

**PROPUESTA ALGORÍTMICA DE UN INDICADOR  
DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA BAJO  
MACRO-CONCEPTOS**

**Área de investigación: Administración de la tecnología**

**Adelina Morita Alexander**

Universidad Autónoma de Querétaro  
México  
amorita08@alumnos.uaq.mx

**Luis Rodrigo Valencia Pérez**

Universidad Autónoma de Querétaro  
México  
royvalper@hotmail.com

**Juan Manuel Peña Aguilar**

Universidad Autónoma de Querétaro  
México  
juan-manuel@hotmai.com

**XXI**  
CONGRESO  
INTERNACIONAL  
DE  
CONTADURÍA  
ADMINISTRACIÓN  
E  
INFORMÁTICA



## PROPUESTA ALGORÍTMICA DE UN INDICADOR DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA BAJO MACRO-CONCEPTOS

### Resumen



Esta investigación muestra la reflexión e identificación de las variables explicatorias y sus relaciones entre las diferentes variables que están involucradas con la tecnología educativa, todas ellas englobadas en macro-conceptos los cuales son: desigualdad cognitiva, la economía, la alimentación y el idioma; estos darán la pauta para tener un conocimiento más detallado de los sistemas educativos, la comunicación y equipamiento, el espacio físico y los docentes; todos ellos interactuando entre sí dan lugar a lo que se denomina gestión tecnológica educativa. Estos elementos contribuyen para contar con un conocimiento muy puntual del equipamiento de comunicaciones, redes y equipos de cómputo, sistemas y repositorios de contenidos.

Se pretende establecer la importancia de conocer un entorno global en la transferencia de conocimiento en países pobres, con la finalidad de que no disminuya la capacidad de ser auténticos y preservar sus culturas, sus idiomas o dialectos, sus jerarquías y necesidades reales; en pocas palabras respetar los usos y costumbres de las diferentes villas, aldeas, poblados o bien ciudades a las que se pretenda llegar mediante el uso de Tecnologías Educativas profesionales consensuadas internacionalmente.

**Palabras clave:** Competencias, desigualdad cognitiva, homologación, macro-concepto, sistema educativo, tecnología educativa



## Introducción

En los países latino-iberoamericanos existe una gran desigualdad debido a su entorno económico, a una mala alimentación tanto en ámbitos rurales como urbanos y si a esto aunamos la gran diversidad de idiomas y dialectos que existen, la problemática se hace mayúscula, es por ello que los sistemas educativos deben contar con herramientas y recursos tecnológicos, tanto físicos como intelectuales, con lo cual se garantice que se podrá llevar el modelo educativo hasta el último rincón que se requiera en los diferentes países, provocando legislaciones de transferencia de conocimiento en organismos internacionales.



Es evidente que dentro de los sistemas de enseñanza aprendizaje se deben contemplar planes estratégicos educativos para la homologación de programas a nivel nacional y latino-iberoamericano de tal forma que se garantice que cada uno de los participantes tendrá acceso al conocimiento, a su evaluación, a una retroalimentación adecuada y a los materiales que provea el modelo educativo, pero que también dicho conocimiento sea aplicable a su entorno de trabajo, social y cultural propio de la región.

Muchas veces las entidades políticas, trabajan sin una visión global, lo que origina soluciones sin alto impacto, ya que dejan de lado los macro-conceptos importantes que influyen al entorno y por lo que no se dan con efectividad todas las acciones que se ejecutan, es por ello que este trabajo pretende mostrar que si se visualiza de manera global el entorno de la entidades educativas, se podrá garantizar que la transferencia de conocimiento se dé, de manera efectiva.

## Metodología

El esfuerzo de todos los países Ibero americanos es el proveer de una educación básica que permita a las diferentes áreas crecer en todos los aspectos, de tal manera que la educación de como resultado mejores decisiones en su productividad, rendimiento, comercialización y crecimiento sostenido de las diferentes regiones; pero es indudable que se debe cuidar con mucha puntualidad la cultura y las costumbres de la región, ya que el fin último de todos los esfuerzos es la felicidad de los pobladores (Aquino, Tomas de, 1953), lo que lleva a una reflexión más filosófica de lo que implica la tecnología educativa; ¿se requiere un cambio en las poblaciones?, o los pobladores están bien como están. Por ello la importancia de las variables



macros de esta propuesta, la economía y la alimentación, por lo tanto es que quien quiera estudiar el modelo de tecnología educativa deberá realizarse primero dichos cuestionamientos.

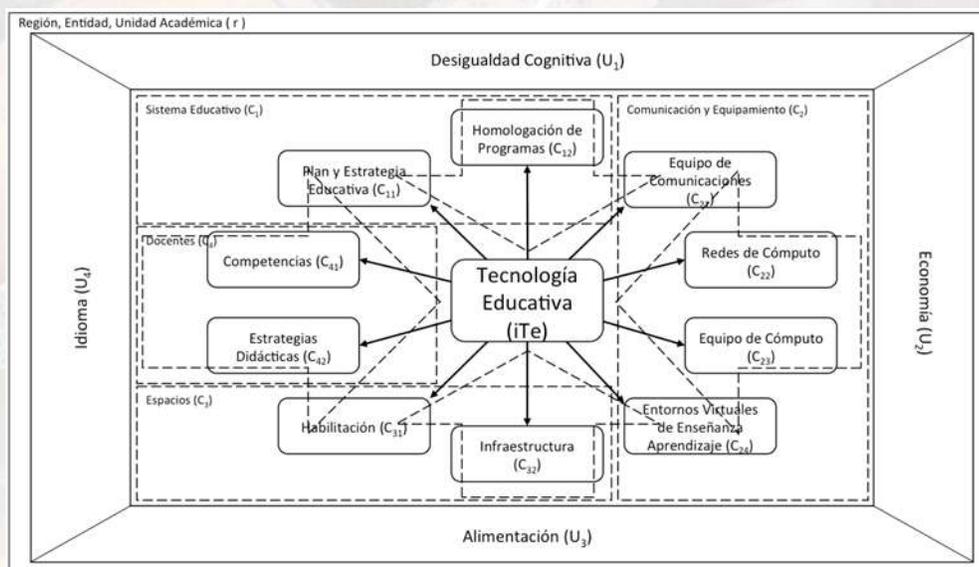
Se tomó como base el modelo presentado por Zhao et al (2002) en donde muestra tres conceptos macro: el primero el innovador (profesor), que contempla, conocimiento de las tecnologías y sus condiciones, la compatibilidad tecno-pedagógica y el conocimiento de la cultura social y organizativa de la escuela; el segundo concepto es: la innovación (proyecto), que contiene la distancia con cultura escolar, con recursos y con prácticas actuales, y el tercer concepto: el contexto que integra, la infraestructura tecnológica, recursos humanos y la cultura organizativa.

La metodología que se usó en esta investigación es la metodología analítico - descriptiva, que permite explicar cada una de las variables, que a nuestro juicio se tiene que tener en cuenta, para lograr una óptima incorporación de la tecnología educativa en un modelo que dé resultados a mediano plazo. La idea es que de una forma envolvente los conceptos vayan integrándose a otros con mayor cobertura hasta llegar a conceptos macro que son de cobertura nacional en los países y que son elementos de conciliación en las diferentes reformas federales e internacionales. En el centro del modelo se encuentra la tecnología educativa la cual está relacionada directamente con los conceptos que a su vez están contenidos en factores como el sistema educativo, comunicación y equipamiento, espacios y docentes, los cuales se ven inmersos globalmente en los macro-conceptos desigualdad cognitiva, economía, alimentación e idioma.

Este modelo se puede observar en el siguiente diagrama, en donde se pueden ver claramente las diferentes variables y la forma en que están íntimamente relacionadas con la tecnología educativa.



**Figura 1**  
**Tecnología Educativa: Visión Sistémica de Conceptos Integrados**



Fuente: Elaboración Propia (Valencia, Morita)

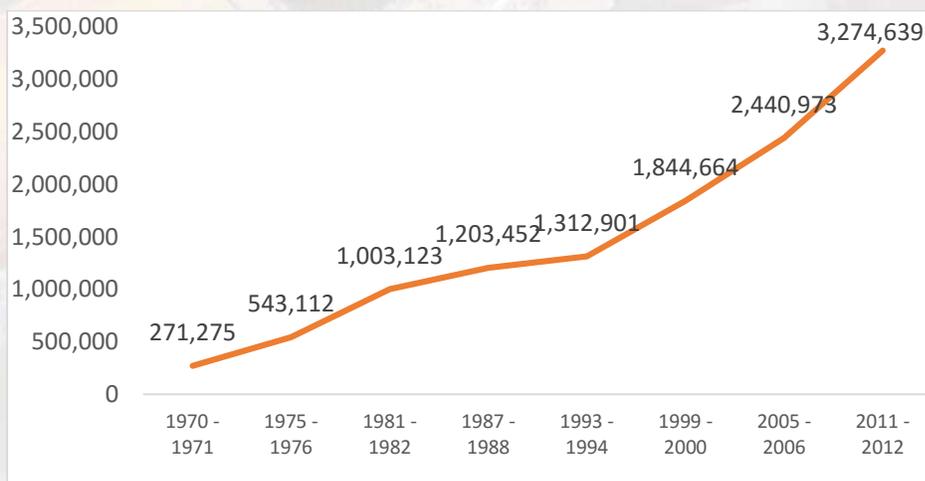
### Sistema educativo (C<sub>1</sub>)

De acuerdo con la UNESCO (1998), la misión de la educación superior debe estar enfocada a contribuir al desarrollo sostenible y el mejoramiento del conjunto de la sociedad a través de la formación de ciudadanos profesionales y responsables; la creación de espacios abiertos que propicien el aprendizaje permanente; la promoción, generación y difusión de conocimientos por medio de la investigación y la mejora de la educación en todos los niveles, mediante la capacitación del personal docente.

En relación a la evolución del Sistema Educativo Mexicano en Educación Superior, en la figura 1 se puede observar el crecimiento que ha tenido la matrícula, desde 1970 hasta 2012. Cabe mencionar que el crecimiento de la matrícula a 2012 es 44% superior a la de 2006.



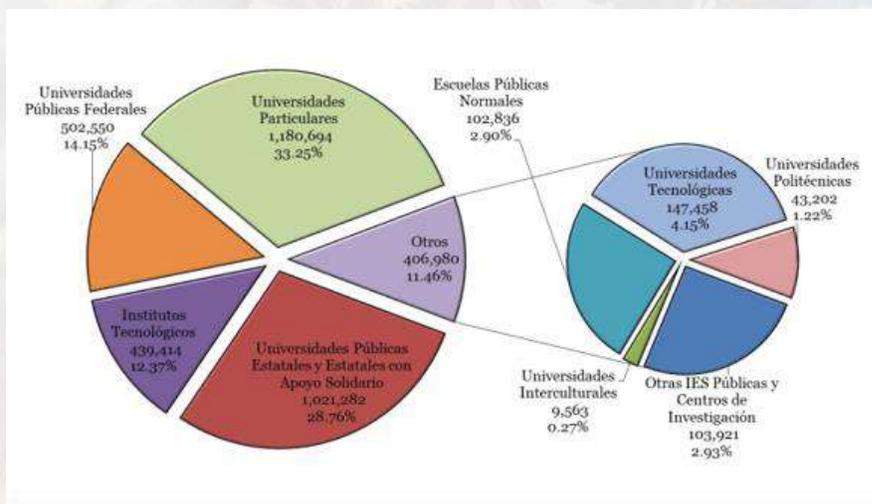
**Figura 2**  
**Evolución de la matrícula de educación superior (sin posgrado) 1970-2012**



Fuente: Tuirán, 2012. Secretaría de Educación Pública (SEP)

En cuanto a la cobertura por subsistema, en la figura 3 se puede observar que el 30% de la matrícula es atendida por Universidades Particulares y el 70% por Universidades Públicas.

**Figura 3**  
**Matrícula por subsistema**



Fuente: Tuirán, 2012. Secretaría de Educación Pública (SEP)

Debido a que la demanda de acceso a la educación universitaria es cada vez mayor, las IES tanto públicas como privadas han mostrado un crecimiento, sin embargo la cobertura no es suficiente para satisfacer las necesidades educativas, la SEP reporta que un alto porcentaje de la población (67%) no se alcanza a cubrir.



La información presentada muestra que a pesar de la creación de universidades públicas y particulares, del crecimiento en la matrícula y la ampliación de la cobertura, no es suficiente para atender las necesidades de la población que aspira ingresar a este nivel educativo, por lo que es necesario diseñar estrategias que promuevan el acceso a la educación superior.

### *Plan y estrategia educativa (C11)*

La Subsecretaría de Educación Superior ha elaborado estrategias para satisfacer las necesidades de aumentar la matrícula y la cobertura de la educación superior, entre las que se encuentran:

- Crear nuevas instituciones y programas de educación superior
- Ampliar las instituciones y programas de educación superior existentes
- Ampliar la oferta educativa no escolarizada.

En congruencia con dichas estrategias, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 resalta la necesidad de fortalecer el Sistema Educativo Mexicano para que esté a la altura de lo que el mundo globalizado demanda. Reconoce que una barrera para el desarrollo productivo del país es la falta de educación, ya que limita la capacidad de la población para comunicarse de una manera eficiente, trabajar en equipo, resolver problemas, usar efectivamente las tecnologías de la información para adoptar procesos y tecnologías superiores, así como para comprender el entorno en el que vivimos y poder innovar. Así mismo, reconoce que la falta de capital humano es problema del sistema de educación deficiente y de la inadecuada vinculación entre los sectores educativo, empresarial y social.

De acuerdo con el PND (2013), los jóvenes de hoy a diferencia de generaciones anteriores, tienen fácil acceso a una gran cantidad de información. Sin embargo, en ocasiones carecen de las herramientas o habilidades para procesarla de manera efectiva y extraer lo que será útil o importante, la dinámica de avance tecnológico y la globalización demanda jóvenes capaces de innovar.

También propone incrementar el nivel de inversión pública y privada en ciencia y tecnología, así como su efectividad. El reto es hacer de México una dinámica y fortalecida Sociedad del Conocimiento (PND, 2013).

### *Homologación de programas (C<sub>12</sub>)*



El Subsistema de Educación Superior, está integrado por una gran cantidad de Instituciones de Educación Superior de carácter público o privado, quienes a su vez establecen sus modelos educativos, programas educativos, enfoques educativos, modalidades de enseñanza, duración de las carreras, materias, formas de evaluación y reglamentaciones. Esta diversidad hace evidente la necesidad de unificar criterios, para homologar los estudios realizados en instituciones distintas.

En ese sentido, el Acuerdo 286 de la Secretaría de Educación Pública (DOF, del 30 de octubre del 2000), establece en el capítulo II, los lineamientos que determinan las normas y criterios generales para llevar a cabo el trámite de equivalencia de estudios realizados en el territorio nacional, señalando que es necesario que sea equiparable en al menos el 75% del contenido programático, carga horaria, duración de los estudios y el número de créditos. En el caso de estudios parciales se requiere que el contenido por asignatura sea equiparable en un 60% en su contenido programático.

La homologación de planes y programas de estudio, permite establecer de manera conjunta entre las IES, la pertinencia local, regional y nacional del programa de estudios, determinar un solo perfil de ingreso, egreso, darle al programa una misión visión y de conjunto, de donde se desprendan objetivos y metas para cada programa de acuerdo a su realidad local o regional, buscando darle al programa educativo una mayor congruencia interna y externa (Ramírez y Pimentel, 2014).

La ANUIES (2010) a través del Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA) presenta una recomendación técnica, de aplicación general, para asignar y transferir créditos académicos, que contemplen un valor nacional de intercambio que simplifique el reconocimiento mutuo. Asimismo, propone que los estudiantes obtengan un título al acumular un número determinado de créditos en diversas actividades y que los programas de estudio puedan ser cursados en más de una institución.



De igual forma, el SATCA pretende privilegiar al aprendizaje centrado en el estudiante y el desarrollo de planes de estudio flexibles, en un sentido práctico, el SATCA encuentra su justificación más elemental en las dificultades que un estudiante enfrenta cuando realiza estudios fuera de su IES de origen, cambia de programa académico o cambia de IES, enfrentándose con ello a la revalidación de sus estudios mediante trámites obsoletos que implican largos periodos y recursos económicos.



### **Comunicación y equipamiento (C<sub>2</sub>)**

Este macro concepto dentro de la educación contemporánea se torna vital para la transferencia de conocimiento, permitiendo que expertos en las diferentes áreas puedan de manera homologada permear el conocimiento uniforme a toda la comunidad, así como llevar un seguimiento y control de proceso enseñanza aprendizaje dentro del modelo educativo nacional.

#### *Equipo de comunicaciones (C<sub>21</sub>)*

Con la finalidad de que la unidad de educación esté permanentemente comunicada con la administración central, es requerimiento indispensable contar con telefonía e internet.

#### *Redes de cómputo (C<sub>22</sub>)*

Las aulas y oficinas administrativas deben garantizar señal de internet para ser usadas por los estudiantes, maestros y personal administrativo. La misma entidad educativa en conjunto con los gobiernos, deben gestionar que dicha comunicación se dé en toda la comunidad.

#### *Equipo de cómputo (C<sub>23</sub>)*

Para permitir que exista una enseñanza significativa la entidad educativa debe contar con equipo de cómputo y multimedia, lo cual facilitará la transferencia de conocimiento, dando lugar a espacios comunes e individuales de acceder a la información.



### *Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (C<sub>24</sub>)*

El conocimiento y la experiencia de entidades superiores de educación reconocidas a nivel nacional podrán preparar los diferentes programas educativos en plataformas virtuales, tales como el Moodle o Blackboard que contengan los diferentes cursos y estos puedan ser usados en las escuelas de la red nacional de educación,



### *Espacios (C<sub>3</sub>)*

Uno de los elementos importantes en una adecuada educación es la infraestructura, el espacio en que se lleven a cabo las clases y los elementos estructurales en que están inmersos los estudiantes, todo ello influye en la enseñanza significativa.

Es importante señalar que el espacio debe estar pensado para alojar a un número máximo de estudiantes calculado para que estén confortables y seguros.

### *Habilitación (C<sub>31</sub>)*

Contar con un espacio, un salón de clases en donde el entorno invite a la enseñanza tanto para el profesor como para los estudiantes, permitirá que dicha enseñanza tenga un mayor porcentaje de aceptación. La habilitación de un salón el cual contenga como mínimo, pizarrón, pupitres, asientos ergonómicos, ventilador, iluminación, tomas de corriente y útiles para el pizarrón, permitirá que el profesor pueda impartir su clase y el alumno la reciba con decoro sin que la atmosfera detone el no hacerlo.

En salones habilitados tecnológicamente, además de contar con lo mínimo necesario deben contar con señal de internet, pantalla retráctil para proyector, sistema de sonido, aire acondicionado, cámara web frontal y trasera y un sistema de control para el profesor que le permita activar todos los elementos multimedia. En el caso de los alumnos, es recomendable que tengan un espacio individual de trabajo, en donde puedan colocar su computadora personal, y útiles, además de tener las condiciones ambientales adecuadas.

Colocar cámaras de vigilancia y pantalla de comunicación en los corredores y áreas de poca visibilidad. Es también conveniente que los techos se utilicen como receptores de agua pluvial o bien de techos verdes o captadores de

energía solar, lo que podrá en cierto modo llegar a la sostenibilidad energética de la institución.

### *Infraestructura (C<sub>32</sub>)*



Este elemento es de suma importancia desde el diseño del edificio hasta la seguridad de los actores en la educación. Los arquitectos deben contemplar contingencias propias de una escuela educativa, desde terremotos hasta incendios y criminalidad; por ello los edificios deben como mínimo contar con varias salidas de emergencia, materiales no inflamables, extintores y ventilación suficiente para mantener oxigenada a un alto número de personas en un poco espacio, además de contar con un diseño de escaleras que sean seguras y con gran visibilidad permitiendo que elementos administrativos y docentes vean el acontecer de la vida estudiantil con transparencia, este tema lo aborda la UNESCO-IEU (2009) como temas clave de políticas durante el desarrollo de indicadores (IEU) TIC en Educación.

Diseñando una buena infraestructura permitirá que el mismo edificio contribuya al mantenimiento sustentable de la institución.

Los avances en materia de acceso e infraestructura TIC en las escuelas no aseguran su uso efectivo; se requiere una fuerte apuesta para preparar a los docentes para que usen de forma innovadora estas tecnologías en sus clases. Para ello, hay dos opciones básicas: la formación continua de los docentes en servicio que responde a demandas coyunturales y su integración a la formación inicial docente (Brun, 2011).

### *Docentes (C<sub>4</sub>)*

En el Sistema Educativo Mexicano un actor clave es el docente, históricamente ha sido foco de atención por considerarlo uno de los responsables en el proceso de mejora de la educación, pero también de los pobres resultados que han tenido los estudiantes mexicanos. Sin embargo, es conveniente señalar que el SEM está compuesto por varios aspectos que influyen en la calidad educativa, como las políticas educativas y sus repercusiones en las recientes reformas educativas.

De acuerdo con el Programa Sectorial de Educación 2013-2018, en la educación superior se encuentra una de las principales fortalezas para el desarrollo social, político y económico; por lo que debe organizarse de tal

manera que los docentes promuevan en los estudiantes el desarrollo de competencias, para que sean capaces de encontrar soluciones apropiadas a los contextos en los que se desenvuelven.

En congruencia con lo anterior, organismos como la UNESCO y ANUIES entre otros, consideran prioritario concentrar esfuerzos que ayuden a fortalecer el sistema educativo del país, colocando al docente como el actor básico para llevar a cabo el fortalecimiento del sistema educativo mexicano.



En México la profesión docente implica la realización de diversas actividades, por lo que se requiere un perfil amplio, Tenti (2008) hace una exposición de lo que implica ser docente; en principio considera que la profesión está formada por tres componentes; innatismo, vocación y profesionalización, los cuales se complementan y crean la compleja función del docente.

El discurso actual en el SEM es la profesionalización docente, en la que se busca contar con docentes profesionales y competentes, que den respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI.

Uno de los referentes a nivel nacional e internacional en la definición del perfil profesional del docente, es el realizado por Perrenaud (2004; p.5), con la finalidad de “presentar las competencias que cambian y por lo tanto representan un horizonte, más que una experiencia consolidada”.

El análisis está en función de diez familias de competencias docentes:

1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje.
2. Gestionar la progresión de los aprendizajes.
3. Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación.
4. Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo.
5. Trabajar en equipo.
6. Participar en la gestión de la escuela.
7. Informar e implicar a los padres.
8. Utilizar las nuevas tecnologías.
9. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión.
10. Organizar la propia formación continua.

Para la UNESCO (2005) el rol docente ha adquirido un nuevo significado, va más allá del papel trascendente que tienen los profesores en los aprendizajes de sus alumnos, para complementarse con el aporte que deben tener en la

gestión y cultura escolar por una parte, y por otra, con la participación en la definición de políticas educativas locales o nacionales. Estos desafíos para transitar desde un rol de ejecutor de tareas a uno de autor protagónico del quehacer educativo.



### Competencias (C41)

El enfoque por competencias profesionales tuvo una aplicación amplia y profunda en IES europeas a partir de la Declaración de Bolonia (1999). Ese texto cimentó las bases para la construcción del *Espacio Europeo de Educación Superior* (EEES), donde los docentes y las TIC son considerados protagonistas fundamentales de la educación.

Para llevar a cabo los acuerdos de Bolonia, se creó el proyecto *Tunning Europe* (2000), en el que consideran que las competencias son una combinación dinámica de conocimientos, comprensión, capacidades y habilidades que posee una persona, para desempeñar una función en un contexto profesional, por lo tanto indican el nivel que se debe tener al final del proceso educativo.

Los estudios realizados en el programa *Tunning Europe* sirvieron de base para que América Latina generara sus propias experiencias educativas, a través de *Tunning Alfa América Latina* (2007), en el que se afirma que la globalización, el impacto de las TIC, la administración del conocimiento y la necesidad de patrocinar y gestionar la diversidad hacen necesario un entorno educativo diferente y obligan permanentemente a las IES a repensar su misión, funciones y responsabilidades.

México participó en el proyecto *Tunning América Latina* a través del Centro Nacional Tunning, a cargo de la Dirección General de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública. El hecho que la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) forma parte del Comité de Gestión del Proyecto Tuning América Latina, ha permitido que ese proyecto sea un referente para las universidades que tienen implementado el enfoque por competencias profesionales, ya que permite comparar los programas educativos entre universidades latinoamericanas y europeas, fomenta la movilidad y promueve criterios para homologar la calidad.

La formación en competencias implica, además de la adquisición de conocimientos y habilidades, tener la capacidad de aplicarlos en la vida real,

responder a las demandas en el área ocupacional y llevar a cabo las tareas de forma adecuada (OECD, 2005). Lo anterior implica la necesidad de movilizar varios recursos para hacer frente a las situaciones que se presenten en cualquier contexto (Le Boterf, 2001; Perrenaud, 2004).



El reto de las IES, de formar a los estudiantes bajo en el enfoque por competencias profesionales, dentro de un contexto internacional, requiere sensibilidad a los cambios contextuales en el momento de elaborar las estrategias educativas, para que satisfagan realmente las necesidades de este siglo.

### *Estrategias didácticas (C42)*

Para Salinas (2004), una estrategia educativa es un plan para lograr los objetivos de aprendizaje, e implica métodos, medios y técnicas (o procedimientos) a través de los cuales se asegura que el alumno logrará realmente sus objetivos, y que la estrategia elegida determinará de alguna forma el conjunto de objetivos a conseguir y, en general, toda la práctica educativa.

De acuerdo con el observatorio ITESM (2016) entre las estrategias didácticas se encuentran: aprendizaje basado en problemas, método de estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, aprendizaje basado en investigación, y aprendizaje-servicio. Lo recomendable es que se implementen tomando en cuenta los escenarios en los que se lleven a cabo y que el docente utilice diferentes estrategias didácticas, con la finalidad de promover el aprendizaje autónomo, el trabajo colaborativo, y el aprendizaje significativo.

En el enfoque educativo por competencias, se pretende que las estrategias didácticas, favorezcan la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento, y el desarrollo de destrezas, actitudes, valores y habilidades.

### **Representación Matemática de Variables**

Con la finalidad de poder ofrecer una relación integradora entre las diferentes entidades aquí mostradas se han definido las siguientes variables bajo tres niveles

Nivel 0: Caso de Estudio

Nivel 1: Concepto  
 Nivel 2: Macro-Concepto  
 Nivel 3: Universo

Los niveles se pueden visualizar por el subíndice de cada variable (figura 4), así un concepto en específico, dentro del mapa de Macro-Conceptos se puede identificar por la variable  $C_{ij}$  en la matriz:



**Figura 4**  
**Distribución de variable de Conceptos & Macro-Conceptos**

		$C_{ij}$	

$i$   
Macro-Conceptos

$j$   
Conceptos

Fuente: Elaboración propia (Valencia, Morita)

Entonces para obtener el valor de un macro-concepto completo en específico se calcula con la siguiente ecuación:

$$C_i = \sum_{j=1}^{\infty} C_{ij}$$

Y para obtener la suma de todos los conceptos involucrados en el modelo se obtiene calculando:

$$C = \sum_{i=1}^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} C_{ij}$$

Donde "C" es el valor de la suma de las calificaciones de todos los conceptos involucrados, "i" es el número de Macro-Conceptos y "j" es el número de conceptos involucrados en cada uno de los Macro-Conceptos.

En estos momentos se tiene ya el cálculo de la suma de los valores de cada uno de los conceptos involucrados y si todos tuvieran el valor máximo, la suma dará 10 puntos.

Con la finalidad de poder relacionar este puntaje con medios ambientes, aquí denominados universos, se requiere involucrar las variables de primer nivel (nivel 1) mediante el cálculo de un coeficiente que se denominará "Coeficiente de Valmor (Vm)" por las siglas, el cual se calcula:



$$\text{Coeficiente de Valmor}(Vm) = \prod_{k=1}^{\infty} U_k$$

Coeficiente de Valmor (vm), Creación propia de los autores.

El cual impactará directamente al valor obtenido de la relación de los conceptos, disminuyendo el valor obtenido y permitirá comparar de una manera más realista el comportamiento de esto inmersos en un entorno complejo, por lo que la ecuación final del índice de "Tecnología Educativa" medible con el mismo parámetro para un análisis de región será:

$$iTe(r) = \prod_{k=1}^{\infty} U_k \sum_{i=1}^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} C_{ij}$$

Por lo que si se usa esta fórmula del cálculo del índice del valor de la "Tecnología Educativa" se podrá saber con exactitud el nivel en que se encuentra dicha región, entidad o bien unidad académica ( r ).

Tomado como base lo anterior y aplicándolo al modelo propuesto se tiene, que la suma de Conceptos por cada Macro-Concepto es:

$$C_1 = C_{11} + C_{12} + C_{13} + C_{14}, C_2 = C_{21} + C_{22}, C_3 = C_{31} + C_{32}, C_4 = C_{41} + C_{42}$$

La suma global de Macro-Conceptos es

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$$

La relación del Coeficiente de Valmor (Vm) es:

$$Vm = U_1 * U_2 * U_3 * U_4$$

Por lo que la ecuación que identifica el Índice de Tecnología Educativa (iTe) es:

$$iTe(r) = V_m * C$$

donde "r" es la región, entidad o unidad académica



### Asignación de valores de los conceptos

La propuesta es que para cada uno de los conceptos  $C_{ij}$  se califiquen ciertas características bajo esquemas ya establecidos nacionalmente en entidades de renombre como INEGI, UNESCO, OCDE, ANUIES u otra que garantice una calificación uniforme e imparcial; por ejemplo el grado de alimentación por regiones, o el grado de nivel cognitivo por regiones o comunidades, o bien el grado de tecnificación en cuanto a comunicaciones, equipamiento o bien su infraestructura, es importante resaltar que el análisis debe ser por regiones, así si la entidad está inmersa en México, el parámetro base debe ser México; ejemplo si existiera un indicador en donde el máximo a alcanzar son 500 puntos y la entidad a analizar solo cuenta con 325 entonces tendrá un índice de  $325/500 = 0,65$



Figura 5

### Ejemplo de análisis de indicadores y generación de iTe

<b>C1</b>	<b>Sistema Educativo</b>	<b>1.20</b>	<b>Universos</b>	
C11	Plan Estratégico Educativo	0.80	U1	Desigualdad cognitiva 0.60
C12	Homologación de Programas	0.40	U2	Economía 0.80
			U3	Alimentación 0.87
<b>C2</b>	<b>Comunicación y Equipamiento</b>	<b>2.83</b>	U4	Idioma 1.00
C21	Equipo de Comunicaciones	0.78	Coeficiente $V_m$ <b>0.42</b>	
C22	Redes de cómputo	0.80		
C23	Equipo de cómputo	0.95		
C24	Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje	0.30		
			<b>iTe 2.92</b>	
<b>C3</b>	<b>Espacios</b>	<b>1.56</b>	Máximo Posible 10.00	
C31	Habilitación	0.70		
C32	Infraestructura	0.86		
<b>C4</b>	<b>Docentes</b>	<b>1.40</b>		
C41	Competencias	0.62		
C42	Estrategias didácticas	0.78		
<b>Suma de Macro-Conceptos</b>		<b>6.99</b>		

Fuente: Elaboración Propia (Valencia, Morita)



La tabla anterior muestra el cálculo del algoritmo del iTe(r) en donde se ve una relación suave (suma) entre el nivel de conceptos y luego la relación entre elementos del universo de manera fuerte (multiplicación), esto permite que el algoritmo relacione los diferentes grados de importancia entre los niveles del modelo. Cabe señalar que un trabajo de políticas públicas económicas, de alimentación, minimizando la brecha de desigualdad y el idioma (UNESCO, 2000), son elementos fundamentales macros que deben ser atacados de manera nacional o estatal y que son variables complejas



### Entidades de acopio de indicadores para el modelo propuesto

Como se mencionó, los diferentes conceptos que se están manejando en la propuesta deben ser analizados por entidades reconocidas a nivel nacional o mundial de tal forma que arrojen información que se pueda cuantificar y generar el indicador.

En la siguiente tabla se pueden ver de manera muy gráfica algunas entidades por concepto que pueden contar con información, se describe el concepto, la entidad, un código QR y una URL compactada, con la finalidad que se tenga referencia a algunos indicadores probables y ser usados en el modelo algorítmico propuesto, se muestra la relación siguiente:

C11	C12	C21	C22
INEGI	ANUIES	INEGI	INEGI
<a href="http://goo.gl/z4bAO">http://goo.gl/z4bAO</a>	<a href="http://goo.gl/Hijt8k">http://goo.gl/Hijt8k</a>	<a href="http://goo.gl/tr0epT">http://goo.gl/tr0epT</a>	<a href="http://goo.gl/tr0epT">http://goo.gl/tr0epT</a>

C23	C24	C31	C32
INEGI	Capterra	SEGOB/DOF	SEGOB/DOF
<a href="http://goo.gl/tr0epT">http://goo.gl/tr0epT</a>	<a href="http://goo.gl/4iWuDx">http://goo.gl/4iWuDx</a>	<a href="http://goo.gl/mmyCxq">http://goo.gl/mmyCxq</a>	<a href="http://goo.gl/mmyCxq">http://goo.gl/mmyCxq</a>





C41	C42
Tuning A.L:	ITESM
<a href="http://www.tuningal.org/">http://www.tuningal.org/</a>	<a href="http://observatorio.itesm.mx/">http://observatorio.itesm.mx/</a>

U1	U2	U3	U4
UNESCO	Banxico	FAO	INEGI
<a href="http://goo.gl/qLQUzl">http://goo.gl/qLQUzl</a>	<a href="http://goo.gl/4nRwly">http://goo.gl/4nRwly</a>	<a href="http://goo.gl/VzKs2p">http://goo.gl/VzKs2p</a>	<a href="http://goo.gl/GIBAxO">http://goo.gl/GIBAxO</a>



Una vez que se tenga el análisis por entidades o regiones, entonces las entidades tomadoras de decisiones podrán establecer estrategias educativas que contemplen todos los conceptos y podrán validar cuál de ellos es débil y cuál es fuerte, tomando acciones para llegar a un indicador iTe pertinente, que garanticen que se tenga en la región una educación de calidad que contemple todos los aspectos.

### Conclusiones

En esta investigación se debe visualizar de manera cósmica, las entidades endógenas pero también las exógenas, en niveles universales y de Macro-Conceptos de tal forma que el análisis no se quede solo con la visión micro, sino que tenga la influencia de su macro y su cosmos, esta propuesta pretende reflexionar y dejar a un futuro la investigación o demás propuestas de indicadores involucrados para poder de manera efectiva contar con un indicador de la Tecnología Educativa (iTe) que permita identificar nichos de oportunidad y tomar decisiones políticas federales e internacionales en las diferentes regiones o como país en los diferentes planes estratégicos económicos y de desarrollo.

Una de las mayores contribuciones de este artículo es el dejar esta idea bajo un algoritmo que permita ser lo más imparcial posible cuando se evalúe este indicador, ya que en el están inmersos otros indicadores que deben tomarse



de entidades de preferencia internacionales como la OCDE en el devenir de los sistemas estudiados, para que no sean influenciados con presiones políticas o de interés particulares.

Este trabajo, abre la pauta para que exista siempre una relación entre entidades involucradas, tanto conceptuales, procedimentales y de actividad humana que identifique claramente la convergencia del impacto de ellas en el problema de la educación y como la relación puede contribuir a una mejora, pero también visualizar bajas en las posibilidades de poder alcanzar una reforma educativa integral para todos.

Si esta propuesta, de ver conceptos, macro-conceptos y universos se entiende a nivel gubernamental establecerá nuevas estrategias de atacar la problemática de la educación mediante la adopción de tecnologías, estableciendo redes de entidades generadoras de conocimiento que elaboren, primeramente el análisis, la estrategia, el método y la implementación en zonas piloto, realizar un proceso de mejora y después permear el conocimiento en todas las regiones de los países en vías de desarrollo.

### Referencias Bibliográficas

ANUIES. (2010). Sistema de asignación y transferencia de créditos Académicos.[Documento extenso]. XXXVIII Sesión ordinaria de la Asamblea general de la ANUIES. México.

Aquino, Tomas de. (1953). Suma contra los Gentiles. Vol. Tomo II, libro III capítulo XXVII, pp. 259. Ed: Biblioteca de Autores Cristianos. Madrid. España

Brun, Mario (2011): Las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la formación inicial docente de América Latina. Serie Políticas Sociales. N° 172. Santiago de Chile: CEPAL.

Declaración de Bolonia. (1999). Declaración de Bolonia, desarrollo cronológico. Recuperado el 12 de mayo 2016 de <http://www.eees.es/es/ees>

Diario Oficial de la Federación, DOF. (2000). Acuerdo 286. 30 de octubre de 2000. Secretaría de Educación Pública.



Diario Oficial de la Federación, DOF. (2013). Programa Sectorial de Educación 2013-2018. Última reforma DOF, 13-12.

Gobierno de México. (2013). Plan Nacional de desarrollo 2013-2018 (PND)  
Le Bortef, G. (2001). Ingeniería de las competencias. Barcelona. Gestión 2000



Observatorio ITESM. (2016). Edu Trends. Evaluación del desempeño en el modelo educativo basado en competencias. Observatorio de Innovación Educativa Tecnológico de Monterrey.

OECD. (2005). The definition and selection of key competencies. Executive summary. Recuperado el 3 de mayo de 2016 de <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>

Perrenoud, P. (2005). Diez nuevas competencias para enseñar. Educatio Siglo XXI, 23.

Proyecto Tunning América Latina. (2007). Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina. Oficina EuropeAid.

Proyecto Tunning Europe. (2000). Tunning Educational Structures in Europe. Informe final, Bilbao: Universidad de Deusto.

Ramírez, G. y Pimentel, R; (2014). Homologación de los planes y programas de estudio de la licenciatura en Administración de Agronegocios en la región noroeste de México. Revista Mexicana de Agronegocios, XVIII() 829-837. Recuperado el 22 de mayo de 2016 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14131514017>

Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Bordón, 56(3-4), 469-481.

Tenti, E. (2008). Sociología de la profesionalización docente. Seminario Internacional: Profesionalizar a los Profesores sin Formación Inicial: Puntos de Referencia para Actuar, 2-6.

Tuirán, Rodolfo (2012) Avances y retos de la Educación Superior Pública y Particular en México, México, XXXIV Reunión Ordinaria del Consejo de Universidades Particulares e Instituciones Afines CUPRIA), Subsecretaría de Educación Superior Secretaría de Educación Pública.



UNESCO-IEU. (2009). Medición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación: Manual de Usuario. Ed: UNESCO Institute for Statistics . Montreal. Canadá

UNESCO, P. (2005). Proyecto regional de educación para América Latina y el Caribe. Protagonismo docente en el cambio educativo. Revista PRELAC No. 1

UNESCO. (2000). Educación para Todos: cumplir nuestros compromisos comunes. Ed: Foro Mundial Sobre la Educación Dakar. Dakar. Senegal

Zhao, Y. y K. Frank (2002): Factors Affecting Technology Uses in Schools. Estados Unidos: Michigan State University. Disponible en: <https://www.msu.edu/~kenfrank/papers/Factors%20affecting%20technology%20uses%20in%20schools.pdf>

