

UNA APROXIMACIÓN A UN SISTEMA DE INDICADORES PARA EVALUAR LA INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

AN APPROXIMATION TO A SYSTEM OF INDICATORS TO ASSESS THE INTEGRATION OF ICT IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

PEDRO NOLASCO VÁZQUEZ
Universidad Veracruzana, México
pnolascov@gmail.com

MARIO MIGUEL OJEDA RAMÍREZ
Universidad Veracruzana, México
mojeda@uv.mx

Fecha de recepción: 1 septiembre 2016
Fecha de aceptación: 28 noviembre 2016

RESUMEN

La evaluación de la incorporación tecnológica en la educación superior es un tema de alta relevancia social. Esta investigación tiene como objetivo mostrar la viabilidad del uso de los sistemas de indicadores como alternativa para evaluar la incorporación de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) a las universidades. Tradicionalmente se ha utilizado el enfoque de la ingeniería de procesos, donde la propuesta más importante es la del Capability Maturity Model (Duarte y Ventura, 2011); sin embargo, este enfoque no considera la relación de las personas con la tecnología, lo que puede dificultar la implementación de proyectos tecnológicos (Saga & Zmud, 1994; Quijano, 2007; Zubieta, 2011). La relación humana-tecnológica como indicador de la integración tiene sentido porque se entiende que en la medida en que esta relación se incrementa se cuenta con una aplicación tecnológica que se identifica con las tareas cotidianas y estratégicas de la organización; esto es fundamental en organizaciones como las instituciones de educación superior. En este trabajo se reporta un estudio de caso: la aplicación del sistema de indicadores de Nolasco y Ojeda (2016) en la Universidad Veracruzana (UV), aplicación que se fundamenta en la relación humano-tecnológica de la “Aceptación”, “Rutinización” e “Infusión” de Saga y Zmud (1994). A partir de esta aplicación se realiza un diagnóstico y se derivan las áreas de oportunidad.

PALABRAS CLAVE: Diagnóstico de incorporación de las TIC; Educación superior; Estrategias de mejora para la utilización de herramientas tecnológicas.

ABSTRACT

The evaluation of technological incorporation in higher education is an issue of high social relevance. This research aims to show the feasibility of using the indicator systems as an alternative to evaluate the incorporation of information and communication technologies (ICT) to universities. Traditionally the process engineering approach has been used, where the most important proposal is the Capability Maturity Model (Duarte and Ventura, 2011); however, this approach does not consider the relationship of people with technology, which may hinder the implementation of technological projects (Saga & Zmud, 1994; Quijano, 2007; Zubieta, 2011). The human-technological relationship as an indicator of integration makes sense because it is understood that to the extent that this relationship is increased there is a technological application that is identified with the daily and strategic tasks of the organization; this is fundamental in organizations such as higher education institutions. This paper reports a case study: the application of the Nolasco and Ojeda (2016) indicator system at the Universidad Veracruzana, an application that is based on the human-technological relationship of "Acceptance", "Rutinización" and "Infusión" By Saga and Zmud (1994). From this application a diagnosis is made and the areas of opportunity are derived.

KEYWORDS: Diagnosis of incorporation of ICT; Higher education; Strategies of improvement for the use of technological tools.

1. INTRODUCCIÓN

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. Para los gestores de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) es muy importante conocer diagnósticos de la disposición, el uso y el impacto. El estudio de la integración de las TIC en los diferentes procesos de la educación superior –entre los que destacan los de enseñanza-aprendizaje- resulta un tema emergente como consecuencia del rol que desempeñan las instituciones de educación superior (IES) como pilar de los derechos humanos, la democracia, el desarrollo sostenible y la paz mundiales (UNESCO, 1998; Organización de Estados Iberoamericanos, 1999; Conferencia Ministerial de los Países de la Unión Europea, de América Latina y del Caribe sobre la Enseñanza Superior, 2000); es así que es generalizado el reconocimiento de que la integración de las TIC puede beneficiar a las IES en temas como la cobertura, el desempeño académico, la gestión institucional, y en general, en el mejoramiento de la calidad educativa (Departamento de Educación del Gobierno Vasco, 2011; Kozma, 2005; UNESCO, 2009).

El tema de la evaluación de la incorporación de las TIC en las organizaciones, entidades y a nivel mundial, tiene una larga tradición que se origina fundamentalmente de modelos empresariales y gubernamentales que han extendido su aplicación a las instituciones universitarias (Duarte y Ventura, 2011; Solar et al., 2011; Cifuentes et al., 2011; Larrondo et al., 2009; Fernández y Llorens, 2011; Bass, 2010; Rivera y Álvarez, 2012; Zhen y Xin-yu, 2007). En este contexto, la propuesta más importante es la del Capability Maturity Model

(CMM) (Duarte y Ventura, 2011) de la ingeniería de procesos. Este modelo plantea una ruta hacia el mejoramiento de procesos de software, donde a mayor nivel de madurez, mayor calidad de servicios a clientes (Curtis et al., 1995; Paulk et al., 1993). Sin embargo, las propuestas basadas en el CMM no consideran el aspecto humano; es decir, no consideran la relación de las personas con la tecnología, lo cual puede representar un obstáculo importante en la implementación de proyectos tecnológicos (Saga y Zmud, 1994; Quijano, 2007; Zubieta, 2011). A partir de esta reflexión, Nolasco y Ojeda (2016) proponen como alternativa un sistema de indicadores para la medición de la incorporación de las TIC en las universidades, cuyo marco conceptual se fundamenta esencialmente en la relación de las personas con la tecnología (Saga y Zmud, 1994). La relación humana-tecnológica como indicador de la integración tecnológica tiene sentido porque se entiende que en la medida en que la relación de los individuos con la tecnología implantada crece, en esa medida se cuenta con un sistema de información que se identifica con las tareas cotidianas, estratégicas y de toma de decisiones en la organización.

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, 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, deben ser precisos (medición exacta), mensurables (cálculo a partir de datos disponibles) y relevantes (responder a aspectos pertinentes), además de fáciles de interpretar, fiables (garantía de consistencia de conclusiones ante la aplicación repetida o a partir de fuentes diversas) y oportunos. Tienen relevancia para este trabajo los indicadores que se tipifican como intermedios (que miden los factores que propician el alcance del objetivo) y finales (que miden el efecto). 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 individuos, hogares, escuelas, transacciones económicas) para explicar un fenómeno complejo. 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: a) la construcción del marco conceptual que lo fundamente; b) salvar las carencias de calidad, cobertura geográfica, oportunidad, amplitud temática, integración y recursos financieros para la generación y difusión de la información. Cualquier propuesta de un sistema de indicadores está sujeta a la ampliación, reducción o modificación de acuerdo a los intereses específicos de los países, regiones y políticas dado que frecuentemente representan un instrumento para el análisis y la mejora en un entorno específico (Cecchini, 2005).

Así, 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 de los sistemas de información son limitados. Un sistema inadecuado de indicadores puede convertirse en una barrera para el desarrollo. 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. Entre los sistemas de indicadores que han surgido recientemente, se destacan los siguientes:

- El Web Index (World Wide Web Foundation [WWWF], 2012; 2013; 2014), que mide el impacto de la web en los países. La versión 2012 consideró los siguientes dominios conceptuales: 1) “Infraestructura institucional y de telecomunicaciones”, que alude a la visión para aprovechar los beneficios del uso tecnológico, además del equipamiento computacional y comunicaciones; 2) “Contenidos disponibles y uso”, que refiere a los contenidos digitales disponibles de elaboración propia; 3) “Impacto social, político y económico”, que mide el efecto en las vertientes señaladas. Para las versiones 2013 y 2014 se consideraron los indicadores asociados a los dominios: 1) “Acceso universal”, que considera a la oportunidad de uso de dispositivos digitales y conectividad; 2) “Libertad y apertura”, que refiere al entorno de censura sobre difusión de contenidos; 3) “Contenidos relevante y de uso”, que hace alusión al uso de contenidos pertinentes; y 4) “Empoderamiento”, que mide el efecto político social y económico asociado al uso de las TIC.
- The Networked Readiness Index (World Economic Forum [WEF], 2015), que mide el desempeño de los países para favorecer la competitividad y el bienestar económico y social vía el uso de las TIC a partir de los dominios conceptuales: 1) “Entorno o ambiente”, que analiza los elementos que estimulan el desarrollo y uso de las TIC; 2) “Disposición”, que evalúa la capacidad de ciudadanos, empresas y gobiernos para impulsar el uso de las TIC; 3) “Uso”, que mide el grado de utilización de las TIC; y 4) “Impacto”, que considera el entorno económico y social.
- El Índice de desarrollo de las TIC (Unión Internacional de Telecomunicaciones [UIT], 2015), que incluye los dominios conceptuales: 1) “Acceso a las TIC”, que alude a la proporción de usuarios de telefonía fija y móvil, calidad del servicio y los porcentajes de hogares con computadora y con computadora con acceso a internet; 2) “Utilización de las TIC”, que mide el porcentaje de personas que utilizan internet y el ancho de banda utilizado; 3) “Aptitudes hacia las TIC”, que refiere la tasa de alfabetización de los adultos y los porcentajes de inscripción en educación secundaria y terciaria.
- El sistema de indicadores TIC en Educación de la UNESCO (2009) que propone un conjunto sistemático de indicadores consensuados a nivel internacional para medir el grado de integración de las TIC en el sector educativo de los países mediante los dominios conceptuales de “E-aptitud”, “E-intensidad” y “E-impacto” para medir respectivamente el acceso, uso y efecto, como niveles ascendentes de integración tecnológica en la enseñanza aprendizaje.

Esta investigación enfatiza su hipótesis de trabajo en la relación de los individuos con la tecnología como fundamento para evaluar el grado de incorporación de las TIC en el ámbito universitario y que puede traducirse a un sistema de indicadores, como alternativa o complemento al uso del CMM. Así, el objetivo de este trabajo es mostrar la viabilidad de estudiar la incorporación de las TIC en los procesos de las IES a partir del sistema de

indicadores de Nolasco y Ojeda (2016), basado en los niveles progresivos de la “Aceptación”, “Rutinización” e “Infusión” tecnológicas de Saga y Zmud (1994). Concretamente, se aplica el sistema de indicadores referido en la Universidad Veracruzana (UV) de México como un estudio de caso para sustentar la medición, evaluación y la identificación de áreas de oportunidad para la mejora. Para tal fin, el trabajo está organizado de la siguiente manera: se expone la metodología, donde se describe el fundamento del sistema de indicadores de Nolasco y Ojeda (2016); asimismo, el estudio de caso y el procedimiento para la aplicación del sistema de indicadores a través de un marco de trabajo heurístico. Después, se reporta la experiencia de la aplicación de la metodología en la UV de México, para finalizar con las conclusiones.

2. METODOLOGÍA

Se tiene un ejercicio de investigación que pretende generar conocimiento sobre el abordaje del uso de las TIC para la enseñanza aprendizaje en la educación superior. Por su temporalidad, el estudio es transversal y en un tiempo determinado. Es observacional, dado que las unidades de estudio ya están disponibles para la observación de las características de interés. Las variables son de tipo discreto y la escala de medición es cuantitativa. Se aplica el sistema de indicadores de Nolasco y Ojeda (2016) en la UV de México como estudio de caso.

En razón de la facilidad del estudio, se consideró como fuente de información el portal web universitario (www.uv.mx). Se consideró la información residente en documentos oficiales e información institucional, de acuerdo a la recomendación del Instituto de Estadística de la UNESCO (UNESCO, 2009). El estudio se realizó con los indicadores que se obtuvo información. A continuación se presenta el sistema de indicadores, la semblanza de la Universidad Veracruzana de México, como estudio de caso, y el procedimiento para la experiencia de implementación a partir de un marco de trabajo.

2.1 *El sistema de indicadores*

El fundamento teórico del marco conceptual del sistema de indicadores para medir la incorporación de las TIC en la enseñanza aprendizaje de la educación superior se sustenta en dos pilares (Nolasco y Ojeda, 2016):

- 1) La convergencia y complementariedad conceptual de los niveles progresivos de la “Aceptación” (uso voluntario), “Rutinización” (uso cotidiano) e “Infusión” (incrustación profunda del uso tecnológico con la filosofía y operación de la organización) del comportamiento organizacional post implementación tecnológica de Saga y Zmud (1994), con los niveles de “Acceso”, “Uso” y “Apropiación” de la apropiación tecnológica (Crovi, 2009; Van Dijk, 2005; Colás et al., 2005; Pimienta, 2007). Los primeros analizan la relación de los individuos con la tecnología en el entorno organizacional, mientras que los segundos definen la relación de los individuos con la tecnología en la vida cotidiana.
- 2) La consistencia del sistema de indicadores TIC para la educación de la UNESCO (2009) con el marco teórico (punto 1). Esto es, que los dominios conceptuales

“Aptitud digital” (acceso), “Intensidad digital” (uso) e “Impacto digital” (efecto) operacionalizan los niveles de “Aceptación”, “Rutinización” e “Infusión” tecnológicas.

La traducción de este fundamento teórico al sistema de indicadores se realizó siguiendo la recomendación metodológica de Cecchini (2005), que consiste en la construcción de una matriz de cuatro columnas y cuatro filas (que denomina “marco lógico”) a la cual se debe suministrar la información siguiente:

- A las columnas se debe presentar: a) Objetivos (que para este caso es medir la incorporación de las TIC en la educación superior); 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.

Así, el sistema de indicadores para la evaluación de la integración tecnológica universitaria se presenta con tres dominios conceptuales progresivos (Tabla 1):

- La Aceptación tecnológica. Denota el acto voluntario de la institución universitaria para usar la tecnología en la enseñanza aprendizaje. Considera 4 subdominios conceptuales de indicadores: “Compromiso político” (refiere a la existencia de políticas o programas e inversión financiera que orientan y hacen posible la incorporación de las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje), “Asociación público-privada” (la inversión monetaria para la implementación de las TIC proveniente de fondos privados y externos), “Infraestructura” (la cantidad y calidad de instalaciones y recursos TIC en escuelas y facultades) y “Desarrollo del personal docente” (la formación de docentes en habilidades digitales e informacionales).
- La Rutinización tecnológica. Refiere al hecho de que el uso 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, es decir, se institucionaliza. Considera el subdominio conceptual “Uso 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 Infusión tecnológica. Se define como el proceso de incrustación de una aplicación tecnológica de manera profunda y comprensiva en los sistemas de trabajo de la universidad, lo que refleja el entendimiento organizacional logrado del sistema de trabajo y del potencial tecnológico que lo sustenta. Involucra 3 subdominios conceptuales de indicadores: “Participación, competencias y rendimiento” (que se refiere a la formación, promoción y graduación de alumnos en áreas de TIC o relacionadas), “Resultados e impacto” (entendido como el efecto

positivo en el desempeño académico, desarrollo de habilidades TIC y educación mediada por TIC) y “Equidad” (el impacto en el aspecto del tema de género y el acceso tecnológico en zonas marginadas).

Tabla 1. Sistema de indicadores para analizar la integración tecnológica en la enseñanza aprendizaje universitaria.

Análisis de la incorporación de las TIC en la educación superior				
Dominio conceptual	Subdominios conceptuales	Descripción	No. de indicadores	Totales
Aceptación: acto voluntario de la institución universitaria para usar las TIC en la enseñanza aprendizaje	Compromiso político	Políticas e inversión financiera que hacen posible la incorporación de las TIC	7	33
	Asociación público-privada	Inversión proveniente de fondos privados y externos para la implementación de las TIC	5	
	Infraestructura	Cantidad y calidad de instalaciones y recursos TIC en escuelas y facultades	11	
	Desarrollo de personal docente	Formación de docentes en habilidades digitales e informacionales	10	
Rutinización: Institucionalización del uso de las TIC en la institución universitaria	Uso	Integración formal de las TIC en el currículo y acceso a las TIC desde las escuelas	8	8
Infusión: incrustación profunda y comprensiva de las TIC en los sistemas de trabajo de la institución universitaria	Participación, competencias y rendimiento	Formación, promoción y graduación de alumnos en áreas relacionadas con TIC	6	17
	Resultados e impacto	Efecto en el desempeño académico, desarrollo de habilidades TIC y educación mediada por TIC	7	
	Equidad	Impacto en equidad de género y acceso a las TIC en zonas marginadas	4	
Total				58

Fuente: Tomada de Nolasco y Ojeda (2016).

Para la descripción detallada del fundamento teórico del sistema de indicadores se remite a Nolasco y Ojeda (2016). El sistema de indicadores puede consultarse en el Anexo 1.

2.2 El estudio de caso. Universidad Veracruzana de México

En México, la educación está organizada en tres niveles: educación básica, que comprende la educación preescolar, primaria y secundaria; la educación media superior, conocida también como bachillerato; y la educación superior, que comprende la formación universitaria y comprende la licenciatura, la maestría y el doctorado.

La UV es una institución de educación superior autónoma de carácter público. Fue fundada el 11 de septiembre de 1944 (Suárez y Casillas, 2008). Se le considera la de mayor importancia en México por su tamaño y presencia en el Estado de Veracruz —en las regiones de Xalapa, Veracruz, Poza Rica-Tuxpan, Córdoba-Orizaba y Coatzacoalcos-Minatitlán-

(UV, 2013). 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 62,129 en 304 programas de educación formal (UV, 2014b); además de 12,675 estudiantes en proyectos de educación no formal. Cuenta con 47 bibliotecas y siete Unidades de Servicios Bibliotecarios y de Información (USBI) y destaca su trabajo en su riqueza cultural y fortalecimiento a la creación literaria, música, danza teatro, artes plásticas, radio, televisión, cinematografía y editorial (UV, 2014b). Otro esfuerzo que la distingue es la creación de la Universidad Veracruzana Intercultural (UVI), como iniciativa hacia la diversidad en cuatro sedes regionales de acceso geográfico difícil: la Huasteca, el Totonacapan, la Zona de Grandes Montañas y la de Las Selvas (UV, 2014a).

La incorporación de las TIC a la UV se vislumbra a partir de tres documentos estratégicos: el Plan General de Desarrollo 2025 (PGD2025) (UV, 2008); el Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones (PETIC2012) (UV, 2012); y el Programa de Trabajo Estratégico 2013-2017 (PTE2013-2017) (UV, 2013). El primero, establece la utilización de la tecnología para lograr la diversificación en la transmisión de conocimiento, con especial atención a grupos marginados, la educación permanente y la mejora curricular sustentada en la innovación y el pensamiento global. El segundo, sostiene el papel relevante de las TIC en la innovación, descentralización y el mejoramiento progresivo de la enseñanza y el aprendizaje y en la formación masiva en saberes digitales. En el tercero, el plan de trabajo del rectorado actual, se destaca el Proyecto Aula, donde las TIC son reconocidas como el 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.

2.3 El procedimiento: el marco de trabajo heurístico

Para la aplicación del sistema de indicadores en la UV se siguió el marco de trabajo heurístico que se muestra en la Figura 1. Se asume que para el estudio resultan indispensables las funciones de medición, evaluación y diseño de estrategias para la mejora. El marco tiene los componentes siguientes:

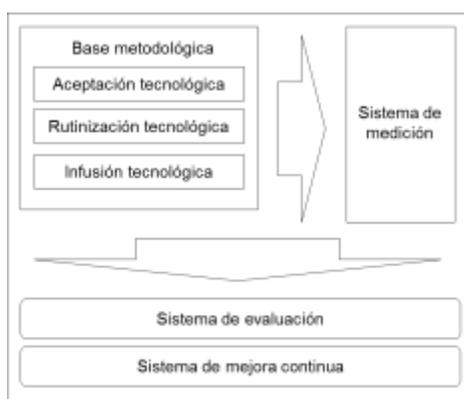


Figura 1. Marco de trabajo para la medición, evaluación y mejora. Fuente: Elaboración propia.

- Base metodológica: que propone el enfoque de análisis de la incorporación de las TIC en la educación superior. Para este caso, se elige la relación humano-tecnológica de Nolasco y Ojeda (2016).
- Sistema de medición: que se encarga de diseñar el instrumento para recopilación de información; ejecutar la recolección de datos; definir el sistema de ponderaciones; y realizar el cálculo de indicadores. El producto de este componente es el conjunto de mediciones obtenida y calculada por el sistema de indicadores.
- Respecto de la recolección de datos, se utiliza el instrumento propuesto por Nolasco y Ojeda (2016), que es una adaptación de UNESCO (2009) y que considera los rubros: “Información general”; “Información financiera”; “Instalaciones y recursos TIC”; “Docentes”; y “Alumnos”.

Respecto del sistema de ponderaciones, en general existen dos posturas: la que valora más el impacto que la infraestructura, y la que en sentido contrario, valora más la infraestructura que el impacto. Un ejemplo de la primera postura es el “Web Index 2012” (WWWF, 2012), que pondera la “Disposición” (la infraestructura institucional y computacional) con 20%; “La Web” (el desarrollo y uso de contenidos) con 20% y el “Impacto” (efecto político, económico y social) con 60%. Para el caso de la segunda, el “Índice de desarrollo de las TIC 2014” (UIT, 2014) pondera el “Acceso a las TIC” (la infraestructura computacional) con 40%; la “Utilización de las TIC” (la utilización y conectividad) con 40%; y las “Capacidades de las TIC” (el impacto educativo) con 20%. Se considera que la primera postura muestra que la relación entre infraestructura y efecto no es lineal, y que la segunda valora el esfuerzo para crear las condiciones necesarias para el aprovechamiento de las TIC. Este trabajo asume que la primera postura tiene sentido ante proyectos maduros, mientras que la segunda puede aplicarse a iniciativas recientes. Sin embargo, la mejor postura de ponderación es la que resulta pertinente a la naturaleza y convicción institucional.

- 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 y por dominio conceptual de integración tecnológica. La cultura evaluativa tiene una larga tradición. Según Escudero (2003), para Guba y Lincoln, 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, 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 con el enfoque de mejora) y sumativa (análisis del componente con enfoque de valorar su eficacia y tomar decisiones sobre su continuidad).

Asimismo, se aplican los principios de evaluación intrínseca (valoración del componente por sí mismo) y la extrínseca (valoración por los efectos que se produce en los alumnos).

- La ubicación del ejercicio evaluativo en la cuarta generación implicaría la interlocución con los involucrados en la evaluación (alumnos y profesores) para lograr una percepción positiva y eficacia evaluativa. De esta forma, el ejercicio no solo sería de verificación sino también de descubrimiento.
- 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), básicamente son necesarios los elementos siguientes: 1) el estado actual alcanzado (emanado de un diagnóstico provisto por las funciones de medición y evaluación); 2) el estado que se desea alcanzar; 3) el diseño de proyectos, tanto en política institucional como en acciones, que pueden hacer posible alcanzar el estado planeado.

Esta investigación trabaja con este marco de trabajo. El sistema de mejora continua no se aplica en razón de las gestiones y tiempo requeridos para su implementación, sin embargo se enuncia porque la esencia de la evaluación es la mejora.

3. RESULTADOS

3.1 Sistema de medición

De un total de 58 indicadores, se obtuvo información de 40 (68.9%) (Tabla 2). El número de datos recolectados decreció conforme se avanzó a niveles superiores: 75% en el nivel de “Aceptación tecnológica”; 62.5% en el nivel de “Rutinización”; y 58.8% en el nivel de “Infusión”. Los dominios conceptuales con el total de información disponible fueron “Compromiso político” y “Asociación público-privada” del nivel de “Aceptación tecnológica” y “Participación, competencias y rendimiento” del nivel de “Infusión tecnológica”. Mientras que los dominios conceptuales con menor disponibilidad informativa fueron: “Desarrollo de personal docente” de la Aceptación tecnológica y “Resultados e impacto” de la “Infusión tecnológica”. Como se indicó anteriormente, el análisis se realizó con los indicadores que se recolectó información.

Tabla 2. Información recopilada en el portal universitario.

Información recopilada en portal web					
Dominio conceptual	Subdominio 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%	
Rutinización	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 %

Fuente: Elaboración propia.

La ausencia de datos se atribuye a la especificidad de información requerida que no responde el portal web de la UV. Por ejemplo, el número de facultades que usan software para alumnos con capacidades diferentes o 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 no implica necesariamente la ausencia de la información.

El sistema de ponderaciones utilizado fue de distribución homogénea, en razón de la generación inicial de conocimiento y de valoración de resultados: cada nivel tuvo un peso de 33.33% y este a su vez, se distribuyó entre el número de niveles 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 alcanzada de 7.4, 5.55 y 11.11 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 hubo ausencia de evidencia informativa, 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 2.55 a 2.83% (Ver Tabla 3).

Igualmente, la Tabla 3 reporta que se obtuvieron las mediciones siguientes (donde el valor máximo es 33.33%): 31.85% para el nivel de “Aceptación tecnológica”, lo que equivale a una calificación particular del 95.5%; 26.64% para el nivel de “Rutinización tecnológica”, que equivale a una calificación de 80%; y 24.06% para el nivel “Infusión tecnológica” que equivale a una calificación particular de 72.2%. El resultado global que se obtuvo fue 82.55%.

Tabla 3. Resultados de la aplicación de indicadores, considerando sólo la información disponible en el portal web.

Ponderación obtenida, incluyendo sólo información recopilada					
Dominio conceptual	Subdominio conceptual	# de indicadores (ponderación)	Ponderación esperada	Ponderación alcanzada	Calificación
Aceptación (33.33)	Compromiso político	7 (1.21)	8.5	7.2	31.85 (95.5%)
	Asociación público-privada	5 (1.7)	8.5	8.5	
	Infraestructura	10 (0.85)	8.5	7.65	
	Desarrollo de personal docente	3 (2.83)	8.5	8.5	
Rutinización (33.33)	Uso de TIC en la E/A	5 (6.66)	33.33	26.64	26.64 (80%)
Infusión (33.33)	Participación, competencias y rendimiento	6 (1.85)	11.11	7.4	24.06 (72.2%)
	Resultados e impacto	2 (5.55)	11.11	5.55	
	Equidad	2 (5.55)	11.11	11.11	
Totales		40			82.55

Fuente: elaboración propia.

3.2 Sistema de evaluación

De acuerdo al “Sistema de medición”, la “Aceptación tecnológica” obtuvo un 95.5% de calificación particular. La información obtenida y que sustenta esta calificación se resume en la Tabla 4.

Tabla 4. Resumen del análisis de la “Aceptación tecnológica” en la Universidad Veracruzana.

Aceptación tecnológica		
Fortalezas	Debilidades	Observaciones
Compromiso político		
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.	1) Ausencia de estudios sobre la calidad de la oferta educativa relacionada con TIC	• La asignación de gasto público, privado y proveniente de fuentes externas requiere de una referencia para precisar la valoración –ya sea histórica o comparativa con otra universidad con características semejantes- sin embargo se cumple con el indicador.
2) Asignación de gasto corriente y de capital para TIC en enseñanza aprendizaje,		

proveniente de fondos públicos.		
Asociación público-privada		
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.		<ul style="list-style-type: none"> • La asignación de gasto privado y proveniente de fuentes externas requiere de una referencia para precisar la valoración –ya sea histórica o comparativa con otra universidad con características semejantes-, sin embargo, como en el caso anterior, se cumple con el indicador.
Infraestructura		
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-; promedio de 200 computadoras por facultad; acceso a bibliotecas científicas digitales y laboratorios virtuales desde el total de escuelas y facultades.	2) La proporción de escuelas y facultades que ofrecen programas educativos a distancia mediados por TIC es del 2% (2 de 74): Facultades de Música y de Idiomas.	<ul style="list-style-type: none"> • La relación alumno/computadora se calcula sobre el total de computadoras existentes (20,367). Si se calcula sobre las computadoras destinadas a uso pedagógico (las destinadas a docentes -7,216- y alumnos -5,650-, que suman 12,866) la tasa es de casi 5 alumnos por computadora. Sin embargo, el equipo de propiedad de los alumnos, puede menguar esta circunstancia.
5) Todas las facultades disponen de un sitio web con posibilidad de creación de blogs para promover la colaboración académica.		
6) La relación alumno/computadora es de 1 computadora por cada 3 alumnos		
7) Del total de computadoras (20,367) el 63% se dedican al uso pedagógico (12,866) y el resto (37%, 7,501) para uso administrativo.		
Desarrollo del personal docente		
8) 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%.
9) 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		<ul style="list-style-type: none"> • No fue posible encontrar información sobre: número de docentes certificados para impartir conocimientos computacionales y/o informacionales; número de docentes certificados

de apoyo pedagógico, entre otros)	mediante programas a distancia mediados por TIC; número de docentes que enseñan conocimientos computacionales y/informacionales; número de docentes certificados para el uso de TIC en el aula.
10) La tasa de alumnos que reciben enseñanza asistida por TIC es de 14 alumnos por docente, lo que tiene condiciones pedagógicas favorables.	

Fuente: elaboración propia.

A partir de la información de la Tabla 4, en el rubro de la “Aceptación tecnológica” se percibe a la UV como una institución con visión sobre el uso de las TIC como detonador de la calidad educativa evidenciado en la política educativa y en la asignación de recursos financieros; con una infraestructura física y computacional –en parque tecnológico y conectividad- acorde a la dimensión de la matrícula. Queda por indagar la calidad de los servicios otorgados a docentes y alumnos. Como pendiente, se resalta que el 2.7% de escuelas y facultades ofrecen programas educativos a distancia mediados por TIC (2 de 74).

Respecto de la “Rutinización tecnológica” se obtuvo una calificación del 80%. La información obtenida por los indicadores y que sustenta esta calificación se aprecia en la Tabla 5.

Tabla 5. Resumen del análisis de la “Rutinización tecnológica” en la Universidad Veracruzana.

Rutinización tecnológica		
Fortalezas	Debilidades	Observaciones
Uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje		
1) El total de la matrícula de alumnos en educación formal (62,522) y no formal (16,657) cuentan con acceso a internet desde sus facultades. 2) El 7% de los alumnos (4,587), de 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. 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%. Lo que influye en las conclusiones de este dominio. • 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.

Fuente: elaboración propia

A partir de la información de la Tabla 5, se puede apreciar la expectativa de un nivel aceptable de “institucionalización” de la tecnología en la enseñanza aprendizaje. Es necesario resaltar que 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 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). Queda como pendiente la investigación sobre la producción de software para apoyar la enseñanza de conocimientos computacionales e informacionales y de asignaturas en general.

Respecto de la “Infusión tecnológica”, se obtuvo una calificación del 72.2%. La información obtenida por lo indicadores y que sustenta esta calificación se aprecia en la Tabla 6.

Tabla 6. Resumen del análisis de la “Infusión tecnológica” en la Universidad Veracruzana.

Infusión tecnológica		
Fortalezas	Debilidades	Observaciones
Participación, competencias y rendimiento		
1) El 7.3% de los alumnos (4,587) están matriculados en carreras relacionadas con TIC. 2) La totalidad de los alumnos reciben enseñanza asistida por recursos TIC. 3) El 12% de los alumnos están matriculados en grados donde actualmente se enseñan habilidades computacionales - asignatura “Computación básica” del Área de Formación Básica- que es transversal a toda la oferta educativa. 4) El 8.4% (386) de los alumnos matriculados en carreras relacionadas con TIC se gradúan. 5) El 86% (6,483) de los alumnos aprobaron un curso de conocimientos computacionales en el último ciclo escolar.	1) El 0.3% (213) de los alumnos están matriculados en programas de educación a distancia mediada por TIC.	<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, requiere la comparación con otras áreas de conocimiento o con otras universidades de características similares. • Asimismo, la valoración precisa del porcentaje de la matrícula en carreras relacionadas con TIC y en grados donde se enseñan conocimientos computacionales
Resultados e impacto		
6) Permanencia de la tasa de alumnos (1% por encima del ciclo escolar anterior) que aprueban cursos donde se enseñan conocimientos computacionales.	2) No existen alumnos matriculados en programas de extensión o capacitación para el empleo mediados por TIC fuera del sistema formal de educación.	<ul style="list-style-type: none"> • La información recopilada desde el portal universitario para este dominio fue del 28.5%, lo que inhibe la solidez de las conclusiones para este dominio. • 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	
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.	<ul style="list-style-type: none"> • La información recopilada desde el portal universitario para este dominio fue del 50%, lo que inhibe la solidez de conclusiones para este dominio.
8) El 52.2% (2,460) de los docentes corresponde a mujeres enseñan una o varias asignaturas utilizando recursos TIC.	<ul style="list-style-type: none"> • No se encontró evidencia informativa desde el portal universitario sobre la tasa de alumnas graduadas en áreas relacionadas con 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.

Fuente: elaboración propia.

A partir de la información recopilada en la Tabla 6, y aunque se observan evidencias significativas como: la totalidad de los alumnos reciben enseñanza asistida por TIC; el desarrollo de habilidades digitales está incorporado al modelo educativo de manera formal y transversal; la Universidad Intercultural (UVI) cuenta con enseñanza asistida por TIC; y que el 52% de los docentes son mujeres que enseñan una o varias asignaturas con apoyo de recursos TIC, la “Infusión tecnológica”, como el nivel representativo para potenciar la enseñanza aprendizaje, no es posible estudiarla de manera sólida por la cantidad de información recopilada (58.8%). Adicionalmente, la debilidad relevante se traduce en el número de alumnos en programas de educación a distancia mediada por TIC (213 que equivale al 0.3%). Queda pendiente por revisar –por la ausencia de información- las tasas de graduación en carreras relacionadas con TIC; la aprobación de asignaturas por efecto del uso de las TIC; de computadoras disponibles para uso pedagógico y administrativo como indicadores de gestión para el crecimiento sostenido del uso tecnológico.

De acuerdo al “Sistema de medición”, el resultado global obtenido es de 82.55%. La mejor calificación obtenida fue en el nivel de “Aceptación tecnológica” (95.5%), le sigue en orden decreciente, la del nivel de “Rutinización tecnológica” (80%) y finalmente la del nivel de “Infusión tecnológica” (72.2%). Es decir, los niveles progresivos tienen un comportamiento evaluativo decreciente, lo que puede implicar una inercia natural positiva y sobre una base sólida, por la calificación obtenida en el primer y segundo nivel. A partir de lo analizado, se espera que este comportamiento no varíe aún con la recopilación completa de la información demandada por el sistema de indicadores.

Así, se percibe a una institución con visión plasmada en política y acciones para el uso de las TIC con fines pedagógicos, sin embargo se resalta el paso esperado hacia el ofrecimiento masivo de formación mediada por TIC. Esta perspectiva se refuerza por el análisis realizado por Casillas y Ramírez (2015) donde reportan que la incorporación

tecnológica a la UV data de 1959 hasta nuestros días y donde se aprecia la tradición tecnológica creciente desde su concepción como base operativa administrativa –como la emisión de la nómina- hasta la de enseñanza aprendizaje –como el desarrollo de la plataforma “Eminus”, el desarrollo de aplicaciones móviles y el Proyecto “Aula” dirigida a docentes-. Igualmente, se observó la consistencia de las políticas, acciones y metas del Programa de Trabajo Estratégico 2013 – 2017 (UV, 2013) y de la información publicada en portal web (www.uv.mx) en materia digital, con la información demandada por el sistema de indicadores de los niveles de “Aceptación”, “Rutinización” e “Infusión” tecnológicas. Es decir, aunque la información se encuentra disponible, la metodología permitió no sólo darle un enfoque desde el sistema de indicadores, sino también una perspectiva ordenada y clara para apoyar la toma de decisiones.

3.3 Sistema de mejora

El fin esencial del ejercicio evaluativo es la mejora. En general, la aplicación de un modelo de mejora continua requiere como insumo: 1) el diagnóstico de la integración de las TIC; 2) la definición de las mejoras de corto y largo plazo; y 3) los proyectos y acciones que permitirán alcanzar las mejoras. Méndez (2015), como trabajo derivado de esta investigación, propone un modelo de mejora continua para el contexto universitario (Tabla 7). La gestión y el tiempo requeridos para el reporte de resultados de un plan de mejora escapa a la esencia de este trabajo.

Tabla 7. Modelo de mejora continua universitaria.

Modelo de Mejora Continua para educación superior.							
Roles	1 Dirección general; 2. Equipo de mejora; 3. Subequipo de mejora; 4. Jefe de departamento; 5. Junta directiva de mejora; 6. Líder de proyecto; 7. Especialista en TIC.						
Documentos de entrada	1. Sistema de indicadores; 2. Evaluación de estado inicial; 3. Resultados del “Sistema de medición” y “Sistema de evaluación”; 4. Documentos institucionales.						
Fases	<table border="1"> <tr> <td>Evaluación inicial</td> <td>Determinación de roles; Determinación del estado actual (sistemas de “medición” y de “evaluación”); Definir indicadores a mejorar; Asignar orden de mejoras.</td> </tr> <tr> <td>Proceso de mejora</td> <td>Inicio (conociendo la mejora); Preparación (pensando en la mejora); Ejecución (la mejora andando); Verificación (evaluando la mejora); Validación (aceptando la mejora).</td> </tr> <tr> <td>Evaluación final</td> <td>Determinar el nivel alcanzado; Establecer el nivel alcanzado; Dar inicio nuevamente o determinar y exponer las fallas por las cuales no se logró alcanzar el nivel</td> </tr> </table>	Evaluación inicial	Determinación de roles; Determinación del estado actual (sistemas de “medición” y de “evaluación”); Definir indicadores a mejorar; Asignar orden de mejoras.	Proceso de mejora	Inicio (conociendo la mejora); Preparación (pensando en la mejora); Ejecución (la mejora andando); Verificación (evaluando la mejora); Validación (aceptando la mejora).	Evaluación final	Determinar el nivel alcanzado; Establecer el nivel alcanzado; Dar inicio nuevamente o determinar y exponer las fallas por las cuales no se logró alcanzar el nivel
Evaluación inicial	Determinación de roles; Determinación del estado actual (sistemas de “medición” y de “evaluación”); Definir indicadores a mejorar; Asignar orden de mejoras.						
Proceso de mejora	Inicio (conociendo la mejora); Preparación (pensando en la mejora); Ejecución (la mejora andando); Verificación (evaluando la mejora); Validación (aceptando la mejora).						
Evaluación final	Determinar el nivel alcanzado; Establecer el nivel alcanzado; Dar inicio nuevamente o determinar y exponer las fallas por las cuales no se logró alcanzar el nivel						
Evaluación	La determinación del estado inicial y alcanzado puede evaluarse bajo el “sistema de medición” y el “sistema de evaluación”, que permite la valoración del grado de desarrollo del aspecto que especifica el indicador						

Fuente: Adaptado de Méndez (2015).

4. CONCLUSIONES

El tránsito a la Sociedad de la Información y el Conocimiento requiere de la generación y distribución del mismo vía las TIC como factor de competitividad y bienestar social. En

este contexto, la universidad como una entidad compleja y generadora de conocimiento (Clark, 1983) reviste alta relevancia social, por lo que el diseño de metodologías para evaluar la incorporación de las TIC a las tareas sustantivas de la universidad resulta un tema emergente.

El ejercicio evaluativo desde la metodología propuesta permite argumentar que la integración de las TIC como potenciador y facilitador de la enseñanza aprendizaje en la UV ha requerido esencialmente de la visión institucional de las TIC como detonante de calidad educativa en consonancia con la naturaleza de la institución. Se evidencia el avance en la política digital universitaria en la asignación de recursos financieros y la disposición para dotar de un parque tecnológico acorde a la dimensión y necesidades de la matrícula. Se aprecia la institucionalización de la tecnología en la cotidianidad en el acceso generalizado a internet desde las facultades y el otorgamiento de cuentas de correo electrónico a la totalidad de docentes, alumnos y empleados junto con el uso de laboratorios computacionales. En la penetración profunda del uso tecnológico en los sistemas de trabajo se apreció una inercia positiva en la matriculación y creación de carreras relacionadas con TIC y la enseñanza asistida por recursos TIC en la totalidad de la matrícula. Se dispone de un área formativa transversal orientada a la desarrollo de habilidades digitales básicas -aunque se extrañan las informacionales- que se extiende a la Universidad Intercultural de la UV que atiende a zonas rurales.

Igualmente, el ejercicio realizado permite afirmar que el estudio exhaustivo de la información generada por la total del sistema de indicadores puede aportar información útil para la toma de decisiones en política y acciones digitales universitarias. La ponderación de la información debe corresponder a la convicción y naturaleza universitaria, en este caso la ponderación homogénea permitió que la ausencia notoria de la impartición de carreras en modalidad a distancia mediada por TIC no afectara significativamente la calificación final. La recopilación de datos desde el portal universitario representó una ventaja logística para este ejercicio y evidencia la tendencia de la UV para publicar información esencial con fines de transparencia y rendición de cuentas.

A partir de la experiencia de implementación, se considera que la aplicación de la metodología en la UV, como estudio de caso, mostró la viabilidad operativa y analítica de la propuesta metodológica. Aunque existen documentos sobre planes, proyectos, acciones y metas que consideran la política digital, como el Programa de Trabajo Estratégico 2013-2017 (UV, 2013), éstos se relacionan con la estrategia general de desarrollo universitario, donde las TIC son reconocidas como herramienta esencial para la transformación universitaria, sin embargo todavía no se distingue la necesidad de analizar la incorporación e impacto de las TIC y con menor oportunidad en la enseñanza aprendizaje como una de las tareas fundamentales universitarias. El sistema de indicadores para analizar la aceptación, rutinización e infusión tecnológicas hizo posible el análisis ordenado y progresivo de la integración tecnológica, plasmada en la política, iniciativas y resultados en materia digital de la UV, desde un marco referencial de buenas prácticas. Resultan frecuente las valoraciones del impacto de las TIC desde el enfoque del uso, sin considerar a la disposición institucional y la gestión tecnológica como base de la madurez de éste, de ahí que indicadores como la “aptitud digital” –definida como la disposición de las instituciones para beneficiarse de las TIC y si existen condiciones para ello-, el servicio ininterrumpido de energía eléctrica y la

cobertura y ancho de banda, tratados por la UNESCO (2009) sean escasamente considerados. En consecuencia, se mezcla la evaluación de la implementación de innovaciones computacionales –como big data, movilidad, cómputo en la nube-, que representan “el cómo”, con la de servicios tecnológicos, que representan “el qué” y donde se manifiesta justamente la convicción de las universidades para impactar a su entorno social. Las TIC son un potenciador y facilitador de la visión universitaria. El análisis del impacto de las TIC en la educación debe partir, por lo menos, desde la intersección de la ciencia pedagógica y la computacional.

Bajo el ejercicio reportado en este trabajo, existe evidencia empírica inicial para afirmar que la integración tecnológica en la institución universitaria pueda ser explicada a partir de un sistema de indicadores estadísticos que estudian los niveles progresivos de la “Aceptación”, “Rutinización” e “Infusión” tecnológicas. El marco de trabajo heurístico propuesto se presenta también como una primera aproximación a la formalización de las funciones de medición, evaluación y mejora continua como componentes indispensables para la toma de decisiones en materia digital universitaria.

AGRADECIMIENTOS

El mayor agradecimiento a la Dirección General de Tecnologías de la Información de la UV por las facilidades otorgadas para la elaboración de este trabajo. El reconocimiento y profundo agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y al Instituto de Investigaciones en Educación de la UV por la formación académica y apoyo para la realización de esta investigación.

REFERENCIAS

- Bass, J. (2010). *A New ICT Maturity Model for Education Institutions in Developing Countries*. University of Manchester, Institute for Development Policy and Management.
- Clark, B. (1983). *El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica*. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. México. D.F. Editorial Patria, S.A. de C.V.
- Casillas, M. y Ramírez, A. (2015). *Génesis de las TIC en la Universidad Veracruzana: Ensayo de periodización*. México: Productora de Contenidos Culturales Sagahón Repoll.
- 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.
- Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía. (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.

- Cifuentes, G., Osorio, L. 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.
- 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*, 6, 2.
- Conferencia Ministerial de los Países de la Unión Europea, de América Latina y del Caribe sobre la Enseñanza Superior. (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.
- Crovi, D. (2009). *Acceso, uso y apropiación de las TIC en comunidades académicas: Diagnóstico en la UNAM*. México D.F. Plaza y Valdez Editores.
- Curtis, B., Hefley, W. y Miller, S. (1995). *Overview of the People Capability Maturity Model*. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburg, Pennsylvania.
- Departamento de Educación del Gobierno Vasco. (2011). *Modelo de madurez tecnológica de centro educativo*. Gobierno del País Vasco. España.
- Duarte, D. y Ventura, P. (2011). “Towards a Maturity Model for Higher Education Institutions” [en línea]. *SAPIENTIA, Repositório Institucional Universidade do Algarve*. [En línea], <https://sapiencia.ualg.pt/bitstream/10400.1/2696/1/05.pdf>
- 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.
- Fernández, A. y Llorens, F. (2011). *Gobierno de las TIC para universidades*. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). Madrid, España.
- Guba, E. y Lincoln, Y. (1989). *Fourth Generation Evaluation*. Newbury Park, Ca.: Sage Publications
- Kozma, R. (2005). National Policies that connect ICT-Based Education Reform to Economic and Social Development. *Human Technology*. Volume 1 (2), pp. 117-156.
- Larrondo, M., Medina, V. y Méndez, G. (2009). Modelo de Registro y Acreditación de Instituciones de Educación Superior basado en el Modelo CMMI. *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.
- 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. 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.

- Nolasco-Vázquez, P. y Ojeda-Ramírez, M. (2016). “La evaluación de la integración de las TIC en la educación superior: fundamento para una metodología”. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Número 48(9). Enero de 2016. [En línea], <http://www.um.es/ead/red/48/nolasco.pdf>
- Organización de Estados Iberoamericanos. (1999). *Declaración de Río de Janeiro. Primera Cumbre entre los Jefes de Estado y de Gobierno de América Latina y el Caribe y la Unión Europea*. Río de Janeiro, Brasil.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (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.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2009). *Medición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación – Manual del Usuario. Documento Técnico No. 2*. Montreal, Québec, Canada; Instituto de Estadística de la UNESCO.
- 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.
- Pimienta, D. (2007). *Brecha digital, brecha social, brecha paradigmática*. Santo Domingo. Funredes.
- Quijano, A. (2007). *Aceptación de tecnologías de información y cambio organizacional: propuesta metodológica para su planeación en una biblioteca académica*. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Rivera, S. y Álvarez, C. (2012). *Modelo de madurez de procesos para la educación básica y media apoyado en las TIC*. Cali, Colombia.
- Saga, V. y Zmud, R. (1994). The Nature and Determinants of IT Acceptance, Routinization and Infusion. *Difusion, Transfer and Implementation of Information Technology*. L.Levine (ed). North-Holland. Elsevier Science B.V., 1994. pp. 67-86
- Solar, M., Sabattin J. y Parada, V. (2011). A Maturity Model for Assessing the Use of ICT en School Education. *Educational Technology & 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*. Xalapa, Ver. Universidad Veracruzana.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2014). *Informe sobre Medición de la Sociedad de la Información 2014. Resumen Ejecutivo*. Ginebra, Suiza.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2015). *Informe sobre la Medición de la Sociedad de la Información 2015. Resumen Ejecutivo*. Ginebra, Suiza. UIT. 2015.
- Universidad Veracruzana. (2008). *Plan General de Desarrollo 2025. Universidad Veracruzana*. Febrero de 2008. Xalapa, Veracruz. [En línea], <http://www.uv.mx/transparencia/files/2012/10/PlanGeneraldeDesarrollo2025.pdf>
- Universidad Veracruzana. (2012). *Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones*. Dirección General de Tecnologías de Información. Universidad

- Veracruzana. Xalapa, Veracruz. [En línea], <http://www.uv.mx/transparencia/files/2012/10/PlandeDesarrolloTecnologicoUV.pdf>
- Universidad Veracruzana. (2013). *Programa de Trabajo Estratégico 2013 – 2017*. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. [En línea], <http://www.uv.mx/programa-trabajo/Programa-de-Trabajo-Estrategico-version-para-pantalla.pdf>
- Universidad Veracruzana. (2014a). *Dirección de la Universidad Veracruzana Intercultural*. Universidad Veracruzana. [En línea], <http://www.uv.mx/uvi/proyecto-intercultural/>
- Universidad Veracruzana. (2014b) *La Universidad Veracruzana. Introducción*. [En línea], <http://www.uv.mx/universidad/info/introduccion.html>.
- Van Dijk, J. (2005). *The Deepening Divide: Inequality in the Information Society. USA: SAGE Publications*. 2005.
- 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.
- World Economic Forum. (2015). *The Global Information Technology Report 2015. ICTs for Inclusive Growth. Insight Report*. Geneva, Switzerland. World Economic Forum.
- World Wide Web Foundation. (2012). *Web Index 2012*. Washington D.C.
- World Wide Web Foundation. (2013). *Web Index Report 2013*. Washington D.C.
- World Wide Web Foundation. (2014). *Web Index Report 2014-15*. [En línea], <http://webfoundation.org/about/research/the-2014-15-web-index/>
- Zhen, W. y Xin-yu, Z. (2007). An ITIL-Based IT Service Management Model for Chinese Universities. *Software Engineering Research, Management & Applications*, 2007. SERA 2007. 5th ACIS International Conference on (pp. 493-497). IEEE.
- 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.

Pedro Nolasco Vázquez. Doctorando en Investigación Educativa en el Instituto de Investigaciones en Educación de la Universidad Veracruzana de México; Maestro en Ciencias Computacionales por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey de México; Licenciado en Estadística por la Universidad Veracruzana. Diseñador y coordinador de proyectos de incorporación de habilidades digitales en modelos educativos de entidades federativas mexicanas; coautor de estándares nacionales de alfabetización digital del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales de México. Funcionario en la administración pública y privada relacionada con la integración de las TIC en la vida cotidiana, el trabajo y el aprendizaje. Líneas de trabajo: evaluación de TIC en educación; modelos de madurez digital e informacional para la educación.

Mario Miguel Ojeda Ramírez. Doctor en Ciencias Matemáticas (1992) por la Universidad de la Habana, Cuba, Maestro en Ciencias con mención en Estadística (1988) por el Colegio de Posgraduados de México y Licenciado en Estadística (1982) por la Universidad Veracruzana (UV), de México. Es académico en la UV, activo como profesor e investigador, en los temas de modelación estadística y aplicaciones de las técnicas y métodos estadísticos;

asimismo ha sido gestor institucional y trabaja los temas de educación superior, educación estadística y TIC en la educación. Es miembro numerario de la Academia Mexicana de Ciencias y del Sistema Nacional de Investigadores de México.

Anexo 1. Sistema de indicadores (Nolasco y Ojeda, 2016).

Aceptación tecnológica

Compromiso político

Fundamento	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Actitudes e intenciones (Saga & 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

Asociación público-privada

Fundamento	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Actitudes e intenciones (Saga & 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

Fundamento	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Frecuencia de uso (Saga & Zmud, 1994) Conexión tecnológica, Acceso a contenidos (Cobo, 2008; Covi, 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

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

Desarrollo del personal docente

Fundamento	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Frecuencia de uso (Saga & 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; ANZIL, 2004)	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; ANZIL, 2004)	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

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

Rutinización tecnológica

Uso de TIC en la enseñanza aprendizaje

Fundamento	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Infraestructura administrativa, Uso estandarizado y Uso normal (Saga & Zmud, 1994) Uso (Crovci, 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

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

Infusión tecnológica

Participación, competencias y rendimiento

Fundamento	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Uso emergente, integrado y extendido (Saga & 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

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

** (INFOTEC, 2014; Pimienta, 2007; Crovi, 2009; Over Dijk & Van Diggelen, 2006; Colás & Rodríguez, 2005; Cobo, 2008)

Resultados e impacto

Fundamento	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Uso emergente, integrado y extendido (Saga & 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

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

** (INFOTEC, 2014; Pimienta, 2007; Crovi, 2009; Overdijk & Van Diggelen, 2006; Colás & Rodríguez, 2005; Cobo, 2008)

Equidad

Fundamento	#	Fuente	Etiqueta fuente	Etiqueta	Indicador
Uso emergente Integración a la vida diaria	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 originalmente para niveles CINE 1-3: primaria, secundaria baja y secundaria alta

** (Saga & Zmud, 1994)

*** (INFOTEC, 2014; Pimienta, 2007; Crovi, 2009; Overdijk & Van Diggelen, 2006; Colás & Rodríguez, 2005; Cobo, 2008)