V. (2003). Adoption of collaboration technologies: Integrating technology acceptance and collaboration technology research. *Working Papers on Information Systems*, 3(8).
- DEGV (2011). *Modelo de madurez tecnológica de centro educativo*. Gobierno del País Vasco. España. Disponible en:
http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/es_tecnolog/adjuntos/20_ikt_400/400004c_Pub_EJ_Madurez_TIC_c.pdf (accesado el 14 de octubre de 2013).
- Dettmer, J. (2004). Globalización, Convergencia y Diferenciación de la Educación Superior: Una Revisión Teórico-Conceptual. *Revista de la Educación Superior*. Vol. XXXII(4). No. 132. Octubre-Diciembre de 2004. ISSN: 0185-2760. Disponible en:
<http://www.ses.unam.mx/curso2007/pdf/Dettmer.pdf> (accesado el 10 de enero de 2015).
- Dill, D. y Teixeira, P. (2000). Program diversity in higher education: an economic perspective. *Higher Education Policy*, vol. 13, No. 1, March

- Doll, W. y Torkzadeh, G. (1988). The Measurement of End-User Computing Satisfaction. *MIS Quarterly*. June, 259-274
- Duarte, D. y Ventura, P. (2011). *Towards a Maturity Model for Higher Education Institutions*. SAPIENTIA, Repositório Institucional Universidade do Algarve. Disponible en: <https://sapiencia.ualg.pt/handle/10400.1/2696> (accesado el 15 de octubre de 2013).
- Epper, R. y Bates, A. (2004). *Enseñar al profesorado cómo utilizar la tecnología. Buenas practicas de instituciones líderes*. Barcelona: UOC. Disponible en <http://www.uoc.edu/dt/esp/epper0904/epper0904.pdf> (accesado el 4 de abril de 2017).
- Epper, R. y Bates, A. (2004). *Enseñar al profesorado cómo utilizar la tecnología. Buenas practicas de instituciones líderes*. Barcelona: UOC. Disponible en <http://www.uoc.edu/dt/esp/epper0904/epper0904.pdf> (accesado el 4 de abril de 2017).
- Escudero, T. (2003). Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, v. 9, n. 1, p. 11-43. Disponible en http://www.uv.es/relieve/v9n1/RELIEVEv9n1_1.htm (accesado el 5 de noviembre de 2016)
- Ettlie, J., Bridges, W. y O'Keefe, R. (1984). Organizational Strategy and Structural Differences for Radical versus Incremental Innovations. *Management Sciences*. 30, 6, June, 682-695
- European Comission (2004). *Study on innovative learning environments in school Education. Final Report*. Disponible en

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.87.3723&rep=rep1&type=pdf> (accesado el 3 de abril de 2017).

Fernández, K. (2015). *Apropiación tecnológica de estudiantes: Estudios de casos por modalidad educativa en universidades de México, Guatemala y Venezuela*. Tesis doctoral. Instituto de Investigaciones en Educación. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. Marzo de 2015.

Fernández, A. y Llorens, F. (2011). *Gobierno de las TIC para universidades*. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). Madrid, España. Disponible en http://www.crue.org/export/sites/Crue/Publicaciones/Documentos/GobiernoTI/gobierno_de_las_TI_para_universidades.pdf (accesado el 27 de octubre de 2013).

Ferro, C., Martínez, A., Otero, M. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Número 29*. Julio d3 2009. Disponible en <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/451> (accesado el 4 de abril de 2017).

Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. MA: Addison-Wesley.

Fulk, J., Schmitz, J. y Steinfield, C. (1990). A Social Influence Model of Technology Use. In Fulk, J., Steinfield, C. (Eds.). *Organizations and Communication Technology*. Sage, 1990.

- García, J. y Santizo, J. (2007). Integración de TIC en México. Tecnologías para la Educación y el Conocimiento. *XII Congreso Internacional de Informática Educativa, UNED*. Madrid: Anaya. ISBN: 978-84-690-6596-9. Disponible en www.jlgcue.es/ticmex.pdf (accesado el 17 de Julio de 2013).
- Ginzberg, M. (1981). Early Diagnosis of MIS Implementation failure: Promising Results and Unanswered Questions. *Management Science*.
- Green, A. (1999). Education and globalization in Europe and East Asia: convergent and divergent trends. *Journal Education Policy*. Vol.14, No. 1, January.
- GRM (2013a). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México, D.F. Disponible en <http://pnd.gob.mx/> (accesado el 26 de septiembre de 2013).
- GRM (2013b). *Estrategia Digital Nacional*. México, D.F. Disponible en <http://cdn.mexicodigital.gob.mx/EstrategiaDigital.pdf> (accesado el 10 de octubre de 2013).
- Guba, E. y Lincoln, Y. (1989). *Fourth Generation Evaluation*. Newbury Park, Ca.: Sage Publications.
- Hall, G. y Loucks, S. (1977). A Developmental Model for Determining Whether the Treatment is Actually Implemented. *American Educational Research Journal*, 14, 3, 263-276
- Hammer, M. (1990). Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate. *Harvard Business Review*, July, 104-112
- Herrera, M. (2009). Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México; perspectivas para una incorporación innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación*. No. 48/y6-10., 10de marzo de 2009. Disponible en

<https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&q=Disponibilidad%2C+uso+y+apropiaci%C3%B3n+de+las+tecnolog%C3%ADas+por+estudiantes+universitarios+en+M%C3%A9xico%3B+perspectivas+para+una+incorporaci%C3%B3n+innovadora&btnG=&lr=> (accesado el 4 de abril de 2017).

- Howard, G. y Mendelow, A. (1991). Discretionary Use of Computers: An Empirically Derived Explanatory Model. *Decision Science*
- Huisman, J. (2000). Higher education institutions: as different as chalk and cheese? *Higher Education Policy*, vol.13, No. 1, March
- INFOTEC (2014). *El valor de la etnografía para el diseño de productos, servicios y políticas TIC*. Disponible en http://infotec.com.mx/work/models/infotec/Resource/6149/1/images/MS3_com_SEMINARIO.pdf#page=95 (accesado el 15 de enero de 2015).
- Inkeles, A. y Sirowy, L. (1983). Convergent and divergent trends in national educational systems. *Social Forces*. Vol. 62, number 2, December.
- ITGI (2015). *COBIT 4.1. Framework, Control Objectives, Management Guidelines, Maturity Models*. IT Governance Institute, Rolling Meadows, IL, USA.
- Ives, B. y Olson, M. (1984). User Involvement and MIS Success: A Review of Research. *Management Science*, 30,5, 586-603
- Kling, R. y Lacono, S. (1984). The Control of Information Systems Developments After Implementation. *Communication of the ACM*. December, 27, 1218-1226
- Kozma, R. (2005). National policies that connect ict-based education reform to economic and social development. *Human Technology*. Volume 1 (2), pp. 117-156. Disponible en

https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/20179/HT_2005_v01_n02_p_117-156.pdf?sequence=1 (accesado el 14 de octubre de 2013)

Kozma, R. (2010). The Technological, Economic, and Social Contexts for Educational ICT Policy. *ICT Policies and Educational Transformation*. Ed. Kozma, R.B., A UNESCO Publication, Chapter 1, pp. 1-24. Disponible en <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/ICT/pdf/ICTpoliedtran.pdf> (accesado el 15 de octubre de 2013)

Kwon, T. y Zmud, R. (2005). Unifyng the Fragmented Models of Informations Systmes Implementation. In R. Booland and R. Hirscheim (Eds.). *Critical Issues in Information Systems Research*. Nueva York, Jhon Wiley and Sons. 227-251.

Kwon, T. (1987). *A Study of The Influence of Communications Networks on MIS Institutionalization*. Dissertation.

Larrondo, M., Medina, V. y Méndez, G. (2009). Modelo de Registro y Acreditación de Instituciones de Educación Superior basado en el Modelo MCMI. *Energy and Technology for the Americas: Education, Innovation, Technology and Practice*. Seventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI 2009). San Cristóbal, Venezuela. Disponible en <http://www.laccei.org/LACCEI2009-Venezuela/p116.pdf> (accesado el jueves 31 de octubre de 2013).

Lera, F., Hernández, N. y Blanco, C. (2003). La 'Brecha Digital' un reto para el desarrollo de la Sociedad del Conocimiento. *Revista de Economía Mundial*. No. 8. Universidad de Huelva, España. pp. 119-142. Disponible

en http://www.sem-wes.org/files/revista/rem8_6.pdf (accesado el 14 de octubre de 2013).

Link, A. y Tassej, G. (1988). Standards and Diffusion of Advanced Technologies.

Evaluation and Program Planning, 11, 1, 97-102

López, M. (2007). Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso. *Apertura. Revista de innovación educativa. Número 7. Gestión del conocimiento y el aprendizaje en ambientes virtuales*. Universidad de Guadalajara Virtual. Noviembre de 2007. Disponible en

<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura4/article/view/94/105> (accesado el 3 de abril de 2017).

López, M., Flores, K. (2010). *Las TIC en la Educación Superior de México.*

Políticas y acciones. Disponible en repositorial.cuaed.unam.mx (accesado el 7 de abril de 2017)

López, Z. (2015). *Propuesta de un marco de referencia para el apropiamiento*

tecnológico en instituciones de Educación Superior. Caso de estudio: Universidad Veracruzana. Tesis para obtener el Grado de Maestra en Computación Aplicada. Laboratorio Nacional de Informática Avanzada. Centro de Enseñanza LANIA. Xalapa, Veracruz, México. Febrero de 2015.

Lucas, H., Ginzberg, M. y Schultz, R. (1990). *Information Systems Implementation:*

Testing a Structural Model. Ablex, N.J.

Marginson, S. (1999). After globalization: emergin politics of education. *Journal of*

Education Policy. Vol. 14, No 1, January.

- Marginson, S. (2000). Rethinking Academic Work in the global era. *Journal of Higher Education Policy and Management*, vol. 22, No 1, May.
- Martínez, R., Heredia, Y. (2010). Tecnología educative en el salon de clase. Estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de informática. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 15, Núm. 45, pp. 371-390. Abril-Julio 2010. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000200003 (accesado el 4 de abril de 2017).
- Marzal, M. (2010). Evaluation of Information Literacy Programmes in Higher Education: Strategies and Tools. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. vol. 7, No 2, 28-38.
- Mayer, R. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Ed. Cambirdge University Press, Nueva York, USA.
- Meek, L. (2000). Understanding diversity and differentiation in higher education: an overview. *Higher Education Policy*. Vol. 13, No. 1, March.
- Melone, N. (1990). A Theoretical Assessment of the User-Satisfaction Costruct in Information Systems Research. *Management Science*, 36, 1, January, 76-91
- Méndez, A. (2015). *Propuesta de un modelo de mejora continua para el apropiamiento tecnológico en instituciones de Educación Superior. Caso de estudio: Universidad Veracruzana*. Tesis para obtener el Grado de Maestra en Computación Aplicada. Laboratorio Nacional de Informática

Avanzada. Centro de Enseñanza LANIA. Xalapa, Veracruz, México.

Febrero de 2015.

Mokate, K. (2001). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿qué queremos decir?* Documentos de trabajo del INDES, Series Documentos de Trabajo I-24, Banco Interamericano de Desarrollo: Washington DC.

Neave, G. (1996). Homogenization, integration and convergence: The cheshire cats of higher education analysis. *The mockers and mocked: comparative perspectives on differentiation, convergence and diversity in higher education*. AUI Press, Pergamon.

Nolasco, P. y Ojeda, M. (2016a). La evaluación de la integración de las TIC en la educación superior: fundamento para una metodología. *RED Revista de Educación a Distancia*. 48(9). Universidad de Murcia, España. Disponible en <http://www.um.es/ead/red/48/nolasco.pdf> (consultado el 31 de enero de 2016)

Nolasco, P. y Ojeda, M. (2016b). Una aproximación a un Sistema de indicadores para evaluar la integración de las TIC en las Instituciones de Educación Superior. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela*. Julio-Diciembre, 2016. 2(4), 63-89. Disponible en http://190.169.94.12/ojs/index.php/rev_arete/article/view/11878 (consultado el 29 de noviembre de 2016)

Null, P. (1986). Tactics of Implementation. *Academy of Management Journal*, 29,2

Nunally, J. (1967). *Psychometric Theory*. McGraw-Hill

Ocampo, J. (2005). Más allá del Consenso de Washington: una Agenda de desarrollo para América Latina. *CEPAL – SERIE Estudios y Perspectivas* No. 26. Organización de las Naciones Unidas. México, Distrito Federal. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/20759/Serie%2026.pdf> (accesado el 6 de noviembre de 2013)

OECEEM (2012). *El Mercado de e-Learning en México*. Notas sectoriales. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en México. Disponible en http://www.clag.es/sites/default/files/servicios_de_informes/descargas/2013/01/24/icex_o_mercado_de_e-learning_en_mexico.pdf (accesado el 30 de marzo de 2017)

OCDE (1991). *La Introducción de los ordenadores en los centros educativos: el proyecto Atenea español*. Madrid: OCDE y Secretaría de Estado de Educación. Disponible en <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/proyecto-atenea-la-introduccion-de-los-ordenadores-en-los-centros-educativos-informe-de-evaluacion--the-introduction-or-computers-in-schools-evaluators--report--l--introduction-des-ordinateurs-dans-les-ecoles-rapport-des-evaluateurs/administracion-educativa-informatica-centros-de-ensenanza/20977> (accesado el 2 d abril de 2017).

OCDE (2011). *Hacia una gestión pública más efectiva y dinámica en México*. *Estudios de la OCDE sobre gobernanza pública. Resumen*. OECD Publishing. México

- OECD (2001). *Learning to Change: ICT in Schools*. París OECD. Disponible en <http://www.oecd.org/internet/learningtochangeictinschools.htm> (accesado el 2 de abril de 2017).
- OECD (2008). *Tertiary Education for the Knowledge Society. OCDE Thematic Review of Tertiary Education: Synthesis Report. Overview*. OECD.
- OECD (2015). *Students, Computers and Learning. Making the connection*. OECD Publishing. Disponible en <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9815021e.pdf?expires=1491526545&id=i&accname=guest&checksum=4DD506B13A2510E058C92338EAE12F5> (accesado el 5 de abril de 2017).
- Ojeda, M., Díaz, J., Apodaca, C. y Trujillo, I. (2011). *Metodología de diseño estadístico*. Universidad Veracruzana. Segunda edición. Xalapa, Veracruz, México.
- Oktaba, H., Alquicira, C., Su, A., Martínez, A., Quintanilla, G., Ruvalcaba, M., López, F., Rivera, M., Orozco, M., Fernández, Y. y Flores, M. (2003). *Modelo de Procesos para la Industria del Software (Moprosoft)*. Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software. México, D.F. Disponible en <http://www.uv.mx/rrojano/MIS/desarrollo1/material/moprosoft-v1.1.pdf> (accesado el 12 de marzo de 2013)
- OSILAC (2004). *El estado de las estadísticas sobre Sociedad de la Información en los Institutos Nacionales de Estadística de América Latina y el Caribe. Documento de soporte para el Taller sobre la Medición de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe*. CEPAL/CA. Santiago de

Chile. Noviembre de 2004. Disponible en

<http://www.itu.int/wsis/stocktaking/docs/activities/1102712635/statistics-es.pdf> (accesado el 7 de noviembre de 2013).

Osorio, L., Cifuentes, G. y Rey, G. (2011). ICT Incorporation in Higher Education:

E-Maturity in Planestic Project. *Educación para el Siglo XXI: aportes del Centro de Investigación y formación en educación*. CIFE Vol. 2,

Ediciones Uniandes. Disponible en

http://www.academia.edu/1307865/E_Maturity_ICT_Incorporation_in_higher_education (accesado el 28 de octubre de 2013).

Overdijk, M., y van Diggelen, W. (2006). Technology Appropriation in Face-to-Face

Collaborative Learning. *First European Conference on Technology*

Enhanced Learning. Disponible en <http://ceur-ws.org/Vol-213/paper17.pdf>

(Accesado en noviembre de 2014)

Paulk, M., Curtis, B., Chrissis, M. y Webber, C. (1993). *Capability Maturity Model*

for Software, Versión 1.1. Technical Report. Software Engineering

Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburg, Pennsylvania. Disponible

en

http://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/1993_005_001_16211.pdf (accesado el 10 de enero de 2015).

Peng, S. y Wang, L. (2008). Pursuing quality and equity of higher education: A

review of policies and practices in Easy Asia. *Wiley InterScience*. Vol.

2008, pp. 25-42. Disponible en

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ir.276/pdf> (accesado en 20 de noviembre de 2012).

- Pimienta, D. (2007). *Brecha digital, brecha social, brecha paradigmática*.
Funredes. Disponible en
<http://ictlogy.net/bibliography/reports/projects.php?idp=1286> Accesado en
septiembre de 2014
- PRM (2007). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*. México, D.F. Disponible en
<http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/igualdad-de-oportunidades/transformacion-educativa.html> (accesado el 3 de octubre
de 2013)
- Rakic, V. (2001). Converge or not converge: the European Union and higher
education policies in the Netherlands, Belgium/Flanders, and Germany.
Higher Education Policy, vol. 14, No. 3, September
- Rama, C. (2006). La Tercera Reforma de la educación superior en América Latina
y el Caribe: masificación, regulaciones e internacionalización. *Revista
Educación y Pedagogía*. Vol. XVII, número 46. Universidad de Antioquía,
Facultad de Educación. Medellín, Colombia. pp. 11-24. Disponible en
<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewFile/6875/6292> (accesado el 20 de noviembre de 2012).
- Rama, C. (2015), La Educación a Distancia y las nuevas dinámicas de
regionalización de la educación superior en América Latina. *La
Educación a Distancia en México: Una nueva realidad universitaria*.
Coordinadores: Judith Zubieta García y Claudio Rama Vitale.
Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED)
de la UNAM y Observatorio de Educación Virtual en América Latina y el

Caribe (OEVALC) de Virtual Educa-Secretaría General OEA. México, D.F.

Ramírez, A., Castellanos, S., Nolasco, P., Martínez, K. y Excelente, C. (2009).

Incorporación de TIC y competencias informacionales en el aula de clases. Estado del arte. Manuscrito no publicado. Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, Xalapa, Veracruz, México

Ritti, R. y Silver, J. (1986). Early Processes of Institutionalization: The Dramaturgy of Exchange in Interorganizational relations. *Administrative Science Quarterly*, 31, 25-42

Rivera, S. y Álvarez, C. (2012). *Modelo de madurez de procesos para la educación básica y media apoyado en las TIC*. Cali, Colombia.

Rogers, E. (1983). *Diffusion of Innovations*. Free Press. New York.

Rubio, J. (2007). La evaluación y acreditación de la educación superior en México: Un largo camino aún por recorrer. *Revista Reencuentro*. Número 50, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc). Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco.

México. pp. 35-44. Disponible en

<http://www.redalyc.org/pdf/340/34005006.pdf> (accesado el 13 de septiembre de 2012).

Saga, V.L. y R.W. Zmud (1994). The Nature and Determinations of It-Acceptance, Routinization and Infusion, en L.Levine (ed), *Difusion, Transfer and Implementation of Information Technology*, Elsevier Science B.V. (North-Holland), pp. 67-86

- Schmelkes, S. y Gil, M., (2014). *La evaluación como derecho*. Sylvia Schmelkes y Manuel Gil. *Una conversación*. Portal EF Educación Futura. Jueves 21 de marzo de 2014. Disponible en <http://www.educacionfutura.org/la-evaluacion-como-derecho-sylvia-schmelkes-y-manuel-gil-una-conversacion/> (accesado en 27 de mayo de 2014).
- Schugurensky, D. (1998). La reestructuración de la educación superior en la era de la globalización: ¿Hacia un modelo heterónimo?. *Educación, democracia y desarrollo en el fin de siglo*,. México, Siglo XXI. Armando Alcántara, Ricardo Pozas y Carlos Torres.
- Schuschny, A. y Soto, H., (2009). *Guía metodológica. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Colección de Documentos de Proyectos. Santiago de Chile.
- Scott, P. (1998). Massification, internationalization and globalization. The globalization and higher education, *The Society of Research into Higher Education y Open University*. P. Scott (Ed.), Press, Buckingham, UK
- SCT (2012). *Agenda Digital.mx*. 1ra. Edición. ISBN: 978-607-95879-0-1. México. Disponible en <http://www.agendadigital.mx/descargas/AgendaDigitalmx.pdf>
- SEP (2007). *Programa Sectorial de Educación 2007-2012*. México, D.F. Disponible en <http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/marco/PSE2007-2012.pdf> (accesado el 10 de octubre de 2010)
- Shepard, L. (2006). *La evaluación en el aula*. Traducción: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. México.

- Sheppard, B., Hartwick, H. y Warshaw, P., (1988). The Theory of Reasoned Action: A Meta-Analysis of Past Research with Recommendations for Modifications and Future Research. *Journal of Consumer Research*, 15, 325-343
- Snider, J. y Osgood, C. (1969). *Semantic Differential Technique*. Aldine, Chicago.
- Solar, M., Sabattin J. y Parada, V. (2011), A Maturity Model for Assessing the Use of ICT en School Education. *Educational Technology y Society*. 16 (1), pp. 206-218
- Suárez, J. y Casillas, M. (2008). Ensayo de periodización de la historia de la Universidad Veracruzana. *Aproximaciones al estudio histórico de la Universidad Veracruzana* (págs. 33-58). Casillas, M. y Suárez, J. Xalapa, Ver. Universidad Veracruzana.
- Sullivan, C. (1985). Systems Planning in the Information Age. *Sloan Management Review*, 26-2, 3-11
- Swanson, (1988). *Information System Implementation-Bridging the Gap between Design and Utilization*. Irwin, Homewood, Il
- Teo, T. (2010). A path analysis of pre-service teachers' attitudes to computer use: applying and extending the technology acceptance model in an educational context. *Interactive Learning Environments*, 18.
- Uceda, J. (2011). Importancia del gobierno de las TI para la CRUE. *Gobierno de las TI para universidades*. Capítulo1. Fernández, A. y Llorens, F. (Ed). Madrid, España, pp. 12-16
- UEALC (2000). *Declaración de la Conferencia Ministerial de los Países de la Unión Europea, de América Latina y del Caribe sobre la Enseñanza*

Superior. París, Francia, pp. 1-4. Disponible en <http://www.educacion.gob.es/dctm/mepsyd/educacion/universidades/politica-internacional/espacio-comun/6.declaracionparisesp.pdf?documentId=0901e72b8004874e> (accesado el 22 de octubre de 2013).

UIT (2010). *Partnership para la medición de las TIC para el desarrollo. Indicadores clave sobre TIC 2010*. Place des Nations. CH 1211, Ginebra, Suiza. Disponible en http://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ICT_CORE-2010-PDF-S.pdf

UIT (2013). *Medición de la Sociedad de la Información 2013. Resumen Ejecutivo*. Ginebra, Suiza. Disponible en http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2013/MIS2013-exec-sum_S.pdf (accesado el 19 de mayo de 2014)

UIT (2014). *Informe sobre Medición de la Sociedad de la Información 2014. Resumen Ejecutivo*. Ginebra, Suiza. Disponible en http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2014/MIS_2014_Exec-sum-S.pdf (accesado el 13 de febrero de 2015)

UNESCO (1998). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La Educación Superior en el Siglo XXI. *Siglo XXI: Visión y Acción*. Tomo I. Informe final. París, Francia. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001163/116345s.pdf> (accesado el 2 de noviembre de 2013)

- UNESCO (2009). *Medición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación – Manual del Usuario. Documento Técnico No. 2*. Instituto de Estadística de la UNESCO. Montreal, Québec, Canada. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001883/188309s.pdf> (accesado el 15 de octubre de 2013).
- UNESCO (2011a). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE 2011*. Instituto de Estadística de la UNESCO. Montreal, Québec, Canada. Disponible en <http://www.uis.unesco.org/Communication/Documents/ict-regional-survey-lac-2012-sp.pdf> (accesado el 22 de septiembre de 2013)
- UNESCO (2011b). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. París, Francia. Disponible <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf> (accesado el 24 de octubre de 2013).
- UNESCO (2013a). *Uso de TIC en educación en América Latina y el Caribe. Análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness)*. Instituto de Estadística de la UNESCO. Montreal, Québec, Canada. Disponible en <http://www.uis.unesco.org/Communication/Documents/ict-regional-survey-lac-2012-sp.pdf> (accesado el 22 de septiembre de 2013)
- UNESCO (2013b). *Enfoque estratégicos sobre las TICS en Educación en América Latina y el Caribe*. Oficina de Santiago. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. Disponible en

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf> (accesado el 20 de junio de 2014)

UV (1996). *Ley de Autonomía de la Universidad Veracruzana*. Gaceta Oficial del Estado de Veracruz. Xalapa, Ver.

UV (2008). *Plan General de Desarrollo 2025*. Xalapa, Veracruz. Disponible en <http://www.uv.mx/transparencia/files/2012/10/PlanGeneraldeDesarrollo2025.pdf> (accesado el 15 de marzo de 2014).

UV (2012). *Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones*. Xalapa, Veracruz. Disponible en <http://www.uv.mx/transparencia/files/2012/10/PlandeDesarrolloTecnologicoUV.pdf> (accesado el 16 de abril de 2013)

UV (2013a). *Programa de Trabajo Estratégico 2013 – 2017*. Xalapa, Veracruz. Disponible en <http://www.uv.mx/programa-trabajo/Programa-de-Trabajo-Estrategico-version-para-pantalla.pdf> (accesado el 13 de octubre de 2013)

UV (2013b). *Estatuto General*. Xalapa, Veracruz. Disponible en <http://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/Estatuto-General.pdf> (accesado el 2 de noviembre de 2014)

UV (2014a). *Dirección de la Universidad Veracruzana Intercultural*. Disponible en <http://www.uv.mx/uvi/proyecto-intercultural/> (accesado el 17 de julio de 2014)

UV (2014c). *I Informe de Actividades 2013-2014. Tradición e Innovación*. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. Disponible en web:

<http://www.uv.mx/universidad/doctosofi/informe2013-2014/1er-informeUV-2013-2014.pdf> (acceso 03-09-2015).

UV (2015a) *II Informe de Actividades 2014-2015. Tradición e Innovación.*

Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. Disponible en web:

<http://www.uv.mx/universidad/doctosofi/informe2014-2015/2o-Informe-de-Actividades-2014-2015.pdf> (acceso 10-09-2015).

UV (2015b). *Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones.*

Dirección General de Tecnología de Información. Noviembre de 2015.

Xalapa, Veracruz. Disponible en

<http://colaboracion.uv.mx/rept/files/2016/01/003/PETIC-2015-VF.PDF>
(accesado el 2 de marzo de 2017)

UV (2017). *La Universidad Veracruzana. Introducción.* Disponible en

<http://www.uv.mx/universidad/info/introduccion.html> (accesado el 5 de marzo de 2017)

Van der Wende, M. (2001). Internationalization policies: about new trend and contrasting paradigms. *Higher Education Policy*, vol. 14, No. 3, September.

Van Dijk, J. (2005). *The Deepening Divide: Inequality in the Information Society.* USA: SAGE.

Van Vught, F. (1996). Isomorphism in higher education? Towards a theory of differentiation and diversity in higher education systems., *The mockers and mocked: comparative perspectives on differentiation, convergence and diversity in higher education.* Lynn Meek, Leo Goedegebuure, Osmo Kivinen y Risto Rinne. AUI Press, Pergamon.

- Vega, V., Gasca, G. y Echeverry J. (2012). *Análisis Comparativo de Modelos de Calidad. Identificación de Mejores Prácticas para la Gestión de Calidad en Pequeños Entornos.*
- Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: integrating control, intrinsic motivation, and emotion into technology acceptance model. *Information Systems Research*, 11.
- Venkatesh, V. y Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2).
- Venkatesh, V. y Davis, F. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*, 46.
- Vidal, M. (2006). Investigación de las TIC en la educación. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5 (2), 539-552. Disponible en <http://relatec.unex.es/article/view/293> (accesado el 4 de abril de 2017).
- Vidovich, L. y Slee, R. (2001). Bringing universities to account? Exploring some global and local tensions. *Journal of Education Policy*. Vol. 16, No 5, Sept-Oct.
- Vizcarra, N. y Monteiro, E. (2012). Fundamentos de Sistemas de Evaluación de la Educación Superior: Brasil, Colombia y Argentina. *Estudos Em Avaliacao Educacional*. Sao Paulo, v. 23, n. 51, pp. 138-167.
- WEF (2015). *The Global Information Technology Report 2015. ICTs for Inclusive Growth. Insight Report*. Soumitra Dutta, Thierry Geiger, Bruno Lanvin,

- Editores. INSEAD, The Business School of the World. Disponible en <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2015/>
- White, B., Longenecker Jr., H. E., Leidig, P. M., Reynolds, J. H., y Yarbrough, D. M. (2003). Applicability of MCMI to the IS curriculum: a panel discussion. *Proceedings of the Information Systems Education Conference (ISECON)*.
- WWWF (2012). *Web Index 2012*. Disponible en <http://thewebindex.org/2012/10/2012-Web-Index-Key-Findings.pdf> (accesado el 16 de octubre de 2012)
- WWWF (2013). *Web Index Report 2013*. Disponible en <http://thewebindex.org/wp-content/uploads/2013/11/Web-Index-Annual-Report-2013-FINAL.pdf> (accesado el 29 de julio de 2014)
- WWWF (2014). *Web Index Report 2014-15*. Disponible en http://thewebindex.org/wp-content/uploads/2014/12/Web_Index_24pp_November2014.pdf (accesado el 12 de junio de 2015)
- Yin, R. (1979). *Changing Urban Bureaucracies*. Lexington Books.
- Zhen, W., y Xin-yu, Z. (2007). An ITIL-based IT service management model for chinese universities. *Software Engineering Research, Management y Applications, 2007. SERA 2007. 5th ACIS International Conference on* (pp. 493-497). IEEE.
- Zmud, R. y Apple, L. (1992). Measuring Technology Incorporation/Infusion. *Journal of Product Innovation Management*

Zubieta, J., Bautista, T. y Quijano, A. (2011). *Aceptación de las TIC en la docencia: una tipología de los académicos de la UNAM*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Zubieta, J. y Rama, C., (2015), *La Educación a Distancia en México: Una nueva realidad universitaria*. Coordinadores: Judith Zubieta García y Claudio Rama Vitale. Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) de la UNAM y Observatorio de Educación Virtual en América Latina y el Caribe (OEVALC) de Virtual Educa-Secretaría General OEA. México, D.F.

Zucker, L. (1977). "The Role of Institutionalization in Cultural Persistence". *American Sociological Review*, 42, 5, 726-743