

# Modelo sistémico axiológico para las escuelas de ingeniería en el Instituto Politécnico Nacional

Gloria **Martínez-Bejarano**<sup>1</sup>  
Nashielly **Yarzabal-Coronel**<sup>2</sup>  
Julián **Patiño-Ortiz**<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Filosofía y Letras  
Ciudad de México.  
MEXICO.

<sup>2</sup>Universidad Anáhuac del Norte  
Facultad de Educación  
Ciudad de México.  
MEXICO.

<sup>3</sup>Instituto Politécnico Nacional  
Escuela Superior Ingeniería Mecánica y Eléctrica,  
UPALM, Av. IPN, S/N, CP 07738,  
Ciudad de México.  
MEXICO.

correos electrónicos (emails): yoya23@yahoo.com  
nasyara@hotmail.com  
jpatinoo@ipn.mx

Recibido 23-11-2016, aceptado 03-04-2017.

## Resumen

Proporcionar una educación de calidad es prioridad en el sistema educativo, principalmente en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México, donde a pesar de la intención de llevar a cabo cambios fundamentales, aun no existen estrategias de implementación en el área actitudinal-valoral.

Se señala a la calidad como una prioridad que se traduzca en un mayor bienestar para la mayoría y un mayor alcance de la educación. Diversa es la problemática que enfrenta en general nuestro país y es labor de las instituciones educativas a nivel superior generar egresados capaces de repararla. Hemos diagnosticado como origen de la problemática la falta de ética en los principales sistemas que conforman a nuestro país; por ello, se realiza un análisis y síntesis de la problemática para identificar arquetipos morales utilizando la metodología de sistemas de Checkland.

Como resultado de la aplicación de la metodología al análisis axiológico se obtuvieron cuatro variables principales: honestidad, responsabilidad, servicio y justicia. Un segundo paso fue generar un instrumento diagnóstico de medición de estas variables en los estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) en el IPN.

Los resultados de dicha encuesta nos indican que, principalmente, la honestidad y el servicio son valores que se necesitan reforzar ya que no se encuentran arraigados.

Se propone que las variables identificadas sean reforzadas en un modelo educativo sistémico para llevar a cabo una mejoría de los valores, que derivarán en un cambio de actitudes e incidir en las acciones. Dando como resultado una mayor satisfacción y mejores logros a nivel individual que impacten en un mayor bienestar social.

**Palabras clave:** valores, virtudes, ética, sustentabilidad, calidad educativa, visión sistémica, actitudinal-valoral.

## Abstract

### (Axiological Systemic Model for Engineering Schools at Instituto Politécnico Nacional)

A quality education is a priority in the educative system, and mostly at Instituto Politécnico Nacional of Mexico, where, even if we detect the intention to make fundamental changes, there aren't strategies to implement in the attitudes-values field yet.

We demand quality that assure well-being for the most and more availability to education. Various is the problem faced by our country and it is a commitment for the high education to generate graduates capable to correct it. It has been diagnosed as the source of the problem the lack of ethics in the main systems that conform our country; that's why, throughout the analysis of the problem, there were identified moral archetype using the systemic methodology of Checkland.

As a result of the application of such a methodology to the axiological analysis, 4 values were considered: honesty, responsibility, service and justice. A second stage was to generate a diagnosis survey to measure values in Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, at the Instituto Politecnico Nacional.

The results of the survey show that mainly honesty and service are values no installed and need to be reinforced.

It is proposed that this values be reinforced by the application of an educative systemic model to enhance and improvement of such values that can change attitudes and actions can be done differently, such change may originate more satisfaction and better goals at a personal level that could have a beneficial impact in society.

**Index terms:** values, virtues, ethics, sustainability, educational quality, system vision, educative model, attitudes-values.

## 1. Introducción

En la actualidad se perciben a nivel mundial, y más en América Latina, corrupción, inseguridad y contaminación; observamos desigualdad, injusticia social, distribución inadecuada de los recursos y beneficios sólo para unos cuantos, generalmente, los que están en el poder. Se ha considerado que esto es debido a una crisis de valores [1] ya que los valores, generalmente, son el fundamento y causa de una adecuada toma de decisiones.

Investigaciones realizadas muestran la necesidad de un cambio en "el contexto de valor" de nuestras normas, un cambio de propósito, por el cual no nos dirigimos solamente a cambiar el medio, sino el sistema mismo de valores para así encontrar "soluciones que satisfacen la utilidad social". Ackoff [2] menciona que la verdad, la bondad y la belleza, ya constituían la tríada antigua, a la cual se le agregó el ideal de la abundancia. Sin embargo, la "abundancia" ha traído consigo la pérdida de una ética social de integración, así como también de una estética inspiradora.

En su "Modelo sistémico de planeación para la educación superior en el IPN", Patiño [3] menciona la necesidad de búsqueda de valores en cuanto a funciones político-económicas, científicas, ético-morales y estéticas. Así mismo, desarrolló un modelo conceptual donde toma en cuenta los principios de evolución consciente y el sistema de valores como bastión dirigente de todas las actividades educativas. Es necesario, señala, implementar un sistema de valores en las autoridades, académicos, los alumnos y los trabajadores. Cabe evidenciar la eficiencia del MSV (Modelo de Sistema Viable) utilizado en esta investigación.

Con base en estos principios, en el presente trabajo se investigó cuáles son los arquetipos éticos fundamentales para generar profesionistas de calidad y más comprometidos con su entorno. La investigación se centró en los alumnos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en México, de acuerdo a la fórmula (1) de muestreo aleatorio que arrojó el tamaño de la muestra, equivalente a 54 participantes.

Con la conciencia de que la principal formación de valores proviene del hogar, se considera fundamental identificar los valores necesarios para reinsertarlos como parte de una educación superior de calidad.

En este sentido, se entiende por calidad la excelencia y superioridad integral [4], y es papel de los docentes e investigadores, de acuerdo al objetivo del perfil del egresado, "formar profesionistas con alto sentido ético y compromiso con su comunidad en el campo de conocimiento correspondiente",

proporcionando las herramientas necesarias para lograrlo, sin perder de vista que se requieren alumnos comprometidos y responsables en todos los ámbitos. Por tal motivo, el primer paso es identificar los valores que deben promoverse.

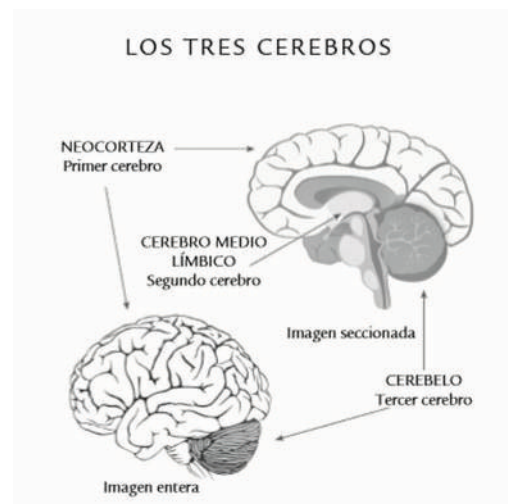
La investigación tiene como objetivo analizar los valores éticos que intervienen en la formación de profesionales, con el fin de identificar elementos base para generar y aplicar un modelo educativo sistémico basado en la formación de los valores identificados, que logre generar un cambio positivo en las acciones y decisiones de los estudiantes.

## 2. Marco teórico

En esta investigación el marco teórico comprende las áreas de exploración: 2.1. El cerebro y su relación con la Ética, 2.2. Formación educativa y sustentabilidad.

### 2.1. El cerebro y su relación con la ética

Paul MacLean [5] habla del cerebro triúnico, donde en realidad el cerebro humano son tres cerebros en uno (véase Fig. 1): el reptiliano (supervivencia); el sistema límbico (respuestas afectivas) que se subdivide en el paleolímbico y neolímbico, y la neocorteza (actividad superior). Estos sistemas cerebrales no funcionan de manera aislada o independiente unos de otros, sino que están en constante interacción.



**Fig. 1.** El Modelo triúnico cerebral  
Fuente: [5], p. 156.

Se busca pasar de las actividades del cerebro reptiliano o de supervivencia, a actividades del cerebro superior donde se desarrollan los valores y conciencia moral, que determinan la respuesta axiológica del individuo en el entorno. Mediante el modelo triúnico y la plasticidad cerebral; Dispenza [6] observa que es posible establecer nuevas conexiones cerebrales, desarrollando así el potencial de la *naturaleza humana*. Al tomar ventaja del principio de logro como uno de los principales motivantes del ser humano, se muestra al estudiante la meta a la que aspira llegar, que es actividad propia del cerebro límbico y neocortical de consciencia superior y desarrollo de virtudes para la excelencia. Esto se logra debido a que, al comprender cómo funciona el cerebro, tomamos conciencia, llegando a comprensiones más complejas mientras vamos llevando a cabo actividades superiores de consciencia (córtex). Aquí está el desarrollo de virtudes con motivaciones intrínsecas para actividades de calidad.

Con lo anterior es posible reprogramar al cerebro para cambiar y corregir los razonamientos, motivaciones y actitudes que necesariamente conducirán hacia un comportamiento más ético.

## 2.2. Formación educativa y sustentabilidad

La sustentabilidad es un elemento considerado en el modelo educativo propuesto, que integra los ámbitos ecológico, social y económico; sin embargo, al centro de estos tres ámbitos es importante considerar a la honestidad como uno de los valores fundamentales para un cambio tan necesario en México, como se muestra en la figura 2.

La sustentabilidad es un tema fundamental en sociedades y tecnologías emergentes [7], por lo que debe estar incorporada en las actividades académicas.

Observamos en la propuesta (véase Fig. 2), en la parte de intercepción de las áreas, tres elementos:

- a) Responsabilidad: ecológico-económica
- b) Justicia: social-económica
- c) Servicio: social-ecológico
- d) Al centro se considera la honestidad como valor primordial.

Es por lo anterior que debemos enfocarnos en el desarrollo de la Ética en las aulas, tratando de dirigir una conducta sustentable y de concientización en los alumnos.

Adicionalmente, debido a la globalización, México ha tenido la necesidad de llevar a cabo cambios en sus diferentes estructuras; con la reforma educativa que se ha venido discutiendo desde hace tiempo, se intenta actualizar algunos modelos que ya son "obsoletos". Muchos maestros fueron formados en un contexto donde las demandas sociales, demográficas y tecnológicas eran diferentes. A partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, México ingresa a la globalización de la economía y se adapta a nuevos modelos educativos para seguir funcionando en concordancia con el resto del mundo. Los resultados obtenidos en el Programa de Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) 2012 [8] indican que a México le tomará más de 25 años alcanzar el nivel promedio de los 34 países de la OCDE; por lo que

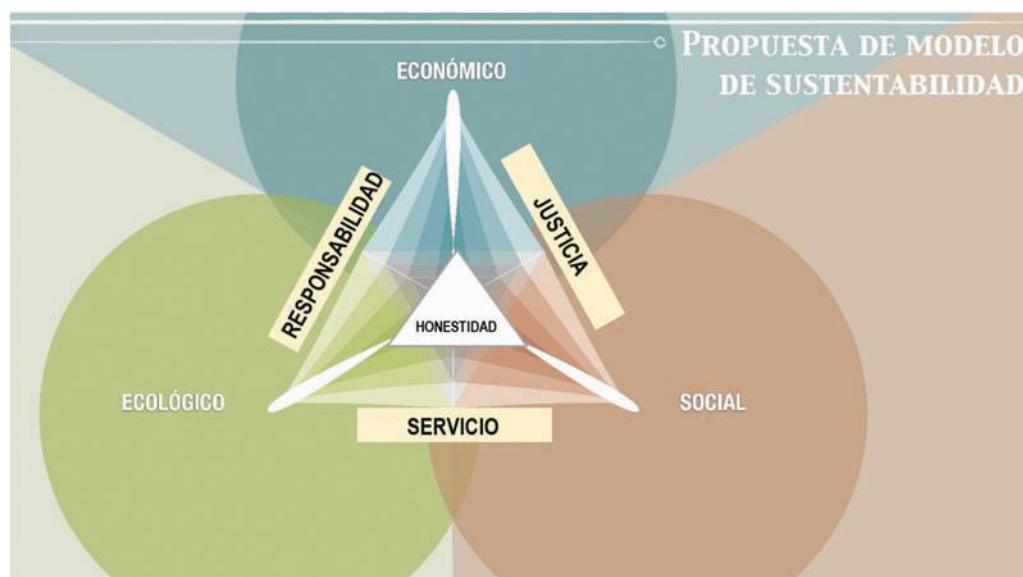


Fig. 2. Propuesta de modelo de sustentabilidad.

es necesario llevar a cabo cambios en los modelos educativos que incluyan "formar personas no sólo con competencias técnicas y epistemológicas, sino también con conciencia crítica, con autonomía, con juicio, valores, principios y ética. Además, es necesario inculcar nuevos valores a los futuros ciudadanos para que desde la infancia puedan identificar y asimilar la dignidad"[8], los valores éticos y, a su vez, transmitirlos a nuevas generaciones.

En cuanto a los programas educativos que ofrece el IPN, son intensos y extensos, con casi nula integración horizontal y vertical, es decir, entre niveles y modalidades formativas [9]. Adicionalmente se observa un problema respecto de la eficiencia terminal, la reprobación y la deserción (24%).

### 3. Desarrollo

#### 3.1. Problemática

A nivel internacional, diferentes países en desarrollo se enfrentan con los siguientes problemas: falta de seguridad, corrupción, impunidad, injusticia, desigualdad, problemas ambientales y explotación desmedida de recursos; lo que refleja la pérdida gradual de valores morales y la falta de enfoques integrales en la educación para contribuir en la toma de decisiones que mitiguen la problemática.

El enfoque primordial es "saber hacer" para funcionar en el mundo actual (siglo XXI) bajo la primacía de la estructura económica capitalista, con la cultura del consumismo, considerando como fundamental la inserción del individuo en la cadena productiva. Sin embargo, no se debe olvidar que el fin último que busca el ser humano es el mayor bienestar. El "saber hacer" no deja de ser funcional y debe convertirse en un factor de desarrollo individual y social fundamentado en "saber ser". Es apremiante que las instituciones educativas integren sistémicamente este saber en contenidos actitudinales-valorales.

Con el sistema actual de egoísmo e individualismo, se han olvidado las verdaderas vocaciones; que en cualquier área siempre buscan resolver problemas para vivir mejor indivi-

dualmente y como sociedad y comprender el mundo interior y el que nos rodea; es un conocer para servir. Servir debería ser proyecto de cualquier vocación, debido a que el servicio es un valor de esferas superiores, a las que debemos tener acceso todos los adultos.

La vocación del ingeniero, al igual que la mayoría de las vocaciones, debe ser servir; por lo que se presenta la necesidad de un enfoque diferente en cada una de las profesiones, el cual debiera estar presente para reforzarlo en el aula. Los estudiantes que están cursando la carrera son los próximos aspirantes a participar en el mercado laboral, son los que en un futuro próximo tomarán decisiones y trazarán el camino de nuestro país; por lo que deben ser reformuladas sus motivaciones y los valores que fundamentan su forma de actuar; este conjunto conductual guiará su forma de vida y, por ende, su comportamiento dentro de la sociedad.

El IPN, a través de su historia, ha formado profesionistas en diversas áreas o ramas del conocimiento; dentro de estas, el área de mayor demanda ha sido la de Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas, pero también, desafortunadamente, ha sido una de las que presentan mayores problemas en cuanto a los indicadores de calidad (como la deserción y la eficiencia terminal) y en cuanto a los procesos académico-administrativos, que no son del todo claros.

En este sentido, se observa que el objetivo en la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica es: "Formar profesionistas con alto sentido ético y de compromiso con su comunidad en el campo tecnológico de la electrónica y las comunicaciones, capaces de: abordar y tomar decisiones con creatividad, orden y método, en relación a problemas tecnológicos; capaces de diseñar, construir y evaluar, desde diferentes puntos de vista y con fundamentos científico-tecnológicos, dispositivos o sistemas que resuelvan problemas del área. Asimismo, con formación pertinente para comunicar sus ideas mediante el lenguaje e integrar proyectos que incluyan impacto y viabilidad. Que valoren la importancia del trabajo en equipo, promoviendo la cooperación, la tolerancia, la solidaridad y la responsabilidad, o que analicen y valo-

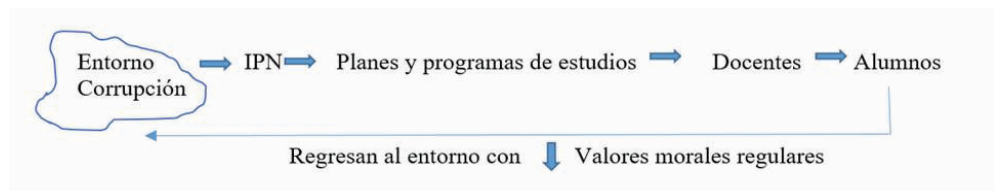


Fig. 3. Situación percibida del problema.

ren los efectos que el desarrollo tecnológico provoca en el mundo del trabajo, el medio socioeconómico y el medio ambiente". Cabe señalar que en dicho objetivo se encuentran valores y se considera a los estudiantes como agentes de cambio e impacto, además su labor en el desarrollo y aplicación de la tecnología en la actualidad es fundamental para lograrlo; por lo que es importante definir y evaluar los valores a considerar en la impartición de la educación de calidad.

Adicionalmente se observa la necesidad de generar actitudes participativas en los alumnos que privilegien el bienestar común sobre el propio beneficio. Menciona Patiño [2] que parece que el IPN está aislado del medio ambiente (véase Fig. 3) donde es palpable la crisis de valores a la que se enfrenta la educación.

Se establecen las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles valores éticos son los que necesitamos reforzar e incluir en el modelo educativo para una educación integral?
2. ¿Cómo impactará la aplicación del modelo desarrollado en los indicadores de ética en el IPN?

### 3.2. Metodología de enfoque de sistemas

Para el desarrollo del modelo se utilizó el enfoque de sistemas: es necesario observar al sistema educativo como un sistema integral. Sistema se define de acuerdo a Bertalanffy [10] como "un conjunto de elementos en interacción" que nos permite tener una visión amplia del problema a resolver. El empleo de la filosofía de la ciencia de sistemas, como una forma diferente de proponer soluciones eficaces a problemas por su naturaleza nos da la posibilidad de comprender de manera integral el funcionamiento de un sistema determinado [11] y así poder, en primera instancia, diferenciar sus partes y comprender sus relaciones, para posteriormente proponer una solución integral a una situación problema.

En el caso de sistemas de actividad humana, el sistema puede definirse como un conjunto de individuos con historia, mitos y reglas, que persiguen un fin común. Si realmente observa-

mos a la educación como un sistema, debemos entender que diversos son los componentes que intervienen para lograr dar soluciones oportunas, efectivas e integrales. Damos soluciones con variedad, ya que la variedad sólo puede absorber y resolverse con variedad Beer [12], considerando el entorno y a través de una reflexión se llega a la aplicación de la educación con variedad como se muestra en la Fig. 4

En el presente trabajo se plantea el empleo del enfoque de sistemas, ante la necesidad de proponer una solución a un problema de carácter social y de implicaciones globales, con múltiples variables endógenas, exógenas y sus interrelaciones, lo que le caracteriza como un problema complejo.

El sistema que se estudia está clasificado como pluralista-sistémico, donde los intereses de alumnos, docentes y directivos, son diferentes entre sí, al tener diversas prioridades en cuanto a su preparación de aquellos y en general al término educación.

Así mismo se le considera como un sistema abierto debido a que posee un entorno, con quien intercambia materia-energía pero sobre todo información. Es abstracto o conceptual, ya que sus elementos son intangibles y, por otro lado, tiene elementos concretos que desarrollan la acción. Es un sistema viviente y social organizado. Por lo anterior, nos enfrentamos a un sistema complejo y de propiedades emergentes, lo que justifica el empleo de la Metodología de Sistemas Suaves (MSS) de Peter Checkland por el tema de la complejidad social.

### 3.3. Metodología de Sistemas Suaves de Peter Checkland

La Metodología de los Sistemas Suaves (MSS) es un modo organizado de tratar las situaciones problema de carácter social; su orientación es hacia la acción. Las fases de la metodología se muestran en la figura 5.

Como se mencionó en el párrafo anterior, la Metodología de los Sistemas Suaves (MSS) es un modo organizado de tratar

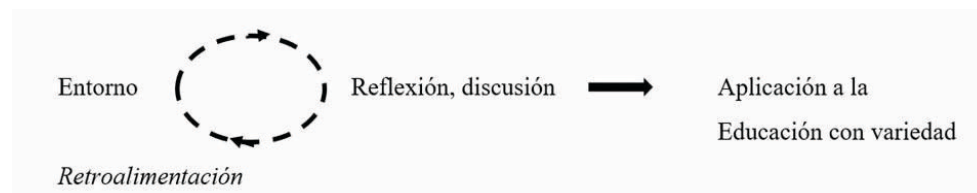


Fig. 4. Adaptación continua de la educación con variedad.



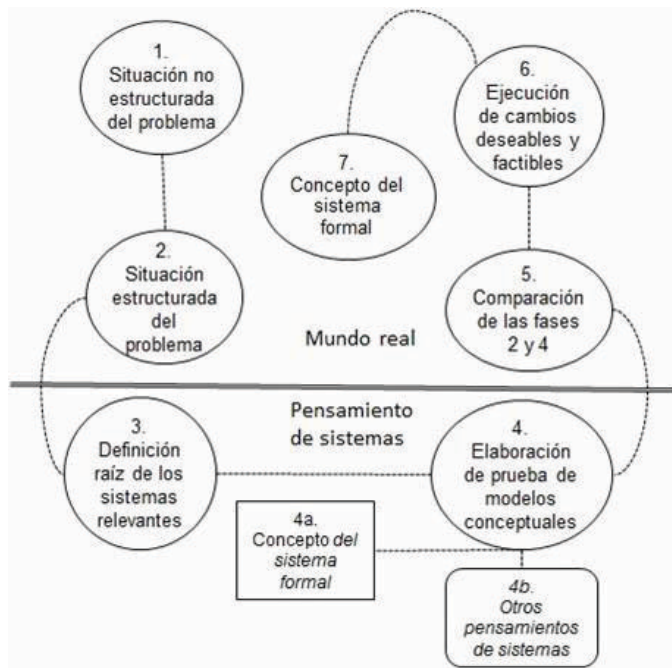


Fig. 7. Retardo térmico y amortiguamiento, Caso 4 mes de enero.

las situaciones problema de carácter social; su orientación es hacia la acción. La naturaleza de una situación-problema compleja, se debe a que se encuentra en constante cambio y su percepción difiere de un observador a otro [13].

La MSS es un proceso abierto que consta de siete principios o pasos básicos, sin principio ni fin, lo que permite emplear toda la metodología o algunas de sus fases. Una de sus grandes ventajas es que permite la retroalimentación o interacción entre sus componentes.

Definida la problemática (Paso 1), en la Tabla 1 se observa como parte del paso 5, la situación estructurada del problema (Paso 2) y los cambios que se esperarían al aplicar un modelo educativo que modifique las variables identificadas.

### Sistema educativo

*Sistema que forma parte de un sistema global responsable de responder a las necesidades de la sociedad y del país*

Dentro del Sistema País (Sistema de Interés) tenemos diferentes sistemas que se encuentran en crisis. El sis-

Tabla 1. Comparación de problemas y aplicación del modelo.

Situación actual problemática	Aplicación de modelos
Crisis en todos los sistemas debido a crisis de valores = contravalores	Replanteamiento de valores como fundamentos de todo actuar y fundamento de la sustentabilidad
Falta de integración horizontal, vertical y transversal en la educación [8]	Integración transversal
Enfoque monodisciplinario	Enfoque multidisciplinario y sistémico
Pobre enfoque humanístico [8]	Enfoque sistémico rico en humanidades y otras disciplinas
Falta de métodos de implementación en la parte actitudinal-valoral [13]	Modelos educativos actitudinales-valorales
Falta de renovación de contenidos, métodos, prácticas y medios de transmisión del saber [14]	Contenidos actualizados, mayor capacidad de alcance
Ausencia de enfoque sistémico para la sustentabilidad	Enfoque sistémico actualizándose y retroalimentándose
Profesores poco capacitados en Ética y sustentabilidad	Profesores capacitados y altamente competentes en Ética y Sustentabilidad
Falta de comprensión de los sistemas involucrados	Nombramiento y comprensión de sistemas relevantes
Falta de transdisciplinareidad y participación conjunta	Transdisciplinareidad y acción participativa
Ausencia de enfoque en sustentabilidad	Enfoque en sustentabilidad
Transmisión de información deficiente y dañina	Aplicación del modelo usando TIC
Alcance pobre de la educación	Mayor alcance con aplicación de nuevas tecnologías

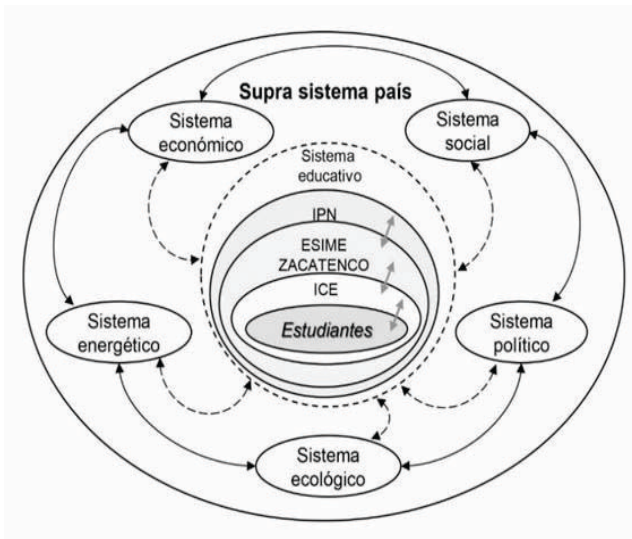


Fig. 6. Modelo de Sistema educativo involucrado.

tema fundamental en esta investigación es el educativo, específicamente en la carrera de Ingenierías en Comunicaciones y Electrónica (ICE), que se imparte en la ESIME Zacatenco, del IPN. Se observa en la figura 6 que los diferentes sistemas influyen en el sistema que nos atañe.

#### Sistema individuo alumno

*Conjunto sistémico de influencias en el individuo sobre la formación de su propio sistema de valores*

Cuando el estudiante ingresa a la institución, viene con un determinado grado de motivación, con ciertos valores éticos; los cuales están determinados por diversos factores-variables a nivel individual y que dependen del contexto geográfico, social y cultural donde se ha desarrollado; a estos factores se les considera como variables de influencia a nivel individual, siendo principalmente los que se muestran en la figura 7.

Como influencias del entorno en el desarrollo del individuo, también se pueden añadir: normas sociales y legales, ciencia,



Fig. 7. Influencias individuales en formación de valores.

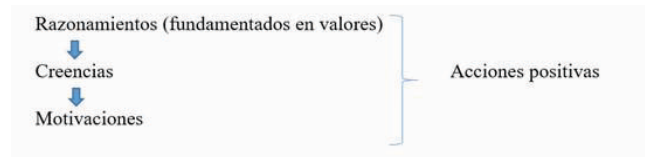


Fig. 8. Generación de acciones positivas.

perspectivas ideológicas, filosóficas y valores heredados, tecnología, cultura; además de la influencia de los sistemas citados anteriormente: económico, ecológico, político, social, energético.

#### Sistema razonamientos, creencias, acciones

*Sistema que nos ayuda a comprender la fuente de las acciones*

Uno de los fundamentos del modelo propuesto es incidir en el sistema de razonamientos y creencias del individuo para lograr un cambio de actitudes y, por ende, de acciones, como se muestra en la figura 8.

## 4. Resultados

### 4.1. Definición de arquetipos morales

Aplicando la metodología de Checkland se contempla de una forma más integral el problema y su solución. Se encontraron diferentes variables (véase Tabla 2), derivados del análisis y síntesis de los sistemas en crisis cuyo origen es una crisis de valores [1], reflejados en contravalores; se añaden en una columna los valores que contrarrestan la problemática y conforman las variables.

Dichos valores son la base de la sustentabilidad y educación de calidad, así como el encuentro de las condiciones necesarias para que los individuos cuiden de sí y ayuden a otros e incluso se preocupen por el medio ambiente y la humanidad en general, de lo cual se deducen cuatro sistemas (S) relevantes o variables.

**(S1) Honestidad.** Es el valor de decir la verdad, va de la mano de la honradez, relacionada con la rectitud de ánimo y la integridad en el actuar cotidiano, así como en la práctica de la justicia. Es la contraparte de la corrupción, ya que en este sentido, una persona corrupta es alguien que de forma secreta ha conseguido ventaja gracias al uso de su poder y por lo tanto ha pervertido o dañado a la comunidad.

**(S2) Servicio.** Es el sentido de colaboración desinteresada, donde las personas manifiestan preocupación por el bienestar de los demás y por el medio ambiente, desprendiéndose en

**Tabla 2.** Síntesis de problemática y sus contravalores.

Área	Problema síntesis	Contravalor o vicio	Valor
<b>Sistema ecológico</b>	Desequilibrio y gran daño ecológico [15]. Consumimos más de lo que la Tierra puede generar [16].	Comportamiento irresponsable, depredador y egoísta	Responsabilidad: Austeridad
<b>Sistema energético</b>	Sobreexplotación del petróleo [17], recurso no renovable que además genera altos índices de contaminación CO <sub>2</sub> y otros.	Falta de planeación, deficiencia, Falta de responsabilidad.	Responsabilidad: Planeación, eficiencia Responsabilidad: Optimización de recursos Consumo responsable
<b>Sistema económico</b>	Inestabilidad, el poder adquisitivo decrece, desigualdad en la distribución del recurso económico [18], incremento del número absoluto de pobres [19] y algunos señalan que estamos en fase recesiva y de desaceleración [18].	Faltas administrativas, malos manejos Falta de honestidad y honradez Desigualdad	Responsabilidad y educación Honestidad y honradez Igualdad-Justicia
<b>Sistema político</b>	No hay confianza en los partidos políticos, hay corrupción (ocupamos el sitio 106 de 177 países evaluados en prácticas anticorrupción) [20] y falta de ética.	Falta de confianza Corrupción	Verdad-honestidad
<b>Sistema social</b>	Altos índices de inseguridad, distribución de los recursos no equitativa, corrupción, además de analfabetismo, exclusión social, inseguridad económica y negación de libertad política [21].	Inseguridad Violencia Inequidad Corrupción Falta de cooperación Egoísmo, consumismo	Responsabilidad: Buena administración de la justicia Equidad - justicia Honradez-honestidad Servicio
<b>Sistema educativo</b>	Modelos obsoletos. "Rémoras político-sindicales, caciquismo gremial, complicidades, falta de planes de estudios estructurados, maestros mal capacitados y peor pagados renuentes a ser evaluados, infraestructura precaria, son los factores que mantienen postrado al país en materia educativa." [22], bajo presupuesto y alta deserción escolar [23].	Obsolescencia Mala planeación y administración Ineficacia-falta de alcance	Responsabilidad: Actualización Responsabilidad: Administración y planeación sistémica =adaptable Educación de calidad
<b>Sistema tecnológico</b>	Miles de alumnos se quedan sin ingreso a alguna universidad. Necesidad de tecnología en el aula y adaptación docente [24]. La inversión en conectividad en México no ha generado los resultados esperados [25].	Infraestructura deficiente Conexión limitada, deficiente, insuficiente, lenta, insegura, peligrosa para la salud.	Responsabilidad: Alcance- Educación a distancia sistémica



ocasiones de bienes materiales, sacrificando tiempo y esfuerzo personal para ayudar a otros sin esperar, necesariamente retribución alguna. Esto con el fin de contrarrestar el egoísmo, que es una de las fuentes principales de los problemas de corrupción, desigualdad y daño ecológico [15].

**(S3) Responsabilidad.** Permite al individuo reflexionar, administrar, orientar y valorar las consecuencias de sus actos. Es considerada como un valor moral. Una persona responsable es consciente de las consecuencias de sus acciones y premedita cualquier decisión, reconoce su papel y trata de cumplirlo en función del bien común.

Dentro de este concepto se incluye la austeridad. Las consecuencias del consumismo desmedido, como acto irresponsable, han generado la sobreexplotación de los recursos naturales. De acuerdo con Bandura [27], dar sustento a la población nos exige limitar el consumo y llevar una vida de mayor austeridad, moderación y contacto directo con el ecosistema.

**(S4) Justicia.** Se busca el bien propio y el de la sociedad. Dentro del concepto justicia se encuentran la equidad, el respeto, la igualdad y la libertad, como deberes y derechos inherentes a todo ser

humano. Hasta hace poco se aceptaba que las dos grandes causas de la degradación ambiental eran la sobrepoblación y el consumismo. Oskamp [28] y Ehrlich [29] ofrecen evidencias de que existe una tercera, que compite con las anteriores: la inequidad. De acuerdo con estos autores, una minoría de la población mundial es responsable de la mayor parte de la contaminación, del cambio climático, del desempleo, del agotamiento de los recursos y de la pérdida de la biodiversidad, que experimenta el planeta.

Como dice Corral: "la justicia que corresponde a los derechos o leyes naturales, como el hecho de liberarse de los sesgos del favoritismo". Equitatividad se define como "tratar justa e igualmente a todos", mientras que igualdad se define como "la cualidad o el estado de ser similar a los otros" [16]. Alguien justo distribuye equitativamente los recursos.

En la figura 9 se muestra la definición de las variables y su funcionamiento sistémico dentro de la problemática.

## 4.2. Modelo propuesto

Integrando el marco teórico, la síntesis de la problemática, los sistemas involucrados, los valores y contravalores, y emplean-

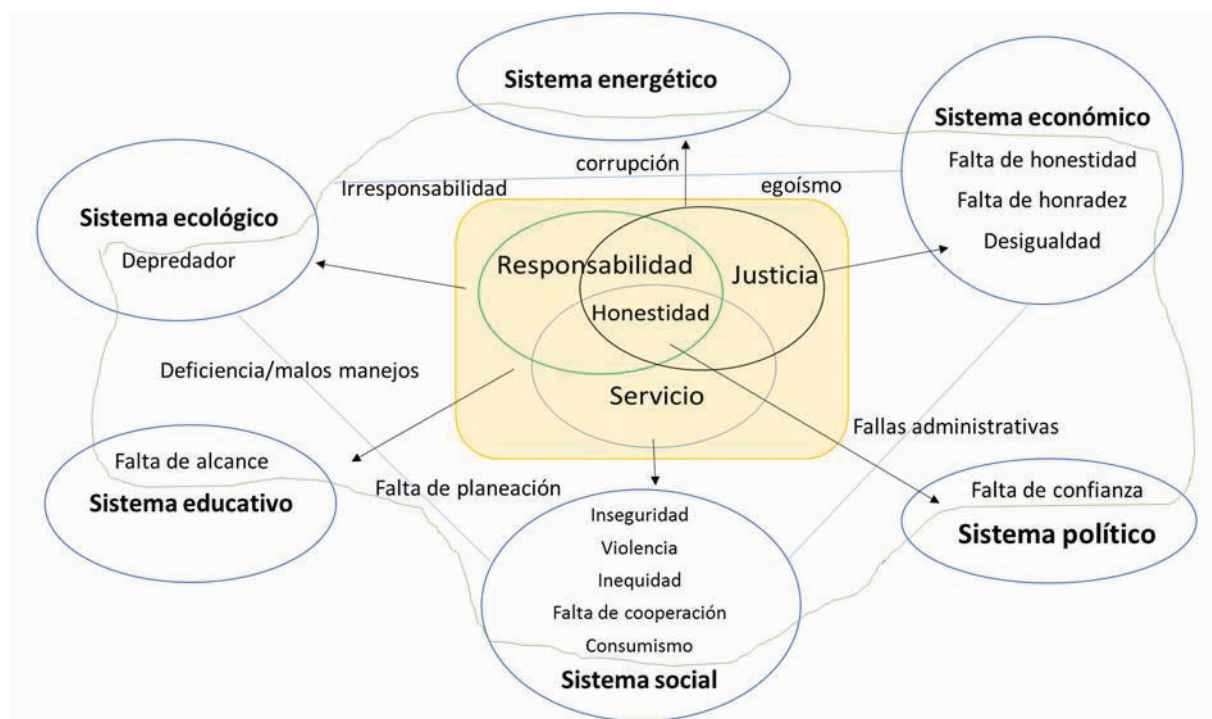


Fig. 9. Variables y problemática.

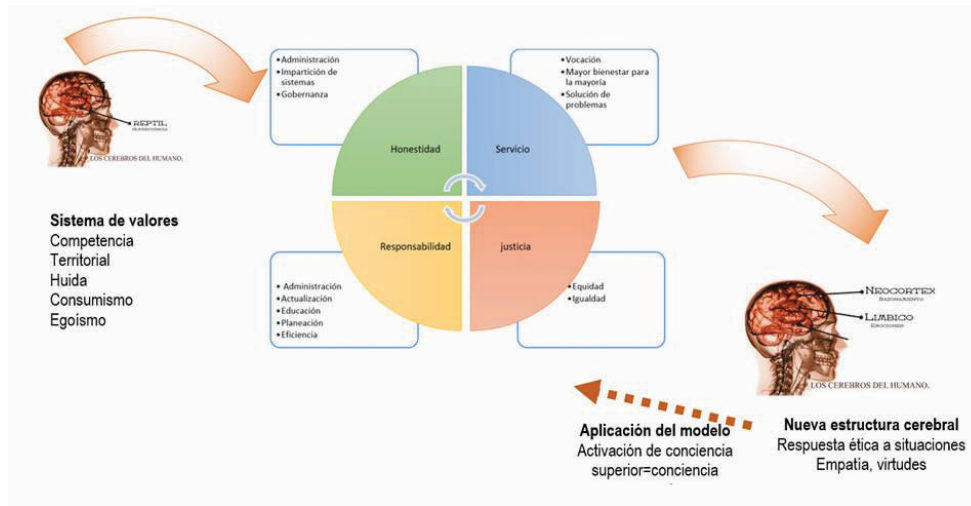


Fig. 10. Modelo propuesto.

do la metodología de Checkland, paso 4, se diseñó el siguiente modelo (véase Fig. 10).

La siguiente etapa consiste en desarrollar un instrumento de medición de estas variables para aplicarlo a los estudiantes y jerarquizar el grado de cumplimiento de estos valores.

### 4.3. Investigación diagnóstica de campo (empírica)

Con base en el modelo diseñado que integra los valores identificados, se diseñó una encuesta diagnóstica para conocer la situación real. Se implementó un estudio de campo no experimental, mediante la aplicación de un instrumento de investigación para obtener la información de las variables. El estudio es descriptivo debido a que se examinan las variables.

El instrumento se diseñó para medir actitudes, predisposiciones individuales a actuar de cierta manera en contextos sociales específicos, es decir, actuar en favor o en contra de personas, organizaciones, objetos, etc., para medir actitudes o acciones éticas y sustentables.

El instrumento de medición es una encuesta de 20 reactivos

y una  $p$  (proporción de individuos que poseen la característica de estudio) de 0.5, aplicando la fórmula, se obtuvo la muestra de 59. Para ajustar se eligieron 3 grupos diferentes dando un total de 54 alumnos.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \text{ donde } n_0 = p(1-p) \left[ \frac{z \left[ 1 - \frac{\alpha}{2} \right]}{d} \right]^2 \quad (1)$$

Así mismo, se realizó una encuesta piloto de manera aleatoria con el fin de verificar que las preguntas fueran entendidas por los alumnos.

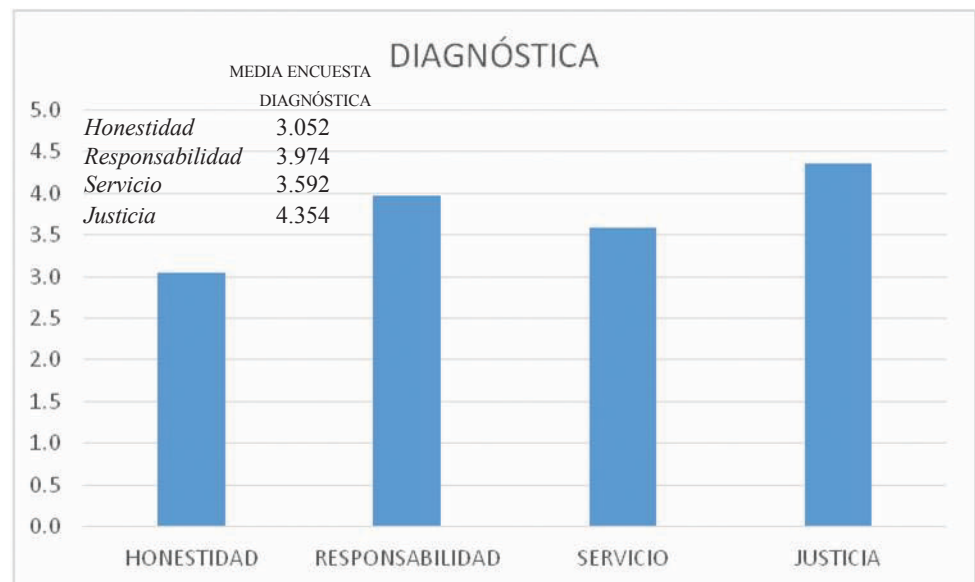


Fig. 11. Gráfica de resultados, medias de encuesta diagnóstica.

que miden las 4 variables: Honestidad, Responsabilidad, Servicio y Justicia, con una escala Likert, con valores de 1 a 5, donde 5 es una respuesta favorable: Totalmente de acuerdo; 4 De acuerdo; 3 Ni de acuerdo ni desacuerdo; 2 En desacuerdo; y 1 Totalmente en desacuerdo.

Con un universo de 462 alumnos, de 11 grupos, que cursan el mismo semestre de humanidades, con un nivel de confianza de 90%, un error máximo de estimación de 10%

**Tabla 3.** Variables, reactivos y medias.

	Variables	Media	Desviación estándar	Media variable principal
<b>HONESTIDAD</b>	1. Nunca he copiado en los exámenes.	2.32	1.123	
	2. Nunca daría una mordida a algún policía o funcionario público.	2.77	1.171	
	3. Nunca miento a los profesores.	3.13	.981	
	4. Si me encuentro dinero en la calle o un objeto, nunca me lo quedo sin preguntar.	2.72	1.321	
	5. Nunca acepto dinero o regalos para hacer favores ilegales.	4.32	1.105	3.1
<b>RESPONSABILIDAD</b>	6. Apago computadora, aparatos y luz cuando no los ocupo.	4.21	.906	
	7. Siempre me hago responsable de las consecuencias de mis actos.	4.04	1.240	
	8. Tiro la basura en su lugar y la separo por orgánica e inorgánica.	3.30	1.202	
	9. Hago lo que me corresponde con los trabajos en equipo.	4.30	.668	
	10. Aviso con tiempo cuando no puedo participar en algo que ya había quedado.	4.02	.820	4.0
<b>SERVICIO</b>	11. Trato de ayudar a quien lo necesita sin importar si lo conozco o no.	3.17	1.051	
	12. Cedo mi lugar en el transporte a ancianos, discapacitados, mujeres embarazadas o con niños.	4.26	.763	
	13. En mi casa regalamos las cosas que ya no utilizamos y están en buen estado.	3.70	.992	
	14. Ayudo a compañeros y compañeras cuando lo necesitan.	3.79	.906	
	15. Dono cuando está en mis posibilidades.	3.04	1.372	3.6
<b>JUSTICIA</b>	16. Mi pareja tiene el mismo derecho que yo de decidir sobre nuestras actividades.	4.68	.728	
	17. En el aula, todos tenemos los mismos derechos y somos tratados como iguales entre compañeros.	4.64	.736	
	18. En mi casa, los niños tienen el mismo derecho que los adultos en tomar decisiones importantes para la familia.	3.64	1.128	
	19. En mi casa, hombres y mujeres tienen las mismas obligaciones de aseo en a casa.	4.34	.876	
	20. Mi trato hacia los compañeros de clase es el mismo independientemente de su forma de vestir, clase social, aseo o genero.	4.47	.890	4.4

Para la validación del instrumento se utilizó el software SPSS, con la prueba de fiabilidad de alfa de Cronbach, obteniendo un resultado de  $0.695 = 0.7$ , el cual garantiza la validez del instrumento de investigación.

La encuesta diagnóstica aleatoria se aplicó de forma impresa a 54 alumnos de ESIME Zacatenco, del IPN, a inicios del 2º semestre del 2015. Para analizar la información se utilizó el programa SPSS, de IBM, para el procesamiento de datos y con el fin de obtener la estadística descriptiva, como se muestra en la Tabla 3. En dicha tabla, se exponen además los ítems del instrumento de investigación y las variables que representan. Se expone también una estadística descriptiva que muestra la media del ítem, la desviación estándar del ítem y a la extrema derecha, la media de los ítems que integran la variable. Obteniendo así el resumen de medias:

MEDIA ENCUESTA DIAGNÓSTICA	
<i>Honestidad</i>	3.052
<i>Responsabilidad</i>	3.974
<i>Servicio</i>	3.592
<i>Justicia</i>	4.354

#### 4.4. Interpretación de resultados

Observamos que dentro de las cuatro variables: Honestidad, Responsabilidad, Servicio y Justicia, la variable Honestidad tiene la ponderación menor con una media de 3.1, lo que refleja una respuesta neutra, y muestra un aspecto negativo para considerarlo arraigado en esta investigación, ya que un valor se tiene o no se tiene, no se pueden obtener valores medios. La variable Servicio tiene una media de 3.6, lo que tampoco es favorable. La variable Responsabilidad presenta una media de 4.0 y la variable Justicia 4.4, lo cual representan un aspecto más favorable en relación con las variables anteriores, lo cual significa que estos valores tienen mayor presencia en la vida de los alumnos.

Por lo tanto es en las variables de Honestidad y Servicio en las que se debe incidir implementando el modelo diseñado en este trabajo, con el fin de mejorar la formación moral de los estudiantes y la calidad educativa.

Finalmente, se propone que las 4 variables sean consideradas en el modelo educativo, ya que, como se mencionó, estas se tienen o no se tienen y, debido a que son sistémicas, se involucran unas con otras.

#### 5. Conclusiones

El modelo propone la adquisición de valores, mediante la aplicación de un enfoque sistémico, ético y sustentable, con lo cual es posible llevar a cabo modificaciones en el sistema de valores.

Se observa que las variables a considerar como arquetipos éticos son: honestidad, servicio, responsabilidad y justicia, como resultado de la aplicación del enfoque de sistemas.

La Honestidad es la variable con ponderación más baja, seguida del servicio, por lo que se debe poner mayor atención en el papel que juegan en el modelo, dado que esto debe contribuir a la solución de la problemática.

Se desarrolló un modelo que incluye estas cuatro variables a modificar para que sean integradas en las actividades del cerebro prefrontal como resultado de una reprogramación de valores éticos en los estudiantes.

Se debe privilegiar una enseñanza transversal con contenido más humanístico apoyada en contenidos actitudinales-valorales, así como una mejor comprensión de los sistemas involucrados, con el fin de lograr una franca mejoría en las variables consideradas, en el sentido de que los estudiantes reconsideren la ética y la responsabilidad mediante acciones morales positivas. Se observa que hay gran oportunidad de trabajo de investigación en esa área.

Se observa, además, la necesidad de permear a toda la institución y al sistema educativo la importancia y formación de valores para que realmente exista un cambio sustancial.

#### Recomendaciones

Se propone que para obtener resultados más significativos se aplique el Modelo de Sistema Viable de Stafford Beer como una alternativa más completa de implementación sistémica a nivel institucional.

Este es un estudio que busca motivar a futuras investigaciones sobre formación de valores y ética en el aula, y sobre el cambio de estructura en las conexiones de la corteza cerebral mediante la aplicación de modelos sistémicos que incorporen las tendencias e investigaciones innovadoras en las cuatro áreas de conocimiento del IPN.

Se recomienda el desarrollo de un Modelo más integral que permita, en una segunda etapa, su aplicación en las aulas mediante estrategias didácticas en caminadas a mejorar la práctica de los valores en la vida cotidiana de los alumnos. De tal forma que en una segunda a aplicación del instrumento de investigación al grupo de control, se denote el cambio positivo de actitudes en los alumnos.

#### Referencias

- [1] J. González, *El poder del eros*. México: Paidós, 2000.
- [2] R. Ackoff, *Planeación de la empresa del futuro*, México: Ed. Limusa, 1995.

- [3] J. Patiño, "Modelo sistémico de planeación para la educación superior en el IPN," Disertación Doctoral, Ciudad de México, México: Instituto Politécnico Nacional, 2006.
- [4] G. Gómez, *Breve diccionario etimológico de la lengua española*, 2ª ed., México: Fondo de Cultura Económica, 2001.
- [5] P. MacLean, *The triune brain in evolution: role in paleocerebral functions*, Nueva York: Planum Press, 1990.
- [6] J. Dispenza, *Deja de ser tú, la mente crea la realidad*, Barcelona: Urano, 2012.
- [7] A. Espinosa, & J. Walker, "Complexity Management in practice: A Viable System Model intervention in an Irish eco-community," *European Journal of Operational Research*, 225, 2012.
- [8] J. R. de la Fuente, México vive su peor crisis educativa, *Revista Variopinto*, disponible en <http://revistavariopinto.com/nota.php?id=252#U3zIcNJ5OSo>, 2013.
- [9] Instituto Politécnico Nacional, *Un nuevo modelo educativo para el IPN*, México: IPN, Dirección de publicaciones, 2004.
- [10] L.V. Bertalanffy, *Teoría General de Sistemas*, México: FCE, 1986.
- [11] J. Wadsworth, *Análisis de sistemas de producción animal, Tomo 1: Las Bases conceptuales*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: Roma, FAO, 1997.
- [12] S. Beer, *The Intelligent Organization, Part 1* [video], Monterrey: Tec de Monterrey, proporcionado por Livis Cantú, J. 1990.
- [13] P. Checkland, & J. Scholes, *Soft systems methodology in action*. Chichester: Wiley, 1990.
- [14] F. Díaz Barriga, & G. Rojas, *El aprendizaje de diversos contenidos curriculares, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*, México: McGraw-Hill, 1999.
- [15] UNESCO, *Enfoques estratégicos sobre las TICS en la educación en América Latina y el Caribe*, Oficina Regional de Educación para América Latina y Caribe OREALC/ UNESCO, Santiago, Chile, 2013.
- [16] V. Corral, *Psicología de la sustentabilidad*, México: Trillas, 2012.
- [17] CNN en español, En 2013 necesitaremos 2 planetas para sobrevivir, (en línea), disponible en <http://cnnespanol.cnn.com/2012/05/16/en-2030-necesita-remos-dos-planetes-para-vivir/#0>
- [18] G. Gil, *Dinero en imagen*, consultado el 23 de octubre de 2012, disponible en <http://www.dineroenimagen.com/2012-10-23/9367>
- [19] CNNExpansión, Economía, (en línea), disponible en <http://www.cnnexpansion.com/economia/2014/05/07/economia-mexicana-en-fase-de-recesion>. Consultado: marzo 2014.
- [20] M. A. Pallares-Gómez, "Cae poder adquisitivo 77.79% en México, según estudio de la UNAM, Investigación y Desarrollo ID," *El Universal*, consultado el 30 de abril 2014, (en línea) disponible en <http://www.invides.com.mx/ciencia-mobil/4452-cae-poder-adquisitivo-77-79-en-mexico-segun-estudio-de-la-unam>
- [21] E. Moctezuma, "¿Hasta cuándo México?," *El Universal*, p. A 21. 07-03-2014.
- [22] E. Di Castro, "La justicia en un mundo globalizado," [ponencia], *Quinto congreso internacional sobre ética, Gobernanza y Desarrollo*, 2011.
- [23] T. Montalvo, *México, el peor de la OCDE en educación*, (en línea), disponible en <http://www.animalpolitico.com/2013/12/mexico-el-peor-de-la-ocde-en-matematicas-lectura-y-ciencias/#axzz32Mk9WV7n>
- [24] E. Calderón, F. Flores, L. Gallegos, G. De la Cruz, J. Ramírez, & R. Casteñeda, "Laboratorios de ciencias en el bachillerato: tecnologías digitales y adaptación docente," *Apertura*, vol. 8, núm. 1, pp. 1-11, 2016.
- [25] Reforma, *Conectividad en México*, viernes 4 de nov 2016, (en línea) disponible en [kiosco.jet/Mx/2016\\_11\\_04/np/mx\\_reforma.html](http://kiosco.jet/Mx/2016_11_04/np/mx_reforma.html). Consultado en febrero 2017
- [26] A. Bandura, "Environmental sustainability by socio-cognitive deceleration of population growth," en P. Schuck & P.W. Shultz (Eds.), *Psychology of Sustainable Development*. Norwell, Massachusetts: Kluwer, 2002.
- [27] S. Oskamp, "A sustainable future for Humanity?," *American Psychologist*, vol. 55, pp. 496-508, 2000.
- [28] P. Ehrlich, & A. Ehrlich, *One with Niniveh. Politics, Consumption and the Human Future*, Washington, DC: Island Pres, 2004.

## BIBLIOGRAFÍA LATINOAMERICANA | BIBLAT

Portal especializado en revistas científicas y académicas publicadas en América Latina y el Caribe

<http://biblat.unam.mx/es/>