

TRANSVERSALIDAD,  
HOLOGRAMÍA E  
INTERRELACIONES EN LA  
GENERACIÓN DE SABERES  
DESDE LA COMPLEJIDAD

COORDINADORES

José Martínez Reyes

Agustina Ortiz Soriano

Ignacio Moreno Nava

Andrea Gómez Contreras

José Gustavo Casas Álvarez



TRANSVERSALIDAD,  
HOLOGRAMÍA E  
INTERRELACIONES EN LA  
GENERACIÓN DE SABERES  
DESDE LA COMPLEJIDAD

*Coordinadores*

José Martínez Reyes

Agustina Ortiz Soriano

Ignacio Moreno Nava

Andrea Gómez Contreras

José Gustavo Casas Álvarez



**Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo**

Antonio Jaimes Luna  
*Rector*

Blanca Estela Ruán Cervantes  
*Secretaría Académica*

Luis Felipe Herrera Arteaga  
*Secretaría de Planeación*

José Francisco Álvarez Cortés  
*Secretaría de Administración*

José David Calderón García  
Melitón Estrada Jaramillo  
Martha Isabel González Domínguez  
Eduardo Chávez Flores  
Jesús Gil Méndez  
*Consejo Editorial*

*Transversalidad, hologramía e interrelaciones en la generación  
de saberes desde la complejidad*

Primera edición 2018

Todos los Derechos Reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin la previa autorización por escrito.

ISBN: 978-607-9064-18-1

Hecho en México

TRANSVERSALIDAD,  

---

HOLOGRAMÍA E  

---

INTERRELACIONES EN LA  

---

GENERACIÓN DE SABERES  

---

DESDE LA COMPLEJIDAD

# ÍNDICE

---

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Presentación</b> .....                                                                                                                                                                                                                                              | 7  |
| <br><b>Apartado I. Complejidad social</b> .....                                                                                                                                                                                                                        | 12 |
| Intervención en problemas educativos en términos de las ciencias de la complejidad.<br><i>Felipe de Jesús Lara-Rosano</i> .....                                                                                                                                        | 13 |
| La leyenda de Martín Toscano, un abordaje desde el pensamiento complejo.<br><i>Ignacio Moreno Nava, José Martínez Reyes, Agustina Ortiz Soriano</i> .....                                                                                                              | 28 |
| La cotidianidad como estudio complejo desde el <i>Análisis Existencial de la Vida Cotidiana</i> .<br><i>José Miguel Mayorga González</i> .....                                                                                                                         | 41 |
| Caracterización de los alimentos tradicionales de Sahuayo y<br>su asociación con la identidad del sahuayense.<br><i>Lidia Aguilera Sánchez, Lucila Sánchez Díaz, José Miguel Moreno Ortiz</i> .....                                                                    | 57 |
| El ser, en la emergencia de volver a pensar.<br><i>José Luis Avendaño Chávez</i> .....                                                                                                                                                                                 | 66 |
| <br><b>Apartado II. Complejidad en áreas experimentales</b> .....                                                                                                                                                                                                      | 71 |
| Patrimonio natural, paisajismo y desarrollo sustentable. Gestión y conservación de una<br>Unidad de Manejo Ambiental (UMA) en la Universidad de La Ciénega del estado de<br>Michoacán de Ocampo.<br><i>Alberto Isaac Zepeda Jazo, José David Calderón García</i> ..... | 72 |
| Propiedades fisicoquímicas y terapéuticas de las aguas termales<br>de la región Ciénega de Chapala: un enfoque interdisciplinario.<br><i>José Martínez Reyes, Agustina Ortiz Soriano, Ignacio Moreno Nava</i> .....                                                    | 87 |

El pensamiento complejo en la planeación de la enseñanza:

los retos de la didáctica en la educación universitaria.

*Omar Nava Barrera* ..... 95

### **Apartado III. Estudios, análisis y problemáticas del pensamiento complejo** ..... 105

Conceptos epítomicos en la enseñanza del diseño: complejidad y complicabilidad.

*Eska Elena Solano Meneses, Carlos Mauricio Quiroga Llano* ..... 106

La incertidumbre como acontecimiento dentro del proceso de diseño.

Una experiencia multidisciplinar con aprendizajes transdisciplinarios.

*Leobardo Armando Ceja Bravo, Rafael Martínez Peláez, Edgar Alejandro Cruz Norman* ..... 118

La Intervención Educativa (IE) desde el paradigma de la complejidad y

la transdisciplina: nuevas claves para su comprensión.

*Guillermo López Álvarez, Ana Cecilia Valencia Aguirre* ..... 127

El psicoanálisis lacaniano ante las ciencias cognitivas y de la complejidad.

*Víctor Manuel Juárez Martínez* ..... 135

### **Apartado IV. Estudio y análisis de problemáticas clásicas en ciencias de la complejidad** ..... 144

Aplicación del método de microanálisis sintético a la educación superior como sistema complejo.

*Ismene Ithai Bras Ruiz* ..... 145

La sexualidad adolescente en la era digital, una mirada desde la complejidad social.

*Ma. de los Angeles Cristina Villalobos Martínez, José Gustavo Casas Álvarez* ..... 159

El paradigma de la complejidad en el contexto de la educación superior:

un acercamiento a la práctica docente en los procesos formativos de

investigación y titulación de los pedagogos desde el aula escolar.

*Aleida Arce Salvador* ..... 170

Generación de texturas sónicas a partir de imágenes fractales  
basadas en el algoritmo de Flame.

*Ignacio Moreno Nava, José Martínez Reyes, Iván Vera Romero* ..... 182

Anexo

Propuesta de cartel para el Primer Congreso Internacional de  
Educación en Michoacán.

*Alejandro Villagómez Díaz, Oscar Omar García Ramos,*  
*Viridiana Angélica Olmedo González.* ..... 190

## PRESENTACIÓN

---

El término complejidad es usado ampliamente en la actualidad. Ligado a su significado podemos encontrar diversos matices que otorgan características de desarrollo específico en las áreas de su estudio, entre ellas se encuentran el pensamiento complejo y las ciencias de complejidad. El primero más cercano a las teorías provenientes de la filosofía y humanidades, las segundas con una fuerte acentuación en los métodos provenientes de las ciencias computacionales y numéricas. Aunque parecieran lejanas entre sí, hay una serie de características y trasfondos que las unen e interrelacionan mientras ellas experimentan transformaciones polimórficas.

El presente texto es fruto del trabajo de diversas visiones, las cuales se organizaron a partir de cuatro áreas: la complejidad social, la complejidad en áreas experimentales, los estudios, análisis y problemáticas del pensamiento complejo y, finalmente, los estudios y análisis de problemáticas clásicas en las ciencias de la complejidad.

El primer apartado abre con el trabajo del autor Lara Rosano, quien comparte que el pensamiento complejo abre nuevas posibilidades a la explicación social, y renueva la vieja idea de la unidad de la ciencia, ya no en base a un monismo metodológico; sino en virtud de poder aplicar el mismo tipo de explicación a cualquier nivel epistémico.

Moreno Nava presenta el texto *La leyenda de Martín Toscano, un abordaje desde el pensamiento complejo*. Para entender de manera integral la leyenda de Martín Toscano, es necesario realizar un análisis complejo a partir de diversos niveles de realidad basados en la transdisciplina y esquemas metodológicos.

Mayorga González presenta un texto titulado *La cotidianidad como estudio complejo desde el análisis existencial de la vida cotidiana*. La vida cotidiana es un espacio de relación individuo-sociedad. Parte de una comprensión compleja de la vida cotidiana que implica no descuidar las múltiples interacciones que se presentan en este fenómeno en el que confluyen los sistemas sociales y psicológicos.

Aguilera Sánchez, Sánchez Díaz y Moreno Ortiz abordan la temática de *Caracterización de los alimentos tradicionales de Sahuayo y su asociación con la identidad del Sahuayense*. Esta población es reconocida por su actividad comercial y religiosa, sin embargo existen otros aspectos como la gastronomía que podrían darle un valor identitario a la ciudad y a sus pobladores, por lo que el propósito del presente trabajo fue identificar aquellos alimentos considerados tradicionales, para posteriormente determinar sus rasgos que ofrecen identidad. Para ello se utilizó una metodología mixta que involucró estrategias cuantitativas y cualitativas.

Avendaño Chávez presenta un texto titulado *El ser, en la emergencia de volver a pensar* en el cual argumenta que en el mundo actual el ser humano presenta diferentes identidades, la capacidad de este de transfigurarse en diferentes sujetos de acuerdo al contexto y a la situación en la que se presenta. Afirma que en nosotros coexisten dos seres, el del estado prosaico y el del estado poético; esos dos seres constituyen nuestro ser, sus dos polaridades son necesarias, si no hubiera prosa no habría poesía, el estado poético no se manifiesta como tal sino en relación con el estado prosaico.

En el segundo apartado se considera que la teoría de los sistemas complejos, pone de manifiesto procesos universales de autoorganización y emergencia en sistemas con múltiples componentes en interacción e interrelación, al margen de las características particulares de esos componentes, buscando la superación de pensamientos positivistas reduccionistas promoviendo la interdisciplina desde metodologías abiertas y plurales.

Zepeda Jazo y Calderón García presentan un avance de la investigación del proyecto de *Gestión y conservación de una Unidad de Manejo Ambiental (UMA) en la Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo*, el cual tiene por objetivos primero gestionar y conservar una UMA con criterios paisajísticos y sustentables y, en segundo término, la creación y habilitación de un sendero interpretativo como recurso de difusión sobre el valor de la conservación del patrimonio, provisto de cédulas informativas sobre la diversidad biológica existente en esta UMA.

El texto referente a la investigación de las *Propiedades fisicoquímicas y terapéuticas de las aguas termales de la región Ciénega de Chapala: un enfoque interdisciplinario*, presentado

por Martínez Reyes, Ortiz Soriano y Moreno Nava menciona que la hidrología médica se ha nutrido de los avances de la ciencia y se apoya en otras disciplinas, tales como las ciencias naturales, la química, la física, la fisiología y la farmacéutica. la geotermia regional se compone de un hidrotermalismo superficial constituido de manantiales y pozos de agua caliente con temperaturas entre 48 y 94 °C en Ixtlán de los hervores así como de volcanes de lodo en los negritos. Por lo anterior, la Ciénega michoacana de Chapala es una zona donde existen manifestaciones hidrotermales con propiedades terapéuticas que pueden ser empleadas para el desarrollo del sector servicios hidroterapeúticos y turísticos desde un enfoque interdisciplinario.

*El pensamiento complejo en la planeación de la enseñanza: los retos de la didáctica en la educación universitaria* texto que presenta Nava Barrera discute la importancia del pensamiento complejo como paradigma en la planeación de la enseñanza de la educación universitaria, buscando posicionar a la didáctica, desde una visión ampliada, como aquella disciplina encargada de los fundamentos y la operatividad de la enseñanza que, bajo la mirada del pensamiento complejo; sitúa el conocimiento y problematiza el sentido.

En un tercer momento al abordar el apartado de los “Estudios, análisis y problemáticas del pensamiento complejo” se considera que la característica esencial de la teoría de sistemas complejos, tiene como piedra de toque la interacción de múltiples agentes emergentes, propiedades y fenómenos nuevos que no pueden reducirse a ser estudiados desde un monismo metodológico. Así, la teoría de los sistemas complejos se presenta como una alternativa para poder abordar desde un ámbito explicativo formal, las cuestiones y dificultades con que se enfrentan las ciencias sociales desde un punto de vista metodológico.

Solano Meneses y Quiroga Llano en su texto *Conceptos epitómicos en la enseñanza del diseño: complejidad y complicabilidad* realizan el planteamiento de una metodología de análisis para el diseño, desarrollada por el Mtro. Carlos Mauricio Quiroga desde los conceptos de complejidad y complicabilidad, la cual tiene como principal objetivo centrar la enseñanza del diseño en los procesos comunicativos que existen en la interfaz entre los objetos de diseño y las personas con la intención de guiar la observación en forma analítica.

En el texto *La incertidumbre como acontecimiento dentro del proceso de diseño. Una experiencia multidisciplinar con aprendizajes transdisciplinarios* los autores Ceja Bravo, Martínez Pelaéz y Cruz Norman presentan aportes de una problemática no resuelta, de tinte social. Gracias a un proceso de investigación colaborativa, se contribuyó en la generación de una versión Beta de una aplicación móvil, la cual busca contribuir con la redistribución alimentaria, la cual se denomina modelo funcional. Abordar problemáticas complejas desde una perspectiva multidisciplinar, produce un aprendizaje multidimensional, incluye procesos de trabajo divergentes y disruptivos.

López Álvarez y Valencia Aguirre presentan el texto *La intervención educativa (ie) desde el paradigma de la complejidad y la transdisciplina: nuevas claves para su comprensión* plantean el problema de la delimitación y claridad del concepto intervención educativa. Es pues un problema ontológico que a la vez nos remite a una dificultad epistemológica. Proponen que la IE requiere ser analizada desde una mirada compleja y transdisciplinar.

Juárez Martínez afirma que su texto *El psicoanálisis lacaniano ante las ciencias cognitivas y de la complejidad* busca establecer los puntos de cruce, tensiones y anticipaciones del psicoanálisis en su relación con el pensamiento complejo y las ciencias cognitivas con la finalidad de establecer un dialogo de intercambio teórico entre estas disciplinas.

Finalmente en el cuarto apartado cuando nos referimos al estudio y análisis de problemáticas clásicas en las ciencias de la complejidad se enfatiza mencionando que se trata de desarrollos matemáticos que han tenido lugar para dar cuenta de fenómenos físicos o biofísicos, biológicos, etc., que son quienes constituyen un núcleo sobre el cual se construyó lo que ahora conocemos como ciencias de la complejidad, desde la cual se busca la interdisciplina entre las diferentes esferas del conocimiento, que apunten a una visión hologramática en la construcción del saber.

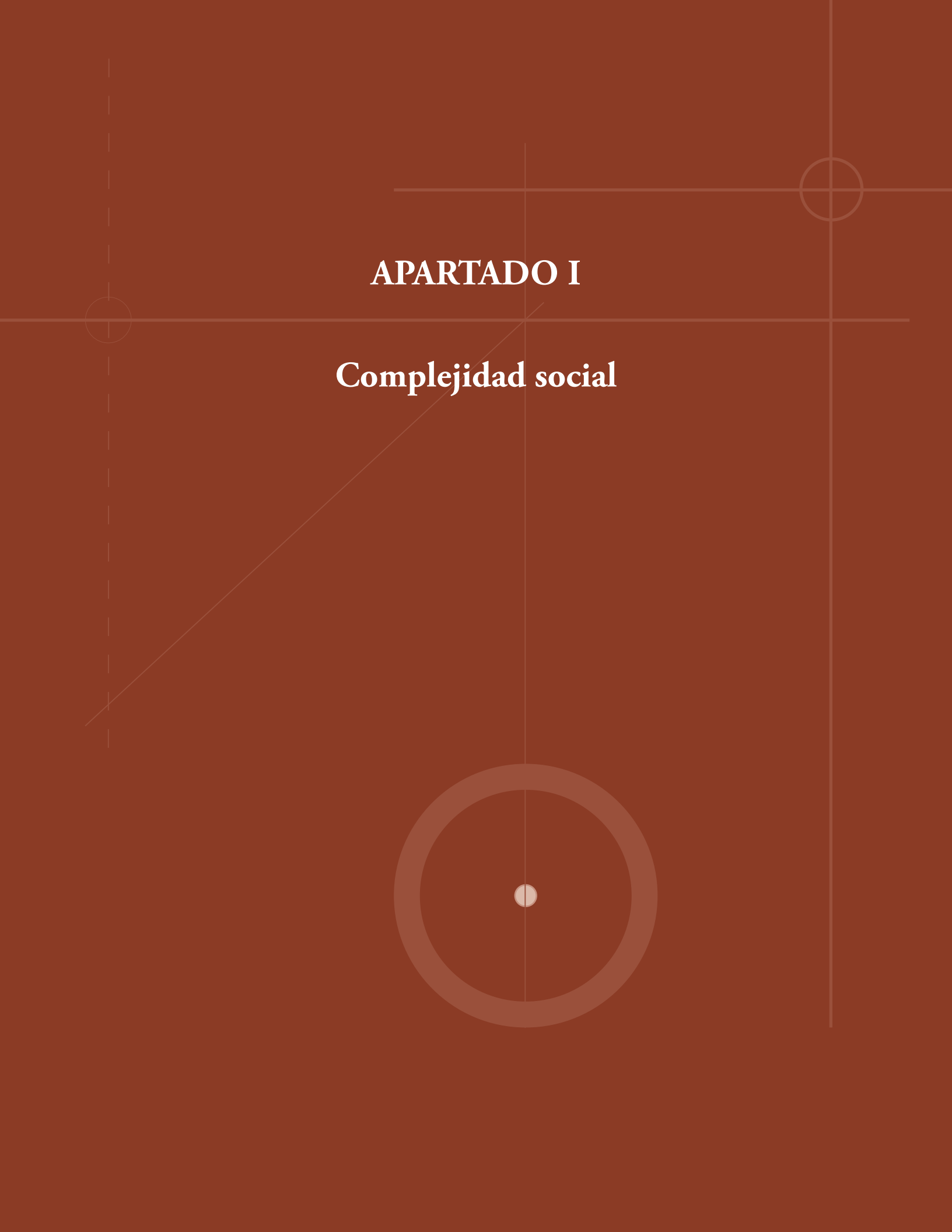
Bras Ruiz en su texto *Aplicación del método de microanálisis sintético a la educación superior como sistema complejo* expone los resultados de la investigación posdoctoral sobre porqué se puede considerar a la educación superior como un sistema complejo a partir del método del Microanálisis Sintético de Auyang.

*La sexualidad adolescente en la era digital, una mirada desde la complejidad social* texto de Villalobos Martínez y Casa Álvarez tiene como objetivo describir la sexualidad adolescente en la era digital como un fenómeno social complejo, producto de la introducción de la vida on-line en la vida cotidiana en adolescentes bachilleres en Jalisco.

El texto *El paradigma de la complejidad en el contexto de la educación superior: un acercamiento a la práctica docente en los procesos formativos de investigación y titulación de los pedagogos desde el aula escolar* tiene como objetivo reflexionar la práctica docente de educación superior para mejorar los procesos formativos en investigación y titulación de los futuros pedagogos, considerando sus interacciones e interconexiones desde el paradigma de la complejidad en un espacio educativo como es el aula escolar lo anterior al momento de repensar los procesos formativos de la Universidad Pedagógica Nacional, Sede Regional Tejupilco.

Por último el texto *Generación de texturas sónicas a partir de imágenes fractales basadas en el algoritmo de Flame* de Moreno Nava, Martínez Reyes y Vera Romero aborda la experimentación sónica basada en imágenes fractales y su uso en la composición musical utilizando paisajes sonoros. Este proceso involucra el uso de software para la generación de imágenes fractales en base a un algoritmo genético con mutación, su transmutación de imagen a sonido y su uso en procesos de composición musical.

*Ignacio Moreno Nava*

The background features a dark red field with a light red geometric pattern. This pattern includes a grid of thin lines, with one vertical line being dashed. There are three small circles at the intersections of the grid lines: one on the left, one at the top right, and a larger one at the bottom center. The larger bottom circle has a small white dot in its center. A diagonal line also crosses the grid from the bottom left towards the top right.

# APARTADO I

## Complejidad social

## **Intervención en problemas educativos en términos de las ciencias de la complejidad**

*Felipe de Jesús Lara-Rosano*

### **Resumen**

En este trabajo se exponen los principios para la intervención dinámica en problemas educativos complejos, desde el punto de vista de las ciencias de la complejidad, con el fin de mejorar la planeación y la implementación de la intervención educativa.

### **La metodología propuesta consiste en:**

1. Identificar y diagnosticar, mediante talleres participativos, problemas reales del proceso educativo, con una estrecha colaboración de los usuarios.
2. Definir un escenario deseado por los usuarios del sistema educativo, a través de un enfoque prospectivo participativo, para la definición de objetivos de corto, mediano y largo plazo. Esta actividad demanda también talleres participativos. Como resultado se produce un documento por la comunidad del sistema educativo para guiar la planeación de la intervención.
3. Asignar prioridades a objetivos, restricciones y recursos y una jerarquía de problemas a ser resueltos en el proceso de cambio, para calendarizar las acciones a tomar.
4. Identificar los recursos apropiados para resolver los problemas, incluyendo actividades ejecutivas y operativas, fuentes de información, recursos financieros y tecnologías de información y comunicación alternativas.
5. Programar, implantar y dar seguimiento a las acciones concretas para resolver los problemas definidos en el marco de las ciencias de la complejidad.

A continuación, hay que preparar la intervención, dando forma y adaptando las prácticas sociales.

**Palabras clave:** intervención educativa, problemas educativos complejos, ciencias de la complejidad

## Introducción

Los problemas educativos son complejos: en cada uno hay un sinnúmero de factores relevantes interactuando generalmente de maneras no lineales, actuando a diversas escalas y que cambian en el tiempo modificando incluso sus premisas causales. Dadas estas características, los marcos tradicionales de la educación resultan inadecuados e insuficientes. Por ello, es imprescindible y urgente emprender una nueva manera de hacer ciencia.

Las ciencias de la complejidad, a través de su perspectiva particular, su marco conceptual, sus metodologías novedosas y su convicción de transversalidad y transdisciplinaridad, abren nuevos caminos a la identificación, comprensión, prevención o solución de las grandes problemáticas educativas. Su pertinencia ha sido reconocida y paulatinamente se ha convertido en una nueva manera de hacer ciencia que ha revolucionado la física, la química y la biología y recientemente las ciencias sociales, incluyendo las ciencias de la educación.

Nuestra propuesta es aplicar este nuevo enfoque a la intervención educativa desde los últimos avances de las ciencias de la educación basados en la interacción de los agentes educativos, la autoorganización y la emergencia social.

## El concepto dialéctico de problema y su solución

Los sistemas educativos no se hallan aislados sino inmersos en una realidad diversificada y dialéctica que ejerce influencias decisivas sobre ellos. (Lara-Rosano, 1990) Estas influencias son a veces positivas, favoreciendo el logro de sus objetivos y otras veces negativas, oponiéndose no sólo al logro de sus objetivos, sino representando inclusive un obstáculo para su propia existencia.

Sin embargo, el ser humano ha desarrollado la capacidad de intervenir en su realidad a través de sus acciones para hacerla más apropiada a sus objetivos. Ahora bien, para que esta acción humana modificadora de la realidad se presente, es necesario previamente que se perciba la existencia de una discrepancia entre lo que se desea y lo que se tiene, entre lo real y lo deseable ya que, en la medida en que este conflicto sea percibido, el ser humano se verá motivado a actuar en el sentido de resolverlo, modificando la realidad o sus deseos en forma pertinente. Este conflicto entre lo real y lo deseado es lo que aquí definimos como un problema. (Lara-Rosano, 1990) En resumen, cualquier tipo de problema que un individuo

o un sector de la sociedad pueda tener, se puede definir siempre en términos de una discrepancia entre lo real y lo deseado.

La identificación de la discrepancia entre lo real y lo deseado es el resultado de un proceso de diagnóstico del problema. Este diagnóstico requiere de un conocimiento objetivo y profundo de la realidad y de lo deseado y de un análisis y evaluación cuidadosos de las alternativas de cambio. Para ello hay que recurrir a la ciencia que, en conjunto con la información relevante proporcionada por los datos del caso, nos daría, a través del diagnóstico, el conocimiento objetivo de dicha realidad y sus posibilidades de transformación (Lara-Rosano, 1990).

### **La naturaleza compleja de la realidad**

Algunas características de la realidad compleja que conviene tener en cuenta, al tratar de intervenir en un problema social complejo, son:

- a) La realidad presente depende del pasado y, por tanto, de una trayectoria histórica. Por lo tanto, su contexto histórico es esencial para su análisis y, en el análisis adecuado de un problema, debe contemplarse siempre la naturaleza del proceso histórico que le dio origen.
- b) En consecuencia, la realidad tiene para nosotros un significado que depende tanto de nosotros como de su contexto, lo que equivale a decir que un problema no puede aislarse, descontextualizándolo, del entorno natural y social en el que surgió, sino que los diferentes aspectos de dicho entorno forman parte inseparable de dicho problema. Así, un problema de apariencia meramente pedagógica, puede ser en realidad un problema en cuya génesis hayan intervenido factores genéticos, psicosociales, económicos, antropológicos y políticos. Esta característica convierte al proceso de diagnóstico en un proceso complejo en el que generalmente deben intervenir varias áreas del conocimiento en forma “interdisciplinaria”. (Ackoff, 1978)
- c) En la realidad humana y social no sólo hay causalidad mecanicista, sino la presencia de factores teleológicos e intencionales complejos, dinámicos e incluso contradictorios. Así, de acuerdo con Rosenblueth, Wiener & Bigelow (1943), en los sistemas humanos y sociales no puede explicarse el comportamiento exclusi-

vamente desde el punto de vista causal: es imprescindible considerar el componente teleológico o intencional, que funciona en un contexto de incertidumbre. Esto aumenta la complejidad.

- d) Los procesos en la realidad son no lineales, es decir, no hay proporcionalidad entre estímulos y respuestas. Así, pequeñas acciones pueden tener grandes efectos, llamados efectos mariposa (Lorenz, 1963). Asimismo, grandes eventos pueden tener resultados mínimos.
- e) Las propiedades emergentes de una entidad compleja no surgen de sus elementos, sino de las interrelaciones entre esos elementos. Por lo tanto, no se puede comprender una entidad compleja descomponiéndola en partes, porque al hacerlo se destruyen las interrelaciones que dan sentido al todo. Así, el funcionamiento de un organismo viviente o de un cerebro no se puede comprender desmembrándolo en partes, aplicando un enfoque anatómico reduccionista.
- f) Tanto las relaciones entre las partes de una entidad compleja como las relaciones entre éstas y el todo son dinámicas y cambian con el tiempo. Por tanto, la realidad compleja no puede comprenderse sino en forma diacrónica, estudiando su desenvolvimiento en el tiempo y las transiciones entre sus diversas fases, desde una perspectiva evolutiva.
- g) Para conocer la realidad es necesario un enfoque transdisciplinario (Nicolescu, 1996). Un problema no puede aislarse del entorno natural y social en el que surgió, sino que los diferentes aspectos de dicho entorno forman parte inseparable de dicho problema. Así, un problema de apariencia meramente técnica, puede ser en realidad un problema en el que intervengan factores técnicos, administrativos, económicos, sociales y políticos. Esta característica convierte al proceso de solución de problemas en un proceso complejo en el que generalmente deben intervenir varias áreas del conocimiento en forma “transdisciplinaria” (Nicolescu, 1996). Lo anterior significa que para que un problema se pueda diagnosticar y mejorar, es necesario tomar en cuenta todos los aspectos que lo afectan relevantemente. Esto implica que el enfoque del problema deba ser totalizador y transdisciplinario, es decir, considerar el problema como una totalidad multi-

dimensional. Para lograr una colaboración transdisciplinaria, señala Nicolescu (1996), es necesario crear “puentes” entre las disciplinas que normalmente no se comunican.

Por todo lo anterior, para abordar los problemas de esta realidad compleja, ha surgido el enfoque de los sistemas complejos. Los enfoques derivados de las ciencias de la complejidad, sugieren una perspectiva diferente sobre la relación entre los fenómenos a diferentes niveles. Desde esta perspectiva, casi todos los fenómenos sociales pueden entenderse como fenómenos emergentes que provienen de un sistema de interacciones de elementos de nivel inferior. Véase Sawyer (2005), Haken (1978)], Holland (1995)), Johnson (2001) Schuster (1984), Strogatz (2003). En este trabajo analizaremos cómo estudiar la dinámica educativa mediante un enfoque derivado de las ciencias de la complejidad, identificando los mecanismos de interacción entre los elementos a nivel micro para investigar cómo estos mecanismos promueven la aparición de fenómenos emergentes de nivel macro en campos tan distintos como la música, la antropología de los niños de la calle, la competitividad y la innovación, la educación de los adolescentes y la internet.

### **El enfoque de sistemas**

El enfoque de sistemas puede describirse como una metodología para el análisis de una problemática compleja y un auxiliar para la construcción de un objeto de estudio desde diversas disciplinas, coordinando el trabajo interdisciplinario y transdisciplinario. Asimismo, puede servir de marco conceptual común para la aplicación de diversas teorías disciplinarias al diagnosticar y solucionar un problema, sirviendo de base a una nueva clase de método científico para avanzar en el diagnóstico de organizaciones sociales.

Un sistema es un conjunto de elementos, llamados integrantes, que cumplen tres condiciones: (Ackoff, 1970)

- a) Los integrantes están interrelacionados.
- b) El comportamiento de cada integrante afecta el comportamiento del todo.
- c) La forma en que el comportamiento de cada integrante afecta el comportamiento del todo depende de al menos uno de los demás integrantes.

Un ejemplo muy ilustrativo es un equipo de futbol, que es un sistema porque es un conjunto de once jugadores que, para funcionar adecuadamente, deben estar interrelacionados. El comportamiento de cada jugador afecta el comportamiento de todo el equipo en un partido. Además, la forma en que el comportamiento de cada jugador afecta el desempeño del equipo en un partido, depende de los demás jugadores.

Cada elemento de un sistema se caracteriza por un conjunto de propiedades, cada una de las cuales asume un valor. Los valores pueden ser cualitativos (rojo, negro, vivo, bueno, regular) o cuantitativos (una micra, dos miligramos, 300 herz, 5000 años luz). El conjunto de propiedades que caracterizan a un elemento en un momento dado y en un contexto determinado constituyen su estado y las propiedades respectivas se denominan variables de estado.

Los sistemas no existen aislados, sino conforman una jerarquía sistémica. Dicho de otro modo, todo sistema es parte de un sistema mayor que lo comprende y que se denomina suprasistema y, a su vez, comprende como elementos a sistemas menores que constituyen sus subsistemas.

Los sistemas afectan y son afectados por la realidad inmediata a ellos. Esta porción de la realidad que puede afectar al sistema o ser afectada por éste es lo que se denomina entorno o ambiente del sistema.

Cada sistema tiene propiedades que lo describen en el marco de un problema. Estas propiedades se pueden referir al sistema mismo o al tipo de interrelaciones que se establecen entre sus integrantes o entre el sistema y el entorno. Estas propiedades se llaman variables sistémicas, porque tienen valores que pueden variar en el tiempo y caracterizan al sistema.

La definición de la cantidad y el tipo de variables sistémicas en un sistema dado es una de las fases críticas de su estudio, porque de ella depende, en gran medida, el éxito de las siguientes etapas, así como su utilidad y confiabilidad.

A partir de la descripción de la problemática, de datos estadísticos, de reportes y de estudios, se identifican las variables sistémicas que juegan un papel en el sistema, mediante un taller participativo con los involucrados en el problema y se registran en una base de datos relacional.

Estas variables pueden ser de tres tipos:

Variables de estado, que son aquellas cuyos valores determinan el estado interno del sistema en un instante cualquiera y en las que va comprendida la historia del propio sistema.

El conjunto de valores de las variables de estado en un instante dado  $t$  conforman el estado del sistema en ese instante  $t$ . Un sistema dinámico es aquél cuyo estado cambia en el tiempo por diversos factores.

Las variables de estado deben ser las mínimas necesarias y suficientes para efectuar una macrodescripción del sistema y de su comportamiento, que responda a nuestro problema. Las variables de estado constituyen el único medio para identificar un sistema dado. De ellas depende el tipo de efectos o salidas que produzca un sistema cuando se le suministran ciertos estímulos o entradas. El análisis de la dinámica de un sistema se basa en el comportamiento de sus variables de estado relevantes.

Una vez identificadas las variables de estado relevantes, la evaluación de los efectos de una intervención en el sistema en su dinámica tiene tres fases:

- 1) La determinación de los valores iniciales de las variables de estado relevantes al problema, antes de comenzar la intervención.
- 2) La definición de los valores futuros deseables de las variables de estado cuando finalice el proceso de intervención.
- 3) La medición de los valores reales de dichas variables en el momento presente en que se hace la evaluación, para valorar los cambios alcanzados con la intervención con respecto a los objetivos.

Variables de entrada, que son estímulos o irritaciones que le llegan al sistema desde su entorno activo o desde su suprasistema.

Entre estas entradas exógenas están los accidentes y los factores contingentes que afectan la historia y el estado actual de un individuo.

Entre las entradas contingentes exógenas están las amenazas y las oportunidades.

Las amenazas del entorno son factores provenientes del entorno que pueden dañar al sistema o al menos obstaculizarlo en el logro de sus fines. Por ejemplo, la aprobación de nuevas regulaciones fiscales puede constituir una amenaza para ciertos sectores exportadores o importadores.

Las oportunidades del entorno son acciones o propiedades del entorno que pueden favorecer al sistema. Por ejemplo, la incorporación de México al Tratado Transpacífico pue-

de representar una oportunidad para empresas manufactureras con productos baratos y de buena calidad.

Un tercer tipo de variables sistémicas son las salidas, reacciones o variables de respuesta que son aquellas que, generadas en el sistema, son proyectadas al entorno como resultado de la interacción entre las variables de entrada y el estado del sistema. Las variables de respuesta se llaman también “variables de salida” y tienen como característica fundamental la de ser observables y servir de base a la evaluación del desempeño del sistema.

### **Análisis de la dinámica del sistema**

En el análisis de sistemas conviene a veces explicar el funcionamiento de un sistema como consecuencia de un conjunto de factores, eventos o causas situados en el pasado. En este caso se está considerando el sistema como un sistema causal.

En otras ocasiones, cuando intervienen agentes humanos y sociales en el sistema, conviene explicar el funcionamiento del sistema de acuerdo con un conjunto de intenciones, objetivos y metas de estos agentes que tienen en el presente, pero que están dirigidos a lograr un futuro deseado. Por ejemplo, cuando se explican los esfuerzos, sacrificios y trabajo de un grupo de estudiantes de doctorado por el objetivo que tienen de obtener el grado y lograr un futuro deseado como investigadores. El sistema se considera entonces como un sistema intencional, propositivo o teleológico. (Ackoff, 1974).

En los sistemas complejos que comprenden integrantes teleológicos, es necesario aplicar conjuntamente el enfoque causal y el enfoque teleológico, para poder tomar en cuenta tanto la influencia de mecanismos causales como de mecanismos teleológicos y anticipatorios en el comportamiento del sistema y de sus integrantes. Los sistemas humanos y sociales tienen tanto aspectos causales como necesariamente aspectos teleológicos (Rosenblueth, Wiener & Bigelow, 1943).

Los integrantes de un sistema educativo complejo son agentes psíquicos y sociales que tienen motivos intencionales u objetivos que son diversos, pueden ser contradictorios entre sí, son dinámicos porque cambian con el tiempo y tienen prioridades diferentes. Los integrantes biológicos, psíquicos y sociales presentan procesos de auto-organización y producen propiedades emergentes en el sistema, que surgen a partir de las interacciones entre ellos.

Los integrantes, al actuar, modifican la realidad y, por retroalimentación, son modificados a su vez por ésta.

### **Intervención en un sistema educativo complejo**

Una situación educativa se define como un sistema complejo definido por una práctica social educativa en la que uno o varios actores ejecutan acciones en un contexto determinado. La situación es condicionante de los actores y de sus acciones, y las acciones de los actores intervienen en la construcción de la situación.

Una situación educativa tiene un componente estructural G que es el sistema de interrelaciones que caracterizan la situación y que se llama la *genosituación* y un componente fenomenológico F que son los fenómenos observables y experimentables de la situación y que se llama la *fenosituación*.

La genosituación, con su estructura, determina el modo de existir de la fenosituación, pero no sus detalles. Estos resultan de la acción de los actores y sistemas sociales, aunque éstos no tengan una comprensión de la situación en que están insertos.

El sujeto educativo está formando y siendo formado al mismo tiempo en un movimiento paradójico. Ésta es una dinámica de interacción auto-organizante hacia un orden emergente.

Así, la intervención en un sistema educativo complejo es un proceso de investigación-acción para plantear y resolver problemas específicos del sistema educativo, donde miembros de éste e investigadores participan con sus percepciones y actividades organizacionales en el desarrollo de soluciones a dichos problemas, por medio de un proceso de aprendizaje social.

De acuerdo con la discusión anterior, la intervención en la dinámica del sistema educativo debe:

1. Identificar y diagnosticar mediante talleres participativos problemas reales del proceso educativo, con una estrecha colaboración de los usuarios.
2. Definir un escenario deseado por los usuarios del sistema educativo, a través de un enfoque prospectivo participativo, para la definición de objetivos de corto, mediano y largo plazo. Esta actividad demanda también talleres participativos.

Como resultado se produce un documento por la comunidad del sistema educativo para guiar la planeación de su desarrollo.

3. Asignar prioridades a objetivos, restricciones y recursos y una jerarquía de problemas a ser resueltos en el proceso de desarrollo, para calendarizar las acciones a tomar. Para ello hay que tomar en cuenta los componentes intencionales del sistema educativo que tienen objetivos propios. Estos objetivos propios no tienen todos la misma prioridad e incluso pueden ser mutuamente contrapuestos, por lo que una tarea indispensable no es sólo plantear los objetivos, sino estimar la prioridad de éstos para los integrantes y si existen conflictos entre ellos.
4. Identificar los recursos apropiados para resolver los problemas, incluyendo actividades ejecutivas y operativas, fuentes de información, recursos financieros y tecnologías de información y comunicación alternativas.
5. Programar, implantar y dar seguimiento a las acciones concretas para resolver los problemas definidos en el marco de las ciencias de la complejidad. Para ello, hay que evaluar las estrategias frente a un espacio de posibilidades, de tal manera que las intenciones puedan ser modificadas y las prácticas sociales se puedan adaptar. ¿Qué podría pasar? ¿Son válidas las estrategias?

A continuación, hay que preparar la intervención, dando forma y adaptando las prácticas sociales; juzgar si determinadas conductas o intervenciones se adaptan a la situación. ¿Hay que cambiar?

Finalmente hay que elaborar opciones adecuadas para llevar a cabo la intervención, dado el contexto dinámico. Es necesario hacer un balance de lo que es deseable con lo que es posible, y establecer una lista de opciones que podrían ser adecuadas en determinadas circunstancias. El subsistema de gestión debe desarrollar talentos, tales como: flexibilidad ejecutiva, capacidad de relaciones multi-escala, capacidad de organización de grupos, ser adaptable a diferentes contextos, tener una actitud participativa, ser generador de transparencia y confianza, tener un enfoque transdisciplinario e integrativo y ser impulsor de la evaluación.

Asimismo, hay que detectar los impulsores del cambio y ajustar el grado de adecuación de las capacidades al contexto.

¿Son opciones relevantes para el contexto? Hay necesidad de ampliar o disminuir actividades a medida que la dinámica del contexto cambia, por lo se tiene que utilizar un enfoque fractal independiente de la escala y del tipo de contexto.

Una vez definidos los objetivos y los efectos emergentes del sistema provocados por la intervención, hay diseñar y construir un sistema social adaptativo complejo que genere las soluciones pertinentes y las adapte dinámicamente reforzando su nivel de aptitud, para que pueda afrontar las contingencias del entorno y pueda sobrevivir y cumplir con sus funciones.

Para ello hay que generar esquemas de acción homeostática y construir atractores en las regiones del espacio de estados que correspondan al dominio de los objetivos prioritarios perseguidos. Así, este diseño y su implementación deberá cumplir con los siguientes principios (Lara-Rosano):

Primer principio. Análisis diagnóstico participativo de la situación compleja y conocimiento del contexto. En el diagnóstico deben participar los diversos involucrados en el problema, aportando sus propios puntos de vista en una rica interconexión, para tener la capacidad inherente de producir patrones de cambio coherentes auto-organizados.

Segundo principio. Definición participativa de lo deseable. Para completar la definición del problema debe definirse interactivamente una situación deseable a la que se quiere llegar.

Tercer principio. Planeación de la intervención y exploración de lo que es apropiado. Los involucrados deben proponer interactivamente en forma guiada medios y acciones para cambiar lo real, acercándolo a lo deseado, definiendo los recursos necesarios, las estrategias de cambio, los responsables y los tiempos. A través de una “tormenta de ideas” el equipo investigador, conjuntamente con los usuarios, aportan opiniones sobre las propiedades que debe tener el sistema para mejorar su situación.

- ¿Cómo sería un sistema deseable?
- ¿Dónde radican los problemas?
- ¿Qué medidas se pueden tomar?
- ¿Qué consecuencias tendrían las medidas?
- ¿Quién está en contra y por qué?
- ¿Qué debe cambiarse?
- ¿Qué debe conservarse?

Cuarto principio. Identificar las restricciones y los recursos que hay que aportar por parte de la comunidad, incluyendo trabajo comunitario, fuentes de recursos financieros, ubicación de fuerza de trabajo e identificación de tecnologías alternativas y una jerarquía de problemas a ser resueltos en el proceso de desarrollo, para calendarizar las acciones a tomar. Asimismo, hay que evaluar la factibilidad de las acciones: acciones alcanzables colectivamente, acciones alcanzables individualmente, acciones institucionales y acciones reguladas por la cultura. Finalmente, diseñar la intervención dependiendo del contexto, dando forma y adaptando las prácticas sociales actuales.

Quinto principio. Implantación de acciones y seguimiento auto-organizado. El proceso de solución debe ser dinámico, construyendo un Sistema Adaptativo Complejo para ser operado por el usuario, mediante un proceso de auto-organización, guiado por el equipo investigador. Este sistema adaptativo complejo será una organización específica, con la capacidad de enfrentar el contexto complejo de forma apropiada y dinámica, evaluando y adecuando su aptitud frente a la complejidad. Para ello, habrá que construir un atractor, situado en el horizonte de planeación, hacia donde converja el sistema educativo en virtud de su dinámica interna. Para que esto sea factible, hay que encontrar la cuenca de atracción de la solución y llevar al sistema actual hacia esa cuenca de atracción mediante acciones de intervención para que, a partir de ahí, la dinámica interna del sistema lo lleve a la solución. Esto implica conocer el sistema y conocer su contexto

Con ello, el diseño e implementación de esta organización adaptativa que resuelva en forma colectiva y dinámica un problema educativo complejo, creará y reforzará valores sociales en la comunidad usuaria que estimulará el desarrollo de ésta con más autonomía, sentido de colaboración, cohesión social, educación, equidad y responsabilidad social

## Conclusiones

Este trabajo explicó los principios para la intervención dinámica en problemas educativos complejos, desde el punto de vista de las ciencias de la complejidad, con el fin de mejorar la gestión y la operación de un sistema educativo.

Para ello se presentó un procedimiento para la intervención sistémica de un sistema educativo. Dentro de la dinámica del sistema, se identifican diversos elementos que definen su complejidad.

Bajo este esquema, se propuso:

1. Identificar y diagnosticar mediante talleres participativos problemas reales del proceso educativo, con una estrecha colaboración de los usuarios.
2. Definir un escenario deseado por los usuarios del sistema educativo, a través de un enfoque prospectivo participativo, para la definición de objetivos de corto, mediano y largo plazo. Esta actividad demanda también talleres participativos. Como resultado se produce un documento por la comunidad del sistema educativo para guiar la planeación de su desarrollo.
3. Asignar prioridades a objetivos, restricciones y recursos y una jerarquía de problemas a ser resueltos en el proceso de cambio, para calendarizar las acciones a tomar. Para ello hay que tomar en cuenta los componentes intencionales del sistema educativo que tienen objetivos propios. Estos objetivos propios no tienen todos la misma prioridad e incluso pueden ser mutuamente contrapuestos, por lo que una tarea indispensable no es sólo plantear los objetivos, sino estimar la prioridad de éstos para los integrantes y si existen conflictos entre ellos.
4. Identificar los recursos apropiados para resolver los problemas, incluyendo actividades ejecutivas y operativas, fuentes de información, recursos financieros y tecnologías de información y comunicación alternativas.
5. Programar, implantar y dar seguimiento a las acciones concretas para resolver los problemas definidos en el marco de las ciencias de la complejidad. Para ello, hay que evaluar las estrategias frente a un espacio de posibilidades, de tal manera que las intenciones puedan ser modificadas y las prácticas sociales se puedan adaptar. ¿Qué podría pasar? ¿Son válidas las estrategias?

A continuación, hay que preparar la intervención, dando forma y adaptando las prácticas sociales; juzgar si determinadas conductas o intervenciones se adaptan a la situación. ¿Hay que cambiar?

Finalmente hay que elaborar opciones adecuadas para llevar a cabo la intervención, dado el contexto dinámico. Es necesario hacer un balance de lo que es deseable con lo que es posible, y establecer una lista de opciones que podrían ser adecuadas en determinadas

circunstancias. El subsistema de gestión debe desarrollar talentos, tales como: flexibilidad ejecutiva, capacidad de relaciones multi-escala, capacidad de organización de grupos, ser adaptable a diferentes contextos, tener una actitud participativa, ser generador de transparencia y confianza, tener un enfoque transdisciplinario e integrativo y ser impulsor de la evaluación.

Asimismo, hay que detectar los impulsores del cambio y ajustar el grado de adecuación de las capacidades al contexto.

Una vez definidos los objetivos y los efectos emergentes del sistema provocados por la intervención, hay diseñar y construir un sistema social adaptativo complejo que genere las soluciones pertinentes y las adapte dinámicamente reforzando su nivel de aptitud, para que pueda afrontar las contingencias del entorno y pueda sobrevivir y cumplir con sus funciones.

## Referencias bibliográficas

- Ackoff R. L. (1999). *Re-Creating the Corporation: A Design of Organizations for the 21st Century*. Oxford: Oxford University Press.
- Ackoff, R.L. & Emery, F.E. (1972). *On Purposeful Systems*. Chicago: Aldine Atherton.
- Aldrich, H.E. (1979). *Organizations and environment*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Auyang, S. Y. (1988). *Foundations of Complex-System Theories in Economics*, Devon, UK: Triarchy Press.
- Checkland P. & Poulter J. (2006). *Learning for Action: A short definitive account of Soft Systems Methodology and its use for practitioners, teachers and students*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Kauffman S. A. (1993). *The Origins of Order*. Oxford: Oxford University Press.
- Lara Rosano F. (1990). *Metodología para la planeación de sistemas: un enfoque prospectivo*. México: Dirección General de Planeación, Evaluación y Proyectos Académicos UNAM.
- Lara Rosano F. (2002) "Cibernética y Sistemas Cognitivos" en *Ingeniería de Sistemas*:

- un enfoque interdisciplinario*. J. Acosta Flores (ed). México: Alfaomega Grupo Editor. (2002). ISBN 970-15-0768-1 pp 44-70.
- Lara-Rosano, F. (2011). “Complejidad en las organizaciones” en Flores J. & Martínez Mekler, (eds) *Encuentros con la complejidad*. México: Siglo XXI y UNAM.
- Lara-Rosano F. (2016A). “Las ciencias de la complejidad en la solución de nuestros problemas sociales”, *Sistemas, Cibernética e Informática*, Vol. 13, No. 2, pp 43-50, ISSN 1690-8627 (Agosto)
- Luhmann, N. (1984). *Social Systems*, Stanford, CA: Stanford University Press.
- Mandelbrot B. (1987). *Los objetos fractales*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Marion R. (1995). *The Edge of Organization: Chaos and Complexity Theories of Formal Social Systems*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc.
- McMillan E. (2008). *Complexity, Management and the Dynamics of Change*. London: Routledge.
- Sawyer R. K. (2005). *Social Emergence: Societies as Complex Systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stacey R. D. (2001). *Complex Responsive Processes in Organizations*. London: Routledge.
- Wenger E. (1998). *Communities of Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.

## La leyenda de Martín Toscano, un abordaje desde el pensamiento complejo

*Ignacio Moreno Nava  
José Martínez Reyes  
Agustina Ortiz Soriano*

### Resumen

Se presenta el abordaje de un elemento del patrimonio cultural inmaterial presente en la cultura popular de la región Ciénega de Chapala desde el pensamiento complejo. Para entender a cabalidad la leyenda de Martín Toscano es necesario realizar un análisis a partir de diversos niveles de realidad. Por un lado, Martín Toscano es interesante como personaje histórico. Como un ser de carne y hueso que vivió y que con el paso del tiempo ha sido convertido por la cultura popular y la oralidad en un héroe legendario. Por otra parte, el aspecto legendario de Toscano es inseparable al hablar de él. Las historias de sus fabulosos tesoros protegidos con encantamientos, los mágicos sucesos cuando alguien se interna en una de sus cuevas y los relatos de aquellos que juran haberlo visto. Aunado a ello los sitios de sus correrías se encuentran inevitablemente asociados a parajes y paisajes de la región Ciénega de Chapala. Las características de su leyenda y las posibilidades investigativas transdisciplinarias que engloba lo convierte en un objeto de estudio que requiere del pensamiento complejo.

**Palabras clave:** patrimonio cultural inmaterial, leyenda, tradición oral, noosfera, transdisciplina

### Introducción

Para entender a cabalidad la leyenda de Martín Toscano es necesario realizar un abordaje a partir de diversos niveles de realidad. Por un lado, Martín Toscano es interesante como personaje histórico. Como un ser de carne y hueso que vivió y que con el paso del tiempo ha sido convertido por la cultura popular y la oralidad en un héroe legendario. Por otra parte, el aspecto legendario de Toscano es inseparable al referirnos a su persona. Las historias de sus fabulosos tesoros protegidos con encantamientos, los mágicos sucesos cuando alguien se interna en una de sus cuevas y los relatos de aquellos que juran haberlo visto. Aunado a

ello los sitios de sus correrías se encuentran inevitablemente asociados a parajes y paisajes de la región Ciénega de Chapala. De manera sumamente interesante en varios de estos sitios encontramos misteriosos grabados en las rocas. En ocasiones parecen ser petrograbados de origen indígena, en otras ocasiones interesantes sobreposiciones de época y en otros más una serie de signos asociados a la leyenda de este bandolero. La tecnología y las posibilidades que ofrece para el estudio de esta leyenda es otro aspecto interesante, que traslada la temática a acciones de trabajo de campo y deja atrás su estudio como una mera temática de escritorio. Es necesaria una visión integradora para su pertinente estudio y precisamente el abordaje desde el pensamiento complejo y la transdisciplina ofrecen herramientas adecuadas para lograr este propósito.

### **Objetivo general**

Valorar la leyenda de Martín Toscano desde enfoques basados en la teoría de la transdisciplina propuesta por Basarab Nicolescu y el pensamiento complejo de Edgar Morin para propiciar su comprensión de manera integral.

### **Objetivos específicos**

- Generar un compilado de las “relaciones” de Martín Toscano, documentos que forman parte inseparable de su leyenda y que en numerosas ocasiones han motivado búsquedas de sus tesoros en distintas fechas y latitudes.
- Conformar un fondo documental al personaje, incluyendo documentación de evidencias en registros históricos y documentos de 1790 a 1803. Los documentos serán incluidos en su totalidad original provenientes de fuentes como el Archivo General de la Nación y el Archivo de la Real Audiencia de Guadalajara.

### **Revisión de la literatura**

La primera mención publicada que se realizó sobre este personaje corresponde a Ramón Sánchez en su obra *Bosquejo estadístico e histórico del Distrito de Jiquilpan de Juárez* publicada en 1896. Posteriormente Luis González y González hace menciones al personaje en 1962 en

su obra “Pueblo en Vilo”. En 1978 se edita por parte de Gobierno del Estado de Michoacán el libro “Jiquilpan” de Álvaro Ochoa Serrano, como parte de la colección de Monografías Municipales del Estado de Michoacán, conteniendo referencias a Martín Toscano. En el año de 1987 se edita un libro llamado “Memorias de un inmigrante griego llamado Theodoro Pappatheodorou”, donde se documentan recuerdos y narrativas del entrevistado. En 1992 el Dr. Álvaro Ochoa Serrano realiza una ponencia titulada: “Martín Toscano ¿Preinsurgente?” en la Casa de la Cultura de Jiquilpan, Michoacán el 14 septiembre. Para 1996 Francisco Gabriel Montes Ayala realiza un breve texto donde aparece una mención a Martín Toscano. En 1999 ve la luz la primera edición del libro "Jiquilpan - Huanimban: Una historia confinada", del Dr. Álvaro Ochoa Serrano, mencionando a Toscano y Gil en sus contenidos. En el año de 2002 es publicado el libro “Leyendas Jiquilpenses.Tomo II” cuya autoría es de Jorge Martínez Villaseñor e incluye una versión de la leyenda de Toscano. En 2003, Ernesto Méndez Ruiz, publica un libro llamado “Los Tesoros de Martín Toscano”. También en 2003, sale la segunda edición del libro "Jiquilpan - Huanimban: Una historia confinada". Transcurren algunos años y el artículo “Martín Toscano (1754-1803) historia, leyenda y corrido” del Dr. Álvaro Ochoa Serrano, es publicado en 2009. El 9 de junio de 2010, el autor estadounidense, Miguel Estupinan publica el libro “A Risky Dream: Hunting for Treasures in Mexico. Para 2011 Toscano fue temática de un episodio de TV del programa “Extranormal” producido por TV Azteca. En 2012 Ignacio Moreno Nava publicó un capítulo de libro titulado “La leyenda de Martín Toscano”. El 31 de enero de 2012, Moreno Nava publicó en el semanario Rotativo de la Ciénega, Año 1 – Núm. 4 un texto titulado “La Leyenda de Martín Toscano”. Para enero de 2014 Moreno Nava presentó un texto llamado “La Relación del Cerro Ibiave” analizando una de las relaciones de Martín Toscano, formando parte como capítulo para el libro “Historias de Mar y Tierra”. El 2 de Diciembre del 2015 en las Instalaciones de la Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán se realizó el primer coloquio de Bandoleros Legendarios del siglo XIX y XX en México y Brasil en la Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán, en conjunto con la Trayectoria de estudios Multiculturales y el Observatorio Cultural de la Ciénega. Entre los ponentes se encontraban Ernesto Méndez Ruiz (Cronista de la Rinconada) e Ignacio Moreno Nava quienes expusieron temáticas relacionadas con Martín Toscano.

En 2016 se realizó el Quinto Coloquio Regional con la temática “Migraciones Familiares entre los estados de Jalisco, Colima y Michoacán” en la ciudad de Tecomán, Colima; donde Moreno Nava participó con una compilación de narrativas titulada “Martín Toscano, una leyenda presente en el imaginario colectivo. Testimonios orales de migrantes de Jalisco a Michoacán a principios de 1900”.

## **Metodología**

La combinación secuencial entre diversas técnicas de investigación social se conoce como triangulación metodológica. Este nombre fue acuñado por Campbell y Fiskel en 1959, por primera vez, y proviene del mundo de la navegación en referencia a la utilización de diversos puntos de referencia para localizar una posición desconocida. La realidad es compleja. Aproximarse a ella implica la utilización de diferentes estrategias. Es por ello que se consideran insuficientes las perspectivas cualitativa o cuantitativa por separado.

### **Metodología desde el pensamiento complejo y la transdisciplina**

*Esquemas gráficos de abordaje teórico propuestos por el autor*



Figura 1. Elemento patrimonial que constituye el objeto de estudio. Abordado en una primera fase de definición. (Autoría propia).

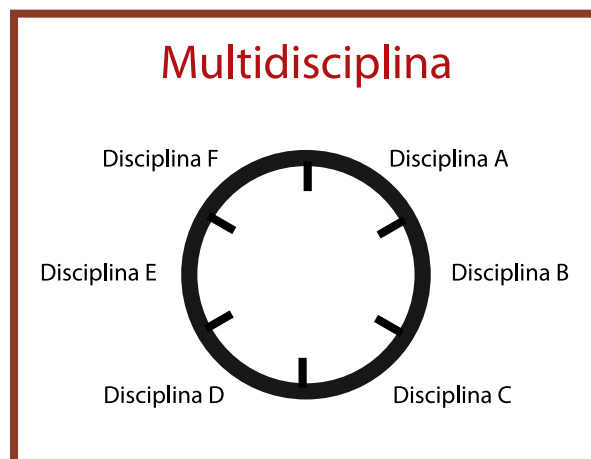


Figura 2. El objeto de estudio comienza a ser abordado de manera multidisciplinaria, considerando las distintas disciplinas necesarias para el estudio que se pretende realizar, tomando en cuenta sus alcances y profundizaciones. Cada disciplina lo hace desde su propio campo sin buscar interacción con otra área. Pueden ser un número indefinido de disciplinas las que abordan. (Autoría propia).

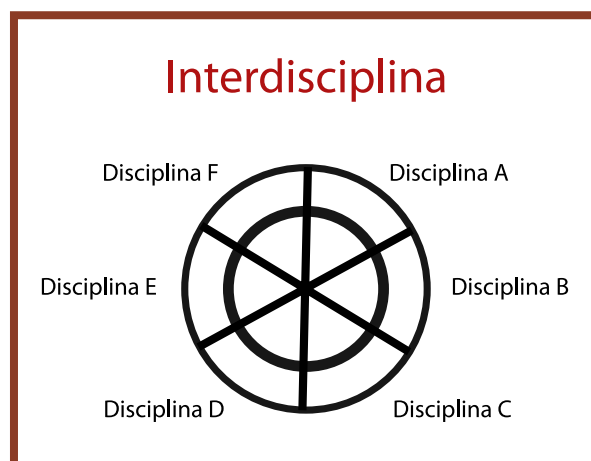


Figura 3. El objeto de estudio es expuesto a un abordaje interdisciplinario, donde cada una de las disciplinas que lo estudiaron de manera multidisciplinaria encuentran intersección dentro del mismo objeto de estudio y se presenta la comunicación entre las áreas disciplinares de estudio. (Autoría propia).

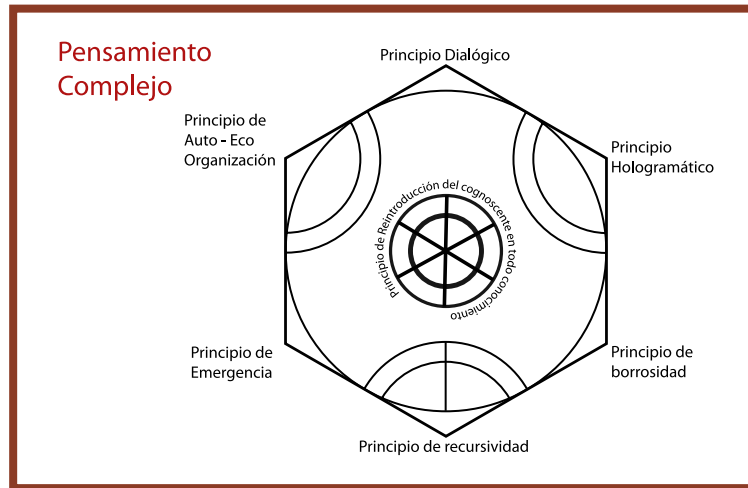


Figura 4. Aplicación de los siete principios del pensamiento complejo al análisis

Se conserva el abordaje del tema de estudio, el abordaje multi e interdisciplinario permanece al centro del esquema. El pensamiento complejo aparece como un esquema más amplio, interconectado y rodeando el abordaje investigativo. El objeto de estudio es analizado desde cada uno de los principios del pensamiento complejo. (Autoría propia).

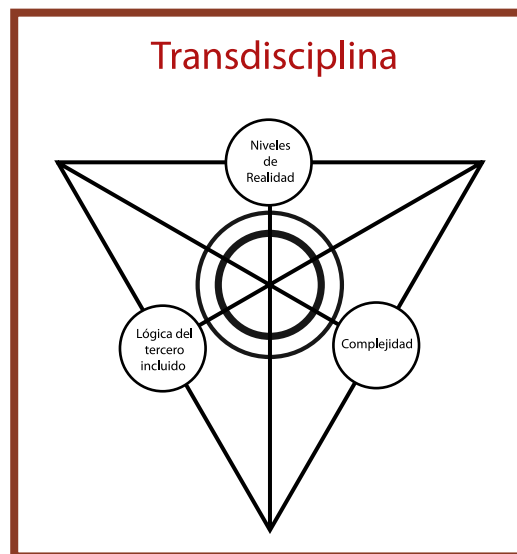


Figura 5. La transdisciplina y sus tres pilares permiten también un análisis en conjunto del objeto de estudio, permitiendo profundizarlo en base a cada uno de los abordajes de la triada. Obsérvense las interconexiones que ocurren en el esquema planteado. (Autoría propia).

Cuando hablamos de transdisciplina tenemos que tomar en cuenta tres pilares para su concepción.

El primer pilar, donde llamaríamos a los varios niveles que existen en la realidad. Estos múltiples niveles de realidad nos permiten tener abordajes y de diferentes visiones cosmovisiones, concepciones, percepciones e impresiones.

Un segundo pilar es la lógica del tercero incluido. En la lógica del tercero incluido los opuestos son más bien, los contradictorios: la tensión entre los contradictorios edifica una unidad más amplia que los incluye.

Un tercer pilar vendría a ser la complejidad propuesta por Morin.

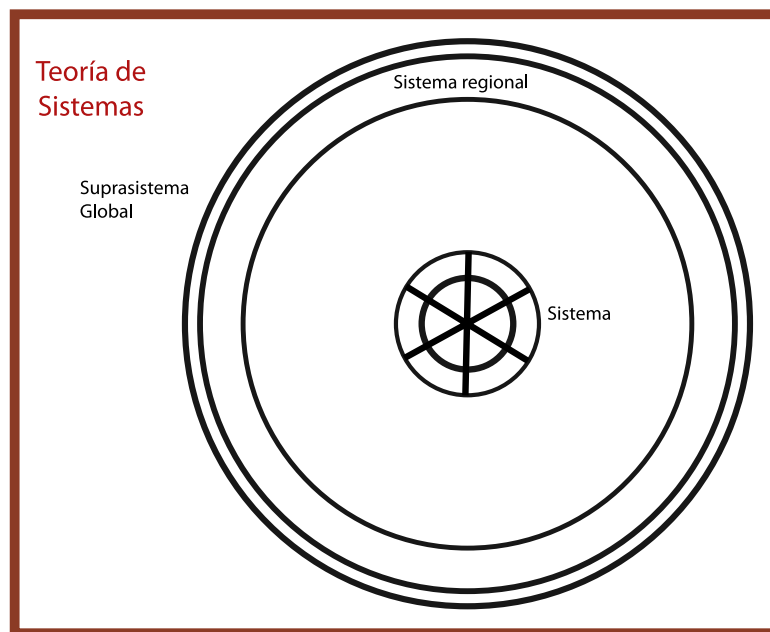


Figura 6. La teoría general de sistemas es compatible también con la esquematización planteada, pudiendo representar y explicar múltiples tipos de sistemas donde el objeto de estudio se encuentra inmerso. En el esquema pueden integrarse también las teorías de la información, cibernética y auto-organización. (Autoría propia).

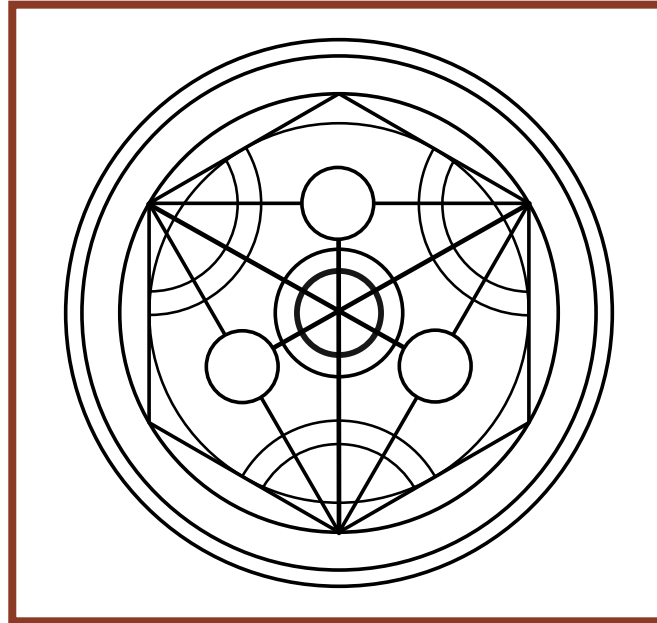


Figura 7. Esquema de integración donde se encuentran los anteriores esquemas ya incluidos. Dependiendo de los momentos de la investigación se puede optar por el uso de cada uno de los esquemas planteados. Esta representación visual puede resultar útil para llevar a cabo mapeos mentales o consideraciones de análisis. (Autoría propia).

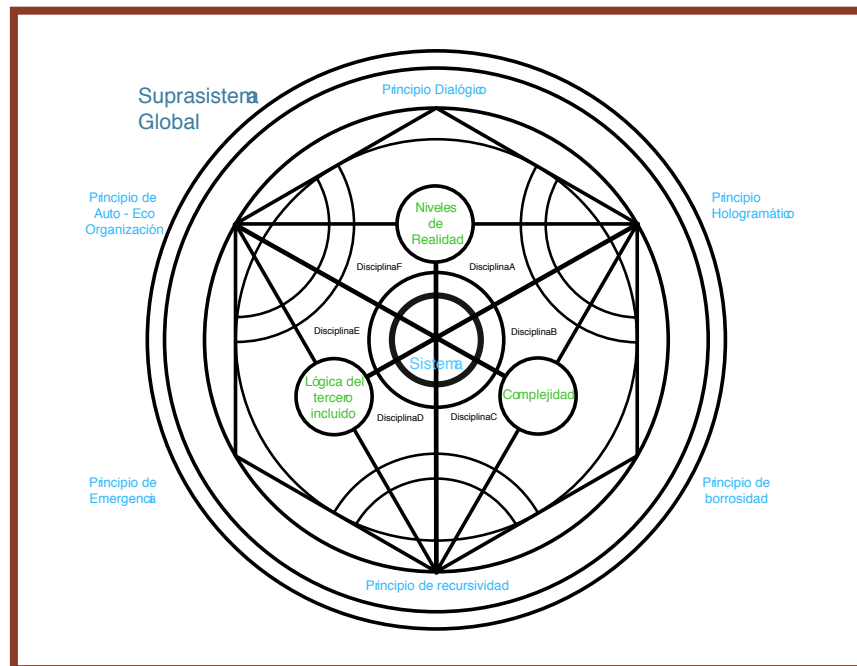


Figura 8. Esquema de integración con etiquetas identificadoras. (Autoría propia).

## Metodología cualitativa

### *Técnica: fuentes documentales*

Son informaciones de diverso tipo registradas sobre un soporte que constituye un documento que proporciona un conocimiento útil. Las fuentes documentales son muy variadas, ya que engloban cualquier tipo de soporte (papel, película o dispositivos magnéticos) sobre el que se encuentra grabada una información. Se utilizan cuando se desea obtener información general o especializada sobre un tema determinado. La información contenida en los documentos puede provenir de diversas fuentes: investigaciones, documentos históricos, jurídicos, literarios, o de cualquier otra índole.

### *Técnica: entrevista en profundidad*

Es una técnica cualitativa de obtención de información acerca de las creencias u opiniones de una persona sobre un determinado tema, o sobre alguna experiencia suya concreta. Su finalidad es obtener información de una persona sin que se vea influenciada por la presencia o los comentarios de otras personas en el momento de realización de la entrevista

### *Técnica: historia oral*

La historia oral, como herramienta metodológica cualitativa, permite, entre muchas cosas, reconstruir historias de vida. Particularmente para este trabajo permitirá adentrarse en las historias de vida de varios individuos que, como cualquier persona común, compartieron de viva voz sus experiencias y tenían una particular visión de la leyenda de Martín Toscano, con rasgos compartidos y datos que confieren interés a la narrativa. La metodología de la historia oral es un enfoque cualitativo que permite rescatar del olvido a la gente común y corriente y reinsertarlos como sujetos de la historia.

## Metodología cuantitativa

Se utilizará en esta investigación para investigar la medida en la cual la comunidad universitaria tiene conocimiento de la leyenda de Martín Toscano, considerando las variables de edad, lugar donde viven, fuente de donde la conocieron, elementos que identifican en la leyenda y permitirá hacer un análisis de los datos obtenidos.

*Técnica: encuesta*

Es la herramienta más habitual de obtención de información directa de una población en la metodología cuantitativa. Consiste en un conjunto estructurado de preguntas que se incluyen en un cuestionario y que van dirigidas a un grupo de la población, o a una muestra representativa de la misma, para conocer su opinión y sus actitudes sobre un tema, hecho o fenómeno determinado.

*Técnica: documentación de parajes y sitios con tecnología aplicada*

Consistirá en salidas de campo para ubicación de sitios de posibles campamentos, utilizando para ello el apoyo de las fuentes documentales, la historia oral, la toponimia y los testimonios de los lugareños. Se realizarán caminatas basadas en transectos por los sitios.

Se registrará material fotográfico georreferenciarlo para la generación de mapas de consulta digital. Se generará también un cuaderno de campo y fichas de registro para organizar la información de los parajes y sitios visitados.

**Resultados parciales o esperados**

Se contribuirá a la concepción interconectada de los Patrimonios. La investigación planteada propone la generación de resultados novedosos que serán materializados en artículos, publicaciones, contenidos multimedia y proyectos web.

Los documentos originales que forman parte de las evidencias sobre la existencia del personaje no han sido publicados, aunado a ello se suman los documentos inéditos que esta investigación ha descubierto en torno a la Leyenda de Martín Toscano. El Horizonte de la investigación que se atisba para esta propuesta resulta amplio y con enormes potencialidades.

**Conclusiones preliminares**

Un estudio de la leyenda de Martín Toscano con las características de abordaje integral que se proponen nunca se había realizado.

Basado en lo anterior este trabajo es el primero en abordar de manera integral las variadas aristas que lo componen, utilizando el pensamiento complejo y la transdisciplina, generando también productos académicos y de divulgación.

La leyenda de Martín ofrece una cantidad enorme de información. Por un lado se ha podido constatar mediante evidencia documental la existencia del personaje y su participación en diversos sucesos que a través de la oralidad se han vuelto parte de la Cultura Popular de los pueblos que se encuentran cercanos al lago de Chapala.

Los datos obtenidos a partir de la documentación y la oralidad ha permitido la ubicación en campo de parajes relacionados con la leyenda, la recopilación de testimonios orales a partir de la investigación documental y las técnicas etnográficas ha permitido generar propuestas bibliográficas, el análisis integral de los datos de la leyenda permite generar cruces transdisciplinarios a estudios de tipo geofísico, geoquímico, históricos, patrimoniales y filosóficos.

### Referencias bibliográficas

- Arau, P. (2011). Mazamitla tour de Paloma. Mazamitla, Jalisco. Recuperado de: <http://mazamitlatourdepaloma.blogspot.mx/2011/08/el-jardin-de-las-piedras.html>
- Archivo General de la Nación. Archivo General de la Nación/ Instituciones Coloniales/ Real Audiencia/ Acordada (002)/ Contenedor 07/ Volumen 17/Título: Expediente 3. Fecha(s): 1791-1816
- Archivo de la Real Audiencia de Guadalajara. RAMO CRIMINAL: (1600-1821)  
Documentos referentes a las causas criminales o hechos de sangre y violencia, que eran presentados ante la Audiencia y sus Alcaldes del Crimen.
- Camarena Ocampo, M.; Necochea Gracia, G. *Conversación única e irrepetible: lo singular de la historia oral*. Instituto Mora. México, 1992.
- Campbell, D.T. y Fiske, D.W. (1959). "Convergent and discriminant validation by multitrait-multimethod matrix". En *Psychological Bulletin*, (56), 81-105.
- Cardoso, C. F. S. (1984) *Los Métodos de la Historia*. Editorial Crítica. Barcelona.
- Collado, M. Del C.(1987). "¿Qué es la historia oral?". En *La historia con micrófono*. Instituto Mora. México.
- Echeverry, D. B. (2004). *Memoria individual, memoria colectiva y memoria histórica. La práctica investigativa en ciencias sociales*. UPN: Bogotá, Colombia.

- Febvre, L. (1970). *Combates para la historia*. Ariel. Madrid.
- García Caballero, L. (2012). La leyenda de Martín Toscano. A7. Recuperado de: <https://a7.com.mx/index.php?notaid=11133>
- García Torres, G. (2005). *Memorias de un inmigrante griego llamado Theodoro Pappatheodorou*. México: CEFRAL.
- González González, L. (1962). *Pueblo en vilo. Microhistoria de San José de Gracia*. México: Colegio de México.
- Hobsbawm, E. J. (1968). *Rebeldes primitivos: estudio sobre las formas arcaicas de los movimientos sociales en los siglos XIX y XX*. Ariel. Madrid.
- Hobsbawm, E. J. (1976). *Bandidos*. Barcelona. Ariel, 20.
- Lloreda, E. F., Rodríguez, C. A., & Rodríguez, J. V. (2010). “Arqueología transdisciplinaria: un modelo de análisis en la gestión, la conservación y la difusión del patrimonio cultural y natural prehispánico en Colombia”. *Boletín de Antropología*, 20(37), 288-306
- Lopez y Rivas, G. (2012). “El concepto de bandolerismo social en Eric Hobsbawm”. México. La Jornada. Recuperado de: <http://www.jornada.unam.mx/2012/10/12/opinion/024a1pol>
- Martínez Villaseñor, J. (1998). *Leyendas Jiquilpenses*. Instituto Michoacano de Cultura: Morelia, Michoacán
- Martínez Villaseñor, J. (2001). *Jiquilpan – Histórico y Tradicional*. Instituto Michoacano de Cultura: Morelia, Michoacán
- Méndez Ruiz, E. (2003). *Los Tesoros de Martín Toscano*. Impresora litográfica Reyes: Zamora, México.
- Montes Ayala, F. G. (1996). Luis Macías. Un personaje olvidado de la historia. La Palma de Jesús, Michoacán. México. Recuperado de: <http://www.paginasprodigy.com.mx/gabmontes/lmacias.pdf>
- Montero Soria, P. (2003). *Imperios y Piratas*. Porrúa. México.

- Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Paidós Studio. Barcelona, España.
- Nicolescu, B. (1999). A Evolução Transdisciplinar a Universidade Condição para o Desenvolvimento Sustentável. En: CIRET, Boletín *Encuentros transdisciplinarios*, p. 18.
- Najmanovich, D.(1991). Interdisciplina y Nuevos Paradigmas. La ciencia de fin de siglo. Publicado en el Suplemento Futuro del diario *Página/12* el 19 de Octubre de 1991.
- Ochoa Serrano, Á. (1999). *Jiquilpan-Huanimban. Una historia confinada*. México: Morevallado Editores.
- Ochoa Serrano, Á. (2003). *Jiquilpan-Huanimban. Una historia confinada*. México: Morevallado Editores.
- Ochoa Serrano, A. *Martin Toscano (1754-1803) historia, leyenda y corrido*. XXX Jornadas de Historia de Occidente. Centro de Estudios de la Revolución Mexicana Lázaro Cárdenas. Jiquilpan, 2009.
- Pérez, Y. M., & Alejandre, L. (2011). *La oralidad como expresión de la cultura popular tradicional en la comunidad La Josefá en Caonao. Contribuciones a las Ciencias Sociales*, (2011-07).
- Tejeda del Prado, L. *Compendio de lecturas acerca de la Cultura y la Educación Estética*. La Habana, Editora Política, 2000.

## La cotidianidad como estudio complejo desde el análisis existencial de la vida cotidiana

*José Miguel Mayorga González*

### Resumen

Morin (s.f) señala que “vivimos un momento en el que el estudio de cualquier aspecto de la experiencia humana ha de ser, por necesidad, multidisciplinario. Cada vez más la mente humana, si bien no existe sin cerebro, tampoco existe sin tradiciones familiares, sociales, culturales y étnicas” es así que la intención primordial de este trabajo es generar una exploración, dialogo y contribución de la vida cotidiana desde la Fenomenología Social, el Construccinismo Social y la Psicología Existencial con el Pensamiento Complejo; permitiendo establecer una mirada mucho más confrontativas, reflexiva y analítica del espacio de relación del individuo-sociedad como lo indica Perera (2012) de igual manera Munné (2004) sostiene que lograr construir una imagen del ser humano desde la mirada compleja permite reconocer el orden-caos impregnado en la cotidianidad de todos los individuos y como en este proceso los individuos se van auto-organizando constantemente y a su vez van organizando la realidad social desde la interacción denominada cotidianidad.

Lograr generar el dialogo entre autores tan diversos como Schütz, Sartre, Laing, Morin, Munné, Luckmann, entre otros, permitirá desarrollar una posibilidad abierta, no lineal de la propia existencia, comprendiéndola como ser-en-el-mundo-y-con-los-otros, generando como señala Barrios (2015) “una crítica de la vida cotidiana” ya que se pretende abordar a los sujetos en sus condiciones concretas de existencia. “La indagación de esta cotidianidad permite develar los mecanismos por los cuales un sistema de relaciones sociales configura los sujetos aptos para sostener esas relaciones y desarrollarlas”.

Igualmente señala Pignuoli (2015) la vida cotidiana como “fenómeno social no puede tratarse únicamente del horizonte de posibilidades de sentido (estructuras) sociales, sino que requiere contemplar también la actualidad de la situación. Esta es dada por la experiencia de la situación de recíproca alteridad; la situación constituye lo social como selección, supone estructuras en el entorno, pero se autoorganiza (se autoestructura)” constantemente en las diferentes interacciones que conforman la dinámica relacionales del individuo en su

existencia. Y es que la vida cotidiana fue alejada a un segundo plano, dándole el lugar al pensamiento científico, ya que se consideraba el único capaz de generar evidencia que argumentara un saber verdadero (Sotolongo y Delgado, 2006) precisan frente lo anterior que “la riqueza de la vida cotidiana fue omitida, y se la consideró como pasividad receptora de los avances de la ciencia y el conocimiento científico”.

Pero igualmente los autores indican:

“Se necesita asimismo, como ya apuntáramos, avanzar ulteriormente hacia las raíces de toda práctica social: la vida cotidiana. Ya vimos algunos de los esfuerzos que se llevan a cabo actualmente por orientar la indagación social hacia esa vida cotidiana. Se podría incluso afirmar, paradójicamente, que la vida cotidiana ha sido una especie de “cenicienta” para la indagación teórico-social. En particular, la vida cotidiana ha sido más estudiada por corrientes como la sociología empírica norteamericana y, más recientemente, por el interaccionismo simbólico y la etnometodología primermundistas”.

Heller (s.f) plantea que la vida cotidiana es aquella que viven todos los hombres y que exige así mismo de ellos todos los sentidos, las capacidades intelectuales, sus habilidades, sentimientos, ideas, pasiones e ideologías ya que en sí misma la vida cotidiana es heterogénea pues en ella confluyen la familia, el trabajo, el transporte, el género, la religión la raza, además se puede considerar jerárquica. La autora precisa “La heterogeneidad y el orden jerárquico (la condición de organicidad) de la vida cotidiana coinciden en posibilitar un despliegue “liso” de la producción y la reproducción, no sólo en el “campo de la producción” en sentido estricto, sino también en lo que respecta a las formas del tráfico. El hombre nace ya inserto en su cotidianidad. La maduración del hombre significa en toda sociedad que el individuo se hace con todas las habilidades imprescindibles para la vida cotidiana de la sociedad (capa social) dada” y es que la vida cotidiana es en esencia la sustancia social así como la vida misma del individuo.

La vida cotidiana es un espacio de relación individuo-sociedad. “A nuestro entender esta relación ha de estar abierta a un permanente, dinámico y dialéctico cuestionamiento que sitúe en su justo lugar la interinfluencia de cualquiera de los polos de la relación” (Perera, 2012). Mayorga (2016) igualmente abarcando la interinfluencia de los polos o aspectos de la vida co-

tidiana plantea que se van confluyendo en la situación, comprendiéndola como espacio-tiempos que se van conformando en las mismas interacciones que no es lineal, ni automática y que “lo individual y lo social no son territorios separados sino dimensiones en permanente interpenetración e intercambio donde ambas se «construyen» mutuamente” (Perera, 2012).

“Desde esta perspectiva podríamos definir a la vida cotidiana como el espacio y el tiempo en que se manifiestan, en forma inmediata, las relaciones que los hombres establecen entre sí y con la naturaleza en función de sus necesidades, configurándose así lo que hemos denominado condiciones concretas de existencia” afirma Barrios (2015) y es que la cotidianidad como manifestación inmediata lque se dan en la complejidad de las relaciones sociales, van regulando la vida de los hombres a través de la historia. Pues siguiendo con Barrios (2015) “a cada época histórica y a cada organización social corresponde un tipo de vida cotidiana”.

Y es que la vida cotidiana se describir como la organización que realizan los individuos en los diferentes ámbitos de su vida social, tanto en la práctica o praxis, así como en sus procesos psicológicos y simbólicos como Miquelez y Torns (1998) lo señalan y que lo argumenta Dreher (s.f) cuando precisa que esta dinámica de la cotidianidad es una realidad eminente y múltiple que va a significaciones de la propia existencia es decir del ser-en-el-mundo. Lograr esta interpretación requiere ingresar a experiencias previas de los sujetos que identifiquen aquella actitud natural que va dando forma a la cotidianidad.

Dreher (s.f) señala que “para la actitud natural el mundo es desde el principio no el mundo privado del individuo solitario, sino un mundo intersubjetivo al cual estamos todos acostumbrados y en el cual no tenemos un interés teórico sino práctico”, pero cuando se reflexiona sobre esta se busca regularlo y transformarlo en coexistencia con los otros por medio de nuestro discurso y movimientos corporales que van modificando como un engranaje los objetos y las mismas relaciones. “Al adoptar tal perspectiva, el mundo es algo que debemos constantemente modificar con nuestras acciones y que, simultáneamente, modifica nuestras acciones” (ibid.). Pignuoli (2015) precisa de igual manera que “la actitud natural parte de un mundo social «ya» constituido, donde el otro está dado como semejante. Este es el fundamento de las orientaciones, motivos, acciones e interacciones sociales”

La vida cotidiana está cargada de rutinas y símbolos, contruidos mediante interacciones grupales (Vygotsky, 1977), y que aluden a procesos de intersubjetividad que, a su

vez, sirven de base para la construcción de los saberes de quienes practican la vida social en determinados contextos (Wenger, 2001); éstos son concebidos como escenarios de prácticas donde los sujetos realizan sus acciones (Berger y Luckmann, 1968); y, al mismo tiempo, constituyen el espacio de producción de vida, mediante la cual sus actores protagonistas pretenden perpetuar su orden social constituido. Así, las actividades del día a día, se construyen como resultado de las recurrencias que desarrollan sus actores para alcanzar los proyectos de vida que ellos tienen (De Certeau, 1999), especialmente los que se refieren a los ámbitos laboral y escolar, alrededor de los cuales gira la mayor parte de la vida de cualquier comunidad humana.

La vida cotidiana pareciera ser homogénea para todos los miembros de una misma comunidad; sin embargo, cuando se la examina de cerca, es apreciable que ella tiene poco en común entre las mismas personas (Heller, 1998). En efecto, cuando un ser humano realiza una acción o despliega un comportamiento, tales hechos poseen características únicas. Por ejemplo, todos comemos, dormimos, nos vestimos; sin embargo, cada quien lo hace a su manera. Así en cada una de sus acciones, todo ser humano coloca una huella individual, idiosincrásica, sobre el objeto producido por su accionar (De Certeau, 1999); es así como se genera su continua exteriorización como sujeto (Heller, 1998: 96); de este modo lo subjetivo es socializado en un proceso mediante el cual las prácticas personales, al ser compartidas con otros, se transforman en objetivaciones (Wenger, 2001; Schütz, 1972). Sin embargo, es menester acotar que: “la individualidad da cuenta sólo hasta cierto la investigación cualitativa de la vida cotidiana. Media para la construcción de conocimiento sobre lo social a partir de lo individual; y, al mismo tiempo, lo social explica sólo en parte el acontecer individual” (Martínez Herrera, 2005, p. 62).

Los procesos de interacción son los que producen la realidad social dotada de significado, las organizaciones, culturas y grupos están integrados por actores envueltos en un proceso permanente de significación e interpretación del mundo que les rodea, uno de los rasgos es que se aparta de teorías sociales que presuponen la existencia de significados sociales ocultos tras el mundo fenoménico de las apariencias, el centro de su análisis es el estudio del mundo social visible, cabe reconocer que el interaccionismo muestra dos tendencias. La preocupación por la realidad social como un ente con existencia previa a la interacción

pierde interés. Es la dinámica de producción de significación por parte de los actores sociales, entonces, el eje de las búsquedas de esta perspectiva conceptual y metodológica. Desde la óptica expuesta, todas las organizaciones, culturas y grupos están integrados por actores envueltos en un proceso permanente de significación e interpretación del mundo que les rodea, en palabras de Becker (1986). Se podría indicar tres características de la interacción social como lo plantea Sotolongo y Delgado (2006) y los cuales son: 1) su indexicalidad; 2) su reflectividad; 3) su apertura (su carácter “abierto”).

“Cualquiera que sea el patrón de interacción social de que se trate (el familiar, el clasista, el educacional, el laboral, el de actividades recreativas, el de género, etc.), siempre estará erigido sobre la base de: el involucramiento en el mismo de unas u otras personas concretas y específicas (su quiénes); la plasmación a través de prácticas de un contenido propio (su qué); el desenvolvimiento en ciertos lugares concretos y específicos (su dónde); el desenvolvimiento en ciertos momentos concretos y específicos (su cuándo); el desenvolvimiento con vistas a ciertos fines concretos y específicos (su para qué); el desenvolvimiento a partir de ciertas circunstancias o consideraciones concretas y específicas (su por qué); y el desenvolvimiento a través de ciertos modos o maneras concretos y específicos (su cómo). En conjunto, lo anterior conforma lo que se denomina el carácter indexical de todo patrón de interacción social (su indexicalidad). En otras palabras, su carácter siempre de *hic et nunc* (aquí y ahora) y siempre también involucrando a alguien (algunos), con relación a algo, de una cierta manera, por algo, para algo”.

Al ser uno u otro patrón de interacción social tramado sobre la base de expectativas mutuas (de comportamiento colectivo familiar; de comportamiento colectivo educacional, laboral, clasista, de género, etc.) constituidas tácita e implícitamente, y al ser estas expectativas mutuas reforzadas (reproducidas) o debilitadas (modificadas) por el reforzamiento o por el debilitamiento, a su vez, del patrón de interacción social de que se trate, no es difícil darse cuenta de que se conforma una articulación de “vuelta sobre sí mismo” entre la resultante de cada plasmación de la indexicalidad de ese patrón (es decir, de una u otra plasmación de sus quiénes, qué, dónde, cuándo, para qué, por qué y cómo) y la entrada (condición de partida) de la siguiente plasmación de la indexicalidad del mismo patrón. En otras palabras, el resultado de cada “vuelta”, “bucle” o “ciclo” (términos que solamente “metaforizan”, didácti-

camente, cada plasmación de la indexicalidad –de los “quiénes”, “dónde”, “cuándo”, “qué”, “cómo”, “porqué”, para qué– de un patrón de interacción social, junto a sus resultados) se erige en “entrada” (o condición de partida) del siguiente ciclo. A este rasgo se lo denomina reflectividad de todo patrón de interacción social.

Las dos características ya apuntadas –su indexicalidad y su reflectividad– hacen, en su accionar conjunto, que uno u otro patrón de interacción social presenten siempre, en principio, la posibilidad de desenvolverse otra vez más, aunque sea en un “bucle”, “ciclo” o “vuelta”, es decir, en una plasmación adicional de sí mismo. Al realimentarse reflectivamente –reproducidas o modificadas– las expectativas mutuas resultantes (tácitas e implícitas) según el patrón de que se trate (familiar, laboral, etc.) sobre la base de la indexicalidad de su siguiente “bucle” de plasmación (es decir, al constituirse dichas expectativas en condiciones iniciales para las siguientes plasmaciones de los quiénes, qué, dónde, cuándo, para qué, por qué y cómo de tipo familiar, laboral, etc.), siempre se torna posible, en principio, realizar otra vuelta de la plasmación del patrón de interacción social de que se trate. Es este rasgo de todo patrón de interacción social el que es denominado como su apertura, es decir, su carácter abierto. En ocasiones<sup>11</sup>, se hace referencia a este rasgo como al “principio ‘etc.’” de todo patrón de interacción social, es decir, la posibilidad siempre existente de “otra” plasmación adicional (de ahí el “etc.”) del mismo. El conjunto de estas tres características de todo patrón de interacción social de la vida cotidiana en que se concreta la praxis humana conforma su contextualización. Es decir, dichas características van tejiendo el contexto en que se desenvuelve toda praxis social”.

Heller (1998) ademas señala algunas características que se deben tener presente en el estudio y comprensión de la vida cotidiana y son:

“Espontaneidad: como ya lo señalamos, es la característica dominante de la vida cotidiana, aun cuando en las distintas actividades se manifieste en distintos niveles. La asimilación de las costumbres, las modas, el comportamiento consuetudinario exigen para su explicación la espontaneidad. Si nos pusiéramos a reflexionar sobre formas y contenidos de las actividades cotidianas no podríamos llevarlas a cabo, imposibilitando así la producción y reproducción de la vida humana.

Probabilidad: en el plano de la posibilidad, de sus actividades y las consecuencias de

éstas, hay una relación objetiva de probabilidad. Siempre se utilizan consideraciones probabilísticas para llevar a cabo una acción, lo que incluye una mínima proporción de riesgo imprescindible y necesario para la vida.

Economicismo: una acción realizada en base a la probabilidad, muestra el economicismo de la vida cotidiana. La acción y el pensamiento cotidianos se manifiestan en la medida que es imprescindible para la misma continuación de la cotidianidad.

Pragmatismo: el pensamiento cotidiano se orienta a la realización de las actividades cotidianas. Por ello afirmamos la unidad inmediata del pensamiento y la acción en la vida cotidiana. Esta unidad implica la inexistencia de una diferenciación entre “acierto” y “verdad” en la cotidianidad: lo acertado es inmediatamente “verdadero”. Por consiguiente, la actitud de la vida cotidiana es absolutamente pragmática. Por otra parte, debemos tener en cuenta que, en la vida cotidiana, el conocimiento se limita al aspecto de la actividad. Ello se debe el “espacio diferenciado” que ocupan la fe y la confianza.

Ultrageneralización: la generalización excesiva es característica del pensamiento cotidiano. Los juicios ultrageneralizadores son todos juicios provisionales, confirmados por la práctica (o, por lo menos, no refutados por ella) en tanto nos permiten obrar y orientarnos. Pero, cuando se trata de ir más allá de la cotidianidad, de poner en juego nuestra entera individualidad y, por consiguiente, nuestra moral, debemos abandonar los juicios provisionales que, arraigados en la particularidad y basados en la fe, se constituyen en prejuicios. Los juicios provisionales y los prejuicios son ejemplos particulares de la ultrageneralización.

Precedentes: son indicadores “útiles” para definir nuestras actitudes. Si sabemos cuál fue la actuación de otro en tal situación, nos manejamos teniendo en cuenta tal actitud. Puede considerárselo como un fenómeno “positivo” en la medida en que no imposibilite la percepción de lo nuevo y único de una situación.

Imitación: en la vida cotidiana no se actúa obedeciendo a preceptos, sino imitando a otros. Ni el trabajo ni el tráfico social serían posibles sin imitación.

Entonación: la entonación tiene una señalada importancia en la vida cotidiana, tanto en la evaluación y configuración de nuestras actividades como en lo que respecta a las de los otros hombres, la comunicación, etc. Un hombre, al incorporarse a un medio determinado, produce en torno suyo una atmósfera tonal específica que lo rodea en forma permanente. La

persona que no posee dicha entonación carece de individualidad, y la que no es capaz que percibirla es insensible para un aspecto muy importante de las relaciones humanas”.

Como se ha logrado constatar el giro hacia la vida cotidiana se ha dado en el campo de las ciencias sociales, buscando no solo responder a la significación de la cotidianidad, sino que se orienta a un cuestionamiento metodológico nuevo de las ciencias humanas y sociales y que es necesario para los cambios abismales de nuestra época.

### **Análisis existencial de la vida cotidiana**

Partir de una comprensión compleja de la vida cotidiana implica no descuidar las múltiples interacciones que se presentan en este fenómeno en el que confluyen los sistemas sociales y psicológicos. Con este objetivo se propone un análisis existencial de la vida cotidiana que según Mayorga en 2016c

“Es una propuesta teórica, busca describir la construcción de la realidad social a partir de la dinámica relacional que se da en la vida cotidiana del individuo y como esta se va orientando hacia una resistencia de la experiencia y una falsificación de acciones para permanecer en los diferentes contextos que emergen en la vida o por el contrario se focaliza en una apertura hacia la autenticidad de la experiencia, la funcionalidad responsable y encuentros de acción vivencial que permiten la transformación de la realidad social, a estas formas o caminos se denominaran resistencia y apertura existencial o praxis mecánica y reflexiva respectivamente”.

Frente a esto se podría decir que el Análisis Existencial de la Vida Cotidiana es una macro teoría que busca describir las formas en que el individuo asume su vida cotidiana desde una percepción relacional y comprender como en esta dinámica relacional surgen una resistencia o interacción con la estructura existencial. Es importante comprender el término de Existencia tal como Mayorga (2016b) señala:

“Martínez (2011) precisa que la existencia es igual que ser humano comprendiéndolo como ser-en-el-mundo (Heidegger, 1980), esto implica que el individuo es inseparable con su propio mundo, con sus contextos e historias. Pero que el individuo sea con su y en contexto implica como señala De Castro (2000) que se haga responsable de su propia existencia ya que existir “implica darme

cuenta de que soy, es estar consciente de que es: esto significa que si yo no me percato de mí mismo, fenomenológicamente no soy. La mesa, por ejemplo, no tiene consciencia de que existe, por lo tanto la mesa ante sí misma no existe. Es decir, la existencia desde el punto de vista fenomenológico ES consciencia (con “sc” para diferenciarlo de la conciencia o estado de vigilia, que es un estado de la mente. Con relación a la existencia, me refiero a la capacidad de la mente humana de darse cuenta inclusive de su propio darse cuenta, implica la posibilidad de desdoblarse en observado y observador). En la medida en que me doy cuenta de que existo, soy” (Martínez, 2011).

Pero tener la capacidad de darse cuenta y por ende de responsabilizarse de sí mismo, de sus acciones y de su mundo como señala Längle (2008) implica mantener un dialogo constante entre el individuo, sus aspectos personales y sus aspectos sociales, esto es un proceso que se va dando de la mano del desarrollo físico, psicológico y social pero que se va restringiendo principalmente por la enajenación de los tiempos actuales que como señala Laing (1977) se va adentrando en el propio individuo a través de la educación “omniabarcadora de hoy que exige que adquiramos la destreza de cambiar nuestra identidad (o al menos su manifestación pública) con tanta frecuencia, velocidad y eficacia como cambiamos de camisa o medias” (Bauman, 2011, pg. 28), ante esto señala De Castro (2000, pg. 28) “habrá situaciones específicas en que se nos exige tener que hacer ciertas cosas que no dependen de nosotros y más aún, en que debemos comportarnos de cierta manera. En este tipo de situaciones nos sentiremos como un objeto al que se le debe controlar, que no dependemos de nosotros mismos, sino más bien de cierta estructura ya determinada”.

Es decir que una analítica existencial de la vida cotidiana implica comprender como el hombre asume o no su consciencia ante las dimensiones de su mundo, Mayorga (2016b, 2016c) plantea que aunque existen múltiples dimensiones de la existencia, en una comprensión de la vida cotidiana se tendrían que tener presentes las dimensiones personal, relacional, social y cultural; esto se acerca a lo planteado ya por Garrido, Álvaro, Schweiger y Torregrosa (2007) frente a los niveles de análisis de una micro-sociología que parte de lo psicológico (personal) hacia lo macro es decir la cultura. Ante esto podemos señalar que desde una postura relacional existir es ser consciente de las interacciones con el mundo propio o de

sí mismo, el mundo relacional o del tú, el mundo social o el de nosotros y el mundo cultural o el de ellos. A partir de esto podremos profundizar en la dinámica relacional, los modos de ser y el factor multicontextual en relación a los habitantes del municipio de Soacha.

### **Búsquedas fundamentales de la existencia.**

Todo individuo desde el momento de nacer se ve sumergido en la búsqueda de confirmación de los otros ante los diferentes actos, esta búsqueda responde a ser-para-otros de la existencia misma. La confirmación se da de tres maneras: (1) Positivamente, cuando para el otro la respuesta del individuo es apta o apropiada frente a la situación demandada, (2) Negativamente, cuando para el otro la respuesta no es apta o apropiada frente a la situación demandada y la (3) Desconfirmación, donde cualquier acto del individuo no es tenido en cuenta por el otro. Lo interesante es que siempre existe la confirmación en la relación con el otro, sea por gestos, discursos, movimientos corporales, la confirmación siempre estará presente.

De igual manera aparece la búsqueda de afirmación del sí mismo que es la interpretación interna del actuar y la confirmación del otro, esta búsqueda se enmarca en el sentirse (dimensión afectiva), conocerse (dimensión socio-cognitiva), representarse (dimensión social) y querer (dimensión espiritual) y se va respondiendo a través de referentes presentes en las diferentes estructuras de la realidad y las que el individuo va asumiendo como propias, como sus autorreferentes. Se podría señalar que sin confirmación el hombre no se puede autorreferencial.

La otra búsqueda fundamental que surge en la relación enmarca lo estructural (búsqueda de confirmación) lo vincular (Búsqueda de afirmación) y lo situacional que es el sentido de situaciones significativas. Todo sujeto tiene la necesidad de descubrir el sentido de las circunstancias, el para qué, el motivo, lo más propio de sí mismo. El sentido es situacional y se soporta en valores que argumentan su actuar ante la propia vida. Estas necesidades están presentes en todos los seres humanos y surgen por la misma dinámica relacional en la que permanece toda su vida.

### **Dinámica relacional**

Según Mayorga (2015, 2016a, 2016b y 2016c) lo que estructura la realidad en la que todo individuo vive está marcada por un contexto como un espacio creado por instituciones de

poder y en las que el sujeto se ve sumergido en funciones específicas que se denominan roles (Martinic y Bravo, 2011) y van demandando en el sujeto diferentes respuestas de acuerdo a las situaciones que se van presentando y que son evaluadas por el otro (Laing, 1974), que además como acción principal confirma de manera positiva o negativa las máscaras del sujeto.

Los aspectos estructurales como son los contextos, el rol, las máscaras y el otro van otorgándole una posición social al sujeto (Mayorga, 2016c), pero el hombre solo es consciente de estos aspectos cuando son confrontados por pruebas. Las pruebas son desafíos o evaluaciones en las que se ven sometidos en cada contexto en el que viven (Martinic y Bravo, 2011) y que tienen dos funciones, (1). Ser confirmado por el otro y (2). Afirmar su propia identidad. Estas pruebas son generadas por los aspectos estructurales con el fin de evaluar al sujeto como parte del mismo; lo que lleva las pruebas es que en la propia vinculación del sujeto con ellas modifique su actuar en otros contextos.

Para vivir, confrontar y superar las diferentes pruebas el individuo además de buscar la confirmación del otro en su actuar también genera una necesidad de poder encontrar un argumento propio ante la confrontación con su propio ser en el contexto (Längle, 2006). Estos argumentos son soportes que primordialmente son externos a él mismo y están orientados hacia algo o alguien y que les permite un motivo para superar o soportar las pruebas.

Para terminar es importante señalar que en la interacción individuo-estructuras emergen los aspectos vinculares, que son propios del ser humano y que se podría indicar como lo psicofísico y lo psicoespiritual. Psicofísico en cuanto el proceso vincular requiere un estímulo (la prueba situacional) que se recibe internamente como una impresión o emoción espontánea, primaria y que inmediatamente pasa a ser comprendida (Längle, 1990 y Traverso, 2009) a la vez que se capta los soportes para dar una respuesta ante la prueba y lograr responder a las búsquedas fundamentales de la existencia o por el contrario más allá de la respuesta que se relaciona directamente con las máscaras el sujeto puede desplegar la capacidad de autodistanciamiento y autotranscendencia que lo lleve a darse cuenta de su propio actuar, esto lleva a profundizar en los modos de ser.

## **Modos de ser**

Investigaciones recientes (Mayorga 2015, 2016a, 2016b, 2016c, Mayorga y Torres, 2016, Mayorga y Luis, 2016 y Mayorga y Conde, en prensa) han logrado describir dos modos de

acción que están ligados a las *búsquedas fundamentales de la existencia* y la *propia dinámica relacional*; estos modos de ser son la *praxis mecánica* y la *praxis reflexiva*. Por praxis mecánica se debe comprender la restricción que surge en la propia dinámica relacional y que genera en el hombre una respuesta reactiva, alienada, falsificadora y violenta ante las situaciones presentadas. como focos de expresión de la praxis mecánica se puede indicar que se encuentra el control o lealtad de competencia con el otro para lograr ser confirmado, sea por vías de la dominación o la sumisión. El segundo foco se podría señalar como la ambivalencia afectiva o rangos de permanencia afectiva haciendo referencia a la incongruencia emocional que el individuo se somete por medio de la auto-violencia para poder ser lo que los otros desean que uno sea. El último foco es la evitación existencial, hace referencia a que el individuo en su necesidad de sentido evita confrontarse con los dilemas de la existencia y prefiere asumir lo que socialmente es aceptado como felicidad.

Por el otro lado se encuentra la *praxis reflexiva* que es el conjunto de actitudes afectivas que favorecen la expresión de lo espiritual, orientando al hombre a la realización de sentido y generando la aprobación de la vida y el desarrollo humano que termina nutriendo la transformación social. Esta interacción no es otra cosa que “el diálogo abierto y el intercambio dialogal con el mundo interior y el exterior es, de esta manera, el medio por el que la existencia alcanza su plenitud” (Längle, 2008 p. 9) y es que Moffatt (2007) afirma esto al señalar que “la interacción que una persona realiza en su vida puede considerarse como un solo y largo mensaje. La vida es la historia de un largo diálogo, que contiene un argumento, ese argumento es su identidad, su singularidad que lo discrimina como único entre tantos millones de humanos” (p. 20), esto se da por medio del despliegue de capacidades propias de todo ser humano, que como Mayorga (2016c) propone son: 1). *Actitudes de gestión de procesos afectivos*, que promueven en el hombre la gestión de los recursos propios, así como el distanciarse de los condicionamientos psicofísicos, dentro de estas actitudes se encuentra el humor (reírse de uno mismo), la honestidad, la congruencia y la serenidad. 2). *Actitudes de toma de posición afectiva* que promueven la movilización de la capacidad de elegir y decidir, así como de tomar una posición interna frente a la situación, algunas de estas actitudes son la fortaleza, la esperanza, la curiosidad y la prudencia. 3). *Actitudes de captación de la posibilidad más valiosa* que promueven la distancia de las necesidades personales y dirigen hacia el encuentro con el otro y con las posibilidades valiosas de cada situación, dentro de

estas actitudes se encuentra la gratitud, la amabilidad, el contacto (abrazos, caricias, risas) y el amor. 4). *Actitudes de habilidad de responder hacia el sentido* que promueven la habilidad de responder a lo valioso de la situación, desde la posición interna, llevando al hombre al deber de cada situación; algunas actitudes que promueven la responsabilidad son la valentía, la perseverancia, la pasión y la vitalidad.

Por último es de importancia indicar que las bases que mantienen estos modos de ser se ven reflejados en necesidades propias del individuo en la búsqueda de afirmación de sí mismo; como lo es el sentir, conocerse, representarse y querer algo más que sí mismo. Estos mantenedores se podrían indicar como el relato interno del individuo, mientras que los focos de expresión son el correlato externo que se nutren mutuamente y se orientan a las necesidades de la estructura y lo vincular, además de esto son borrosos dado que no es posible indicar cuando el individuo puede saltar de un modo al otro, pero si se puede señalar que de la manera en cómo responde ante la dinámica a nivel externo, así mismo es el correlato interno.

### **Factor multidinámico**

El último punto que abarca el análisis existencial de la vida cotidiana es el *factor multidinámico*, si bien este concepto aún está en proceso de investigación es evidente que se presente en la *dinámica relacional*, pues podemos señalar que la dinámica relacional es la relación estructura-situación-vínculo en la que se presenta de acuerdo a la consciencia de alienación los diferentes correlatos que argumentan los modos de ser. Ahora al hablar del factor se debe acercarse al pensamiento complejo (Munné, 2004).

El factor multidinámico parte del hecho de que no es lineal pues la relación causa y efecto no se da proporcionalmente entre las diferentes dinámicas relacionales donde las estructuras se ven sumergidas en atractores extraños, comprendiendo que es extraño porque aunque las diferentes situaciones y respuestas nunca se repiten, están determinadas por un mismo atractor, pero aun así se genera un proceso interno de autoorganización ya que la estructura permanece ante las diferentes situaciones. Este factor además se centra en la borrosidad que se presenta entre las dinámicas pues aunque tienen límites estos son difuminados indicando que en muchos casos no se podría indicar si una respuesta, confirmación o autorreferente provienen de la dinámica actual o de otras que convergen.

## Conclusión

Lograr explorar la cotidianidad como un sistema que surge de la interacción del sistema social que va demandando al sujeto una identidad que responda al otro, y lo personal que genera una identidad referencial para el sí mismo, abre una puerta a describir y observar los presupuestos de reflexividad que van evidenciando las respuestas a las búsquedas fundamentales de la existencia.

## Referencias bibliográficas

- Barrios, A. (2015). Crítica a la vida cotidiana desde la psicología social. Revista *Vinculando*. Tomado de [http://vinculando.org/psicologia\\_psicoterapia/critica-a-la-vida-cotidiana-la-psicologia-social.html](http://vinculando.org/psicologia_psicoterapia/critica-a-la-vida-cotidiana-la-psicologia-social.html)
- Becker, B. (1986). *Enfoques y modalidades de investigación cualitativa: rasgos básicos*. Recuperado de: <http://angiecen.blogspot.com/2012/09/segunda-unidad-nfoques-y-modalidades-de.html>
- Berger, P. y Luckmann T. (1968). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu. Recuperado de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci_arttext)
- Cicourel, A. (1974). *Enfoques y modalidades de investigación cualitativa: rasgos básicos*. Recuperado de: <http://angiecen.blogspot.com/2012/09/segunda-unidad-nfoques-y-modalidades-de.html>
- De Certeau, M. (1996). *La invención de lo cotidiano. Artes de hacer*. Vol. 1. México: Universidad Iberoamericana. Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci_arttext)
- Dreher, J. (s.f). *Fenomenología: Alfred Schutz y Thomas Luckmann*. Universidad de Konstanz.
- Goffman, E. (1959). *La Presentación de la Persona en la Vida Todiciiana*. Amorrortu. Buenos Aires.
- Heller, A. (1998). *Sociología de la vida cotidiana*. Barcelona: Ediciones Península. Recuperado de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci_arttext)
- Heller, A. (s.f.). *Estructura de la vida cotidiana*.

- López, D. (2013). “La Noción de ‘Mundo de La Vida’” En *El proyecto de Alfred Schutz para una fundamentación fenomenológica de las ciencias sociales*. Investigaciones Fenomenológicas, vol. Monográfico 4/II (2013): Razón y vida, 349-367.
- Martínez Herrera, M. (2005). “Subjetividad y cultura. Una mirada freudiana”.  
Rev. *Reflexiones* 84(2), 61-70. Recuperado de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci_arttext)
- Miguélez, F y Torns, T. (1998). “Introducción al análisis del trabajo y de la vida cotidiana”.  
*Papers*. 55. Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Sociologia. España.
- Moffatt, A. (2007). *Terapia de Crisis: la emergencia psicológica*- 1ª ed. - Buenos Aires: el autor
- Munné, F. (2004) *Transdisciplinariedad y complejidad del grupo humano*. Conferencia inaugural Master de Análisis y conducción de grupos. Universidad de Barcelona. 8 noviembre 2004.
- Perera, M. (2012). “Enfoque teórico metodológico para el estudio de la vida cotidiana”.  
*Global Journal of Community Psychology Practice*. Volume 3. Issue 4
- Pichon-Riviere, E. (s.f).
- Pignuoli, S. (2015). “Las fenomenologías poshusserianas de Alfred Schutz y Niklas Luhmann. Soluciones para el problema de la intersubjetividad”. *Revista Internacional de Sociología*. Volumen 73(3).
- Rodríguez, T. (1996). “El itinerario del concepto de mundo de la vida;  
De la fenomenología a la teoría de la acción comunicativa”.  
*Comunicación y Sociedad* DECS, Universidad de Guadalajara
- Rueda, S.(2014). *Conceptualizaciones sobre vida cotidiana: claves de lectura para la investigación en psicología social*. Universidad de Chile. Santiago
- Schütz, A. (1993). *La construcción significativa del mundo social*. Paidós. Barcelona.
- Sotolongo, L. y Delgado, J.(2006). *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social: hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*. CLACSO. Buenos Aires.
- Traverso, G. (2009). *Consideraciones existenciales sobre el Ciclo Gestalt de la Experiencia: Ciclo Funcional versus Ciclo Interpersonal*. <https://www.academia.edu/4547833/Con>

sideraciones\_existenciales\_sobre\_el\_Ciclo\_Gestalt\_de\_la\_Experiencia\_Ciclo\_Funcional\_versus\_Ciclo\_Interpersonal

Vigotsky, L (1977). *Pensamiento y lenguaje. Comentarios críticos de Jean Piaget*:

Buenos Aires: La Pleyade. Recuperado de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci_arttext)

Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado*

*e identidad*. Buenos Aires: Paidós. Recuperado de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242011000200003&script=sci_arttext)

## Caracterización de los alimentos tradicionales de Sahuayo y su asociación con la identidad del sahuayense

*Lidia Aguilera Sánchez  
Lucila Sánchez Díaz  
José Miguel Moreno Ortiz.*

### Resumen

Sahuayo, Michoacán es reconocido por su actividad comercial y religiosa, sin embargo existen otros aspectos como la gastronomía que podrían darle un valor identitario a la ciudad y a sus pobladores, por lo que el propósito del presente trabajo fue identificar aquellos alimentos considerados tradicionales, para posteriormente determinar sus rasgos que ofrecen identidad al sahuayense. Se utilizó una metodología mixta que involucró estrategias cuantitativas y cualitativas. La estadística se evaluó mediante el paquete informático SPSSv.21. Se estudiaron 362 individuos residentes de la región Ciénega de Chapala del estado de Michoacán, en los cuales mediante una encuesta se determinó que los alimentos considerados tradicionales son las carnitas (67%), el ponche de granada (48%) y las *fritangas* (37%). Los lugares que eligieron para comer fueron Carnitas Chelis y Tripas Caras, respecto al ponche de granada, no hay un lugar específico, pues existen varias personas que se encargan de hacerlo, sin embargo, es en el mercado local donde mayormente lo ubican.

**Palabras clave:** Alimento tradicional, identidad, Sahuayo.

### Introducción

Sahuayo, Michoacán, es una ciudad caracterizada por su variado comercio, cuenta con una industria artesanal, huarachera y sombrerera. Por otro lado debido a la canonización del mártir José Sánchez del Río nativo de Sahuayo se ha reforzado la identidad religiosa, aumentando el turismo nacional e internacional. Aunque el comercio y la religiosidad son importantes en su cultura, hace falta atender otra área que de igual manera ha identificado a la población: la comida tradicional. Sin embargo, la cotidianidad con que se presentan los alimentos tradicionales ha dificultado reconocerlos; así la costumbre ha sobreestimado el valor simbólico que poseen.

Sahuayo es un punto de referencia en la región en cuanto a la variedad de platillos que ofrece. Sin embargo, se observa que no existen suficientes investigaciones relacionadas con su gastronomía, su historia y su valor identitario, que forma parte de la riqueza cultural del sahuayense. Por lo tanto, la necesidad de construir y generar estos conocimientos, se debe a la ausencia de la valorización de los alimentos tradicionales. Por esta razón se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son los alimentos considerados tradicionales en Sahuayo, Michoacán?, ¿Qué características presentan los alimentos tradicionales de Sahuayo, Michoacán?, ¿Cómo los alimentos tradicionales forman parte de la identidad del sahuayense? y ¿Cuáles son los valores culturales de los alimentos tradicionales de Sahuayo, Michoacán?

## **Objetivo**

Describir los rasgos de los alimentos tradicionales de Sahuayo que ofrecen identidad al sahuayense.

## **Objetivos específicos**

- Identificar los alimentos considerados como tradicionales en Sahuayo, Michoacán, y reconocer sus características.
- Distinguir la relación existente entre los alimentos tradicionales y la identidad del sahuayense.

## **Marco teórico**

México cuenta con una riqueza culinaria producto del sincretismo de dos culturas, la mexicana y la española, que trajo consigo la incorporación de nuevos ingredientes y técnicas o procedimientos de preparación que influyeron en los platillos representativos de México (Perales, 2013; Montejano, 2012). La cocina mexicana se ha conformado gracias a la fusión de tradiciones, creencias, conocimientos, valores y representaciones simbólicas asociadas a la alimentación, permitiendo una amplia y reconocida cultura gastronómica. Así, no hay una sola cocina, ni una sola tradición, sino muchas, porque las mismas están sujetas a una realidad compleja (Sandoval y Camarena, 2012).

Las personas desde la antigüedad le otorgan a los alimentos un valor cultural, por sus estructuras socioeconómicas, zonas geográficas, tiempos disponibles, hábitos, tradiciones, entre otros elementos (Harris, 2010). Así, en el proceso culinario de un alimento influyen: técnicas, presentaciones, combinaciones de ingredientes o especias, acervo de representaciones, prácticas asociadas y compartidas por los individuos que forman parte de una cultura o de un grupo. Por lo que la alimentación constituye la cultura e identidad del mexicano, materializándose en productos, técnicas de cocina, platos y modos de consumo que las personas de una cultura consideran como propios y se distinguen como típicos por los demás. A lo anterior se le define como Identidad Cultural Alimentaria (ICA), pues se puede nutrir lejos de las mesas físicas a un imaginario complejo; esto se debe a que no sólo nutren sino que también los alimentos significan a los humanos (Meléndez y Cañez, 2010). Por otro lado, las identidades son construcciones históricas que condensan, decantan y recrean experiencias e imaginarios colectivos, aunque esto no signifique que dejen de transformarse (Restrepo, 2007).

Sahuayo, Michoacán ha sido una ciudad influenciada por distintas culturas y por consiguiente nuevas identidades. Esto se debe en parte a sincretismos que han permitido ciertas características alimentarias, incluso contar con algunas comidas en épocas específicas. Durante mucho tiempo las actividades que desarrollaba la población era la ganadería, con el paso del tiempo se especializó en actividades comerciales y manufactureras (Loeza, Ramírez & Reyes, 2015). Por otro lado en Sahuayo se han conformado festividades religiosas, en éstas surgen características culturales y se caracterizan por alimentos o bebidas específicas. La festividad religiosa más importante es en honor al Apóstol Santiago (Román, 1997). En esta celebración muchos sahuayenses que residen fuera regresan en busca de cosas que extrañan, entre ellas la comida. Aquellos platillos que consumían en la infancia por recuerdos o por su sabor peculiar. Las personas acuden a los mismos establecimientos, pues estos son atendidos por generaciones de familias que preparan los alimentos con las recetas que sus padres o abuelos les enseñaron, conservando características que los distinguen.

## Metodología

Estudio descriptivo, en el que se utilizó una metodología mixta que involucró estrategias cuantitativas y cualitativas para caracterizar los alimentos considerados tradicionales de Sa-

huayo, Michoacán. La parte cuantitativa integró un método de muestreo aleatorio simple utilizando la técnica de recopilación basado en encuestas, las cuales fueron aplicadas a los individuos que cumplieron con los criterios de selección (primera etapa), los cuales se tomaron utilizando como centro de referencia: la Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo. El número de individuos se determinó mediante la distribución normal estándar para una población finita obteniendo 237 individuos, sin embargo, las condiciones posibilitaron el estudio de 362. Derivado del análisis de la primera etapa se realizará el trabajo de campo (segunda etapa) que conforma la parte cualitativa la cual se basará en el método etnográfico bajo descripción densa que incluye: entrevista, diario de campo e historia de vida. Posterior a la recopilación de los datos obtenidos con cada uno de los instrumentos se procederá al análisis de los mismos. Los datos de frecuencia se evaluaron utilizando el paquete informático SPSSv.21.

## **Resultados parciales**

### *Aspectos generales del grupo de estudio*

Se analizaron 362 individuos de la región Ciénega de Chapala del estado de Michoacán (Figura 1), en su mayoría provenientes de la ciudad de Sahuayo Michoacán quienes aceptaron participar en el estudio contestando una encuesta relacionada con los alimentos tradicionales. Se consideró necesaria la participación de individuos que no eran residentes de Sahuayo, porque permitieron conocer la perspectiva e información que tienen sobre los alimentos tradicionales y la identidad de dicha ciudad (Cuadro 1).



Figura 1. Principales lugares de procedencia de los individuos.

| CARACTERÍSTICAS          | %    |
|--------------------------|------|
| Género                   |      |
| Femenino                 | 52   |
| Masculino                | 48   |
| Edad                     |      |
| 18-22                    | 81   |
| 23-27                    | 15   |
| 28-32                    | 3    |
| >33                      | 1    |
| Ocupación                |      |
| Estudiante               | 79   |
| Estudia y trabaja        | 19   |
| Estudiante y ama de casa | 1    |
| Trabajo                  | 0.27 |

Cuadro 1 Características generales de la población de estudio

### Concepto de alimento tradicional

Con base en los 362 individuos encuestados que representan el 100% de la población, se preguntó cuáles eran las características principales que consideraban de los alimentos tradicionales. Cinco fueron las características que obtuvieron un mayor reconocimiento, cuyos resultados fueron los siguientes: aquellos que se preparan con ingredientes que se producen en la región o localidad (87%); que se consumen desde hace mucho tiempo (86%); que la forma en que son cocinados se realiza de manera tradicional (80%); que son preparados con recetas que devienen de usos, prácticas comunitarias y familiares, con un (75%); corresponden con una festividad (64%). Las características que predominaron durante la encuesta están mayormente relacionadas con las definiciones de Iturriaga (2007), Guerrero (2012), Medinas y Duhart (2003). Los resultados obtenidos demuestran que la mayoría de los individuos pueden generar un propio concepto de alimento tradicional, puesto que existían otras opciones que se alejaban del concepto de diversos autores sobre este término, a los cuales los alumnos los señalaban principalmente como erróneo.

### Alimentos tradicionales de Sahuayo

De los 362 individuos encuestados se determinó la frecuencia con que se mencionaron los principales alimentos considerados tradicionales en Sahuayo, los cuales fueron: carnitas (67%), ponche (48%) y *fritangas* (37%).

Las carnitas consisten en carnes de cerdo como costilla y maciza, vísceras como buche y cuero, confitadas en manteca de cerdo en un cazo de cobre o acero inoxidable previamente lavado. Se acompañan con cebolla y cilantro picados, una salsa con base en jitomate generalmente crudo semi-molido con ajo y chile serrano, la misma incorpora en sus ingredientes cebolla y cilantro en trozos, sazónada con sal. La guarnición consiste en zanahorias, cebollas y chiles jalapeños en escabeche, rábanos en rodajas, y fruta en vinagre.

El establecimiento que los individuos encuestados consideraron como tradicional fue el de Carnitas Chelis, ubicado en Boulevard Lázaro Cárdenas norte 257 B, atendido por el dueño, el señor José Luis García Suárez, a quien lo apodan “Chelis”, su hija Claudia García y cuatro trabajadores más. Antes de estar ubicado en esta dirección se encontraban en el mercado, ahí estuvieron por alrededor de treinta años, teniendo en el actual alrededor de

diez. El señor José Luis cuenta que tiene más de cuarenta y cinco años haciendo las carnitas, fue su padre José Luis García Garibay quien le enseñó a prepararlas y quien inició el negocio familiar, él comenzó a ayudarlo desde los diez años; ya son tres generaciones las que viven de esto. La herencia de las carnitas se ha ido dispersando entre sus hermanos e hijos, pues tres de sus hermanos tienen establecimientos en Colima y sus tres hijos decidieron este año abrir una sucursal más en Sahuayo.

La receta con la que prepara las carnitas no ha cambiado casi nada, sólo varía la preparación, pues él observa que ese sabor es lo que hace que la gente regrese. Sobre la realización de su platillo; dice que la raza del animal no es de mucha importancia, pero el peso sí, éste debe tener de 90 a 110 kilos, la mayor parte del cuerpo del cerdo se aprovecha para las carnitas. Los ingredientes básicos para el señor José Luis son: manteca, sal de grano, ajo, leche y lima. Compartió un tip que usa para la clave de su sabor: le pone el ajo molido con la leche, a cada una de las piezas que mete al cazo, para que el ajo penetre por sí sólo, de esta manera queda el mismo sabor por fuera que por dentro. Otro paso muy importante es el tiempo de cocción, de tres y media a cuatro horas.

Con respecto a si él tiene algún ingrediente, receta o preparación secreta, dice que normalmente si le cuenta a las personas cómo procesa su producto, que eso no importa mucho, porque de una mano a otra cambia el sabor. Los ingredientes para preparar sus carnitas los obtiene del mercado local, excepto el cerdo, el cual lo compra a un proveedor a quien se los llevan de Atotonilco o La Piedad. Pero esto no siempre fue así, dice que anteriormente Sahuayo era un pueblo ganadero sin embargo, con el tiempo los pequeños empresarios han ido desapareciendo y han tenido que recurrir a las grandes empresas.

Las carnitas se acompañan con chiles jalapeños en escabeche, zanahorias en escabeche y en este local hacen una fruta en vinagre, también fue su padre quien le enseñó a prepararlos. En el establecimiento también se venden quesadillas y tacos dorados, que son rellenos de carnitas. La bebida que más se vende para comer es la Coca Cola y el agua natural. Las carnitas se observan dentro de una vitrina de cristal con un foquito en la cual exhiben lo que tienen a la venta, ya sea por kilos, órdenes o tacos. Las horas de mayor consumo son principalmente de 12:30 a 4:30 para la comida. En la actualidad, su temporada alta es en las fiestas de Santiago Apóstol.

El ponche de granada es una bebida tradicional producto del fruto de estación; mezcla que lleva como base jugo de granada y alcohol de caña, se le agrega mazapán desmoronado, chocolate y azúcar quemada además de diversos granos, como cacahuete. Normalmente se prepara para ofrecerlo a familiares y transeúntes durante el recorrido que la imagen de Santiago Apóstol realiza a lo largo de la ciudad acompañado de los Tlahualiles, sin embargo, también las personas venden en botellas de litro para el público en general o turistas que quieran llevar a casa. Los individuos encuestados consideran que el ponche se puede conseguir tradicionalmente en su casa, también las familias lo ofrecen a la venta, no existe como tal un establecimiento que ofrezca cada año de forma tradicional el ponche.

Las *fritangas* consisten en carnes fritas en manteca: vísceras y tripas de cerdo como lo es el hígado, costilla, bistec, buche, nana, tripa, longaniza y lengua; el hígado de res; pierna y muslo del pollo. Los muslos, vísceras, tripas y piernas son cosidos antes de ser fritos en manteca. Se sazona con sal, una mezcla de diferentes especias y *picante* acompañada con cebolla frita, chiles serranos o jalapeños, se ofrece al cliente salsa de tomate y *picante* al gusto. Los individuos encuestados eligieron para comer el lugar de Tripas Caras, que son una familia con varios establecimientos pertenecientes a diferentes hermanos.

## Conclusiones

Los encuestados relacionan los alimentos tradicionales con el consumo de productos producidos en la región; la herencia del platillo a través de las generaciones es importante para ellos, así como conservar ciertas prácticas en la elaboración del alimento, lo que conlleva una relación con el uso de recetas compartidas entre la comunidad o la familia a través del tiempo. Por último, encuentran relación entre el consumo de cierto alimento en alguna festividad para considerarlo tradicional.

Los alimentos considerados tradicionales en Sahuayo fueron las carnitas, el ponche y las *fritangas*. Las carnitas y las fritangas pudieron surgir debido a la actividad ganadera que se realizó por muchos años en la ciudad, aunque ahora ese no sea el principal giro comercial, las prácticas alimentarias para aprovechar la carne persistieron, estando presentes en la actualidad en este tipo de platillos. Por su parte, la población se distingue por el turismo religioso y una de las identidades que la representa es precisamente la religiosa uno de sus

alimentos tradicionales, el ponche de granada, está directamente relacionado con la fiesta en honor a Santiago Apóstol.

Los lugares donde se consumen estos alimentos han estado a cargo de generaciones de familias, tales como las de Carnitas Chelis y Tripas Caras, en las cuales los hijos han seguido con el legado y generando sus propios establecimientos, con el sabor característico que después de años han logrado a través de su propia receta tradicional.

## Referencias bibliográficas

- Harris, M. (2010). *Bueno para comer: enigmas de alimentación y cultura*. México: Alianza.
- Loeza, L. P. M., Ramírez, R. S. D. & Reyes, T. M. A. (2015). “La Ciénaga de Chapala, Michoacán: cambios y permanencias en la construcción regional”. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, XXXVI (142), 237-259.
- Meléndez, T. J. M. & Cañez, F. G. M. (2010). “La cocina tradicional regional como un elemento de identidad y desarrollo local: El caso de San Pedro El Saucito, Sonora, México”. *Estudios sociales*, 17, 182-204.
- Montejano, A. R. (2012). “A comer y a misa solo una vez se avisa: la gastronomía mexicana antes y después de la conquista”. *Alerta Bibliográfica*. 15:1-3.
- Perales, R. H. R., & González, B. (2013). “Alimentos mexicanos empaquetados, envasados y enlatados: tradición lista para servir”. *Revista del Consumidor*, 47-55.
- Restrepo, E. (2007). “Identidades: planteamientos teóricos y sugerencias metodológicas para su estudio”. *Jangwa Pana*. Revista del Programa de Antropología de la Universidad del Magdalena, (5), pp. 24-35. 007.
- Román, G. J. (1997). *De Jacobo a Santiago, de Cafarnaúm a Sahuayo*. Zapopan: AMATE editorial.
- Sandoval, G. S. A. & Camarena, G. D. M. (2012). “Consumo de alimentos de la población sonorenses: tradición versus internacionalización”. *Estudios Sociales*, (2), 51-72.

## “El ser, en la emergencia de volver a pensar”

*José Luis Avendaño Chávez*

### Resumen

En el mundo actual el ser humano presenta diferentes identidades, la capacidad de este de transfigurarse en diferentes sujetos de acuerdo al contexto y a la situación en la que se presenta, parafraseando a Fernando Pessoa quien decía que en cada uno de nosotros hay dos seres, el primero, el verdadero, es el de sus ilusiones, de sus sueños, que nace en la infancia y prosigue toda la vida; el segundo, el falso, es el de sus apariencias, sus discursos y sus actos. Podríamos decir de otra forma: en nosotros coexisten dos seres, el del estado prosaico y el del estado poético; esos dos seres constituyen nuestro ser, sus dos polaridades son necesarias -la una para la otra-: si no hubiera prosa no habría poesía, el estado poético no se manifiesta como tal sino en relación con el estado prosaico.

Así en esta ambivalencia diaria de la interrelación de las personalidades que el individuo presenta, en este mismo escenario es como a diario es sometido a una educación imponente del sectarismo de la clasificación, con discursos que hacen más fuerte la personalidad prosaica dejando de lado la personalidad poética que solo es presente en el momento íntimo de confrontación de personalidades.

Se ha escrito, hablado y discutido en infinidad de veces los métodos de enseñanza y aprendizaje en el importantísimo eje formativo de la educación de los individuos; sin embargo hemos dejado de lado el inseguro terreno de formar seres humanos, ciudadanos pensantes, críticos, activos y reactivos a la realidad, en esta tarea de no educar sino de formar, de la interrelación entre las dos identidades que de primer momento se sabe o se reconoce que existen en el individuo.

El presente documento intenta realizar un análisis que conlleve a la reflexión y a reacción ante la inminente y voraz provocación de la personalidad prosaica sobre la esencia de la personalidad poética, y la interrelación de estas con el eje educativo, así es para quienes estamos inmersos en el proceso educativo incentivamos de manera inconsciente la imposición de una identidad falsa con el único objetivo de que los individuos con los cuales estamos trabajando encajen a la perfección en alguno de esos segmentos, que la etiqueta sea perfecta

aun cuando eso implique el adormecimiento de la identidad natural y original precisando este último término al que debe dar origen al individuo, es a partir de lo poético que se debe construir la individualidad.

En el quehacer de los facilitadores de la formación de los educandos, debe estar presente siempre la capacidad del formador para incentivar la presencia poética del individuo, debiendo pasar así a segundo término la personalidad prosaica, entendiendo que la formación del ciudadano se debe dejar crecer la ilusión, la motivación, el enamoramiento con su contexto; lo que lograra que el educando llegue a un nivel de entendimiento con el proceso enseñanza- aprendizaje que vincule la incertidumbre como motor de la investigación para caminar a encontrar una respuesta a lo desconocido, pasando por el camino de la investigación razonamiento, crítica y propuesta de solución.

“La humanidad enfrenta una crisis terminal del patrón civilizatorio de la Modernidad. Desde el Pensamiento Complejo -en su reemplazo- se promueve la emergencia de un Nuevo Humanismo -una manera diferente de estar en el mundo desde la expresión de una conciencia planetaria-. El logro de esta transformación dependerá de la decisión de sujetos complejos de asumir el cambio actitudinal orientando su acción en consistencia/congruencia con las ideas que enuncian dicho cambio.” (Pozzoli, 2013).

Parecería entonces que el individuo en esta dualidad de existencias de personalidades se encontrase en una disyuntiva de intentar sobresalir en un modelo de sociedad fallido, donde no hay cabida al adjetivo humano, y que desde la práctica del proceso enseñanza- aprendizaje, naciera la emergencia de la entrópica idea de la regeneración o visto desde la conceptualización de la autopoiesis este sistema sociedad pueda encontrar una misma solución para subsistir.

Y es que, si la sociedad humana se encuentra en crisis, inmediatamente tendremos que referir que los subsistemas como el educativo también se encuentra en crisis, con una sensación equivocada pesimista, luego entonces logramos entender que las crisis son sinónimo de algo malo, sin embargo la emergencia de situaciones traen como reacción del sistema, la pronta resolución de estas.

Si bien es cierto que actualmente el sistema educativo en México para los organismos internacionales se encuentra en una crisis que lo coloca en un sistema precario e inoperan-

te, claro para los objetivos del sistema neoliberal devastador en el cual nos encontramos, a diferencia del sistema implementado después de la segunda guerra mundial en México, se consentía y se visualizaba una educación crítica y constructiva a partir de la reflexión y la contextualización del educando.

Como lo manifiesta Raquel Sosa Elizaga en su artículo titulado: “Pensar con cabeza propia. Educación y pensamiento crítico en América Latina” el cual parafraseo en este momento en la incapacidad que se quiere imponer a la libertad del pensamiento y la imposición de uno ajeno a la crítica y cerrando las posibilidades a disentir de la imposición, como única vía real para los organismos internacionales para poder evaluar como positivo la estructura de un sistema educativo conforme a las necesidades del mismo sistema neoliberal, es ahí donde se hace referencia a la imposición de lo prosaico a lo poético que hacíamos mención.

La propuesta de crear renovar la forma de educar, incentivar y anhelar una nueva forma de pensamiento y educación puede parecer un salto al vacío, una aventura sin sustento y sin un resultado “positivo”, sin embargo no se puede atentar contra la naturaleza humana, contra el instinto de crear de innovar y mejor aún de crear una forma de pensamiento que traerá consigo una educación mucho más generosa y de apropiación del objeto de estudio que sea desde esa intimidad de enamorarse con el conocimiento, desde lo poético.

Para Edgar Morin la educación debe de aplicarse en un marco contextual tanto en lo inmediato como en un segundo momento, o mejor dicho con aquello que pareciera no tener afectación pero que visto desde el pensamiento complejo, el principio hologramático debe siempre considerarse, más aún en la educación, como un principio fundamental del todo y sus partes y de sus partes con el todo.

Cuando se habla de la contextualización no es más que incentivar el sentido reflexivo del individuo esa identidad poética, partiendo de la incertidumbre del conocimiento, de tratar de entender el momento, el lugar y el tiempo en el que se pretende acercarse al conocimiento, de innovarlo o crearlo quizás de esa capacidad de enamorarse por intentar conocer la respuesta. Entendido así la contextualización requiere de la interrelación del aquí y ahora con todos aquellos elementos que confluyen e interactúan en lo inmediato y en un segundo términos, la educación debe pues entenderse como un conocimiento general y complejo, donde juegan elementos que interactúan y dan paso a la causalidad, esa interacción no es más que el juego íntimo de las personalidades poética y prosaica.

“Nuestra apuesta, por ello, no puede ser más irracional que lo que nos impusieron los conquistadores: ‘Inventamos o erramos’, bien dijo Simón Rodríguez, y con ello quiso decir que el único camino posible para nosotros es el que nos decidamos a construir entre todos a partir de nuestra propia experiencia, de nuestras propias preguntas, de nuestras necesidades y de nuestros sueños. Tenemos que ser tan radicales como nos sea posible, es decir, capaces de desentrañar, sin miedo y sin falsas suposiciones las raíces de nuestros problemas y el modo en que en cada época, con las fuerzas y capacidades de que dispongamos, podamos empeñarnos a remontarlos. Tenemos que aprender a mirarnos con otros ojos, nuestros ojos, para rehacer el amor a nuestra tierra, a nuestros saberes, al color y al olor de nuestra piel” (Sosa, 2011).

La sociedad mexicana debe constantemente reinventarse a sí misma, toda vez que a cada experiencia de estallido de la libertad siguen golpes de los viejos y nuevos conquistadores. Sobre todo, y esta es tal vez la condición más dramática que enfrentamos, nuestras sociedades deben protegerse de que la memoria perversa de la opresión las llame a regresar a ella como lugar seguro, pese a todo el dolor que produce. Recordando las sentencias de Norbert Lechner quien, en el contexto de la dictadura pinochetista, afirmaba que no había otra sociedad que la sociedad posible, no cabía otra imaginación que la señalada por quienes se habían cansado de los extremos, que solo el reconocimiento de la necesidad de seguridad, de tranquilidad, de protección, de orden podía ser la garantía de una sociedad armoniosamente moderna (Lechner, 1986).

He ahí la grandeza de innovar de recrear para ser originales, y el hablar de la originalidad no es la capacidad de descifrar nuevas estrategias, si no regresar a los orígenes de nuestra capacidad de asombro, de reflexión de investigación y de creación, partiendo de la innovación, claro siempre con un sentido crítico de la realidad y el contexto en el que se está desarrollando el conocimiento, tratar de especializar olvidando de la interrelación es un grave error de la actualidad, a modo de ejemplo no se puede querer educar matemáticamente a un individuo que tiene y desprende una preocupación, como no entender el sonoro de las armas de fuego que se escuchan a diario en un poblado donde cada vez son menos a partir de una cuestión de inseguridad, sin duda su contexto estará afectando su aprendizaje y más si no se logra la vinculación de estos elementos y se cree que son cuestiones aisladas y que no influyen.

Uno de los puntales de la llamada reforma educativa fue la eliminación de contenidos

y prácticas tendientes a estimular en los estudiantes la imaginación, la memoria, la creatividad. Salvo en los casos de Cuba y Venezuela, en todo el resto de América Latina la reforma impuso como ejes la supresión de la capacidad de ubicación histórica y geográfica, así como la eliminación del reconocimiento de las peculiaridades culturales y la identidad de nuestros pueblos, a partir de la escuela. (Sosa, 2011).

Ello, desde luego, en el contexto del establecimiento de un sistema de control-subordinación que asegurara la repetición de consignas, la ejecución de órdenes y la identificación de los estudiantes con la búsqueda del logro individual, la aceptación de las reglas del mercado, el conformismo y la desmemoria.

Pensar con pensamiento crítico tiene que llevarnos a saber que es posible transformar nuestras cabezas, nuestro horizonte, y confiar en que las soluciones que propongamos serán seguramente mejores que las que nos han obligado a aceptar. La libertad tendrá sus costos y sus consecuencias.

La propuesta es sencilla a motivar a la reflexión al análisis crítico y a un conocimiento creado innovado y auto motivado, no se puede sugerir a la imposición del conocimiento. Siempre haciendo énfasis en la contextualización donde se quiere llevar el conocimiento y la educación.

Es momento de abrir paso desde el proceso enseñanza aprendizaje a que el facilitador deje actuar a identidad amorosa, natural, original, para recuperar el espacio perdido de nuestro ser, para dar paso y hacer honor a ese adjetivo que se ha perdido de ser humano.

## Referencias bibliográficas

- Sosa Elizaga, Raquel. “Pensar con cabeza propia. Educación y pensamiento crítico en América Latina” en *Cuadernos del Pensamiento Crítico Latinoamericano* N° 48. CLACSO, noviembre de 2011. Publicado en *La Jornada* de México, *Página 12* de Argentina y *Le Monde Diplomatique* de Bolivia, Chile y España.
- Pozzoli, María Teresa; (2013). *La acción de sujetos complejos hacia un nuevo humanismo en contextos de crisis civilizatoria*.
- (2007). Espiritualidad, arte y belleza: espacios del universo para el desarrollo humano desde el pensamiento complejo. *POLIS, Revista Latinoamericana*

The background features a series of thin, light-colored geometric lines and circles. A horizontal line crosses the upper third of the page. A vertical line runs down the right side. A diagonal line starts from the bottom left and extends towards the top right. There are two small circles: one at the intersection of the horizontal and vertical lines in the top right, and another at the intersection of the vertical line and the diagonal line. A large, faint circle is centered in the lower-left quadrant.

## APARTADO II

### Complejidad en áreas experimentales

**Patrimonio natural, paisajismo y desarrollo sustentable.  
Gestión y conservación de una Unidad de Manejo Ambiental (UMA)  
en la Universidad de La Ciénega del estado de Michoacán de Ocampo**

*Alberto Isaac Zepeda Jazo  
José David Calderón García*

**Resumen**

Este avance de investigación pretende exponer y describir una experiencia de gestión del Patrimonio Natural, que sistematizado en términos de sustentabilidad generará valores culturales a saber. Rebasando criterios meramente conservacionista, se aborda como un proyecto educativo de difusión y valoración paisajística, y se traza a partir de dos objetivos:

- a) Gestionar y conservar una Unidad de Manejo Ambiental (UMA) con criterios paisajísticos y sustentables. La UMA (SEMARNAT, 2009) es entendida como “los predios e instalaciones que operan de conformidad a un plan de manejo aprobado, y dentro de los cuales se da seguimiento al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se encuentran”.
- b) La creación y habilitación de un sendero interpretativo como recurso de difusión sobre el valor de la conservación del patrimonio, provisto de cédulas informativas sobre la diversidad biológica existente en esta UMA, dentro de una fracción del cerro el Toscano donde se encuentra la Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo. Específicamente: microorganismos (hongos y bacterias), flora y fauna silvestre, con criterios de valoración educativo-culturales.

**Palabras clave:** Patrimonio natural, paisajismo, desarrollo sustentable

**Introducción**

La gestión y conservación del patrimonio se ha convertido hoy en día en una necesidad inherente de las sociedades contemporáneas, al ser un factor de identidad, y cohesión social, indispensables para alcanzar el desarrollo sustentable.

Esta investigación la guían las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el estado del hábitat

y de las poblaciones animales y vegetales que se encuentran en el predio denominado, Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo? ¿La creación y habilitación de un sendero interpretativo brindará alternativas de difusión y conservación de este espacio para ser considerado un patrimonio natural?

El objetivo general de este proyecto es exponer y describir una experiencia de gestión del Patrimonio Natural, que sistematizado en términos de sustentabilidad generará valores culturales a saber. Rebasando criterios meramente conservacionista, se aborda como un proyecto educativo de difusión y valoración paisajística, y se traza a partir de dos objetivos particulares:

- a) Gestionar y conservar una Unidad de Manejo Ambiental (UMA) con criterios paisajísticos y sustentables. La UMA (SEMARNAT, 2009) es entendida como “los predios e instalaciones que operan de conformidad a un plan de manejo aprobado, y dentro de los cuales se da seguimiento al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se encuentran”.
- b) La creación y habilitación de un sendero interpretativo como recurso de difusión sobre el valor de la conservación del patrimonio, provisto de estaciones con mamparas informativas sobre la diversidad biológica existente en esta UMA, y un centro de interpretación dentro de una fracción del cerro el Toscano donde se encuentra la Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo.

La Universidad de la Ciénega se encuentra en una fracción del cerro “el Toscano” en las inmediaciones de Sahuayo y Jiquilpan Michoacán, su edificación modificó el paisaje cultural y natural de la región, y perturbó el equilibrio ecológico de esta formación geológica, la gestión del patrimonio natural coadyuvará a recuperar y preservar lo degradado.

### **La Universidad de la Ciénega del estado de Michoacán de Ocampo**

En las inmediaciones de dos municipios de la Ciénega michoacana (Sahuayo y Jiquilpan), se encuentra una joven institución educativa que cuenta apenas con diez años de existencia, la Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo. En una superficie de 30 hectáreas se asienta la infraestructura educativa que provee de servicios universitarios a la región Ciénega que comprende al menos nueve municipios entre los que se cuentan Briseñas, Pajacuarán, Venustiano Carranza, Cojumatlán, Sahuayo, Jiquilpan, Villamar, Tangamandapio y Chavinda.

La oferta educativa vanguardista comprende cinco licenciaturas, dos ingenierías y una maestría: Licenciatura en Estudios Multiculturales, Licenciatura en Genómica Alimentaria, Licenciatura en Innovación Educativa, Licenciatura en Gobernabilidad y Nueva Ciudadanía, Licenciatura en Gestión Urbana y Rural, Ingeniería en Energía, Ingeniería en Nanotecnología, y Maestría en Complejidad y Problemáticas actuales.

Este proyecto educativo arrancó en el 2006 gracias al impulso de ciertos sectores de la sociedad sahuayense, como fueron pequeños comerciantes, empresarios y ciudadanos de a pie interesados en que la región contara con una institución de educación superior. Se hicieron las gestiones pertinentes durante el gobierno encabezado por Lázaro Cárdenas Batel, y en agosto de 2006 comenzaron las clases en instalaciones prestadas de un CONALEP y un CBTIS en la ciudad de Sahuayo, ya que la construcción de un edificio propio apenas iniciaba en un terreno donado por un empresario local, 30 hectáreas de terreno agreste en la ladera de un cerro, denominado “El Toscano”.

En el mes de agosto de 2010 se inician las actividades en las actuales instalaciones, con la construcción del edificio principal de la institución educativa. A siete años de distancia hemos sido testigos de los diversos grados de perturbación ecológica con el paulatino crecimiento de la infraestructura de la Universidad, por ello nos proponemos a partir de un trabajo multidisciplinario en el cual participan especialistas en Agronomía, Botánica, Edafología, Fisiología, Química, Biología, Pedagogía, Historia y Comunicación. En este texto presentamos las características del proyecto de gestión de la Unidad de Manejo Ambiental y la creación del Sendero Interpretativo como proyecto educativo-cultural de conservación del patrimonio natural.

### **Patrimonio natural y cultural (marco conceptual)**

Sin lugar a dudas como ha señalado Dorado *et al* (2009) “las universidades cuentan con recursos importantes para participar en la solución de problemáticas específicas regionales, particularmente en lo referente a la conservación biológica debido a tres principales atributos i) su carácter multidisciplinario ii) infraestructura (personal y equipo) iii) a sus tres funciones sustantivas (docencia, investigación científica y extensión del conocimiento” (p. 130).

La Universidad de La Ciénega cumpliendo esta expectativa, a través de un equipo de profesores-investigadores se ha dado a la tarea de formular este proyecto, considerando que uno de los ejes transversales de la institución es la sustentabilidad y que la Misión es “ofrecer una educación que contribuya a la transformación de la sociedad mediante la formación integral de profesionistas éticos, críticos, reflexivos y sensibles al entorno; con sólidas bases científicas y humanistas, un alto sentido de equidad, rechazo a la discriminación y comprometidos con el desarrollo sustentable”.

La iniciativa se enmarca dentro la Gestión y Conservación del Patrimonio Natural, de acuerdo a los criterios señalados por la Convención de la UNESCO sobre la protección del Patrimonio Natural y Cultural elaborado en 1972, consignado en los Cuadernos del Patrimonio editados por la extinta CONACULTA (2002) la cual en su artículo 1 señala:

Los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico; las formaciones geológicas o fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animal y vegetal amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico; los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural” (p. 11).

La gestión y conservación de la UMA y el sendero interpretativo es un proyecto integral que pretende preservar valores culturales y paisajísticos<sup>1</sup> a través de un esquema de educación y divulgación de la ciencia a saber que se explicará más adelante. Pues hemos entendido que la interacción de la comunidad que asiste frecuentemente a las instalaciones de la Universidad, con los recursos naturales y ecosistemas existentes han modificado el paisaje cultural de este espacio.

Para ello atenderemos otro par de recomendaciones recogidas en la Convención de la UNESCO, que en su artículo 27 fracción 1 y 2 señala:

\* Los Estados parte en la presente Convención, por todos los medios apropiados,

---

<sup>1</sup> Es preciso señalar que se entiende por paisaje cultural como el escenario, donde se lleva a cabo una interacción del hombre-naturaleza, como señala Vega (2009) “un paisaje cultural se obtiene mediante un largo proceso de co evolución y simbiosis entre las personas y el ambiente natural que las rodea.

y sobre todo mediante programas de educación y de información harán todo lo posible por estimular en sus pueblos el respeto y el aprecio del patrimonio cultural y natural...

- \* Se obligarán a informar ampliamente al público de las amenazas que pesen sobre ese patrimonio y de las actividades emprendidas en aplicación de la presente Convención (p. 22).

Aceptando las definiciones marcadas por la UNESCO no podemos perder de vista la discusión académica surgida en torno a estos conceptos, entre ellos (Cottom 2001; Herrejón 2006, Bonfil 2002) Para el caso mexicano Bonfil (2002) ha señalado: “En México existen diversos patrimonios culturales, es decir, diversos conjuntos de objetos culturales tangibles e intangibles, que tienen valor y coherencia dentro de sistemas de significación propios de los diferentes grupos sociales que integran la sociedad mexicana y que poseen una cultura” (p. 62)

Se retoma esta definición por la reflexión que ofrece Bonfil al señalar que en un país desigual y diferente valdría la pena observar la realidad mexicana previo a la gestión de cualquier bien con valores patrimoniales. Para que dicho proceso no alimente la desigualdad y dicho patrimonio genere cohesión al interior de cualquier comunidad. Por ello el proyecto abarcará a la comunidad de manera incluyente y plural.

Los laberintos de significados, siguiendo la metáfora de Bonfil (2002) han generado sistematizaciones conceptuales, que dichos de otra manera son distinciones metodológicas para encontrar una correspondencia entre la teoría y la realidad social. Por ejemplo, sabemos que hay patrimonio cultural, (tangible-material), (intangible-simbólico) y patrimonio natural (tangible-material). Nos interesa caracterizar el proyecto dentro de la categoría patrimonio natural tangible, el cual en estricto sentido es al mismo tiempo cultural por las características del proyecto.

De acuerdo con Vega (2002) “El patrimonio natural es una forma más refinada del patrimonio cultural porque consiste en la reinterpretación de la naturaleza ya sea en términos artísticos o biológicos. Un patrimonio natural se reconoce como tal cuando una región del planeta, al ser contemplada por los ejes del arte o de la ciencia muestran características extraordinarias” (p. 72) y siguiendo a este autor complementa diciendo: “Los patrimonios naturales alimentan y dan soporte al acervo cultural de los pueblos, es decir, a su identidad.

La continua contemplación de un paisaje ocasiona a la larga que este se fusione con los modos de pensar y sentir de la gente” (p. 73).

La UMA y el sendero interpretativo le apuestan a generar en la comunidad un sentido de identidad y valores culturales, a partir de la interacción entre los sujetos que integran la comunidad y los recursos naturales; y le apuesta a una gestión y conservación incluyente y plural en las distintas fases que implica su conformación. Pues como dice Bocco *et al* (2004) “Los recursos naturales constituyen la base material ofrecida por la naturaleza a partir de la cual las sociedades desarrollan sus actividades, en un sentido amplio” (p. 138).

### **Unidad de Manejo Ambiental en la Universidad de La Ciénega**

Las Unidades de Manejo Ambiental (UMA) (SEMARNAT, 2009) también conocidas como Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (Gómez *et al*, 2009; Robles, 2009):

Son predios en donde se hace aprovechamiento regulado de la biodiversidad y en donde se monitorea el estado del hábitat. Por su parte, las acciones de reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas buscan promover su permanencia en el mediano y largo plazo. Tanto las UMA como las acciones de reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas tienen como meta la conservación de la biodiversidad y se expresan a nivel local. (Gómez, 2009, p. 9).

Contar con una UMA en la Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, proporcionará la posibilidad de preservar la biodiversidad vulnerable en una fracción del Cerro el Toscano en las inmediaciones de los municipios michoacanos, Sahuayo y Jiquilpan. En la región Ciénega existen dos Áreas Naturales protegidas.<sup>2</sup> La Eucalera de paso de Hidalgo en el municipio de Briseñas,<sup>3</sup> el Parque Juárez y Bosque Cuauhtémoc en Jiquilpan,<sup>4</sup> y dos UMA registradas en el municipio de Sahuayo de acuerdo a los anexos del libro *La Biodiversidad*

---

<sup>2</sup> De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, (CONABIO) un las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son las zonas del territorio nacional donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

<sup>3</sup> <http://www.biodiversidad.gob.mx/atlas/social/MIC/Cb/index.html>

<sup>4</sup> <http://www.biodiversidad.gob.mx/atlas/social/MIC/Cb/index.html>

en Michoacán. *Estudio de Estado* editado por Laura E. Villaseñor (2005).<sup>5</sup> El estado de Michoacán cuenta de acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático SEMARNACC (2016) con 513 UMA registradas, de las cuales 159 son de manejo intensivo,<sup>6</sup> y 154 de manejo extensivo.<sup>7</sup> La mayoría son de uso cinegético 339.<sup>8</sup>

Existen formas de aprovechamiento y uso en los planes de manejo ambiental de una UMA. Los hay de aprovechamiento **extractivo** y uso **intensivo**, que se refiere al manejo de “actividades de colecta, captura o caza con fines reproductivos, restauración, recuperación, repoblación, reintroducción, translocación, económicos o de educación ambiental” (Gómez 2009) y los de aprovechamiento **no extractivo** y uso **extensivo**, el cual “funciona por medio de técnicas de conservación y manejo del hábitat, monitoreo de poblaciones y reproducción de especies, con fines de aprovechamiento, para conservar aquellas que poseen valor de uso, así como las comunidades y ecosistemas a los que se encuentran asociados” (SEMARNAT, 2009)

Si nos preguntáramos ¿por qué generar una UMA? La respuesta surgirá de un argumento expuesto por (Gómez *et al*, 2009) quien señala: “son efectivas para frenar y revertir los procesos de deterioro ambiental”. Además de que como se indica en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) “promueven el aprovechamiento sustentable de los recursos, y bien llevadas pueden incentivar la organización comunitaria para implementar medidas de adaptación a los sistemas socioambientales a los diferentes factores de estrés entre ellos los factores del cambio climático” (Gómez *et al*, 2009, p.11)

De acuerdo con lo anterior el establecimiento de una UMA debe plantearse de acuerdo a objetivos de corto, mediano y largo plazo. En ese sentido se han considerado los siguientes puntos basándonos en las sugerencias de Gómez *et al* (2009):

- 1.-En el largo plazo - Generar y registrar a través de los mecanismos legales una UMA de aprovechamiento no extractivo y uso extensivo en las instalaciones de la Universidad de La Ciénega del estado de Michoacán de Ocampo.

---

<sup>5</sup> Las UMA de Sahuayo están registradas bajo el nombre de “La Gloria” y “Granja el Gallo” y tienen registradas aves canoras y de ornato exóticas (Villaseñor, 2005, p.446.)

<sup>6</sup> Usadas para la producción de especies como por ejemplo venados, iguanas y jabalíes.

<sup>7</sup> Usadas para la conservación de la vida silvestre en condiciones naturales.

<sup>8</sup> <http://semarnacc.michoacan.gob.mx/comite-estatal-de-vida-silvestre-creara-inventario-de-la-recuperacion-de-especies-en-michoacan/>

- 2.-En el mediano plazo – Realizar acciones de reducción de vulnerabilidad para conservar la biodiversidad, a partir del aprovechamiento regulado de la biodiversidad con monitoreo del estado del hábitat.
- 3.-En el corto plazo – Elaborar un plan de manejo de la UMA, y un inventario de especies para generar un sendero interpretativo, considerando que los fines son de investigación, divulgación, educación, y conservación del patrimonio natural y cultural.

### **Sendero interpretativo (metodología)**

La elaboración del plan de manejo de la UMA es una de las primeras actividades en las que se ha trabajado, y a la fecha se han realizado los primeros *scoutings* para cumplir con los lineamientos establecidos por Gómez *et al* (2009) los cuales son los siguientes, pues la generación del sendero dependerá de la información recabada:

- a. Información biológica de las especies de interés (se tiene registro fotográfico de flora y fauna silvestre: plantas, matorrales, musgos, hongos, insectos, reptiles y aves (por ejemplo “correcaminos”). Asimismo se ha instalado una foto-trampa para detectar la existencia de ciertos mamíferos. Se ha detectado la presencia de liebres y tlacuaches.
- b. Descripción física y biológica del área. (Se han tomado muestras de suelo para analizar su composición y naturaleza, en relación con los recursos bióticos y abióticos existentes en el área)
- c. Métodos de muestreo
- d. Técnicas de manejo del hábitat
- e. Poblaciones y ejemplares
- f. Medidas de contingencia
- g. Mecanismos de vigilancia
- h. Medios y formas de aprovechamiento
- i. Sistema de manejo

La información (conocimiento científico generado) recabada servirá para conformar un sendero interpretativo, de tal manera que pueda ser concebido como una herramienta para el

aprovechamiento no extractivo: de divulgación de la ciencia y educación ambiental (Peña-loza, 2011), como un proyecto que combina elementos educativos y de conservación (Vidal y Moncada, 2006) y, como “una herramienta educativa cuya principal finalidad es la de comunicar sobre el valor de la conservación del patrimonio cultural y la biodiversidad de nuestras comunidades [sic] las diferentes regiones que reciben visitantes permitiendo el contacto directo de los visitantes con los valores sobre los que se quiere dar un mensaje” (Zárate, s/a).<sup>9</sup>

Existen distintos manuales que plantean esquemas metodológicos para su elaboración. Se retomarán algunas líneas del Manual para la modificación de senderos interpretativos, y otras, a partir de una experiencia de la Universidad Simón Bolívar, donde ejecutaron un sendero de interpretación ambiental en el bosque de la institución (Pellegrini, 2009).

En el manual se señala que el Sendero se puede plantear desde distintas perspectivas:

- 1) “Racionalizar y reducir al mínimo el impacto humano en zonas naturales.
- 2) Recuperación del patrimonio cultural, [natural ] e histórico.
- 3) Como recurso didáctico e interdisciplinario que favorece la educación ambiental y la recreación en el entorno natural” (p. 3).

Nos interesa cubrir las tres perspectivas, para ello recurriremos a los tres momentos sugeridos por Pellegrini (2009).

- 1) Descripción del área de estudio, extensión, tipo de vegetación, uso, facilidad de acceso, y rasgos con oportunidades interpretativas.
- 2) Diseño del sendero (apoyado en un guión interpretativo)
- 3) Validación del guión interpretativo.

El sendero interpretativo de la Universidad de La Ciénega del estado de Michoacán de Ocampo contará con lo siguiente:

- 1) Un centro de interpretación (un aula al aire libre, que servirá como la primera estación de nuestro sendero. Este centro contará con material informativo y didáctico para todos los visitantes, por ejemplo: folletos, mapa del sendero y guiones interpretativos (elaborados con comunicación gráfica para público analfabeta). Lote-

---

<sup>9</sup> <http://www.ecoingenieros.com.ar/lc/bibliografia/manual%20senderos%20interpretativos-mexico%20.pdf> recuperado el 21 de julio de 2017.

- rías, “memoramas”, juego de la oca, y dados didácticos para el público infantil.
- 2) Mamparas informativas en cada una de las cinco estaciones planteadas, las cuales contendrán la información recopilada durante el proceso de creación de la Unidad de Manejo Ambiental. Estas contendrán texto, descripciones gráficas y fotografías. Además podrán ser interactivas, ya que a través de un código QRR les remitirán a archivos auditivos y visuales montados en un dominio de internet.
  - 3) Torre de observación o mirador. Este, estará construido en la última estación del sendero y servirá para contemplar el paisaje que ofrece el cerro el toscano de gran parte de la Ciénega Michoacana.

### Trazo del sendero (grado de avances y conclusiones preliminares)

1.- Hasta este momento se ha realizado ya el trazo del sendero interpretativo como se muestra en la siguiente imagen

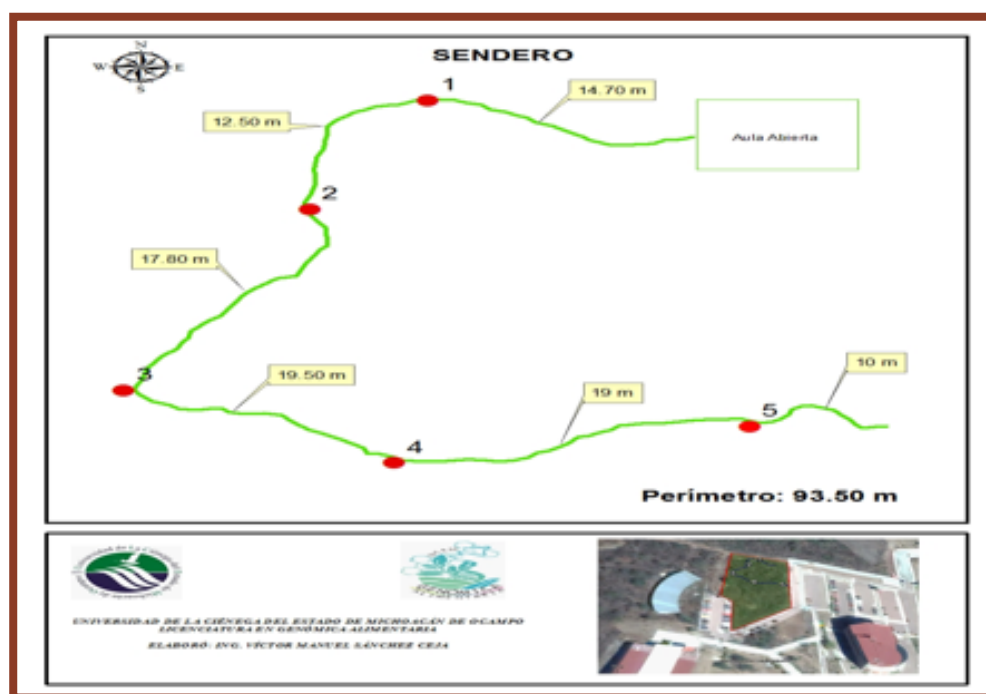


Fig. 1

2. Se ha realizado registro fotográfico, y aquí se muestran algunos ejemplos de lo que se ha detectado:

A) Tlacuache (detectado con la fototrampa)



Foto 1

B) Liebre (detectada con la fototrampa)



Foto 2

C) Correcaminos (detectado con la fototrampa)



Foto 3

D) Registro fotográfico de biodiversidad



Fotos 4 y 5



Foto 6

E) Aula abierta (centro de interpretación)



Foto 7



Foto 8

3.- De los muestreos y registro efectuado hasta el momento, se ha generado la siguiente información, la cual servirá para ir nutriendo el sendero interpretativo.

- Muestreo de suelo: 25 muestras, pH, CE, textura, materia orgánica, CIC, nitrógeno inorgánico y densidad aparente.
- Más de 50 cepas bacterianas presuntamente pertenecientes al grupo de los rizobios aisladas de 20 muestras de suelo de un total de 25 muestras.
- Especies reportadas con uso agroforestal en la región Ciénega.

- Identificación y geo posicionamiento de especies con potencial de uso agroforestal.
- Extracción y cuantificación de compuestos bioactivos de extractos naturales de nueve muestras.
- *Coscos sulfurius*, se le realizó extracción, identificación y cuantificación de beta caroteno.
- Presencia de nematodos entomopatógenos probablemente del genero *Steinernema*.
- Hongos entomopatógenos con características de *Beauveria bassiana*.
- Mortalidad de larvas con extractos vegetales de higuera.
- Un extracto de chayotillo con potencial de inhibición para el hongo fitopatógeno *Sphaceloma perseae* causante de la infección “roña del aguacate”.
- Identificación de especies más representativas, en el estrato arbóreo, *Leucaena leucocephala*, *Ceiba aesculifolia*, *Zanthoxylum fagara*. En el estrato arbustivo y herbáceo se presentan un gran número de especies de la familia Leguminosae (géneros *Dalea* y *Crotalaria*) y Asteraceae (géneros *Ageratina*, *Aldama*, *Cosmos*, *Lasianthea*, *Montanoa*).

## Referencias bibliográficas

- Bocco, Gerardo, *et al* (2004) “Cartografía de los recursos naturales” en Cuadernos del patrimonio cultural (2002) *Patrimonio Cultural y Turismo. Cartografía de recursos culturales en México. Vol. 8*, México, CONACULTA. P.p. 137-152.
- Bonfil Batalla Guillermo (2002) “Nuestro patrimonio cultural: un laberinto de significados” en Cuadernos del patrimonio Cultural (2002) *Patrimonio cultural y turismo. Pensamiento acerca del patrimonio cultural, antología de textos*, México, CONACULTA. P.p. 45-70.
- Cottom, Bolfy (2001) “Patrimonio cultural nacional: el marco jurídico y conceptual”, en revista *Derecho y Cultura*, Número 4, p.p. 79-107.
- Cuadernos del Patrimonio Cultural (2002) *Patrimonio cultural y turismo. Pensamiento acerca del patrimonio cultural*, antología de textos, México, CONACULTA.

- Dorado Óscar, et. al (2009) “Educación para la biodiversidad a través de la universidad pública en áreas naturales protegidas: el caso de la reserva de la biosfera Sierra de Huautla Morelos”. En Alicia Castillo y Edgar González Gaudiano (Coordinadores) *Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México*, México, SEMARNAT, UNAM, INE.
- Gómez, Laura et al (2009) *Unidades de Manejo para la Conservación de la vida Silvestre. Análisis a nivel municipal considerando la dinámica de la vegetación y la vulnerabilidad ante el cambio climático*, México, SEMARNAT-INECC.
- Nieva, Ángel (2004) *Guía para el diseño y operación de senderos interpretativos*, México, SECTUR.
- Pellegrini, Nila (2009) “Sendero de interpretación ambiental en el bosque de la Universidad Simón Bolívar”, en *Sapiens Revista Universitaria de Investigación*, Año 10, Núm. 2, p.p. 47-67.
- Peñaloza, Cynthia (2011) “Sendero interpretativo como herramienta para el aprovechamiento no extractivo: divulgación de la ciencia y educación ambiental informal. Una propuesta para el parque Kilometro 23”, Ponencia presentada en el XVIII Congreso Nacional del Divulgación de la Ciencia y la Técnica, Morelia Michoacán.
- Robles, Rafael (2009) *Las Unidades de Manejo para la conservación de la vida silvestre y el corredor biológico mesoamericano*, México, CONABIO.
- SEMARNAT (2009) *Manual para el manejo de la vida Silvestre*, México, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Vidal, Luz María y José Alí Moncada (2006) “Los senderos de interpretación ambiental como elementos educativos y de conservación en Venezuela”, en *Revista de Investigación*, No. 59, p.p. 41-63.
- Vega, Ernesto y Eduardo Peters (2002) “México: patrimonio y medio ambiente”, en Cuadernos del patrimonio Cultural (2002) *Patrimonio cultural y turismo. Pensamiento acerca del patrimonio cultural, antología de textos*, México, CONACULTA. P.p. 71-78.
- Zárate, Julia (s/a) *Manual para la modificación de senderos interpretativos en ecoturismo*, México, GEM-ITESM-Universidad Autónoma Chapingo et. al.

## **Propiedades fisicoquímicas y terapéuticas de las aguas termales de la región Ciénega de Chapala: un enfoque interdisciplinario**

*José Martínez Reyes  
Agustina Ortiz Soriano  
Ignacio Moreno Nava*

### **Resumen**

La hidrología médica se ha nutrido de los avances de la ciencia y se apoya en otras disciplinas, tales como las ciencias naturales, la química, la física, la fisiología, la farmacéutica (enfoque interdisciplinario), etc. Gracias a esto hoy se conoce la composición química de las aguas, sus orígenes y sus funciones en el organismo.

Con la exposición a un baño termal, se recibe la acción directa de la temperatura de las aguas termales y los minerales comienzan a ser absorbidos en pequeñas concentraciones por la piel. Una vez en el organismo, los minerales son depositados en el tejido celular subcutáneo, y desde ahí ejercen su acción terapéutica diversa.

La zona michoacana de la Ciénega de Chapala se encuentra al este del rift Citala que alberga un sistema geológico que da lugar a la actividad geotérmica regional, principalmente las fallas Ixtlán y Pajacuarán, La estratigrafía de la zona se constituye principalmente de andesitas y basaltos de fines del Terciario (Mioceno Superior) al cuaternario (Pleistoceno Superior) intercalados con sedimentos lacustres, principalmente limonitas y dolomías del Plioceno.

La geotermia regional se compone de un hidrotermalismo superficial constituido de manantiales y pozos de agua caliente con temperaturas entre 48 y 94 °C en Ixtlán de los hervores así como de volcanes de lodo en los negritos. Las aguas y gases de estas manifestaciones hidrotermales poseen características físico-químicas que indica la presencia de fluidos geotérmicos.

Por todo lo anterior, la Ciénega michoacana de Chapala es una zona donde existen manifestaciones hidrotermales con propiedades terapéuticas que pueden ser empleadas para el desarrollo del sector servicios hidroterapéuticos y turísticos.

El presente trabajo es desarrollado desde un enfoque interdisciplinario.

**Palabras clave:** hidroterapia, aguas minerales, Ciénega de Michoacán

## Introducción

El hidrotermalismo o manifestaciones de agua caliente o vapor en el suelo es un fenómeno conocido y aprovechado desde la antigüedad por las distintas especies de seres vivos del planeta. Se define como aguas termales a las aguas que emanan del suelo con más de 5°C que la temperatura superficial [1].

Estas aguas proceden de capas subterráneas de la Tierra que se encuentran a mayor temperatura, las cuales son ricas en diferentes componentes minerales los cuales son transferidos a las aguas y permiten su utilización en la terapéutica, balneología, irrigaciones, y calefacción. Pueden localizarse a lo largo de líneas de fallas geológicas a través de las cuales se facilita su ascenso desde la profundidad en forma de vapor (que puede condensarse al llegar a la superficie, formando un géiser) o de agua caliente, el mismo fenómeno puede presentarse en zonas costeras formando ventilas submarinas [1].

Mediante observación en diferentes zonas de manifestaciones hidrotermales del planeta puede advertirse, que las propiedades medicinales de las aguas termales fueron descubiertas por animales de diversas especies, que visitan los manantiales termales para curar sus patas o las alas heridas o para mantener su temperatura corporal. Es así como el hombre comenzó a apreciar las propiedades terapéuticas de las aguas termales.

Se estima que el uso de aguas termales en la antigüedad se remonta al neolítico, se considera que los primeros balnearios de aguas mineromedicinales conocidos datan del año 2000 a.C. Se han encontrado evidencias de esa época de su existencia en ciudades de la India antigua como Mojenjo-Daro así como en Epidauros, en la Antigua Grecia. También han aparecido instalaciones en la isla griega de Creta (entre 1700 y 1400 a.C.) y en la ciudad egipcia de Tel el-Amarna (1360 a.C.).

Entre los griegos, la mayoría de los centros médicos disponían de manantiales que facilitaban las técnicas hidroterapéuticas. Entre ellos se destacaron los de Peloponeso, Cos, Pérgamo, Cido, Rodas, etc. La medicina de la época logró alcanzar un gran desarrollo, impulsada principalmente por Hipócrates de Cos, padre de la medicina que comenzó el estudio de las propiedades curativas del agua mineromedicinal.

La Hidrología Médica es hoy en día una moderna rama de la medicina, en 1986 las aguas termales se declararon como una herramienta alternativa para gozar de buena salud física y mental. Así surgió esta nueva disciplina, la hidrología médica, aceptada como medi-

cina complementaria por la Organización Mundial de la Salud. La hidrología médica se ha nutrido de los avances de la ciencia y se apoya en otras disciplinas, tales como las ciencias naturales, la química, la física, la fisiología, la farmacéutica (enfoque interdisciplinario), etc. Gracias a esto hoy se conoce la composición química de las aguas, sus orígenes, sus funciones en el organismo, etc. Sin embargo, a pesar de que las curas termales han perdido el empirismo de antaño, las curas hidrotermales no tienen la importancia de otras épocas, lo cual es debido al desarrollo de la medicina en su conjunto, especialmente de la cirugía y la terapéutica medicamentosa [2].

La zona michoacana de la Ciénega de Chapala se encuentra al este del rift Cítala que da lugar al graben y lago de Chapala, el graben está delimitado por un par de fallas que permiten la actividad hidrotermal de la región: las fallas Pajacuaran e Ixtlán [3].

La falla Ixtlán forma parte del flanco norte del graben de Chapala con una longitud de 30 Km en alineación NW-SE a lo largo del cauce del río Duero, la falla es visible por una serie de manifestaciones hidrotermales superficiales [4] [5], mientras que la falla Pajacuaran es parte del borde sur del graben con una longitud de 20 Km en orientación E-W [5] [6]. La estratigrafía de la zona se constituye principalmente de andesitas y basaltos de fines del Terciario (Mioceno Superior) al cuaternario (Pleistoceno Superior) que afloran al sur de la región intercalados con sedimentos lacustres, principalmente limonitas y dolomías del Plioceno, que afloran en el centro oeste y norte de la zona [4] [5].

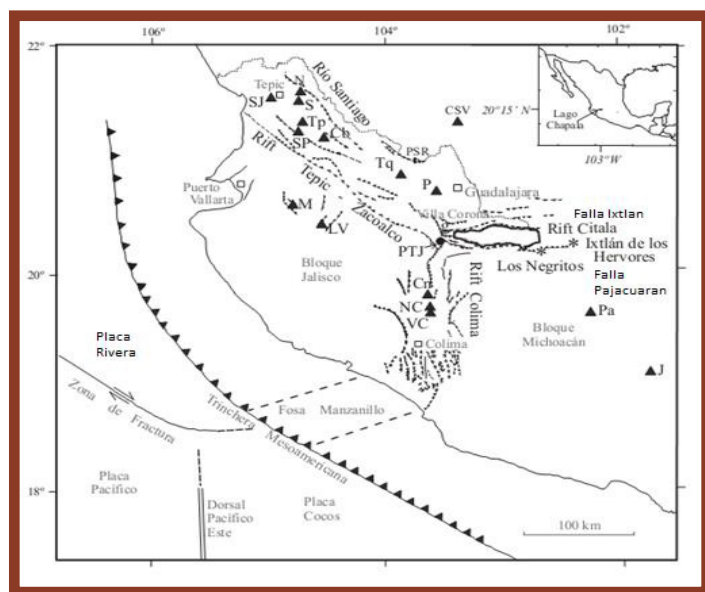


Fig. 1 Geología Regional  
(Modificada de [7])

## Enfoque interdisciplinario del estudio de propiedades fisicoquímicas y terapéuticas de las aguas termales regionales

### *Características físicas de las aguas termales*

Las aguas termales como se ha definido son aguas provenientes del subsuelo cuya temperatura es al menos 5° C mayor a la temperatura ambiente, es decir su temperatura puede ser significativamente mayor a la temperatura ambiente y conforme su temperatura aumenta contendrá una mayor cantidad de agua como vapor pudiendo llegar a ser incluso un 100% vapor de acuerdo a sus condiciones de temperatura y presión [8].

### *Clasificación de las aguas de acuerdo a su temperatura*

- Aguas Hipertermales Más de 45° C
- Aguas Mesotermas o calientes De 35 ° a 45° C
- Aguas Hipotermas o poco frías De 21 ° a 35 ° C
- Aguas frías Menos de 20 ° C

### *Composición mineral*

A las aguas se les asigna determinada clasificación química cuando en su composición representa algún componente más del 20% en masa pudiendo ser principalmente alguna de las siguientes:

- Aguas ferruginosas: presentan el ion ferroso ( $\text{Fe}^{+2}$ ) o férrico ( $\text{Fe}^{+3}$ ) en su composición.
- Aguas cloruradas: presentan ion cloruro ( $\text{Cl}^-$ ).
- Aguas sulfurosas: contienen azufre como anión divalente en su composición ( $\text{S}^{=}$ ).
- Aguas sulfatadas: contienen el anión sulfato en su composición ( $\text{SO}_4^{=}$ ).
- Aguas bicarbonatadas: con bicarbonato.

Las aguas pueden presentar una composición mixta y siempre se balancean con cationes como sodio, calcio, magnesio o cloro en su composición [9].

### *Clasificación de las aguas de acuerdo a sus residuos secos*

- Minerales De 1 a 1.5 gr/L
- Medio minerales De 0.2 a 1.0 gr/L
- Oligo minerales Menos de 0.2 gr/L

## **Efectos de las aguas termales en el cuerpo humano**

Con la exposición a un baño termal, se recibe la acción directa de la temperatura de las aguas termales y los minerales comienzan a ser absorbidos en pequeñas concentraciones por la piel. Una vez en el organismo, los minerales son depositados en el tejido celular subcutáneo, y desde ahí ejercen su acción activando el metabolismo orgánico [2]. El baño repetido (especialmente en periodos de 3 a 4 semanas) puede ayudar a normalizar las funciones de las glándulas endocrinas, así como el funcionamiento en general del sistema nervioso autónomo del cuerpo. También existe un mejoramiento y estímulo del sistema inmune, relajación mental y producción de endorfinas.

Hay enfermedades de la piel que pueden tener una marcada mejoría por baños en aguas termales (en especial si estas contienen azufre). Las enfermedades que más se benefician son la psoriasis, las dermatitis y las enfermedades por hongos. En algunas ocasiones también ayudan en la cura de heridas y de otras lesiones de la piel. En ocasiones esta acción se le atribuye a las “sulfobacterias” (microorganismo identificado por la “Sociedad Internacional de Medicina Hidrológica”), para explicar los efectos de los “elementos intangibles” de las aguas termales.

Se ha descrito que este grupo de microorganismos ayudan al cuerpo humano mejorando el sistema de defensa de la piel frente a todo tipo de agresiones. De la misma forma, ayudan a disminuir el proceso de envejecimiento de este órgano.

## **Efecto terapéutico de las aguas termales**

La acción terapéutica específica de las aguas termales puede observarse en los siguientes casos:

- Desintoxican el organismo, eliminando las toxinas y productos de desechos por la sudoración y diuresis que provocan.
- Restablecen el sistema termorregulador, de enorme importancia en el reumático que ha perdido su capacidad de reaccionar y adaptarse a los cambios del medio ambiente.
- Acción analgésica y calmante de dolores.
- Relajación de músculos, actúa sobre edemas, tumefacciones y procesos crónicos fibrosos.

- Sedan el sistema nervioso, siendo un relajante ideal para el stress y el ritmo de vida actual.
- Reconstitución y tonificación de músculos.
- Patologías renales y urinarias varias.
- Patología digestiva tales como dispepsia, gastritis y úlcera.
- Reactivación de actividad metabólica y endocrina en casos de sobrepeso y obesidad, dislipemias, diabetes, hiperuricemia, hipertiroidismo, hipotiroidismo.
- Patología cardiovascular específicamente en casos de: rehabilitación postinfarto de miocardio y postaccidente vascular cerebral, angina de pecho estable, insuficiencia cardíaca estable, arteriopatía periférica de grado I y II, pies fríos, insuficiencia venosa crónica en cualquier fase. En hipertensión arterial sin elevación aguda de las cifras, la balneoterapia con aguas sulfuradas consigue una disminución de la tensión arterial.
- Patologías neurológica diversas como secuelas de parálisis, polineuropatías después de fase aguda, cefalea tensional, distrofia del sistema nervioso simpático, neuropatías por atrapamiento, neuralgias.
- Patología psiquiátrica tales como ansiedad generalizada y estrés crónico.
- Patología dermatológica.

[2], [10]

### **Aguas termales de la región**

El hidrotermalismo regional está constituido de manantiales y pozos de agua caliente con temperaturas entre 48 y 94 °C en Ixtlán de los Hervores [11] [12] [5] así como de volcanes de lodo en los negritos [7]. Las aguas de estas manifestaciones hidrotermales son principalmente del tipo clorurado sódico con un contenido de boro que indica la presencia de fluidos geotérmicos, a su vez los gases de las mismas manifestaciones muestran una composición característica de gases geotérmicos. Los geotermómetros de ambos fluidos dan como resultado reservorios geotérmicos de media temperatura (125 a 225 C) para la zona [13] [14] [5]. Por otra parte, la isotopía de las aguas muestran un enriquecimiento en oxígeno 18 ( $^{18}\text{O}$ ) típico de ambientes geotérmicos [14] [5]. Todas las anteriores características en conjunto dan

como resultado un posible reservorio geotérmico de fractura ancha (amplitud de falla mayor a 100 m) de bajo relieve con un nivel freático de máximo 3 m de profundidad.

## Conclusiones

El enfoque interdisciplinario de estudio del hidrotermalismo regional permite determinar que el mismo, consiste de aguas hipertermales clorurado-sódicas, que pueden ser la base del desarrollo de la balneoterapia en la zona.

## Referencias bibliográficas

- [1] Pantoja Alor, J. y Gómez Caballero, J.A., 2004. “Los sistemas hidrotermales y el origen de la vida”, *Ciencias*, 75, 15-22
- [2] Saz, P.; Gálvez, J.J.; Ortiz, M. y Saz, S., 2011. “Agua y salud. Balneoterapia. Ámbito farmacéutico”. *Salud integral*, 30, 6, 66-70.
- [3] Gómez Tuena, A.; Orozco-Esquivel, Ma. T. y Ferrari, L., 2005. Petrogénesis ígnea de la Faja Volcánica Transmexicana. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 52-3, 227-283.
- [4] Rosas, J.; Urrutia, J. y Maciel, R., 1989. Geología del Extremo oriental del graben de Chapala, breve discusión sobre su edad: zonas geotérmicas Ixtlán de los Hervores-Los Negritos, México. *Geotermia*, 5-1, 3-18.
- [5] Viggiano Guerra, J.C. y Gutiérrez Negrín, L.C.A., 2007. Estudio Petrográfico y modelo conceptual Preliminar de la Zona geotérmica de Ixtlán de los Hervores, Michoacán, México. *Ingeniería Hidráulica en México*, 22-4, 61-73.
- [6] Rosas, J. y Olguín, A., 1981. *Estudio Geológico de Ixtlán de los Hervores, Estado de Michoacán*. Informe técnico interno, No. 38/81. Morelia, México: C.F.E., 43 p.
- [7] Zarate del Valle, P.F. y Simoneit, B.R.T., 2005. La generación de Petróleo Hidrotermal en sedimentos del Lago de Chapala y su relación con la actividad geotérmica del rift Cítala en el estado de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 22-3, 358-370.
- [8] Martínez Reyes, J., 2012a. ¿Que es la energía geotérmica? Reseña del libro *Cos'e l'energia geotérmica?* De Mary Dickson y Mario Fanelli, Istituto di Geoscienze

- e Georisorse, CNR , Pisa, Italy, 2004. *Diálogos multidiscplinarios*, Vol. 1, Núm. 1, p. 77-81
- [9] Martínez Reyes, J., 2012b. *Geochemical-Thermodynamic Modeling. Application to the Los Humeros geothermal reservoir*, Central México. Lambert Academic Publishing, Saarbrucken, Germany. ISBN 978-3-659-10375-9.
- [10] University of south California, 2013. Balneoterapia. Keck Hospital. <http://www.keckhospitalofusc.org/condition/document/189727>
- [11] Quijano, J.L. y Chacón, M., 1982. *Evaluación geoquímica de las zonas geotérmicas de Ixtlán de los Hervores y Los Negritos, Mich.*, Informe técnico interno No. 59/82. Morelia, México: C.F.E., 28 pp.
- [12] Tello, E., 1986a. “Características químicas e isotópicas del agua de manantiales termales de las zonas geotérmicas de Ixtlán de Los Hervores y Los Negritos, Michoacán”. *Geotermia*. 2-1, pp. 43-53.
- [13] D’Amore, F. y Panichi, C., 1980. Evaluation of deep temperatures of hydrothermal systems by a new gas geothermometer. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 44, 549-556.
- [14] Tello, E., 1986b. *Química de los gases de las zonas geotérmicas de Ixtlán de los Hervores y Los Negritos, Mich.* Informe técnico interno No. 07/86. Morelia, México: C.F.E., p. 13

## **El pensamiento complejo en la planeación de la enseñanza: los retos de la didáctica en la educación universitaria**

*Omar Nava Barrera*

### **Resumen**

Se discute la importancia del pensamiento complejo como paradigma en la planeación de la enseñanza de la educación universitaria. Específicamente se busca posicionar a la didáctica, desde una visión ampliada, como aquella disciplina encargada de los fundamentos y la operatividad de la enseñanza que, bajo la mirada del pensamiento complejo; sitúa el conocimiento y problematiza el sentido, las mediaciones y el contexto histórico en el que se lleva a cabo el acto educativo. Se busca pues contribuir a la innovación pedagógica en el aspecto didáctico en la labor docente.

**Palabras clave:** pensamiento complejo, didáctica, planeación de la enseñanza, educación universitaria, labor docente

### **Introducción**

Pensar la planeación de la enseñanza tiene una dimensión filosófica pero también práctica, es decir, la labor educativa tiene varios momentos importantes y necesarios que van desde pensar detenidamente los conocimientos y los fines de lo educativo en función de ciertas necesidades que giran en torno a lo político, económico, social etc. La dimensión práctica se vuelve crucial porque la labor educativa se vuelve concreta, factible y obliga a pensar las mediaciones que viabilicen ciertos conocimientos en el acto de enseñanza-aprendizaje. Los fines, los saberes y las mediaciones van encaminados hacia el sujeto de aprendizaje y el contexto inmediato dónde se desenvuelve.

En este sentido, el campo pedagógico juega un papel importante en el desarrollo pleno de las potencialidades humanas. En el presente trabajo se plantea concretamente cómo es que se está pensando la planeación de la enseñanza desde la mirada de la complejidad en el nivel universitario. Siendo más específicos, nos preguntamos cuáles son los retos de la

didáctica como la forma en la que se piensa, sistemáticamente, la enseñanza de ciertos saberes desde su contexto histórico, la pertinencia y su viabilidad, en función del sujeto social (universitario) al que se pretende enseñar en el presente.

Es así como desde la complejidad se busca romper con una visión técnica y reduccionista de la didáctica como parte importante de lo pedagógico. Al respecto Margarita Pansza (1993) nos dice:

Reducir la enseñanza a un problema técnico y de control tiene importantes repercusiones no sólo en el trabajo que realicen los alumnos, sino en la concepción que el docente tenga de su propia labor y de su papel dentro de la sociedad en la que está ubicado. (p.19)

Pues bien, una visión ampliada de lo pedagógico en general y de la planeación de la enseñanza en particular, exige nuevos paradigmas que den cuenta de los acontecimientos globales y su influencia en lo educativo, así como una búsqueda incesante de respuestas a grandes incógnitas que han mermado, ocultado e incluso subsumido las contradicciones en los múltiples campos del desarrollo humano, campos como la ciencia, la economía, político, educativo etc. Sin dejar de lado que, a la par van surgiendo una multiplicidad de nuevas incógnitas, cuestionamientos que sólo dejan ver lo complejo que se ha vuelto nuestro mundo en tanto comprensión de sus fenómenos en lo científico, social, cultural, educativo, etc.

En este sentido, en el presente trabajo hablamos de complejidad como: “aquella que nace histórica y filosóficamente como una crítica al discurso simplificado y violento de la modernidad eurocéntrica” (Valadez, 2016, p. 1) Justo aquí es dónde los procesos educativos en la educación universitaria, siendo parte de una totalidad social globalizada, deben ser analizados puesto que son pieza importante en el cumplimiento de la formación de un perfil de estudiante específico en el marco de un proyecto de nación en determinado momento histórico, al cual responde la Universidad como institución educativa.

El análisis crítico desde el pensamiento complejo en la planeación de la enseñanza pondrá sobre la mesa cuáles son los discursos válidos en dicha planeación: “los fines hacen que la educación deba pensarse como un campo social, a *la* Bourdieu, como una estructura desigual de capitales simbólicos y materiales donde se juegan, entre otras cosas, la autoridad o validez de un cierto tipo de discurso y práctica educativa.” (Valadez, 2016, p. 4)

Lo que se propone en este trabajo es problematizar en la planeación de la enseñanza, puesto que existen desafíos muy concretos como lo son: i. saber los fines de la enseñanza universitaria el día de hoy en nuestro país, a qué se está respondiendo y a qué se ha dejado de responder, ii. desde una mirada crítica de la complejidad, cuál debería ser el perfil de egreso del estudiante universitario y iii. qué función debe cumplir la didáctica para que el acto educativo cumpla con el papel de situar los conocimientos y así poder analizar y ser partícipes de la realidad.

### **El pensamiento complejo en la educación universitaria**

Desde la Coordinación de Naturaleza Ciencia y Sociedad (CNCyS), fundada en el año 2012 al interior de la Facultad de Ciencias de la UNAM, se ha venido tejiendo un trabajo cuyos objetivos giran en torno al análisis de la ciencia y su compromiso social e histórico ante problemas emergentes, así el trabajo académico se vislumbra como un trabajo de responsabilidades: “(...) el desafío que representa el estudio de un mundo al que uno está ligado por toda clase de inversiones específicas” (Bourdieu, 1984, p. 17).

Uno de los trabajos que realizan los participantes de la coordinación se enmarca en la labor docente. La impartición de cursos y seminarios<sup>10</sup>, al interior de la CNCyS, forzosamente pasa por la tarea de pensar y re-pensar la planeación de la enseñanza, desde la elaboración de programas hasta las cuestiones didácticas, siempre en función de los siguientes propósitos:

- a) Promover una ética multiespecie, y una perspectiva física-biológica que reconozca sus dimensiones históricas y sociales
- b) Generar un espacio de debate y discusión donde el texto no sea la única fuente de conocimiento, ni mucho menos la cátedra del profesor
- c) Actualizar el conocimiento hacia las condiciones específicas de los estudiantes y de la misma universidad (UNAM) (Valadez, 2016, p.4).

---

<sup>10</sup> Tanto los seminarios, talleres y demás trabajo se pueden observar en la página oficial: <http://naturalezacienciasysociedad.org/>

La labor docente como experiencia, dentro de la CNCyS, nos está situando y nos está dejando ver los alcances y las posibilidades, pero también las limitaciones y contradicciones de la docencia universitaria. Margarita Panza (1986), dice al respecto:

Es importante rescatar para pensamiento del docente mismo un proceso dialéctico que le permita lograr una comprensión más amplia de su propia labor y de su proceso, así como comprender los límites de su labor, evitando así la frustración generada por la pretendida omnipotencia de sus ilusiones y fantasías, comprendiendo el hecho educativo como la incidencia de un variado número de factores sociales e históricos que lo explican en su totalidad. (p. 35)

Es desde lo concreto de la práctica docente lo que ha desembocado en los siguientes cuestionamientos: ¿cómo mejorar la labor educativa desde la planeación de la enseñanza y la docencia? A pesar de ser un trabajo volátil (como profesores de asignatura) poco remunerado y sin garantías laborales ¿hasta dónde llega el compromiso del docente/educador con respecto a la labor educativa dentro del aula? Y dimensionando las limitaciones político/pedagógicas ¿desde qué paradigma(s) se podría enmarcar la planeación de la enseñanza y la didáctica para ejercer una labor educativa más crítica, vinculada, situada y comprometida con las crisis civilizatorias?

En este sentido las ciencias de la complejidad y el pensamiento complejo se muestran como un paradigma al que nos hemos venido acercando desde nuestra práctica docente, no con la finalidad de encontrar respuestas acabadas y definitivas, sino como un punto de partida epistemológico del cual nos apoyaremos, para construir posibles soluciones a incógnitas en el campo de lo pedagógico.

Para comprender mejor el paradigma de la complejidad situado en los procesos de enseñanza en el campo educativo universitario, es necesario saber que dicho paradigma viene a poner sobre la mesa las afirmaciones que la ciencia clásica ha hecho como verdades acabadas y absolutas. Dichas afirmaciones de la ciencia clásica han repercutido en la visión de mundo que tienen otros campos del desarrollo humano:

El cuadro científico clásico de mundo: significa la idea de mundo, sobre la cual se va a actuar, pensar y conocer; su imagen afecta la teoría y empírea; por lo tanto, delimita la forma, el quién, el qué y cómo se conoce. Este se conforma de acuerdo a los procesos que

sintetizan todos los reflejos ideales. De ahí que el cuadro científico clásico de mundo, se estableció con aportes de científicos, filósofos, políticos con los elementos que bien destaca Kedrov, a) la idea de inmutabilidad de la naturaleza, b) la comprensión de los átomos como partículas últimas ladrillos del universo indivisibles e inmutables de lo que todo está hecho, c) la evidencia mecánica y d) la suposición de que el mundo está dado. Estos cuatro ideales sentaron la base de una comprensión científica que devino dominante desde el siglo XVII hasta el siglo XIX, y se extiende a nuestros días. (Delgado, 1999, p.69, citado por Gómez, 2010)

En este sentido, los sistemas educativos son moldeados y responden directamente al cuadro del paradigma clásico. Tanto los saberes curriculares como las formas y métodos de enseñanza se han regido por el paradigma clásico el cual, desde su lógica, posiciona al sujeto como ajeno al objeto que se estudia, ya que el objeto debe ser medible, regular y predecible, neutro y aislado de las relaciones intersubjetivas (Gómez, 2010).

Es así como en las mismas prácticas educativas formales, se reproduce esta lógica, en la que los involucrados en el proceso son ajenos entre sí, es decir, el proceso de enseñanza se vuelve unidireccional del docente hacia el estudiante, en un ambiente en el que el conocimiento se reproduce como algo acabado y el cual debe ser asimilado (ajeno a los sujetos), más no cuestionado ni situado según el presente y la realidad inmediata del estudiante.

El campo educativo universitario y sus procesos de enseñanza, bajo la mirada de la complejidad, deben tomar en cuenta lo siguiente:

Si la complejidad se ha pensado como los problemas o los contenidos no simples de la realidad, ésta implica también las estructuras políticas donde se insertan los aparatos científicos y educativos, es decir, la posición no-neutral de las subjetividades que descubren o explican dicho contenido complejo. Poner a la complejidad en campos sociales, nos obliga así a reconocer un contenido diverso y polémico del mundo social nunca reducible al modelo biológico y físico, sino ampliado a las estructuras culturales. (Valadez, 2016, p. 4-5).

Al respecto, el pensamiento complejo en la institución educativa universitaria, debe entenderse como una crítica a la universidad convencional (Fernández, 2016) puesto que nos permite entender que la universidad es parte de una totalidad social global y responde a fines concretos.

La universidad como institución educativa debe ser entendida en una multiplicidad de componentes y niveles que la hacen ser el recinto más importante del conocimiento, dentro de una sociedad particular. Y en donde sus interacciones internas particulares, como lo es la planeación de la enseñanza y la didáctica, pueden modificar sus estados y componentes de acuerdo a los fines que se busquen.

### **Cómo se piensa la planeación de la enseñanza: los retos de la didáctica**

El trabajo aquí presentado centra su análisis en la importancia de la didáctica dentro de la planeación de la enseñanza, situada en el campo de la educación universitaria. No se trata de minimizar otros aspectos de lo educativo como práctica, sino de encontrar y posicionar a la didáctica como un componente importante ya que: “va enfocada a la fundamentación y operatividad de la educación formal que se concreta en la acción de profesores y alumnos en la escuela.” (Pansza, 1986, p. 28).

La didáctica pues da cuenta de cómo se están pensando los saberes que se enseñarán y de su viabilidad en función del entorno y los sujetos concretos a los que se pretende enseñar. Dentro del momento didáctico: “se suele reconocer los procesos del desarrollo de los estudiantes, acoplando para ello los contenidos a los diferentes niveles y jerarquizaciones de la educación” (Piaget & González Aramburo, 1977, citado por Valadez, 2016).

Se podría decir que la didáctica nos da muestra concreta de cómo se está pensando la enseñanza. La didáctica, en un sentido crítico, se preocupa por tomar en cuenta los componentes diversos que interactúan entre sí, para lograr un aprendizaje verdaderamente significativo y situado, es decir: “Es posible pensar en transformaciones en el interior de la práctica educativa, esto es una preocupación de la didáctica, entendida como una disciplina comprometida y crítica que aborda el problema de la enseñanza y el aprendizaje.” (Pansza, 1986, p. 27)

Sin embargo, la didáctica en la labor docente se soslaya, se reduce y no se le da la importancia debida, ya que la planeación de la enseñanza obedece a las visiones epistemológicas hegemónicas, es decir:

Cuando los contenidos de las ciencias se asumen como mapas coherentes y unívocos (como correspondencia) del mundo, y cuando los fines educativos buscan la reproducción funcional

o instrumental de las estructuras sociales, la didáctica se estandariza como una racionalidad estratégica que gira sobre un mismo tema: hacer cumplir los objetivos en contextos diferentes. La didáctica ha tenido en este sentido la tarea de volver *uniforme* y *unívoco* los contenidos universales bajo ambientes, sujetos y condiciones que nunca son homogéneos o uniformes, ni tampoco universales. (Valadez, 2016, p. 5)

Al ser minimizada la didáctica se vuelve urgente darle la importancia debida. En este sentido la didáctica bajo la mirada del pensamiento complejo debe tomar las siguientes consideraciones según el Doctor Valadez (2016):

- 1) la didáctica en tanto técnica, tecnología y práctica actualizada de la educación presupone un encuentro de subjetividades corporeizadas, es decir, no se trata de sujetos epistémicos idealizados y desmaterializados,
- 2) al ser una actualización, la didáctica implica siempre un proceso de traducción histórica, de lo general a lo específico, de lo abstracto a lo concreto, de la espacialidad cultural y geopolítica del acto. (p. 6).

Para la construcción de una didáctica de la complejidad es necesario tomar en cuenta las siguientes exigencias generales:

- a) el encuentro de subjetividades en su dimensión contextual e histórica, puesto que la enseñanza es un diálogo intersubjetivo (al estilo Freire).
- b) tomar en cuenta, quién enseña y quién aprende, en el proceso educativo se entrecruzan categorías como la raza, género y clase que influyen en la planeación de la enseñanza
- c) el constante contraste de los contenidos con la realidad inmediata, es decir, situar los conocimientos tomando en cuenta que son partes de una totalidad,
- d) hacer explícito los objetivos de la enseñanza y la visión del mundo que tiene el docente.
- e) traer a flote las divergencias, las contradicciones y conflictos de los conocimientos que se pretenden aprender, puesto que se trata de aprender en términos inter y transdisciplinarios ya que:

La universidad podrá volverse un lugar de aprendizaje de la actitud transcultural, transreligiosa, transpolítica y transnacional, del diálogo entre el arte y la ciencia, eje de la reunificación entre la cultura científica y la cultura artística. La universidad renovada será el hogar de un nuevo humanismo (Nicolescu, 1996, p. 98, citado por Valdés, 2016)

La construcción de una didáctica de la complejidad es exigente, se debe tener una visión clara de los elementos que están en juego en la planeación de la enseñanza. Planeación que no es más que las formas sistematizadas y bien pensadas en las que se deben enseñar las visiones del mundo, sus conflictos y diversidades en el marco de la educación universitaria, puesto que:

La transmisión del saber va más allá de una enseñanza disciplinaria con carácter técnico. Tal como lo pintan las instituciones educativas en el ámbito del pensamiento occidental, y por desgracia también en otros modos de cultura, que poco a poco van siendo absorbidos por el modo occidental de vida. La transmisión del saber es el encuentro con la propia formación del ser humano, lo cual genera la capacidad de pensar, reflexionar y meditar sobre aquello que no se ha dicho ni pensado. Las universidades tendrían que ser hoy en día transmisoras del saber y no simplemente escuelas de adiestramiento y capacitación técnica en diversas disciplinas, la mayoría de las veces desconectadas de un sentido humano. (Valdés, 2016, p. 97-98).

Por consiguiente, para que dicha transmisión del conocimiento se concrete de manera no desvinculada y arbitraria se debe tomar en cuenta la dimensión didáctica bajo la complejidad dirigida a una educación transdisciplinar.

### **Reflexiones finales**

Situado desde la labor docente en la educación media superior y superior, desde mi participación en la CNCyS y desde mi formación como pedagogo me han surgido inquietudes, incógnitas y malestares que buscan posibles respuestas.

Desde las ciencias de la complejidad y el pensamiento complejo buscamos innovaciones en el terreno de la pedagogía. No basta con tomar en cuenta componentes aislados, elementos que pretender dar cuenta de la totalidad, es necesario un análisis más minucioso de la totalidad educativa desde la praxis colectiva que ejercemos como sujetos hacedores de historia.

Sabemos que no se puede hablar de didáctica en educación formal sin anteponer la labor docente, estos dos componentes en el campo educativo son factores importantes en la planeación de la enseñanza, piezas fundamentales para la formación de un perfil de sujeto que interactúa, aporta e incluso transforma su entorno social.

Todos los factores y componentes en la labor educativa son importantes y deben tener un lugar especial en el análisis pedagógico. Sin embargo, aquí se hace especial énfasis en la didáctica como parte crucial de la planeación de la enseñanza, así como de la labor docente. Elementos que son minimizados e incluso invisibilizados en los análisis que se hacen en la educación superior universitaria.

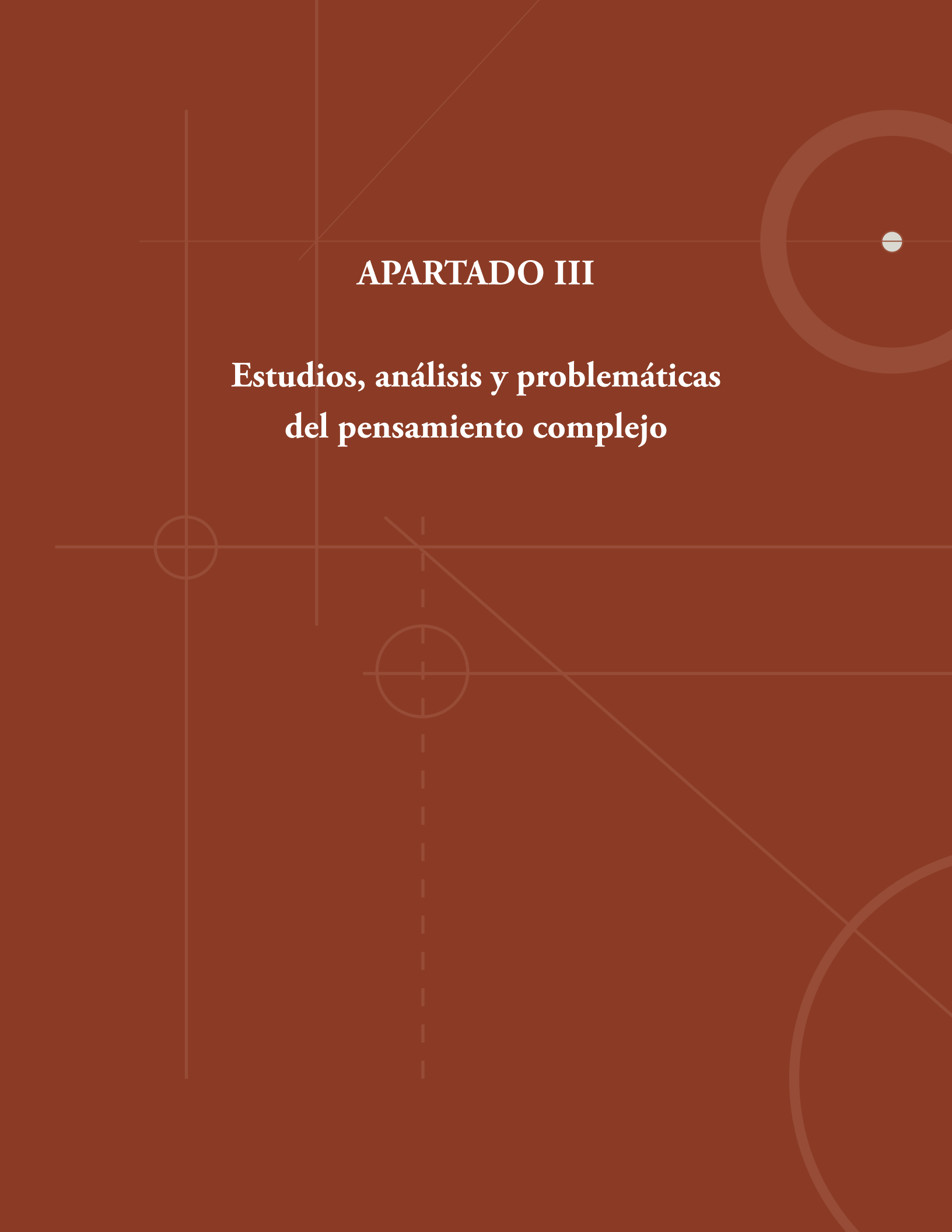
En este sentido la labor docente en nuestro país no figura como una acción crucial que formará sujetos que se enfrentarán al campo laboral y a las relaciones sociales. Un ejemplo claro es la precariedad laboral del docente, mientras eso no se resuelva será complicado pensar en innovaciones reales para la enseñanza. mientras no se dimensione la importancia de la didáctica será casi imposible hablar de una educación a la altura de las crisis civilizatorias.

Este trabajo apunta a algo más grande, como lo es la construcción de una pedagogía crítica y de la complejidad para preparar una tierra fértil para sembrar una nueva educación universitaria más humana, crítica y transdisciplinaria.

## Referencias bibliográficas

- Fernández, M. H. (2016). Incidencia del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad ante el cambio educativo en la sociedad global. En G. González y M. del Rosario (Eds.), *Educación, complejidad y transdisciplinariedad* (pp. 15-57). México, D.F: Editorial Torres Asociados.
- Germinal, C. G. (2017). *Ciencia humanismo sociedad: De los sistemas complejos a la imaginación heterodoxa*. Recuperado de: <http://scifunam.fisica.unam.mx/mir/copit/TS0014ES/TS0014ES.html>
- Haraway, D. (1995). Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza. Capítulo 7 Cocimientos situados. [documento en formato PDF]. Recuperado de: [kolectivoporoto.cl/wp-content/.../11/Haraway.Donna-ciencia-cyborgs-y-mujeres.pdf](http://kolectivoporoto.cl/wp-content/.../11/Haraway.Donna-ciencia-cyborgs-y-mujeres.pdf)

- Mendoza, R. (2016). Formación humana como vocación de la universidad: una mirada desde el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad. En G. González y M. del Rosario (Eds.), *Educación, complejidad y transdisciplinariedad* (pp.87-112). México, D.F: Editorial Torres Asociados.
- Morín, E. (2010). *Pensar la complejidad: crisis y metamorfosis*. Valencia: Universitat de Valencia.
- Pansza, M. y Pérez, E. (1986). *Fundamentación de la didáctica* (5ta Ed.). México, D.F: Gernika.
- Pedroza, R. (2009). *Educación y universidad desde la complejidad en la globalización*. México: M. A. Porrúa.
- Taeli Gómez, F. (2010). El nuevo paradigma de la complejidad y la educación: una mirada histórica. [documento en formato PDF]. Recuperado de: <http://polis.revues.org/400>
- Tomaschewski, K. (1966). *Didáctica general*. México, D.F: Editorial Grijalbo.
- Valadez Blanco, E .O. (en presa). *Complejidad y transdisciplinariedad en la docencia*. México, D.F: Editorial Copit arxives.

The background is a solid dark red color. It features several faint, light red geometric elements: a vertical line on the left, a horizontal line intersecting it, a diagonal line from the top left towards the bottom right, a dashed vertical line in the lower center, and two circles. One circle is on the right side, partially cut off by the edge, with a small white dot at its center. Another circle is in the lower center, intersected by the dashed vertical line.

## **APARTADO III**

### **Estudios, análisis y problemáticas del pensamiento complejo**

## Conceptos epitómicos en la enseñanza del diseño: complejidad y complicabilidad

*Eska Elena Solano Meneses  
Carlos Mauricio Quiroga Llano*

### Resumen

La complejidad es un concepto, que, por su visión sistémica, debiera estar presente en la educación: tanto en la discusión teórica en el aula, como en la planeación curricular. Ello implica igualmente la inserción de programas flexibles y transdisciplinarios; así como metodologías desarrolladas para una enseñanza reflexiva, analítica y crítica del diseño.

Este trabajo plantea una metodología de análisis para el diseño, desarrollada por el Mtro. Carlos Mauricio Quiroga desde los conceptos de complejidad y complicabilidad (2016), y tiene como principal objetivo centrar la enseñanza del diseño en los procesos comunicativos que existen en la interfaz entre los objetos de diseño y las personas con la intención de guiar la observación en forma analítica.

La propuesta plantea los conceptos de “complejidad” y “complicabilidad”, como conceptos epitómicos que permitan una comprensión más completa y abarcable del objeto de diseño, su función y uso.

**Palabras clave:** complejidad, complicabilidad, diseño.

### Introducción

Los conceptos epitómicos resumen de manera concisa, aspectos a evaluar en el objeto de diseño. Analizar la complejidad y la complicabilidad implica la consideración de elementos básicos de la interfaz como son el uso y la función.

Estos conceptos, manejados en su origen por Donald Norman (2011), constituyen la base para el desarrollo de una metodología para analizar el diseño, y desde ahí mirarlo tanto en retrospectiva (a través de la evaluación y la crítica) como en prospectiva, con el objeto de guiar el proceso de diseño.

El objetivo de este trabajo es exponer los principios que integran esta metodología,

su aplicación en el aula a través de los procesos de enseñanza del diseño apoyados en sus fundamentos teóricos, así como ejemplos de aplicación que los alumnos de diseño han desarrollado en sus cursos.

Se concluye que su aplicación permite guiar los procesos de diseño haciendo más consciente al alumno de la importancia comunicativa de la interfaz, y considerar la función y el uso como elementos clave del diseño cuyas intenciones deben ser explícitas al usuario.

### **La complejidad y la complicabilidad como pensamiento epitómico**

El pensamiento epitómico implica una forma de procesamiento mental sintético que integra principios fundamentales del diseño a través de un análisis que observa sólo variables determinadas. Un epítome se define como un resumen o compendio de una obra cuya complejidad requiere de una visión sintética para su comprensión centrada en aspectos específicos que expresen lo fundamental del objeto de diseño. Para la enseñanza del diseño, se hace necesaria esta visión epitómica y a su vez sistémica que considere aspectos esenciales sobre las diferentes etapas tanto desde la concepción como desde la crítica.

Según como observa Jean Baudrillard, el objeto se encuentra al interior de un sistema y participa junto al individuo en dicho sistema. De la intersección entre sistema e individuo resulta la tenencia del objeto por parte de éste, misma que supera los simples requerimientos primordiales de la existencia humana (Cid, 2002). Jean Baudrillard se refiere a los objetos como parte de un sistema de signos que pueden comunicar: status, feminidad, tradición, modernidad, elegancia, etc., además de satisfacer necesidades primarias (Baudrillard, 2012). De este modo, el plano tecnológico muestra una evolución lineal que sigue un requerimiento de tipo funcional, pero que resulta insuficiente para un análisis del uso cotidiano de los objetos. Dicho uso cotidiano posee como principal rasgo el carácter abstracto de su manifestación, y es el hombre, en cuanto individuo partícipe de un contexto cultural determinado y en acuerdo con sus necesidades, quien determina la multiplicidad de funciones parciales y las necesidades que pueden surgir como un proceso posterior de concatenación. Observamos así el paso de un sistema tecnológico a un sistema cultural (Cid, 2002).

El uso y la función constituyen dos variables que determinan el éxito de la interfaz (Bonsiepe, 1999), dado que se centra en los puntos de comunicación entre el usuario y el

objeto de diseño. Sobre esta concepción Quiroga Llano (2016) propone una metodología de análisis para determinar qué tan complejo y complicado es un objeto de diseño. Bajo el sustrato de esta metodología, se entiende que la complejidad se centra en el número de componentes del objeto, lo cual no condiciona aspectos que demeriten la función del mismo. Al mismo tiempo, la complicabilidad se enfoca en el uso, en donde lo complicado sí implica condiciones no deseables en el objeto de diseño, ya que la evaluación de complicado es un indicio de un mal diseño de interfaz, en donde el diseñador no logra una comunicación efectiva con su usuario y, en consecuencia, el uso se complica.

### **Metodología para la enseñanza del diseño; complejidad y complicabilidad**

Como una propuesta para desarrollar el pensamiento epitémico en beneficio de la mejora en los procesos de enseñanza del diseño, se propone una metodología fundamentada en los conceptos de Complejidad y Complicabilidad, los cuales sirven como sustrato de análisis para objetos de diseño.

Los conceptos de complejidad y complicabilidad atienden al objeto de diseño, bajo dos aspectos: la función y el uso. La función obedece a una interpretación racional que fundamenta la propuesta de emisor, pero que está sujeta a la pertinencia y condiciones particulares del usuario. Por su parte el uso es más pragmático: es la interpretación que hace el usuario del objeto y que no siempre corresponderá a los ideales pensados por el autor pero que son igualmente legítimos, ya que obedecen a la imposita del usuario.

Estas categorías para el análisis desde la complejidad, están centradas básicamente en la función, y son:

- 1) Modelo conceptual: Esta categoría se apoya en la creencia de una persona acerca de cómo funciona algo.
- 2) Estructura modular y semas: Esta categoría se refiere a la organización estructural y sistémica de los componentes o significantes dentro del objeto.
- 3) Señales gráficas: La categoría observa el uso de recursos gráficos o iconográficos para indicar funciones.
- 4) Potencialidades: Esta categoría se ve determinada por las posibles funciones que el objeto pueda generar independientemente a las que fue diseñado.

Por otro lado, las categorías para la complicabilidad, que determinan la observación del objeto en el momento de uso, son:

- 1) *Ergonomía*: Esta categoría considera la correcta complementación de las fortalezas y capacidades de las personas; si dicha ergonomía no está bien planteada el objeto es complicado.
- 2) *Affordances*: Corresponde a las indicaciones a cómo usar un objeto planteadas morfológicamente en el mismo; los affordances bien definidos restan complicabilidad al objeto.
- 3) *Protocolo y secuencia de uso*: Esta categoría atiende a la capacidad de los objetos tanto de comunicar como dirigir las actividades secuencialmente y en orden para el cumplimiento de sus funciones; si esta secuencia de uso es seguida correctamente por las personas, entonces el objeto no es complicado.
- 4) *Tiempo de aprendizaje*: Esta categoría implica la observación del tiempo cuantificable en segundos, minutos, horas, etc., que la persona toma para aprender a hacer uso del objeto; el tiempo de aprendizaje es comparable en relación al tiempo que toma aprender a usar otro objeto análogo y, si este es prolongado entonces el objeto es complicado.

Las implicaciones y beneficios de la aplicación de la metodología expuesta en el proceso de enseñanza del diseño se hacen evidentes en los ejercicios que los alumnos desarrollan bajo los conceptos epítómicos de complejidad y complicabilidad. En ellos se muestra el criterio analítico que los alumnos asumen en el momento de generar sus propuestas de diseño.

Los ejemplos a continuación mostrados son trabajos desarrollados por alumnos de Diseño Industrial del Tecnológico de Monterrey Campus Toluca, cuyos proyectos propios son analizados con los conceptos de complejidad y complicabilidad.

**Ejemplo 1. Audífonos Beats** (realizado por el alumno Víctor Alfonso Elizalde Díaz, estudiante de Diseño Gráfico del Tecnológico de Monterrey) (Elizalde 2017).

El objeto a analizar son los audífonos Beats Solo de la marca “Beats”, diseñados por Robert Brunner. El objeto será analizado por medio de las diferentes categorías de complejidad y complicabilidad, abarcando descripciones, usos y funciones, para comprender sus niveles de complejidad y complicabilidad.

Ilustración 1



Beats Solo, diseño de Robert Brunner. Tomado de [https://c.76.my/Malaysia/authentic-beats-solo-hd-headphone-choose-colour-1-year-warranty-valcotrading-1606-25-F156703\\_1.jpg](https://c.76.my/Malaysia/authentic-beats-solo-hd-headphone-choose-colour-1-year-warranty-valcotrading-1606-25-F156703_1.jpg)

## Complejidad

### 1. *Modelo conceptual*

Los “Beats Solo” son auriculares de diadema circunaurales sencillos, y se basan en las características de los mismos, las cuales requieren rodear completamente la oreja permitiendo el aislamiento sonoro casi por completo, estos van acoplados en los extremos a una diadema. Al no estar alejados de las formas frecuentes de una gran rama de audífonos, comunican perfectamente su función, a su vez, la combinación de formas, colores y texturas logran transmitir una sensación de lujo y estilo.



Ilustración 2

2 Beats tipo diadema. Tomado de <https://cnet4.cbsistatic.com/img/sK1O5GbhAnZL2UVC7CdnqX3FPVY=/770x433/2016/10/31/6f950710-84df-4f2b-aff5-52e18ce24ae8/beats-solo-3-wireless-colors-05.jpg>

## 2. Estructura modular y semas

Los audífonos Beats Solo se dividen en 3 componentes básicos o módulos: Los auriculares, la diadema y el cable. Estos audífonos poseen una gran cantidad de semas. Los auriculares son circumaurales, se mueven ligeramente en dos planos para ajustarse a las posibles posiciones de las orejas de las personas, cada uno posee una suave almohadilla en forma de dona las cuales rodean las orejas, este es nuestro primer sema. La diadema que acopla con ambos auriculares, y tiene un sistema telescópico que permite ajustar al tamaño del cráneo, además de tener diversas texturas, lisas al exterior y suaves en su interior, y finalmente el cable, el cual conecta los auriculares con algún hardware para extraer y decodificar el sonido.

Ilustración 3

Imagen de los 3 elementos básicos de los Beats Solo: Los auriculares, la diadema y el cable. Tomado de: [http://i.ebayimg.com/00/s/ODM1WDExNzA=/z/eV4AAOSwstxVbWnF/\\$\\_32.JPG](http://i.ebayimg.com/00/s/ODM1WDExNzA=/z/eV4AAOSwstxVbWnF/$_32.JPG)



## 3. Señales gráficas

El objeto contiene varias señales gráficas, para empezar, tenemos una R y una L que indican en qué oreja debe ir cada auricular, representando respectivamente Right (derecha) y Left (izquierda), cabe mencionar que esta es la única señal gráfica que indica la forma de usar el producto. También posee el logo de beats en repetidas locaciones, para reafirmar la marca, una en el centro al lado opuesto de cada auricular, así como en el interior de la diadema al inicio del sistema telescópico. A su vez encontramos el logo de la marca monster en uno de los extremos del cable. En la parte superior de la diadema encontramos la leyenda: “beats by dr. dre”.



Ilustración 4

El logo de beats en repetidas locaciones. Tomado de <https://i0.wp.com/tecnopolismag.com/wp-content/uploads/2015/06/beats-solo-2-portada.jpg>

#### 4. *Potencialidades*

Es un objeto con varias potencialidades, algunas son: • Como parte de un disfraz-accesorio. • Debido a la cantidad de componentes y partes móviles, como un juguete para niño. • Para usar como pinzas y poder agarrar algo caliente • Evitar escuchar ruido si deseas concentrarte.

### Complicabilidad

#### 1. *Ergonomía*

Los auriculares tienen una sujeción fácil, segura y cómoda a la cabeza, son adaptables por medio de su sistema telescópico a diferentes tamaños de cráneos, y el sistema de pivotes giratorios en la orejera permite un ajuste natural, a su vez el sistema abatible les permite ocupar un espacio relativamente menor, lo cual ayuda a reducir el espacio de almacenamiento. Las diferentes texturas en sus diferentes partes se acoplan firmemente a las distintas necesidades de cada zona de contacto. Los diferentes colores en que viene el modelo transmiten la idea de lujo que el producto pretende comunicar.

Ilustración 5  
Sistema telescópico para adaptarse a cualquier usuario. Tomado de <http://i.ebayimg.com/images/i/180973808019-0-1/s-l1000.jpg>



## 2. *Affordances*

El objeto te invita a usarlo de forma intuitiva a través de la composición de sus elementos, la forma en U de la diadema te invita a ponerla en tu cabeza, mientras que las almohadillas de las orejeras en forma de dona, aunado a que estas se encuentran en los extremos de la diadema, te indican que deben cubrir las orejas.

## 3. *Protocolo y secuencia de uso*

Antes que nada, se debe de desplegar la diadema en el supuesto caso de que esta se encuentre en su estado de stock. Luego debes enchufar el cable al puerto de entrada en la orejera izquierda por un extremo, y por el otro, se debe enchufar al aparato electrónico que transmitirá la información auditiva. Posteriormente se debe ajustar el sistema telescópico para que coincida con el tamaño de la cabeza del usuario, este paso es relativamente omisible, debido a que, durante el siguiente paso, que es colocar la diadema sobre tu cabeza, se puede ajustar al tamaño de forma directa. De igual forma, uno se debe asegurar de colocar las orejeras de tal forma que la orejera R quede en la oreja derecha y la orejera L quede en la izquierda. Finalmente se debe reproducir la información auditiva a través del hardware al que se conectaron los auriculares.



Ilustración 6 Protocolo y secuencia de uso, evidentes en el diseño de los Beats Solo. Tomado de <https://icdn9.digitaltrends.com/image/monster-beats-solo-e1-800x533-c.jpg?ver=1>

### 1. *Tiempo de aprendizaje*

El usuario puede detectar prácticamente al momento cómo se debe de usar el objeto en su generalidad, esto se debe a que su configuración formal lo identifica claramente como unos audífonos. Sin embargo, las funciones del sistema abatible y del sistema telescópico pueden llegar a requerir de un contacto físico con el objeto, así como de su manipulación por algunos segundos para lograr comprenderse en su totalidad.

## Matrices de resultados

| Categorías                 | Complejidad                                                                                                              | Nivel       |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Modelos conceptuales       | Estructura formal común, algunos sistemas los vuelven ligeramente más complicados, pero siguen comunicando sus funciones | No complejo |
| Estructura modular y semas | 3 módulos y al menos 12 semas                                                                                            | Complejo    |
| Señales gráficas           | Tiene varias señales gráficas, sin embargo solo 2 están vinculadas con la función del mismo                              | No complejo |
| Potencialidades            | Accesorio, ignorar gente, como juguete.                                                                                  | Complejo    |

| Categorías                   | Complicabilidad                                                                                                    | Nivel         |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Ergonomía                    | Las medidas son óptimas para el uso del dispositivo de forma adecuada.                                             | No complicado |
| Affordances                  | Todos los componentes te invitan a usarlo de forma correcta, aunque solo algunas sean lógicas a primera instancia. | No complicado |
| Protocolo y secuencia de uso | Serie de pasos a seguir para lograr utilizar el objeto de forma correcta.                                          | No complicado |
| Tiempo de aprendizaje        | Casi instantáneo                                                                                                   | No complicado |

Cuadro 2

**Ejemplo 2. Pluma Bic** (realizado por la alumna Paola Osorio, estudiante de Diseño Gráfico del Tecnológico de Monterrey) (Osorio 2017).



Ilustración 7

Lámina de Análisis desde la Complejidad y Complicabilidad de la Pluma Bic. Tomado de [https://www.academia.edu/31646539/lamina\\_BIC.pdf](https://www.academia.edu/31646539/lamina_BIC.pdf)

El análisis de un segundo objeto de diseño (Pluma Bic), realizado por la alumna Paola Osorio, permite demostrar nuevamente la manera en que los conceptos epitómicos conducen al estudiante de diseño a analizar el uso y la función del objeto. Tanto en las categorías de complejidad y complicabilidad el objeto es evaluado, lo que conduce a los alumnos a asumir una postura de reflexión frente al objeto, con lo que el proceso de enseñanza refuerza el sentido crítico del diseño.

## Conclusiones

El modelo de análisis propuesto por el Mtro. Quiroga Llano posibilita un enfoque epitómico en el proceso de diseño, que coadyuve a la consideración de la función y el uso como elementos eje de la interfaz. Las ideas de complejidad y complicabilidad se convierten en instrumentos analíticos, que remiten al interprete a considerar categorías que observan la función y el uso de manera primaria, apoyados en conceptos epitómicos como: modelo conceptual, estructura modular y semas, señales gráficas, potencialidades, ergonomía, affordances, protocolo, secuencia de uso y tiempo de aprendizaje por lo que tanto la crítica como la propuesta de diseño se sustentan en enfoques que consideran la importancia comunicativa de la interfaz.

Su aplicación en la enseñanza de diseño, se percibe a través de los ejemplos mostrados como un ejercicio en el que el alumno es capaz de discriminar unas categorías sobre otras, y con ello su enfoque analítico permita un mayor sustento del diseño propuesto o analizado.

## Referencias bibliográficas

- Alcaldía Mayor de Bogotá. BiblioRed Red Distrital de Bibliotecas Públicas. Edited by Recreación y Deporte Secretaría de Cultura. <http://www.biblored.gov.co/biblioteca-virgilio> (accessed Septiembre 15, 2016).
- Baudrillard, Jean. *El sistema de los objetos*. México: Siglo Veintiuno, 2012.
- Bonsiepe, Gui. *Del objeto a la interfase, Mutaciones del Diseño*. Buenos Aires: Infinito, 1999.
- Calduch, Juan. *Temas de composición arquitectónica: tipo, arquetipo, prototipo y modelo*. Alicante: Club Universitario, 2001.

- Cid, Alfredo. “El estudio de los objetos y la semiótica.” Cuicuilco. *Revista de la Escuela Nacional de Antropología e Historia*, 2002.
- Deni, Michela. *Oggetti in azione. Semiotica degli oggetti: dalla teoria all’analisi*. Milan, Italia: FrancoAngeli, 2002.
- Elizalde , Víctor. “Análisis semiótico de Audífonos Beats Solo desde la complejidad y complicabilidad.” Academia. Edu. Febrero 24, 2017. [https://www.academia.edu/31648113/An%C3%A1lisis\\_semi%C3%B3tico\\_de\\_Aud%C3%ADfonos\\_Beats\\_Solo\\_desde\\_la\\_complejidad\\_y\\_complicabilidad](https://www.academia.edu/31648113/An%C3%A1lisis_semi%C3%B3tico_de_Aud%C3%ADfonos_Beats_Solo_desde_la_complejidad_y_complicabilidad) (accessed Septiembre 24, 2017).
- Morin, E. “Complejidad restringida y complejidad generalizada. O las complejidades de la complejidad” *Pensando la complejidad*. no.5, año 2. Cuba: Instituto de Filosofía-Consejo de las Ciencias Sociales-Academia de Ciencias., 2008.
- Morín, E. “Los principios generativos y estrategicos del método” en *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y en la incertidumbre humana*. México: UNESCO, 2002.
- Museo Soumaya. <http://www.soumaya.com.mx> (accessed Julio 21, 2016).
- Najmanovich, D. *Pensar la subjetividad, complejidad, vínculos y emergencia*. Venezuela: Utopía y Praxis Latinoamericana, 2001.
- Norman, Donald. *Living with complexity*. Cambridge: The MIT press, 2011.
- Osorio, Paola . “Lámina Bic.” Academia.Edu. Febrero 15, 2017. [https://www.academia.edu/31646539/lamina\\_BIC.pdf](https://www.academia.edu/31646539/lamina_BIC.pdf) (accessed Septiembre 15, 2017).
- Quiroga Llano, Carlos Mauricio. *Complejidad y Complicabilidad*. México: UAM Xochimilco, 2016.
- Solano Meneses, Erika Elena. *Arquitectura Iterativa: ¿Crisis tipológica o práctica sustentable* ASINEA (ASINEA), Octubre 2016.

## **La incertidumbre como acontecimiento dentro del proceso de diseño. Una experiencia multidisciplinar con aprendizajes transdisciplinarios**

*Leobardo Armando Ceja Bravo*

*Rafael Martínez Peláez*

*Edgar Alejandro Cruz Norman*

### **Resumen**

Abordar problemáticas complejas desde una perspectiva multidisciplinar, produce un aprendizaje multidimensional, incluye procesos de trabajo divergentes y disruptivos. Lo que subyace de esta dinámica es el surgimiento de conocimiento transdisciplinar. Contar con equipos de trabajo multidisciplinarios conlleva el reto de gestionar la incertidumbre y abrir procesos de trabajo compartidos, integrando diversos conocimientos disciplinares en donde el pensamiento complejo en tanto paradigma, contribuye en afrontar los problemas de actualidad, y que por su naturaleza presentan condiciones que los hacen incompletos, de carácter no lineal y en los cuales no es posible establecer resultados *a priori*. En este texto se presentan aportes de una problemática no resuelta, de tinte social. Gracias a un proceso de investigación colaborativa, se contribuyó en la generación de una versión Beta de una aplicación móvil, la cual busca contribuir con la redistribución alimentaria, la cual se denomina modelo funcional. Este proyecto surge gracias a la participación de jóvenes estudiantes de las Licenciaturas en Administración de Negocios, Ingeniería de Software y Sistemas Computacionales, y Diseño Gráfico de La Universidad De La Salle, Bajío.

**Palabras clave.** incertidumbre, multidisciplinar, modelo funcional, trabajo colaborativo

### **Conceptualización inicial**

*“...tenemos que pagar por nuestro mundo,  
y lo hacemos con la inestabilidad o con la incertidumbre.”*

Niklas Luhmann (1998 p. 29).

Lograr entender la incertidumbre como una condición inherente a la propia naturaleza de los problemas de diseño puede contribuir en la generación de encuentros entre diversos

actores. Esta integración de actores con diversas experiencias y visiones deberá ser por sí misma un elemento motivador de dinámicas de interacción distintas a las que tradicionalmente han imperado en el ámbito del diseño.

Hoy más que nunca se debe entender y gestionar la incertidumbre como un elemento generador y posibilitador en la generación de respuestas que subyacen a la naturaleza de los problemas de diseño. Este entendimiento puede generar diversos puntos de aproximación a las necesidades de solución de problemáticas, cuya naturaleza resulta compleja, indeterminada y con amplias zonas difusas.

La complejidad imperante dentro de los contextos configurados requieren la conjunción de saberes que han quedado fragmentados, la hiperespecialización hace que aproximarse a solucionar problemáticas que aquejan la vida, como se hace patente en los entornos y espacios configurados, los contextos, los objetos, mensajes y sistemas lo hacen patente. En este texto se presenta una reflexión sobre el trabajo multidisciplinario de jóvenes estudiantes de las Licenciaturas en Administración de Negocios, Ingeniería de Software y Sistemas Computacionales, y Diseño Gráfico de La Universidad De La Salle, Bajío, están realizando para dar una solución en conjunto, en donde la incertidumbre es una condición de posibilidad en la emergencia de alternativas de solución. Por tanto, es un proceso en sí mismo, es un lapso de tiempo en el que implícitamente se realizan procesos recursivos gracias a ellos derivan en posibilidades de diseño subyacentes.

Habrá que entender que la incertidumbre es un componente vivencial que produce procesos reflexivos latentes. Es una forma de hacer explícitas estructuras de configuración subyacentes relacionadas con aspectos que anteceden y son inherentes al acontecimiento.

La observación de segundo orden, en tanto acto reflexivo es necesario dentro del proceso, al tiempo de ser condición no privativa de todos los actores, es decir, todos los integrantes del proyecto en mayor o menor medida y en momentos particulares indeterminados intervienen dentro de la interacción, asumen naturalmente la postura de un observador de segundo orden, ello contribuye, por un lado en fortalecer el proceso de reflexión y toma de decisiones y al mismo tiempo resulta un acto determinante para la construcción activa de los aprendizajes tácitos que serán entendidos como experiencia y conocimiento, en la medida en que se van desarrollando modelos funcionales.

Es posible establecer que la suma de interacciones dada al interior del grupo, dentro de las diversas dinámicas de trabajo, favorece la comunicación y a la vez reduce la incertidumbre que ya sea explícita o implícitamente es producida por la aproximación, entendimiento, reflexión de las dimensiones de complejidad de la problemática en cuestión.

En el presente trabajo se presentan un par de modelos, mismos que han sido esquematizados, enunciándolos como Esquema 1. “Estado inicial en la aproximación de problemas” y Esquema 2. “Estado de integración en la aproximación de problemas”, en ambos casos se hace referencia a la importancia que la teoría tiene a partir del trabajo con modelos, ya que resulta ser una excelente herramienta de representación conceptual. La posibilidad conceptual de los modelos ayuda a realizar una síntesis de la realidad. Se retoman los conceptos de “modelo funcional” (Ceja, 2013, 2016), y “observador de primer y segundo orden”, como elementos explicativos, ambos se han venido trabajando con anterioridad, (Ceja, 2017), y retomarlos resulta altamente pertinente, ya que contribuyen en la teorización de los procesos de trabajo a nivel disciplinar y multidisciplinar.

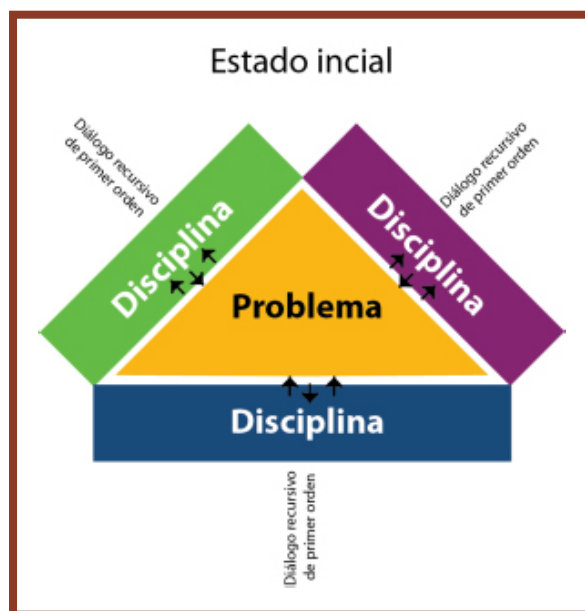
### **La postura del diseño y el aprendizaje basado en problemas**

El proceso de diseño es una acción prolongada y continua de carácter no lineal que reflexiona sobre todos los aspectos que conlleva el desarrollo de una propuesta de diseño, la cual se basa en la configuración de un modelo funcional.

La gestión de la incertidumbre como elemento rector dentro del proceso de diseño implica el reconocimiento e integración de diversos saberes y que todos ellos en su conjunto, dotarán de un aporte a la resolución de problemas que de otra forma quedarían no del todo resueltos.

Se requiere que las personas que integran el proyecto puedan entablar un diálogo que parte de lo disciplinar y al que se denominará diálogo de recursivo de primer orden, y conforme se den las diversas interacciones logren interactuar generando un diálogo recursivo de segundo orden.

Aproximarse a los problemas desde una perspectiva disciplinar establece dos momentos conceptuales, el primero de ellos será llamado estado inicial, el segundo será entendido como estado de integración. Considerar un estado de integración será producto de un trabajo derivado de un enfoque multidisciplinar y de un proceso de socialización.



Esquema 1  
Estado inicial en la aproximación de problemas. Propuesta personal 2017.

El esquema 1 es una representación que ejemplifica la forma de aproximarse a las problemáticas desde una visión disciplinar. El punto de partida será visualizar el triángulo color amarillo, el cual es la representación del problema que busca ser resuelto.

El segmento lineal de cada uno de los lados del triángulo se encuentran unos rectángulos a los cuales corresponde una disciplina. Desde una perspectiva disciplinar el aproximarse al problema implica hacerle frente desde los propios conocimientos, teorías y postulados ya establecidos.

Este saber disciplinar está representado por tres flechas las cuales tienen un sentido hacia el problema y hacia la disciplina, las flechas son un indicativo del proceso de recursividad necesario para un mejor entendimiento del problema.

Es importante hacer notar que existe un espacio en blanco entre la disciplina y el problema, las flechas son el elemento articulador entre uno y otros, y es mediado por el conocimiento disciplinar existente, ello es posible gracias a la recursividad que se establece entre la disciplina y el problema. Este bucle de recursividad será denominado como proceso de diálogo recursivo de primer orden, en tanto que "...es una idea estática (patrón, esquema, dibujo) sino una idea dinámica que remite a interacciones complejas.

Es un movimiento que da cuenta de las interacciones de los elementos que participan en el bucle.” (Luengo, 2014 p. 155).

En el estado inicial cada disciplina se aproxima al problema desde sus propios conocimientos y postulados, acción que es importante pero insuficiente. El estado inicial llegará a establecer procesos dialógicos recursivos de primer orden. La expresión de procesos dialógicos de primer orden, es un término análogo de lo que Niklas Luhmann (2010) refiere como observación de segundo orden: tanto las disciplinas como la problemática se encuentran desvinculados.

El trabajo multidisciplinar es el resultado, en primer instancia de la interacción y diálogo recursivo de primer orden establecido disciplinalmente, pero a la vez lo trasciende, generando estructuras subyacentes que integradas en un proceso dialógico recursivo de segundo orden, se producen sólo mediante el trabajo que puede gestarse en un saber transdisciplinar. Se considera, transdisciplinar, lo que Basarab Nicolescu (1996), define a partir del prefijo “trans”, [...] lo que está a la vez *entre* las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y *más allá* de toda disciplina. Su finalidad es la *comprensión del mundo presente*, y uno de sus imperativos es la unidad del conocimiento. (Nicolescu, 2009 p.37).



Esquema 2  
Estado de integración en la aproximación  
de problemas. Propuesta personal 2017.

El estado de integración que se presenta en el esquema 2, es producto del trabajo y diálogo multidisciplinar. La constante interacción de los participantes genera un conocimiento cuyo origen es disciplinar pero que ahora lo trasciende, generando información que será transformada en aprendizaje transdisciplinar. Esta implicación está dada una vez que se logran procesos dialógicos en los que el aprendizaje disciplinar se fortalece y complementa con la información, experiencia y aprendizaje obtenido por el trabajo con las otras disciplinas.

Un dialogo recursivo de segundo orden podrá ser definido como todo conocimiento multidisciplinar socializado, en dicho proceso, el diálogo posibilita el intercambio de información cuya naturaleza supera el conocimiento disciplinar. Preserva su origen disciplinar pero trasciende en forma de información y conocimiento. Considerar la generación de información implicará entenderla como generación de conocimiento transdisciplinar. Lograr identificar esta estructura requiere de un trabajo colaborativo por parte de los participantes.

La dinámica que generan los diálogos recursivos de primer y segundo orden van logrando que los participantes estén en un proceso de aprendizaje, el cual está nutrido por la experiencia compartida y cuyo origen es disciplinar, lo que da cuenta del valor de la formación inicial de los participantes. El diálogo recursivo de segundo orden propicia tanto el entendimiento de los problemas, un proceso de colaboración y aprendizaje, así como la configuración de un modelo funcional, es decir, de la representación o materialización de una respuesta al problema, mediante un prototipo, dummy, maqueta, modelo beta, etc., y puede entenderse como un elemento mediador y que al mismo tiempo, es un objeto tangible del proceso de aprendizaje.

El trabajo multidisciplinar y colaborativo obliga a los participantes en su constante interacción con el medio que les rodea puedan desarrollar procesos de observación, tal acción es necesaria una vez que: "...el mundo moderno sólo puede ser descrito de forma poli-contextual, y toda operación, que observe y describa, puede ser observada y descrita por otras operaciones, en el modo de la observación y la descripción se segundo orden." (Luhmann, 2010 p. 66).

Abrir un espacio de reflexión sobre los diversos momentos de trabajo resulta una forma de gestión del conocimiento que surge de manera natural al contar con la conciencia del trabajo colaborativo, así mismo, se puede entender como un proceso de aprendizaje el cual requirió incorporar una estrategia, misma que: "...busca sin cesar reunir informaciones,

verificarlas, y modifica su acción en función de las informaciones recogidas y de los azares encontrados en el curso del camino.” (Morin, 2002 p. 80).

En este caso, resulta clave afirmar como es que de forma natural la gestión de la incertidumbre que se genera en el proceso es una buena oportunidad para tomarla como un mecanismo de aprendizaje, el cual es muy fuerte y poderoso, ya que el propio proceso de trabajo y sus retos propicia que se den respuestas y que cada participante se haga responsable de lo que puede aportar y al mismo tiempo, puede ser compartida, socializada, cuestionada y validada por los diversos saberes. Todos estos retos transformados en saberes compartidos contribuyen a desarrollar áreas del conocimiento y mejores profesionistas, mejores personas y mejores amigos.

El que el equipo de trabajo logre gestionar pertinentemente la incertidumbre, se traduce en un fructífero proceso de transformación y ello a su vez deviene en la posibilidad de contar con nuevos recursos y herramientas que estén al alcance de las personas para que resuelvan las problemáticas a las que se enfrentan. John Thackara, (2013 p. 165) afirma que: “...tenemos que pensar en el diseño más como un acto de conducción que como un acto de creación; significa que no debemos pensar en nosotros mismos como autores de una obra terminada, sino evolucionar hacia el pensamiento de que somos facilitadores, cuyo trabajo es ayudar a las personas a actuar dentro de los sistemas en los que todos vivimos de una manera más inteligente, mentalizando el diseño.”

El aporte de las disciplinas se ve maximizado una vez que al unir esfuerzos por resolver problemáticas en conjunto pueden hacer frente a la indefinición “...a partir del desorden, de la anomia, del caos, de la incertidumbre y demás puede surgir otro orden, un nuevo orden (relativamente al que había antes de la anomia y el desorden).” (Maldonado y Gómez, 2011 p. 28).

Buscar dar soluciones a problemáticas de carácter complejo, es un reto, se requiere de la conformación de equipos de trabajo multidisciplinar y lograr gestionar este trabajo adecuadamente.

## Reflexiones finales

**Primero.** Contar con equipos de trabajo multidisciplinarios conlleva el reto de gestionar la incertidumbre y abrir procesos de trabajo que anteriormente estaban únicamente ligados a las actividades disciplinares.

**Segundo.** Abordar problemáticas complejas desde una perspectiva multidisciplinar, produce un aprendizaje multidimensional, incluye procesos de trabajo divergentes y disruptivos ya que lo que subyace del trabajo multidisciplinar es la consolidación de un conocimiento transdisciplinar.

**Tercero.** Borrar las barreras formativas tradicionales, exige a los participantes la apertura en las que visiones y experiencias integran saberes, conocimientos, formas de comunicación e interacción comunes y que trascienden fines meramente personales.

**Cuarto.** El trabajo colaborativo implica la emergencia de alternativas que de otra forma no podrían darse.

**Quinto.** El trabajo multidisciplinar y colaborativo es una forma de aproximarse a las problemáticas complejas que aquejan a grupos sociales en la actualidad.

**Sexto.** Sólo mediante el abordaje de problemáticas con una visión multidisciplinar que se podrá hacer frente a la incertidumbre que la inestabilidad de la época mantiene presente.

**Séptimo.** El aprendizaje basado en problemas, es una excelente herramienta de formación y aprendizaje, brinda la posibilidad de que los estudiantes se aproximen a problemáticas reales, en contextos reales, bajo esquemas que trascienden un espacio físico determinado, provocando que el aprendizaje esté dado fuera de un aula o taller en particular. Genera aprendizajes significativos una vez que éstos tienen una profunda repercusión en los participantes.

**Octavo.** Mediante procesos de trabajo multidisciplinar los participantes tienen un aprendizaje multidimensional; existen momentos importantes de autoobservación de segundo orden. Los participantes observan su accionar, produciendo un efecto de aturoreflexión.

**Noveno.** Es fundamental propiciar el trabajo colaborativo y multidisciplinar, ya que con ello se estarán construyendo proceso dialógicos recursivos de segundo orden, lo que equivale a aproximarse a problemáticas complejas, proponiendo alternativas de solución mucho más acordes a la naturaleza de dichas problemáticas.

**Décimo.** Es en las propias Universidades en donde recae la responsabilidad de fomentar la formación y práctica tanto disciplinar, como multidisciplinar y de forma colaborativa.

**Onceavo.** Transformar problemas en proyectos y estos en causas es fundamental para que las problemáticas no resueltas adquieran un sentido social, colaborativo, multidisciplinar y con aprendizajes transdisciplinares.

## Referencias bibliográficas

- Ceja, L., (2013) El diseño participativo como sistema complejo, en *Geosignificación del Diseño. Una aproximación sistémica a la estructura de la complejidad del diseño*, Coord. Francisco Javier Gutiérrez Ruíz y Jorge Rodríguez, Martínez, México: UAM.
- Ceja, L., (2016) El modelo funcional como expresión subyacente de la complejidad, en *Modelos clave para el diseñador ante los escenarios de cambio*, Coord. Francisco Javier Gutiérrez Ruíz y Jorge Rodríguez, Martínez, México: UAM.
- Ceja, L., (2016) *La formación de los formadores de diseñadores desde el paradigma de la complejidad, Primera intersección: el ambiente de aprendizaje*, en Quinto foro Intersecciones, COMAPROD, UDLA, Puebla, marzo 2016, sin publicar.
- Ceja, L., (2017) La formación de formadores. Pertinencia de los procesos dialógicos, recursivos y subyacentes, en Revista *Zincografía, revista de Comunicación y Diseño*, año 1, no. 1, 2017, México: UdeG., Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño y Departamento de Proyectos de Comunicación.
- Luengo, E., (2014) *El conocimiento de lo social. I. Principios para pensar su complejidad*, México: ITESO.
- Luhmann, N., (1998) *Complejidad y modernidad de la unidad a la diferencia*. Madrid, España, Ed. Trotta.
- Luhmann, N., (2010) *Organización y decisión*. México: Ed. Herder y Universidad Iberoamericana.
- Maldonado, C., y Gómez, N., (2011) *El mundo de las ciencias de la complejidad. Una investigación sobre qué son, su desarrollo y sus posibilidades*, Argentina, Universidad del Rosario.
- Morin, E., (2002) *La mente bien ordenada. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento*. España: Seix Barral.
- Thackara, J., (2013) *Diseñando para un mundo complejo. Acciones para lograr la sustentabilidad*, México: Ed. Designio.
- Nicolescu, B., (2009) *La transdisciplinariedad*. Manifiesto, México: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, A.C.

## La Intervención Educativa (IE) desde el paradigma de la complejidad y la transdisciplina: nuevas claves para su comprensión

Guillermo López Álvarez  
Ana Cecilia Valencia Aguirre

### Resumen

El concepto de intervención educativa surge en los años noventa es considerado una noción emergente ya que nos remite a distintas perspectivas del hacer fuera de los márgenes institucionales de la escuela tradicional. Asimismo, Negrete (2010) considera que, aunque hay acciones intencionadas sin el enunciado de IE éstas guardan ciertos rasgos de identidad, lo cual hace difícil establecer una diferenciación clara y precisa de esta noción.

El problema, coincidiendo con Negrete (2010), es la delimitación y claridad del concepto intervención educativa. Es pues un problema ontológico que a la vez nos remite a una dificultad epistemológica pues: ¿Qué es la intervención y cuál es su *episteme*?

Ello orientó a buscar sus raíces en el pensamiento complejo, entendiendo por complejidad el tejido de componentes heterogéneos, noción que es viable, si y sólo si, se presenta desde una modernidad líquida que nos impone paradójicamente como única certeza la incertidumbre. Nuestra tesis es que la IE requiere ser analizada desde una mirada compleja y transdisciplinar.

**Palabras clave:** intervención educativa, paradigma, complejidad, transdisciplina

### ¿Por qué un paradigma de complejidad en la comprensión de la IE?

*Rien ne m'est sur la chose incertaine*  
Ortega y Gasset

Sería una verdad de Perogrullo considerar que el mundo cambia, tanto como el decir heraclíteo de: “Nadie se baña dos veces en el mismo río”; sin embargo, ante esta afirmación ineludible, emerge la intención humana de reproducir el mundo a través de la cultura y con

ello proponer una educación que la preserve, como lo afirma el funcionalismo durkheimiano: *La educación es la transmisión de la cultura de las generaciones adultas a las jóvenes* (Durkheim, 2015). Bajo este precepto parecería que la cultura se reproduce sin mayor conflicto o tensión y que cualquier desviación se puede disolver en la propia dinámica institucional.

A partir de las problemáticas generadas por este modelo reproductor como sería el gestar nuevas desigualdades, formas de vida divergentes y manifestaciones diversas en ámbitos instituyentes, así como la comprensión del conflicto social como surtidor de cambios y significaciones; se ha tenido que trastocar o superar la mirada funcionalista, que sólo da como respuesta, a contradicciones y formas culturales diversas, la anomía o disfuncionalidad. Surge una educación que rompe con el paradigma funcionalista que debe superar la mirada lineal, simplista y reproductora del mundo social. Encontrar un paradigma que asuma esta nueva visión del mundo de la cultura es tarea de un *agon* centrado en la complejidad y de un *logos* comprensivo. Una tarea impostergable, a la cual esperamos contribuir con el presente análisis.

### **Acercamientos a la explicación de la IE desde la complejidad**

En el planteamiento de una perspectiva compleja es importante referirnos a la investigación de Negrete (2010) que presenta uno de los primeros estudios en México acerca del surgimiento de la intervención educativa, así como la dificultad para indagar acerca del tema, y, por otro lado, las acciones que están relacionadas con la intervención educativa. Su estudio revela como conclusión que la IE es un concepto difuso, definido quizá, por la propia complejidad del entramado social.

Valencia (2017) por su parte, señala que:

La noción intervención educativa aparece como discurso instituido en un programa de formación de posgrado profesionalizante por primera vez en Jalisco en el año de 1997, a partir de esa fecha se reportan decenas de referencias en la literatura especializada en educación que aluden al concepto bajo la premisa del hacer práctico desde la reflexión del profesional (Bazdresch, 2000).

Así, las referencias de la literatura académica de 1996 a 2005 aluden frecuentemente a la intervención en el campo de la salud y de intervención de los profesionales en el campo de la práctica educativa (Negrete, 2010); el concepto en sus orígenes estuvo fuertemente ligado

a la acción intencionada para mejorar los espacios institucionales regulados por la acción del estado.

Podemos ver que el profesional de la intervención carece de un contexto estrictamente instituido, el origen de su acción encuentra como antecedente el campo de la pedagogía social el cual aún está disipado y ausente en un ámbito de especificidad propio y que podemos evidenciar en la ausencia de referencias investigativas en México.

El concepto surge de una dislocación con el discurso instituido de lo educativo, a decir de Negrete (2010): “De esta manera, se observaron sentidos de cambio que dislocan e incorporan a lo educativo como lo diferente, como otro modo de hacer en la vida pública y en instituciones allegadas a ella”. Esta tendencia implica una diversidad de formas para realizar la educación desde espacios diversos, con finalidades diferentes a la educativa en sí misma y contenidos a definir dependiendo de las problemáticas a intervenir. De ahí que lo que distingue a un sujeto dedicado profesionalmente a la intervención es el sentido de lo práctico que en términos de Foucault (1991) configura un campo con un dominio discursivo.

Al respecto Valencia (2017) refiere que: existirían tres situaciones<sup>1</sup> que influyen en la constitución de un dispositivo en la profesionalidad de la intervención educativa (IE):

- 1) La presencia de un discurso, aunque difuso, sobre el campo de la intervención (los actores refieren la intervención como servicio, como animación social, como compromiso y/o como emprendedurismo).
- 2) La presencia de una comunidad en ciernes ligada a un espacio o nicho laboral abierto y no necesariamente instituido por las lógicas de una entidad externa.
- 3) El contexto situado de la intervención, en ámbitos no formales, informales e institucionales, no exclusivos de un estado regulador.

Lo anterior conforma un escenario particular en el que la intervención como profesión se desenvuelve y que le imprime una peculiaridad digna de ser analizada. Este estudio revela que la IE es un concepto emergente que se comienza a configurar desde nuevas maneras de comprender las instituciones y es en este ámbito donde la complejidad cobra relevancia.

---

<sup>1</sup> La autora realizó un estudio con grupos de la Unidad 141 de la UPN, en la cual los estudiantes señalaron diversas nociones de la intervención educativa (IE), mismas que fueron agrupadas según afinidades o campos de sentido en las referidas en el estudio sobre los imaginarios sociales en torno a la IE (2017)

## La complejidad de la IE en la modernidad líquida

*Todo lo sólido se desvanece en el aire*

Marx

La intervención educativa no puede concebirse sin un fondo de mundo *background* existencial, que implica una nueva concepción de sociedad, al respecto Bauman (2000), señala:

La sociedad <<moderna líquida>> es aquella en que las condiciones de actuación de sus miembros cambian antes de que las formas de actuar se consoliden en unos hábitos y en unas rutinas determinadas. La liquidez de la vida y de la sociedad se alimentan y se refuerzan mutuamente. La vida líquida, como la sociedad moderna líquida, no puede mantener su forma ni su rumbo durante mucho tiempo (2000, p. 9).

En efecto, si pensamos en una sociedad donde el trabajo y las relaciones humanas son cada vez más inciertos pensaríamos en sujetos heraclíteos, esto es, en constante cambio y desanclaje social ante un mundo pauperizado de certidumbre. Ante esta perspectiva de desconcierto y de continuas rupturas, se plantea la crisis de utopías y esperanzas, donde la educación, de acuerdo a Bauman, ya no es un asidero potencial de proyectos: “Las esperanzas de utilizar la educación como cuña suficientemente potente como para desestabilizar y, finalmente, eliminar las presiones de los <<hechos sociales>> parecen ser tan inmortales como vulnerables” (2006, p. 23).

No obstante, emerge una visión que rescata la posibilidad de proyecto desde una mirada crítica. En este sentido la IE se puede configurar como un proyecto que habita en un mundo líquido y donde su posición crítica le permite asumir una tarea liberadora o emancipadora (Freire, 2000), de acuerdo al ideal de una utopía contemporánea, ello implicaría la existencia de un curriculum crítico en el sentido de McLaren (1988), quien considera que:

El currículum representa mucho más que un programa de estudio, un texto escolar, o un resumen de un curso. Más bien, representa la introducción a una forma particular de vida y sirve en parte para preparar a los estudiantes para ocupar posiciones dominantes o subordinadas en la sociedad, (Giroux y McLaren, 1983: 223-224).

Esta tesis implicaría la tarea de la IE y su finalidad humana, democratizadora y el trabajo crítico educativo de la IE frente a la vida líquida.

En relación con el aspecto educativo, socio antropológico, se puede considerar con Bauman (2016) que la cultura es exclusiva del hombre en el sentido de que, entre todas las criaturas vivientes, es la única capaz de desafiar la realidad y pedir una significación, justicia, libertad y bondad más profundas, tanto individuales como colectivas. Posición que coincide con la finalidad civilizatoria del pensamiento complejo; el cual fue definido por Morin, de la siguiente manera:

A primera vista la complejidad es un tejido (complexus: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Al mirar con más atención, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico, (Morin, 1999, p.32).

Con lo cual afirma que los elementos de un conjunto se encuentran asociados, al mismo tiempo que son inseparables y constituidos de forma heterogénea caracterizándose por la paradoja de la unidad y la multiplicidad. Además, la complejidad es la red o tejido de elementos tales como los eventos o acontecimientos, acciones, interacciones y retroacciones, determinaciones y azares o acontecimientos contingentes. Lo que acontece en la IE es de esta naturaleza, una dinámica de elementos y eventos entretejidos.

Morin (1999) caracteriza a la complejidad como un fenómeno auto-eco-organizador autónomo, el cual es inherente a la vida. De ahí que los fenómenos naturales y antro-po-sociales sigan principios de inteligibilidad complejos. Esta característica o propiedad auto-eco-organizadora de la complejidad es acogida por la IE dada su naturaleza antro-po-social.

Dicha cualidad inteligible es fundamental epistemológicamente, metodológicamente, teóricamente y empíricamente ya que favorece la perspectiva compleja que genera un nuevo paradigma del conocimiento actual. La característica abierta e inteligible de la IE, gracias a su relación con el ambiente, queda establecida como vínculo fundamental epistemológico, metodológico teórico y empírico desde la perspectiva compleja y como parte del nuevo paradigma del conocimiento.

Concluye: *“Pero, finalmente, llegaremos a considerar, a partir del cerebro humano, los fenómenos verdaderamente sorprendentes de muy alta complejidad, y a proponer como noción nueva y capital para considerar el problema humano, a la hipercomplejidad”*, con lo que se

abre la posibilidad de diferenciar e indagar acerca de los diversos niveles de complejidad (Morin, 1999, p. 62).

Gracias a la inclusión del tema humano Morin (1999) agrega:

Se puede concebir que, desde entonces, sin que hubiera un abismo epistemológico infranqueable, la auto-referencia llevará a la conciencia de sí, que la auto-reflexividad llevará a la reflexión, en suma, a que aparecieran «sistemas dotados de una capacidad de auto-organización tan elevada como para producir una misteriosa cualidad llamada conciencia de sí (p. 64).

Con lo cual se afirma la importancia del concepto de sí mismo gracias a la auto-organización y auto-reflexividad inherentes a la dinámica de la complejidad que producen la conciencia al mismo tiempo. Dicha conciencia de sí mismo o auto-reflexividad es característica de la Intervención Educativa, con mayor alcance desde la perspectiva compleja desde luego.

Morin (1999) especifica que el punto de vista complejo reconoce al sujeto e incluye al mundo. Que tanto el objeto como el sujeto son las dos emergencias últimas e inseparables ligadas a la relación sistema auto-organizador/ecosistema. Emergencia que al mismo tiempo es criterio para favorecer la investigación desde esta nueva perspectiva y que son naturales a la Intervención educativa en su dinámica psico-antropo-social. Asimismo, caracteriza la relación entre sujeto-objeto y ambiente, el sujeto investigador desde la singularidad de su pensamiento se relaciona con el objeto simultáneamente, el objeto afecta al investigador haciendo reaccionar al investigador en cada evento nuevo de manera inédita, obligando al mismo a reconsiderar al objeto y su interacción con el ambiente.

De ahí la importancia de definir al objeto como sistema en la investigación y reconocer que los sujetos incluimos en el proceso indagatorio nuestras ideas, emociones, ideología y cultura con los que percibimos al sistema objeto que al mismo tiempo permite reaccionar ante su influencia y la del ambiente sobre el sistema objeto y el investigador mismo.

Sobre el concepto de aprendizaje Morin (1981) considera que la refutación a solas no puede florecer sin considerar que cada individuo sea capaz de desaprender, sino que debe reaprender a aprender, a reorganizar tanto su manera de abordar las cosas como sus principios orientadores para tal fin, tal proceso viene a fortalecer la perspectiva compleja de la intervención educativa.

Posteriormente, (1981) expresa su sentido de aprendizaje de la siguiente manera:

La vuelta al comienzo no es un círculo vicioso si el viaje, como lo indica hoy la palabra trip, significa experiencia de donde se vuelve cambiado. Entonces, quizá, habremos podido aprender a aprender a aprender aprendiendo. Entonces, el círculo habrá podido transformarse en una espiral donde el regreso al comienzo es precisamente lo que aleja del comienzo (p. 36).

Enfatiza la importancia de hacer significativa la experiencia y reconocer en el camino del aprendizaje los elementos nuevos, la emergencia de las ideas en el transcurso de la indagación compleja, que es la dinámica incesante de una perspectiva compleja de la intervención educativa. Morin (2015) muestra el proceso evolutivo de la ciencia desde la perspectiva disciplinar con el postulado de objeto y sujeto aislados, para concebir luego a la interdisciplinariedad como intercambio y cooperación entre disciplinas, y así pasar al momento de retroducción como nuevo esquema cognitivo y transformación de las disciplinas. Luego la polidisciplinariedad como asociación de disciplinas en relación a un proyecto u objeto que les es común, lo que favorece la abducción como hipótesis explicativa nueva afirmando que las articulaciones organizativas o estructurales entre disciplinas separadas favorecen la unidad, reconociendo la complementariedad de orden-desorden, lo que da un nuevo nivel y significado a la perspectiva compleja de la IE.

De tal manera que la transdisciplinariedad ofrece esquemas cognitivos que pueden atravesar las disciplinas gracias a la cooperación, articulación, objeto y proyecto común o metadisciplina. Esta transdisciplinariedad, implica lo que está a la vez entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Lo que define la tarea de una perspectiva compleja-transdisciplinar de la Intervención Educativa. Asimismo, Nicolescu (2009) describe los límites de la visión científica disciplinaria y su visión de la vida al mismo tiempo que ofrece la alternativa compleja por una nueva civilización:

¿Cómo se puede soñar en una armonía social fundada sobre el aniquilamiento del ser interior? Morin tiene razón cuando subraya sin cesar que el conocimiento de lo complejo condiciona una política de civilización. (2009, p.30)

Dicha perspectiva ofrece una postura ética consciente de la tarea civilizatoria de la ciencia contemporánea que al mismo tiempo se encarna en la complejidad de la IE.

## Conclusiones

La tesis central se desprendió de una pregunta fundacional ¿Qué es la intervención y cuál es su *episteme*? Los argumentos tocaron la emergencia de la IE; una genealogía que muestra su origen difuso, producto de una modernidad que ha derrumbado sus ficciones, la vida líquida sin certidumbres o anclajes sociales. Ante ello, la complejidad ofrece una *episteme* y una ontología, como acción educativa mediada por estructuras dinámicas. IE implica actuar desde el imperativo instituyente, la otredad, los márgenes y la alteridad.

Su naturaleza es antro-po-socio-educativa dado el tejido de estructuras auto-eco-organizadoras que demandan auto reflexividad; la transdisciplina por su parte, atraviesa diversos saberes dada la complejidad del entorno. Elementos que conforman una política de civilización.

## Referencias bibliográficas

- Bauman, Z (2006), *Vida Líquida*. Madrid: Ediciones Paidós
- Bauman, Z (2016), *La cultura como praxis*. Barcelona, España: Ed. Paidós
- Bazdresch, M. (2002) *Transformando la práctica docente*. México: SEJ.
- Foucault, M (1991) *El orden del discurso*. Argentina. Tusquets
- Freire, P (2000) *Pedagogía Liberadora*. México: Siglo XXI
- McLaren, P (1998), *La vida en las escuelas*, México: Siglo XXI
- Morin, E. (1981). *El Método 1, La naturaleza de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.
- Morin, E. (1999). *Introducción al pensamiento complejo*. Argentina: Gedisa.
- Negrete, T. (2010) La intervención educativa. Un campo emergente en México, *Revista de Educación y Desarrollo*, 13. Abril-junio de 2010, México.
- Nicolescu, B. (2009). *La transdisciplinariedad Manifiesto*. México: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, A.C.
- UNIANDES, *Guía para Ensayos Argumentativos 5*. México: Multiversidad Mundo Real, Edgar Morin, 2017.
- Valencia, A. (2017) *Imaginarios sociales en torno a la intervención educativa, un entramado en conformación*. Conferencia Temática. II Congreso Internacional de Intervención Educativa. México.

## El psicoanálisis lacaniano ante las ciencias cognitivas y de la complejidad

*Victor Manuel Juárez Martínez*

### Resumen

El presente artículo busca establecer los puntos de cruce, tensiones y anticipaciones del psicoanálisis en su relación con el pensamiento complejo y las ciencias cognitivas con la finalidad de establecer un dialogo de intercambio teórico entre estas disciplinas.

**Palabras clave:** inconsciente, cognición, sujeto, lenguaje, experiencia

### Introducción

“El lugar excéntrico [...] donde debemos situar al sujeto del inconsciente, si hemos de tomar en serio el descubrimiento de Freud” (Lacan, 2013a, p.23).

Jacques Lacan (1901-1981) fue un psiquiatra y psicoanalista francés. Las influencias de las cuales se serviría para desarrollar su teoría resultan tan heterogéneas pero necesarias de exponer para entender la complejidad de su pensamiento. Entre ellas sobresalen -además de Freud- Clérambault, Hegel, Bergson, Husserl, Bachelard, Spinoza, Descartes, Aristóteles, Kant, Nietzsche, Saussure y Jakobson (Roudinesco, 2000). En ciencias formales Bouasse, Wiener, Boole, Frege, Cantor, Gauss, Klein, Reidemeister, *Gödel*, Euler, Einstein, Lobachevski, Bourbaki y Poincaré. Lo cual sería decisivo ante la empresa de formalizar el psicoanálisis inaugurado por Freud (Eidelsztein, 2012). Lacan se refirió a la formalización matemática como “nuestra meta, nuestro ideal” (Lacan, 2008a, p.144).

Articuló estas disciplinas al psicoanálisis a lo largo de su enseñanza entre 1953 y 1980. Sus seminarios y escritos son el legado de la evolución de su pensamiento ante la búsqueda de nuevos saberes, en lo que él llamó su “retorno a Freud” (Lacan, 2013b, p.381).

El psicoanálisis de Lacan tiene todo el derecho de enmarcarse en el llamado pensamiento complejo:

Es complejo aquello que no puede resumirse en una palabra maestra, aquello que no puede retrotraerse a una ley, aquello que no puede reducirse a una simple idea [...] La complejidad no sería algo definible de manera simple para tomar el lugar de la simplicidad. La

complejidad es una palabra problema y no una palabra solución. (Morin, 2005, p.21)

El psicoanálisis mismo problematiza la ciencia. La complejiza, la obliga a repensar su práctica y el lugar desde donde se elaboran sus teorías: el lugar del sujeto que ella produce y excluye.

### **Enunciación, psicoanálisis, lógica y lingüística**

En filosofía de la mente, ciencias cognitivas y fenomenología se problematiza al sujeto inaugurado por Descartes en el “Discurso del Método” (Martínez, 1995), Lacan lo hizo desde las particularidades que son específicas a la práctica clínica.

En “El estadio del espejo...” Lacan se refiere a la práctica analítica como una “experiencia de la que hay que decir que nos opone a toda filosofía derivada directamente del cogito” (Lacan, 2013c, p.99), refiriéndose a la formula cartesiana “cogito, ergo sum”: “pienso, luego existo”, donde el filósofo posiciona al yo como punto de partida del pensamiento que se piensa a sí mismo: un “solipsismo, a saber: existo yo y mis pensamientos” (García, 2000, p.154). Pero “el descubrimiento de Freud nos muestra que no hay tal coincidencia, es lo que toda producción del inconsciente pone en evidencia” (Darmon, 2008, p.242).

Lacan explica el yo [je] –categoría gramatical del francés- que se revela en la experiencia analítica mediante el concepto de “o exclusivo” de Boole, a modo de conector lógico modifica la frase cartesiana en “o yo pienso, o yo existo” después formalizada “pienso donde no soy, soy donde no pienso” posibilitando una lógica del inconsciente. Diferenciando al sujeto del enunciado, propio de la lógica aristotélica (Mosterín, 2000), del sujeto de la enunciación –yo [je]- de interés al psicoanálisis.

Este pronombre en primera persona materializa al sujeto de la enunciación. “Los aspectos lingüísticos de la enunciación nunca han sido el centro de la atención de los lingüistas” (Ducrot y Todorov, 2005, p.364). Se ha restado importancia a la enunciación debido a su carácter subjetivo e impreciso. La lingüística se ha visto en la necesidad de excluir dicho sujeto pues compromete la misma unicidad de la lengua pretendida por Saussure (Braunstein, 1987).

En la enunciación el sujeto se revela fugaz, en relación directa con el mundo y en su apropiación de la lengua (Benveniste, 2002). La enunciación disuelve los límites entre el “tu” y el “yo”, se evidencia la relación fragmentada del sujeto con el lenguaje y con el tiempo.

Este sujeto de la experiencia que resulta excluido retorna en el problema de la enunciación como aquello que resiste a significarse a sí mismo (Lacan, 2009). La lógica -ciencia de los enunciados verdaderos- también se ve cuestionada por el retorno del sujeto de la enunciación en forma de paradojas y límites dentro de sus teorías.

El lenguaje es responsable de una falla, parece que los lógicos buscan resolver el problema en otro lugar que allí donde reside [...] *la lógica moderna se presenta en principio como un juego de escritura [...] el sujeto de la enunciación queda excluido. La lógica constituye la tentativa de suturar al sujeto purificado de la ciencia.* (Darmon, 2008, p.223)

La relación del sujeto con el lenguaje es excéntrica, fue precisamente el descubrimiento de Freud. Ante el sujeto de la enunciación el psicoanálisis no retrocede. Por el contrario, lo deja hablar, le da voz. Pues ahí en la estructura del lenguaje se localiza el inconsciente, operando en términos de condensación y desplazamiento (Freud, 1992) o en términos lingüísticos: metáfora y metonimia.

El psicoanálisis localiza esos errores de la lengua en sus objetos de estudio: lapsus, sueños, síntomas, actos fallidos y la forma en que aquel que se analiza narra los mismos. Más allá de constituir errores gramaticales de enunciado, estos fallos “marcan la emergencia de una verdad desconocida para el hablante: la suya propia” (Braunstein, 1987, p.136). Por eso “el psicoanálisis es una ciencia de efectos. Es decir, una ciencia que trabaja con lo que el sujeto dice acerca de lo que le pasa” (Henríquez, 2010, p.293). Lo que dice acerca de su sufrimiento, de su dolor, de su pasado, de su vida.

¿Qué posición toma el pensamiento complejo y la ciencia cognitiva ante el sujeto del inconsciente? ¿En qué sentido el psicoanálisis las obliga a revisar sus fundamentos epistemológicos?

### **Psicoanálisis, cognitivismo y cibernética**

El cognitivismo de Newell, Simon, Pylyshyn surgido en la década del 70 y 80 apostó por una perspectiva funcionalista (analogía máquina-mente). Su tesis principal: la mente como el computador solo se encargan de manipular y procesar símbolos que se encuentran en el mundo exterior, en términos de input y output (Martínez 1995).

Este proyecto no resultó viable debido a dificultades teóricas: excluía al sujeto de la experiencia y la subjetividad (Varela, 1990).

Aproximadamente treinta años antes, Lacan afirmaba:

Les explico que el hombre es un sujeto descentrado por cuanto se halla comprometido en un juego de símbolos, en un mundo simbólico [...] la maquina está construida con el mismo juego, el mismo mundo. Las maquinas más complicadas no están hechas sino con palabras [...] La máquina es como la estructura suelta, sin la actividad del sujeto. El mundo de la maquina es el mundo simbólico. (Lacan, 2008b, p.77)

La máquina como el sujeto habitan el mundo simbólico, pero el funcionamiento de la primera revela la ausencia de la enunciación, pues la maquina funciona por medio de una sintaxis programada, a diferencia del sujeto, en ella se sabe quién ha colocado los símbolos de sus operaciones.

La cibernética es una ciencia de la sintaxis, y su función es que nos demos cuenta de que las ciencias exactas no hacen otra cosa que enlazar lo real a una sintaxis [...] ¿Qué significa esto para nosotros, analistas? ¿Con que tenemos que vérnosla, en el sujeto humano que se dirige a nosotros? Su discurso es un discurso impuro [...] ¿sólo a causa de las fallas de la sintaxis? Desde luego que no. (Lacan, 2008b, p.450-51)

El sujeto humano está merced a las formaciones del inconsciente, del discurso impuro, del error. A fin de cuentas Lacan se dirige a los psicoanalistas.

Antes que en el cognitivismo, el deseo de reducir el sujeto a una máquina estaba presente en el mecanicismo de Galileo, Descartes y Bacon (Bergson, 1999) ¿Acaso este representó otro intento de excluir al sujeto del inconsciente, como en Lógica y Lingüística?

### **El conexionismo y el proyecto freudiano**

El abandono del cognitivismo derivó en un nuevo paradigma en la década del 80 llamado conexionismo. ¿Su tesis? Considerar la mente como un conjunto de redes neuronales que se puede representar mediante un sistema en un computador. “Una máquina conexionista imita el cerebro humano o más, exactamente, las redes de neuronas” (Martínez, 1995, p.109).

Este método consistió en pasar de homologar la mente al ordenador, a buscar su sustrato en la construcción de redes neuronales artificiales dentro del mismo ordenador. Al

igual que el cognitivismo, este método fracasó en su intento de poder representar fenómenos superiores como la conciencia o la inteligencia:

Los computadores en cuanto sistemas simbólicos físicos no pueden simular la inteligencia [...] tampoco la aproximación conexionista [...] ofrece éxitos que puedan generalizarse como una simulación adecuada de la inteligencia humana [...] el problema de simular el conocimiento de sentido común humano tampoco se resuelve en esta nueva tendencia (Martínez, 1995, p.110).

En *Proyecto de psicología para neurólogos* de 1895, Freud intentó construir un marco explicativo que se inscribiera en los límites de la razón científica para explicar el descubrimiento del inconsciente, una interpretación que buscara dejar en su trono a la conciencia y al sujeto humano racional como correlativo a sus descubrimientos. Influenciado por Fechner recurrió a la neurofisiología.

El propósito de este proyecto es brindar una psicología de ciencia natural, a saber, presentar procesos psíquicos como estados cuantitativamente comandados de unas partes materiales comprobables, y hacerlo de modo que esos procesos se vuelvan intuitivos y exentos de contradicción (Freud, 1992, p.339)

Pronto Freud abandonaría esta idea de localizar los procesos psicológicos en las redes neuronales, llegó a la conclusión de que aquello que ha descubierto requiere de una nueva perspectiva que se desmarque de la biología (Henríquez, 2009).

En 1915 Freud anticipaba las dificultades a las que se enfrentaría la neurociencia en su intento de explicar satisfactoriamente la conciencia sin recurrir a reduccionismos localizacionistas (Bennet y Hacker, 2003).

La investigación científica ha mostrado que la actividad anímica se halla enlazada a la función del cerebro como a ningún otro órgano [...] Pero todas las tentativas realizadas para fijar, partiendo del descubrimiento antes citado, una localización de los procesos anímicos, y todos los esfuerzos encaminados a imaginar almacenadas las ideas en células nerviosas y transmitidos los estímulos a lo largo de fibras nerviosas, han fracasado totalmente. Igual suerte correría una teoría que fijase el lugar anatómico [...] de la actividad anímica consciente, en la corteza cerebral y transferirse a las partes subcorticales del cerebro los procesos inconscientes [...] Nuestra tópica psíquica no tiene de momento, nada que ver con la Anatomía (Freud, 1996, p.2066).

La asociación libre sería el método designado para estudiar el inconsciente descubierto por Freud, ¿De qué otra manera acceder al contenido subjetivo en el sujeto, que estudiando la estructura del lenguaje que lo constituye y lo determina?

La neurociencia contemporánea, aunque de forma limitada y reacia, se muestra más abierta a considerar la subjetividad como dato relevante en sus investigaciones pero pretende enmarcarla dentro de una perspectiva objetivista, eliminando así toda su riqueza fenoménica.

La introspección es una fuente respetable de información [...] se puede confirmar de manera objetiva, con medidas conductuales o de imágenes cerebrales [...] Estamos buscando una explicación objetiva de los reportes subjetivos: marcas de la conciencia o conjuntos de eventos neuronales que se desencadenan de manera sistemática en el cerebro de una persona [...] Por definición, sólo ella nos puede contar sobre esto (Dehaene, 2015, p.55).

La neurociencia y el conexionismo, en aras de mantenerse en los límites objetivos de la ciencia mutilan al sujeto de la experiencia y su decir, convirtiéndolo más bien en un objeto de estudio, entificándolo. “Cuando se habla de subjetividad, la dificultad radica en no entificar al sujeto” (Lacan, 2008b, p.87).

### **Cognición corporizada, neurofenomenología y psicoanálisis**

La originalidad del psicoanálisis fue diluir las fronteras de lo individual, entre la naturaleza y la cultura, entre el yo y el otro. Mostrar el descentramiento al que está sometido el yo moderno, imaginario (Lacan, 2013c).

Las ciencias cognitivas al estudiar la conciencia poco a poco han ido arribando a las mismas conclusiones que el psicoanálisis elaboró hace más de cien años. Los nuevos métodos como la cognición corporizada y la neurofenomenología principalmente comandados por Francisco Varela lo revelan. Encontramos aquí un terreno en el que ambas posturas pueden coincidir y dialogar teóricamente.

Para superar la crisis de la falsedad de ese yo moderno estos enfoques buscan dirigirse al sujeto de la experiencia, que deviene, que se construye y que está siempre en proceso de cambio, descentrado de sí mismo y que se redefine constantemente (Varela, 2011).

Estas metodologías abren un lugar al sujeto de la enunciación, pues aceptan que el mismo carece de fundamentos últimos y certeros, esto posibilita la existencia de nuevos en-

foques científicos más éticos y basados en la compasión (Varela, 2011). Han ido superando la idea que sostenían en la década del 90 con la autopoiesis, donde entendían al sujeto como una maquina autoorganizada, individual e independiente que se constituye desde si misma

Las máquinas autopoieticas son autónomas [...] poseen individualidad [...] conservan activamente una identidad que no depende de sus interacciones con un observador [...] son definidas como unidades por, y solo por, su organización autopoietica (Maturana y Varela, 2004, p.71)

La autopoiesis representó un solipsismo biologicista. El psicoanálisis enseña que esto no es así: el sujeto se constituye en el lugar del Otro, en la estructura del lenguaje.

El ser humano nace en un estado fetalizado, de prematuración biológica, su poca coordinación motriz lo vuelve enteramente dependiente del otro semejante (Lacan, 2013c). Esta prematuración fisiológica está acompañada de una sobremaduración del sistema nervioso central, el tamaño del cerebro de un bebé no es proporcional a su cuerpo. “La sobrepoblación de neuronas llama a una conexión hacia fuera sin la cual fracasa. El lenguaje actualiza este exceso cuantitativo [...] sin su conexión externa, el organismo no sobrevive a la degeneración de este excedente aparente” (Pommier, 2010, p.22).

Lo simbólico posibilita ciertas funciones orgánicas, las investigaciones de Piaget (1991) sobre la relación entre motricidad y desarrollo del lenguaje lo demuestran. El sujeto se constituye desde el exterior, sin la función de la palabra el cuerpo no deviene funcional.

La cognición corporizada busca superar los límites entre interno/externo, realismo e idealismo, introyección y proyección, le interesa la ligazón producida en el proceso de aprendizaje entre el sujeto y el mundo, el encastre entre lo orgánico y psíquico (Varela, 2011). La neurofenomenología, como el psicoanálisis, dan lugar al sujeto de la experiencia en primera persona, que experimenta el tiempo, al otro en sí mismo, que narra su forma de ser-en-el-mundo, la primera se interesa en las correlaciones entre el habla y lo que ocurre a nivel neurofisiológico, la segunda busca ayudar al sujeto a soportar su sufrimiento. El psicoanálisis antes que ser una ciencia es una práctica, opera con el sujeto del inconsciente, que se resiste, que retorna. El psicoanálisis hace frente al no saber, entendió que el ser humano está, a fin de cuentas, condenado al mismo. Sin embargo, este no saber es el motor mismo de la ciencia.

## Referencias bibliográficas

- Bennet, M y Hacker, P. (2003). *Philosophical foundations of neurosciences*, Hoboken: Wiley-Blackwell.
- Benveniste, E. (2002). *Problemas de lingüística general II*, México: Siglo XXI.
- Bergson, H. (1999). *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, Salamanca: Sígueme.
- Braunstein, N. (1987). *Psiquiatría, teoría del sujeto, psicoanálisis (hacia Lacan)*. México: Siglo XXI.
- Darmon, M. (2008). *Ensayos acerca de la topología lacaniana*. Buenos Aires: Letra Viva.
- Dehaene, S. (2015). *La conciencia en el cerebro*. México: Siglo XXI.
- Ducrot, O. y Todorov, T. (2005). *Diccionario enciclopédico de las ciencias del lenguaje*. México: Siglo XXI.
- Eidelsztein, A. (2012). *La Topología en la clínica psicoanalítica*. Buenos Aires: Letra Viva.
- Freud, S. (1992). *Proyecto de psicología para neurólogos*, En *Obras Completas*, Tomo I, Buenos Aires: Amorrortu.
- Freud, S. (1992). *La interpretación de los sueños*, En *Obras Completas*, Tomo IV, Buenos Aires: Amorrortu.
- Freud, S. (1996). *Lo inconsciente*. En *Obras Completas, Vol. II*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- García, M. (2000). *Lecciones preliminares de filosofía*. Madrid: Encuentro.
- Henríquez, R. (2010). *Vigencia del Proyecto de una psicología para neurólogos*. Anales del Seminario de Historia de la Filosofía, 27, 277-294.
- Lacan, J. (2008a). *El Seminario, Libro 20: Aún*, Buenos Aires: Paidós.
- Lacan, J. (2008b). *El Seminario, Libro 2: El yo en la teoría de Freud y en la técnica psicoanalítica*, Buenos Aires: Paidós.
- Lacan, J. (2009). *Subversión del sujeto y dialéctica del deseo*. En *Escritos 2*, México: Siglo XXI.
- Lacan, J. (2013a). *El seminario sobre la carta robada*. En *Escritos 1*, México: Siglo XXI.
- Lacan, J. (2013b). *La cosa freudiana, o el sentido del retorno a Freud en psicoanálisis*. En *Escritos 1*, México: Siglo XXI.

- Lacan, J. (2013c). *El estadio del espejo como formador de la función del yo [je] tal como se nos revela en la experiencia psicoanalítica*. En *Escritos 1*, México: Siglo XXI.
- Martínez, P. (1995). *La nueva filosofía de la mente*. Barcelona: Gedisa.
- Morin, E. (2005): *Introducción al pensamiento complejo*. Madrid: Gedisa.
- Mosterin, J. (2000). *Los lógicos*. Madrid: Espasa.
- Maturana, H. y Varela, F. (2004): *De máquinas y seres vivos: autopoiesis, la organización de lo vivo*. Buenos Aires: Lumen.
- Piaget, J. (1991). *Seis estudios de psicología*. Barcelona: Editorial Labor.
- Pommier, G. (2010). *Como las neurociencias demuestran el psicoanálisis*. Buenos Aires: Letra Viva.
- Roudinesco, E. (2000). *Jacques Lacan: esbozo de una vida, historia de un sistema de pensamiento*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.
- Varela, F. (1990). *Conocer. Las ciencias cognitivas. Tendencias y perspectivas. Cartografía de las ideas actuales*, Barcelona: Gedisa.
- Varela, F. (2011). *De cuerpo presente. Las ciencias cognitivas y la experiencia humana*, Barcelona: Gedisa.

## APARTADO IV

**Estudio y análisis de problemáticas clásicas  
en las ciencias de la complejidad**

## Aplicación del método de microanálisis sintético a la educación superior como sistema complejo

*Ismene Ithaí Bras Ruiz*

*\*Asesorado por Francisco Cervantes*

### Resumen

Se exponen los resultados de la investigación posdoctoral sobre porqué se puede considerar a la educación superior como un sistema complejo a partir del método del Microanálisis Sintético de Auyang; para ello se trabajó un modelo genérico de universidad pública, que es similar a la mayor parte de las universidades latinoamericanas, en el que se destacaron los subsistemas que la componen y cómo estos están interconectados en distintas dimensiones para colaborar a partir de las propiedades emergentes que se generan.

**Palabras clave:** sistemas sociales complejos, educación superior, propiedades emergentes, microanálisis sintético, subsistemas

### Introducción

Las universidades son sistemas que se componen de diversos subsistemas, con agentes, variables, funciones, que responden a diferentes estímulos, interacciones, interdependencia y propiedades emergentes que dibujan un panorama diferente de su dinámica. Por otra parte, las universidades en todo el mundo se encuentran en contextos diferentes (regionales, estatales y locales), con multi-factores (financieros, presupuestales, de recursos, sociales, culturales) que se entrelazan como otras variables –aparentemente externas al sistema- que tienen un peso en la gobernanza, administración y cooperación de los agentes de los subsistemas que las componen (dirección, administración, academia, investigación, extensión, innovación, docencia). Estas variables son de tipo global y son prácticamente transversales a todas porque se relacionan con otros sistemas como el económico o el tecnológico.

Con el fin de definir porqué la educación superior es un fenómeno y un sistema complejo, la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) en colaboración con el Centro de Ciencias de la Complejidad (C3) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se realizó una investigación en la que se consideraron las

condiciones que hay en la universidades públicas, como un modelo teórico-genérico con el fin de encontrar las variables, propiedades emergentes así como agentes que nos permitan explicar diferentes procesos y cómo estos están interconectados y son interdependientes. De este modo, aplicando la propuesta del macro, meso y micro sistema de Liljenström y Svedin (2005) para determinar el entorno contextual y transaccional en las que se mueven, y de esta manera probar por ejemplo, la relación que hay entre las políticas presupuestarias de un país hasta la modificación de los planes de estudio. Para ello, se empleó el método del Microanálisis Sintético de Auyang (1999), para encontrar las variables y propiedades emergentes en los subsistemas que componen a la educación superior en tanto que las entidades universitarias son el principal espacio de interconexión.

### **Los estudios en complejidad y educación superior**

El enfoque de la complejidad en la educación ha mostrado trabajos por lo menos desde la década de los sesenta del siglo veinte (Landis, Anastasio y Slivka, 1972), cuando se comenzó a analizar a los sistemas educativos como entidades con una complejidad propia que los hacía merecedoras de ser analizados desde el entorno transaccional y contextual para valorar cómo es que, como sistemas sociales bajo una serie de características sistémicas (Ackoff, 1971), nos permiten dar cuenta de diferentes fenómenos internos o externos, tal como la estratificación social que se observa en las universidades como una réplica de las condiciones y variables sociales de un país (Ackoff, 1994).

En términos generales, los estudios en educación que han aplicado el enfoque de sistemas complejos presentan varias vértices de investigación aunque todas orientadas en el estudiante. Por ejemplo, Jacobson y Wilensky (2016) hablan de dos grandes áreas en las que pueden se integran las aportaciones en la materia: los desafíos cognitivos asociados con la comprensión de sistemas complejos conceptos y la investigación pedagógica en el aprendizaje desde las perspectivas de los sistemas complejos. Por su parte la Universidad de Alberta ha desarrollado un grupo de trabajo sobre complejidad y educación en cuyo portal se puede observar cuatro áreas de trabajo sobre el tema en cuestión: el aula de clases, el curriculum, los momentos de aprendizaje y las condiciones de emergencia. Sin embargo, otros autores han puesto en relevancia aspectos que retoman importantes aspectos de los sistemas com-

plejos que, sin separarse de las principales discusiones educativas, abordan temáticas como las propiedades emergentes (Mason, 2008), la organización multi-escala jerárquica, patrones emergente, modelado basado en agentes, atractores dinámicos y repulsores, los flujos de información y las limitaciones, la interacción sistema-medio ambiente, trayectorias de desarrollo, interacción a través de escalas de tiempo (Lemke y Sabelli, 2008); el alumno como una unidad compleja por sí mismo (Davies y Sumara, 2006 el alumno adaptativo y el aprendizaje adaptativo (Brusilovsky y Peylo, 2003; Bozhilov, Stefanov Stoyanov, 2009) y los estudios analítica del aprendizaje que abarca diferentes subáreas de la computación y la cibernética, pero relacionadas con la educación (Romero y Ventura, 2013); inteligencia artificial educativa (Baker, 2000), etc. Todos estos aspectos nos permiten contar con herramientas de diagnóstico, análisis, simulación y modelado de los sistemas educativos complejos sin dejar de lado el aspecto social, ético y humano de los mismos. También es importante destacar el trabajo que se hace desde la filosofía de la educación (Mason, 2008), la epistemología de la complejidad, investigación educativa y (Kuhn, 2000), desde la dinámica del currículo (Doll, 2008 y 2015), hasta temas transversales como la dimensión de la política en la educación superior desde los sistemas complejos (Kauko, 2014).

### **La educación superior como un fenómeno y sistema complejo**

Un sistema complejo podemos definirlo como aquél compuesto en forma jerárquica por subsistemas interrelacionados, cada uno de los cuales contiene a su vez sus propios subsistemas y así sucesivamente hasta los componentes elementales y cuyas interrelaciones son de carácter no lineal y dinámico (Lara Rosano, 2011). En consecuencia, advertimos que el mayor o menor grado de complejidad se evalúa por la cantidad de información necesaria para describir el comportamiento del sistema ante el entorno. Dicho de otro modo, entre haya un mayor número de agentes que interactúen en diferentes subsistemas dentro mismo sistema -o una serie-, la cantidad de “relaciones, “interacciones” e “información” que circula es mayor y caótica, pudiendo ser positiva o negativa, estructural o de coyuntura, y por lo tanto el sistema es cada vez más complejo en su descripción pero también en su operación.

Davies y Sumara (2008) señalan condiciones que creemos se acercan a las características generales de la educación como un fenómeno complejo. Al tratarse de fenómenos que

no sólo conviven en varios niveles sino que se trata de aspectos emergentes -es decir que aparecen por las interacciones de los agentes involucrados-, hablamos de trans-fenómenos que deberían ser estudiados por la propia dinámica de cada uno de ellos, su coherencia, las reglas de comportamiento y las condiciones de emergencia de sus propiedades.

Sobre esta base, la aportación de Ghaffarzadegan, Larson y Hawley (2016) nos permiten ver de manera específica porqué la educación es un sistema complejo. Existen diversas influencias entre los subsistemas que componen a la educación, unos más grandes o pequeños que otros. Se trata en consecuencia de sistemas y subsistemas con historia y co-dependencia de otros sistemas (político, financiero, presupuestal, social, cultural, etc.). Como acertadamente señalan Ghaffarzadegan, Larson y Hawley (2016) varios de estos procesos no son reversibles.

El Cuadro 1 resume las principales características de los autores revisados, pensando en primer lugar que Lara determina qué es un sistema social complejo, Davies y Sumara porqué la educación es un fenómeno complejo y Ghaffarzadegan, Larson y Hawley las razones para considerarlo un sistema.

| Sistema social complejo                                                                            | Fenómeno complejo                | Sistema Complejo                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Lara Rosano (2016)                                                                                 | Davies y Sumara (2008)           | Ghaffarzadegan, Larson y Hawley (2016)                   |
| 1.Agentes con motivos intencionales y objetivos dinámicos.                                         | 1.Transfenómico                  | 1.Interconexiones.                                       |
| 2. Agentes que modifican la realidad y son modificados.                                            | 2. Transdisciplinario            | 2. Sistema dentro de sistemas.                           |
| 3. Interacciones que generan propiedades emergentes.                                               | 3. Interdiscursivo               | 3. Históricamente dependiente.                           |
| 4. Procesos de auto-organización.                                                                  | 4. Pragmático                    | 4. Circuitos de retroalimentación.                       |
| 5. Estados de caos y predictibilidad.                                                              | 5. Reconstrucción de estructuras | 5. No lineal.                                            |
| 6. Correlación agente-colectividad con: percepción, homeóstasis, acción, adaptación y resiliencia. |                                  | 6. Conductas de resistencia y consecuencias no deseadas. |
|                                                                                                    |                                  | 7. Asimetría de información y racionalidad limitada.     |

Cuadro 1 Características de la educación superior como sistema social complejo, fenómeno y sistema

## Enfoque teórico-metodológico de la investigación

### *Macro-meso-micro sistemas*

Para esta investigación se consideraron los trabajos de Liljenström y Svedin (1997 y 2005). Retomamos la idea de que los problemas sobre complejidad se relacionan con la estructura y conexión con las funciones del propio sistema pero también la dinámica que sucede al interior.

Como Liljenström y Svedin señalan es muy difícil deducir los efectos que puede tener el microsistema sobre los microsystemas; aunque podemos admitir una serie de patrones en los efectos de los microsystemas que podemos categorizar como tendencias de un fenómeno global (2005). Así pues, el nivel macro se caracteriza por factores y fuerzas que presionan a la educación y a las demandas que se le hacen a las instituciones de educación superior latinoamericanas. El meso sistema es propiamente el contexto transaccional, es decir el contexto del estado nacional, cuyas problemáticas a su vez presionan el funcionamiento, estructuras, jerarquías, retroalimentación, (2005), etc. de las universidades y sus subsistemas, incluyendo por su puesto los cambios en los Curriculum así como el diseño de los ambientes de aprendizaje.

### *Método de microanálisis sintético*

Un sistema no se limita al análisis del sistema como unión o agregado de partes, elementos o agentes. Dado que cada agente tiene propiedades, el análisis del sistema no se reducir a cada propiedad por separado, sin una conexión y sin un contexto en el que interactúen conjuntamente (Auyang, 1999). Si concedemos que lo que hace complejo a un sistema son sus componentes (la información que portan para su intercambio), entonces analizar a los sistemas de educación superior debería enfocarse en las interacción de los agentes, la dinámica interna y las condiciones que nos permiten conceptualizar no reductivamente, a la organización y su naturaleza conjuntamente dadas las condiciones ambivalente de heterogeneidad y homogeneidad, pero no monótonas, para determinar cuáles son las propiedades que se generan en el todo.

Entonces el análisis se debe establecer en sobre el “comportamiento” de los agentes en los diferentes micro-niveles que interconectan a todo el sistema como un mecanismo mayor. Nuestra sugerencia es que la educación superior como sistema requiere alejarse del enfoque

de análisis de funciones y estructuras, y considerar el comportamiento no individualizado sino como colectivos-engranajes, es decir de los subsistemas. No se trata sobre la búsqueda de patrones en la educación superior sino sobre la naturaleza de la dinámica (Auyang, 1999), para valorar dónde es necesario intervenir y/o innovar.

### **Las propiedades emergentes en los sistemas complejos educativos**

Los sistemas sociales complejos se caracteriza por un entramado jerárquico de relaciones entre agentes (individuos y comunidades) que poseen propiedades, como información y reglas, mediante las cuales se interrelacionan con otras redes, de modo que más de un sistema está relacionado. Si concedemos que estas propiedades que definen al agente en un momento y un contexto específico es su “estado” y las respectivas propiedades son las “variables de estado”, en consecuencia la actuación de un agente afectará a más de un sistema y por lo tanto puede incidir en los subsistemas que forman parte de aquél. Así pues, aunque un agente puede tener definidas funciones dentro de su organización de manera formal, de manera informal éstas se pueden extender (o no) a otros sistemas y subsistemas como una prolongación de la información y reglas que la definen; así encontramos que los fenómenos sociales, y en este caso la educación, se complejizan en virtud de la cantidad de agentes que cuentan con intereses, objetivos, aspiraciones, reglas, funciones, etc. que por su naturaleza no se limitan a su esfera de actuación, y que se van dilatando entre los distintos subsistemas que conforman el fenómeno educativo.

### **Dinámicas de los subsistemas y propiedades emergentes de la educación superior**

La Figura 1 muestra los entornos contextual y transaccional de las universidades públicas en América Latina, considerando un modelo más o menos genérico. El microsistema (entorno contextual) pone en evidencia una serie de aspectos que rodean al sistema de universidad pública estatal que son percibidos como una fuerzas y factores que a su vez presionan al meso y microsistema (entorno transaccional); pero además se trata de una serie de variables que se van acumulando sobre el sistema de universidades públicas.

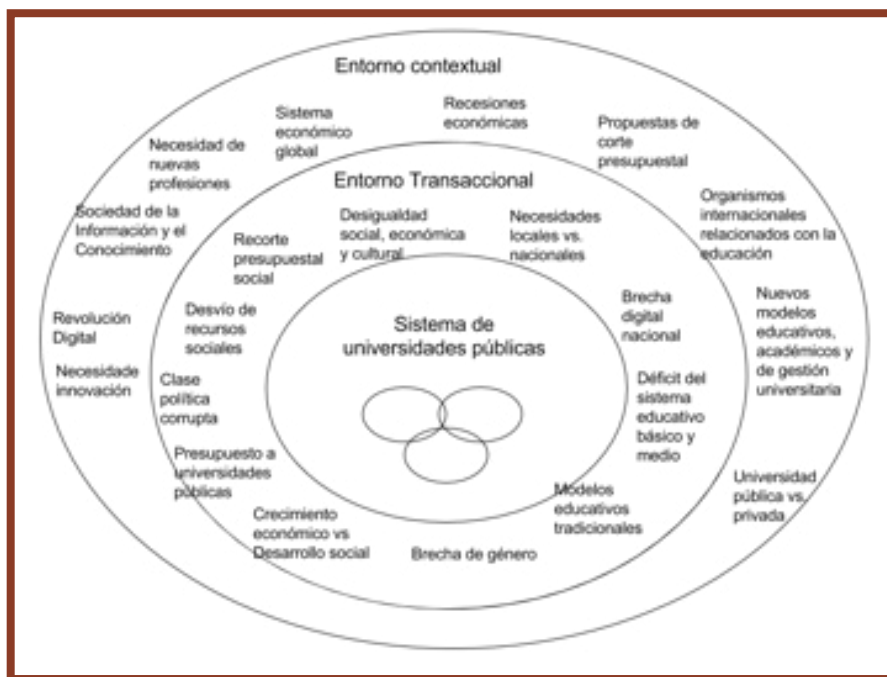


Fig. 1  
Macro, meso y  
microsistemas como  
entornos contextual y  
transaccional de las  
universidades públicas.

Al tratarse de un sistema con diferentes aristas y agentes interactuando, los intereses no sólo se amplían sino que compiten, como de hecho sucede en ciertos niveles. Dado que el grado de conectividad es muy amplio, lo que sucede con todas las fuerzas, agentes externos, condiciones y políticas públicas y privadas, recomendaciones de organismos nacionales e internacionales se vinculan con los objetivos, competencias, habilidades que los futuros profesionistas deben tener.

Se determinaron cuatro dimensiones en las que se relacionan los diferentes subsistemas para mostrar la relación de cada uno en las dinámicas de otro; para ello se detectaron algunos procesos para encontrar las variables y propiedades emergentes.

En una primer dimensión las universidades forman parte de un suprasistema educativo institucional en el que conviven con otros niveles educativos de un país; en este momento se asume que las necesidades políticas, sociales, económicas y culturales tienen exigencias sobre el sistema educativo en su conjunto (*inputs*); estos a su vez implican una serie de peticiones o de presiones que ahora el sistema de educación superior con toda la gama de instituciones que pueda haber (no sólo universidades), debe asumir y a su vez trasladarlas a estas entidades considerando su naturaleza, vocación, objetivos, programas así como su

tipo de financiamiento. Estos *inputs* la administración central los asume según funciones y recursos asignados (financieras, materiales, humanos, capital social) para generar políticas institucionales. La relación entre éstas últimas es lo que “posibilita” en su interacción que la universidad en esta primer dimensión de gestión pueda funcionar (Figura 2). La administración central es la encargada asignar recursos y coordinar los esfuerzos de varias secciones para que cada subsistema pueda desempeñarse correctamente, las variables de salida de uno se vuelve la de entrada de otro sistema.

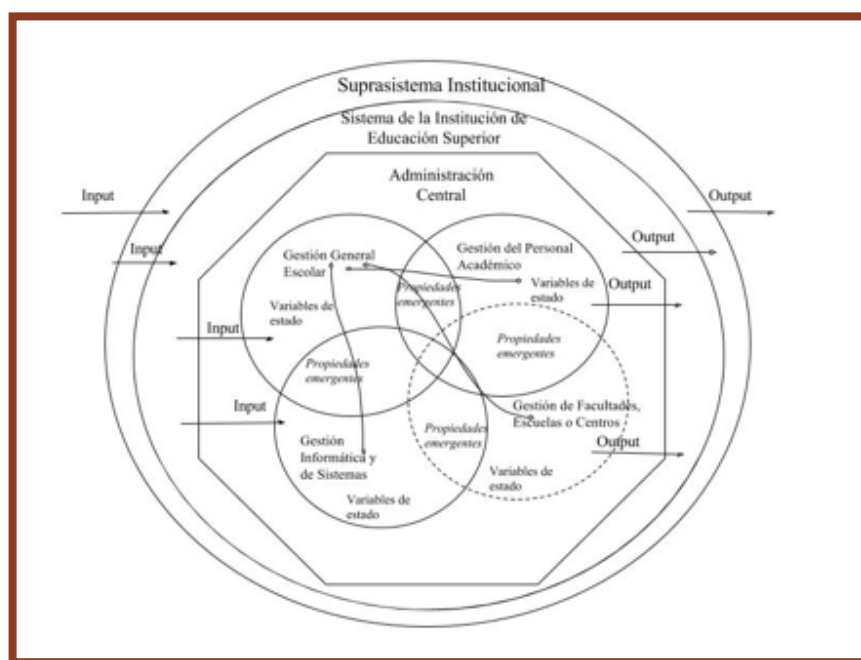


Fig. 2  
Dimensión de gestión  
principal-funciones  
generales-recursos

En la segunda dimensión, dado que cada universidad se compone de un subconjunto de entidades cuya naturaleza académica y cognitiva difiere, se requiere a su vez de otra serie de unidades que gestionen al interior cada uno de los programas académicos, representados a través de escuelas, facultades, centros, institutos, etc. La Figura 3 muestra justamente cómo estas unidades (S2a-S2e), en tanto que le dan servicio a las entidades académicas (S2), se compone como una réplica de la general (S1), a la que se le acumulan no sólo las variables de estado de la general sino que también los *inputs* y los *outputs*, pese a que su actuación se limita, y esto es porque por una parte pertenecen al subsistema de las unidades académicas pero también a la administración general.

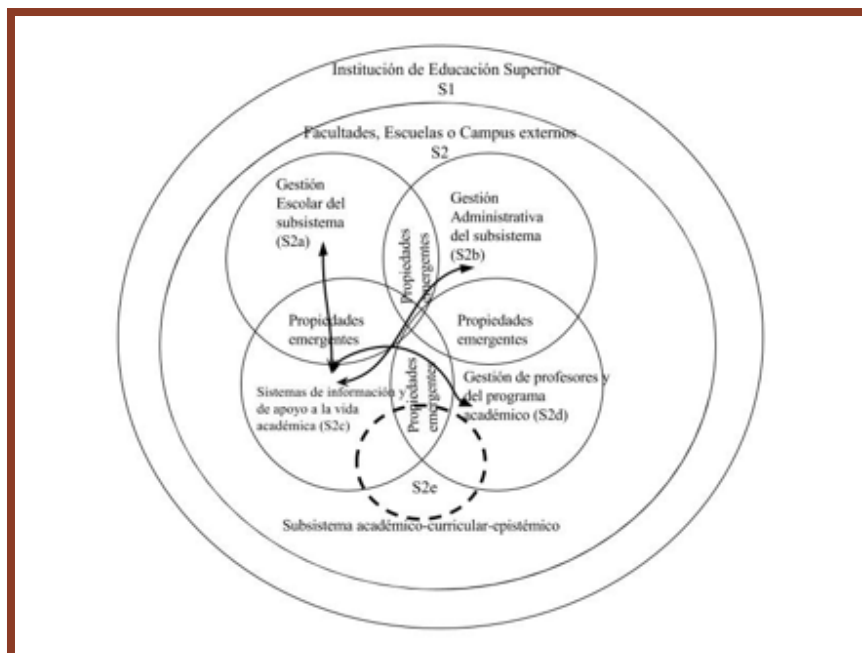


Fig. 3  
Dimensión de gestión:  
unidades académicas  
(subsistemas) del sistema

universitario

Las dos anteriores dimensiones tienen como característica principal la gestión de los programas educativos, pero la dinámica al interior de estos subsistemas es diferente aunque se encuentra conectadas con las dos primeras que es la tercer dimensión.

Para ello en la investigación se planteó qué es lo que pasa con el cambio o modificación de los planes de estudio; es decir, el modo en cómo los subsistemas académicos de una IES colaboran y cooperan no se limita a la determinación del currículo. La Figura 4 ejemplifica el modo en cómo en una unidad académica universitaria la modificación a un plan de estudios conlleva la activación de una serie de variables de entrada, estado y propiedades emergentes que relacionan a diversos agentes con un fin común. En este caso se dio por sentado que el modelo educativo es de tipo institucional en una IES pero que cada subsistema (unidades académicas) lo adoptan y adaptan a sí mismas (IP1). Este proceso que lleva de manera intrínseca el cambio en los planes de estudio se encuentra con una serie de variables de estado de cada una tales unidades (VE1) que contienen las expectativas, la necesidad de gestionar (organizar) la modificación de plan de estudios, y que se relacionan con la agenda epistémica de un subsistema de académicos (SB1). En este sentido del ejercicio de modificación aparecen una serie de propiedades emergentes visibles y ocultas: la primera sería una

propuesta curricular (PE1), que evidentemente conlleva un modo de comprender la ciencia y el conocimiento (PE2), lo que supone finalmente aspectos cognitivos, metacognitivos y emocionales (PE3) que se derivan de ese proceso de modificación. Estos son aspectos que definen a una primer comunidad académica.

El nuevo plan de estudios ahora tiene una doble condición: por una parte es una propiedad emergente de una comunidad académica más amplia (PE4) y por otro lado se convierte en una variable de estado (VE2) que va jugar un papel fundamental con otras subcomunidades de la misma unidad académica (SB2). El desdoblamiento de VE2, tiene varias aristas: la definición de cada asignatura (VE2.1), objetivos, temas, textos, etc., (VE2.2) es el nivel profundo en el que el ejercicio de modificación de un plan de estudios toma forma.

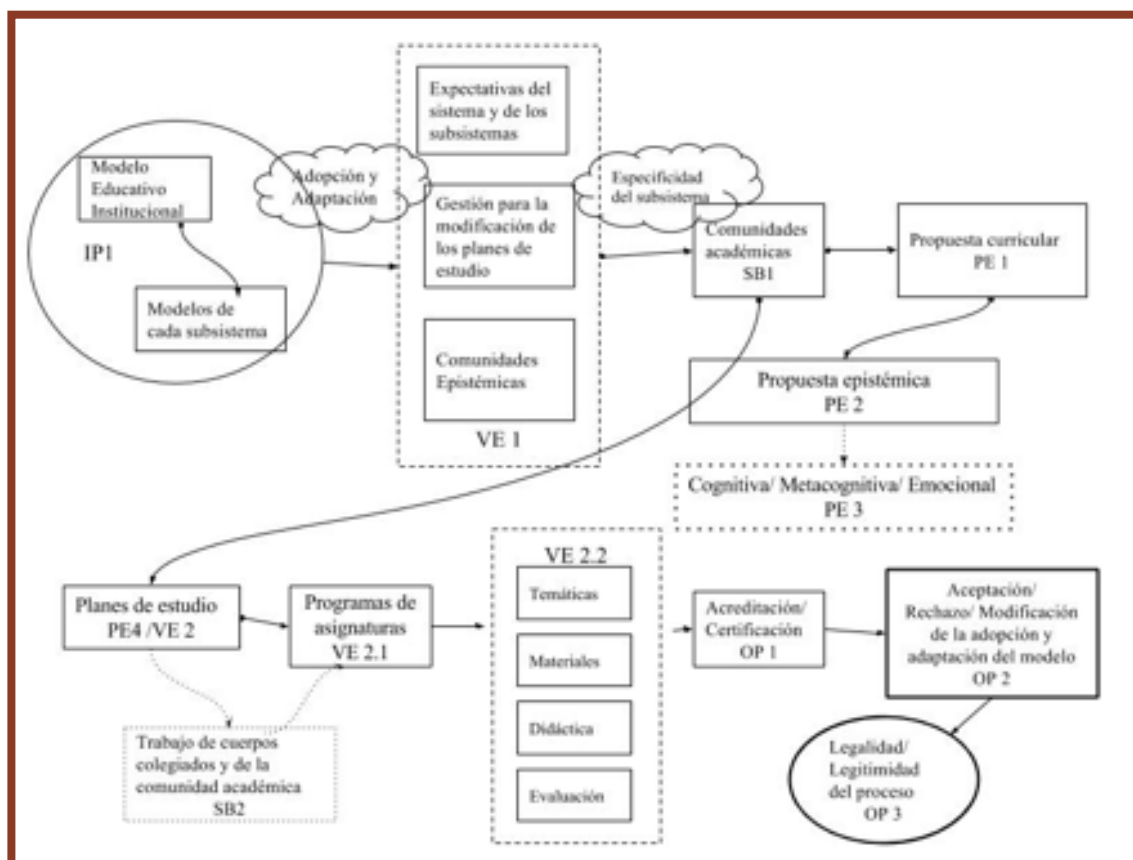


Fig. 4 Dimensión académica: modificación de un plan de estudios

Estas representaciones en cuatro dimensiones nos deberían poder tomar mejores decisiones en términos de las problemáticas que se entrecruzan y la cantidad de variables que en un momento dado las universidades e instituciones de educación superior deberían considerar cuando se implementa un plan de intervención o de modificación de una conducta, información o estructura.

## Conclusión

Los estudios en sistemas complejos aplicados a la Educación si bien se han ido ampliando y especializándose en aspectos más bien relacionados con el aprendizaje y los ambientes educativos, aún está pendiente conformar un campo de estudio que considere al sistema educativo como un todo, que permita que los diferentes agentes y *stakeholders* puedan considerar la cantidad y tipo de interacciones e interconexiones que existen en todos los componentes y propiedades emergentes que se generan en cada nivel. Esta mirada científica que vincule los aspectos sociales, de políticas públicas, económicos, con la gestión y gobernanza de la universidad considerando que en la realidad el sistema en su conjunto es tan importante como el destinatario de los esfuerzos que es el alumno y el ambiente de aprendizaje en el que se mueve.

En este sentido habría que situar que la educación como un sistema complejo tiene innumerables aspectos que se deben analizar, y aunque su propia evolución nos ha llevado a colocar en el centro de las últimas discusiones al alumno, no habría que olvidar que el cambio de perspectiva del propio sistema de los agentes que intervienen en él, es lo que permite hablar de “abrir nuevos horizontes intelectuales, nuevos marcos explicativos, y nuevas metodologías que se están volviendo de importancia central en entornos científicos y profesionales” (Jacobson y Wilensky, 2006).

El enfoque no se puede limitar a los sistema como algo estático como tampoco a los subsistemas de manera individual, sino considerar los contextos y recursos para gestionar la innovación administrativa, tanto como la académica. Detectar las variables en los diferentes niveles de interacción nos permite comprender procesos y propiedades emergentes ocultas o visibles que detienen o pueden potencializar nuevas practicas o mejorar las que son eficientes.

Consideramos que los estudios complejos en educación deberían considerar analizar comportamientos de todo el sistema y no sólo diseñar ambientes de aprendizaje para innovación o intervención. En fenómenos sociales tan complejos como los que viven las universidades públicas en América Latina la cantidad de variables del macro y mesosistema que presionan al sistema universitario aunadas a las propias, confirman que se necesita explicar porque un proceso, mecanismo y engranaje generan resultados diferentes cuando lo que se requiere es que estas entidades sirvan para el desarrollo de sus países y no sólo generadores de profesionistas y extensión de la cultura y la ciencia. La visualización del entramado de un sistema complejo debería permitir tomar decisiones para tener una mayor cantidad de elementos para modificar al sistema tanto como al meso y macrosistema.

### Referencias bibliográficas

- Ackoff, R.L. (1971). "Towards a system of systems concept" en *Management Science*, Vol. 17, N° 11, Julio.
- Ackoff, R.L. (1994). "Higher Education and Social Stratification" en *Interfaces*, Vol. 24, N° 11, Julio-Agosto.
- Auyang, Sunny (1999). *Foundations of complex-systems theories*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Baker, M. J. (2000). "The roles of models in Artificial Intelligence and Education research: a perspective view" en *Journal of Artificial Intelligence and Education*, 11, 122-143.  
Recuperado en octubre de 2016 de: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00190395/document>
- Bozhilov, D., Stefanov, K., y Stoyanov, S. (2009). "Effect of adaptive learning style scenarios on learning achievements" en *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*, 19(4-6), 381-395. Recuperado en octubre de 2016 de [http://elearn.uni-sofia.bg/pluginfile.php/55088/mod\\_resource/content/0/Adaptive\\_learning\\_style\\_scenarios.pdf](http://elearn.uni-sofia.bg/pluginfile.php/55088/mod_resource/content/0/Adaptive_learning_style_scenarios.pdf)
- Brusilovsky, P. y Peylo, C. (2003). "Adaptive and intelligent Web-based educational systems" en Brusilovsky y C. Peylo (eds.), *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 13(2-4), Special Issue on Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems,

159-172. Recuperado en octubre de 2016 de: <http://www.pitt.edu/~peterb/papers/AIWBES.pdf>

- Davis, B., & Sumara, D. (2009). Complexity as a theory of education. *TCI (Transnational Curriculum Inquiry)*, 5(2), 33-44.
- Doll, W. E. (2008). "Complexity and the culture of curriculum" en *Educational Philosophy and Theory* (Mason, M., ed.), Wiley-Blackwell, Reino Unido. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-5812.2007.00413.x>
- Doll, W. E. (2015). A post-modern perspective on curriculum, Teachers College Press.
- Ghaffarzadegan, Navid; Larson, Richard y Hawley Joshua (2016). "Education as a Complex System" en *Systems Research and Behavioral Science*, Junio, DOI: 10.1002/sres.2405.
- Jacobson, M. J., & Wilensky, U. (2006). Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. *The Journal of the learning sciences*, 15(1), 11-34. Recuperado en octubre de 2016 en: <http://ccl.sesp.northwestern.edu/papers/jls-complex.pdf>
- Kauko, Jaakko (2014). Complexity in higher education politics: bifurcations, choices and irreversibility en "Studies in Higher Education" 39 (9). DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03075079.2013.801435>
- Kuhn, Lesly (2008). "A complexity and Educational Research: a critical reflection" en *Educational Philosophy and Theory*, (Mason, M., ed.), Wiley-Blackwell, Reino Unido. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-5812.2007.00413.x>
- Landis D., Anastasio, E.J. y Slivka, R.M. (1972), "The educational system as a system" en *International Journal of Production Research*, Vol.10, Número 4, 325-332. Recuperado en octubre de 2016 de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207547208929935>
- Lara Rosano, Felipe (2012), "2. El enfoque sistémico como paradigma metodológico", *Seminario de Teorías, Métodos y Modelos de la Complejidad Social*, Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico-Centro de Ciencias de la Complejidad, UNAM.

- Lemke, J. L., y Sabelli, N. H. (2008). "Complex systems and educational change: Towards a new research agenda" en *Educational Philosophy and Theory*, (Mason, M., ed.), Wiley-Blackwell, Reino Unido. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-5812.2007.00413.x>
- Liljestrom, Hans & Svedin, Uno (2005). *Micro, meso, macro. Addressing Complex Systems Couplings*, Word Scientific Publishing, Singapur.
- Mason, Mark (2008). "What Is Complexity Theory and What Are Its Implications for Educational Change?" en *Educational Philosophy and Theory*, (Mason, M., ed.), Wiley-Blackwell, Reino Unido. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-5812.2007.00413.x>

## **La sexualidad adolescente en la era digital, una mirada desde la complejidad social**

*Ma. de los Angeles Cristina  
Villalobos Martínez  
José Gustavo Casas Álvarez*

### **Resumen**

El objetivo de este estudio es describir la sexualidad adolescente en la era digital como un fenómeno social complejo, producto de la introducción de la vida on-line en la vida cotidiana en adolescentes bachilleres en Jalisco. Se incluyen 1011 adolescentes (15-18 años) en un estudio cuantitativo, probabilístico, no experimental, transversal. Muestran un comportamiento activo en el envío de material audiovisual, principalmente las mujeres, con poses atrevidas y en bikini, mientras que los hombres emplean métodos más atrevidos como los semidesnudos y desnudos. Se encuentra un comportamiento riesgoso en expresar su sexualidad a través de los medios digitales y la red. Se recomienda un programa de alfabetización digital que incluya también a los adultos-cuidadores, donde logren socializar y comunicarse en un entorno virtual más seguro.

**Palabras clave:** alfabetización digital, redes sociales, Internet, globalización, sexting

### **Planteamiento del problema**

La globalización es un fenómeno actual acuñado inicialmente en el campo de la economía para extender la tendencia de los mercados y las empresas más allá de las fronteras físicas (Soler, 2001; Castell 2000). Se entiende a la globalización como un proceso con una doble vertiente: extensiva e intensiva; por un lado, abarcar potencialmente todo el espacio físico planetario y por otro, afectar a todas las áreas de la actividad humana (Lamarca, 2001).

El ingreso de las nuevas tecnologías en la vida cotidiana de las recientes generaciones ha provocado que nos encontremos frente a una cultura que supone nuevas formas de ver y entender el mundo que nos rodea, que proporciona medios para viajar con rapidez a cualquier lugar e instrumentos tecnificados para realizar nuestros trabajos y que presenta nuevos valores y normas de comportamiento (Jauam, 2010).

La tecnología nos rodea, estamos inmersos en ella y parece que no muestra signos de retirarse (Bates, 2015). La *World Wide Web* (www) nos abrió las puertas a diversas fuentes de información, convirtiendo el conocimiento (información) en un concepto global y democratizó su acceso al volverlo cercano a cualquier persona, sin importar su estatus social, situación racial o de género, etc., a través de una computadora y una conexión a Internet.

La población global de internet creció 18.5% de 2013 a 2015 y representa 3.2 billones de personas (James, 2015). La población de internautas incrementó casi 10% en México de 2013 a 2015, lo que representa actualmente 65 millones de usuarios. Con una distribución similar por género; el 34% de los usuarios en el país son menores de 18 años. El acceso a redes sociales sigue siendo la principal actividad online (AMIPCI, 2016).

Sin embargo, la apropiación de estas nuevas tecnologías no ha significado lo mismo para generaciones anteriores que, si bien pueden emplearlas en su vida diaria o laboral, el significado en ellas difiere de los más jóvenes, ya que, para estos últimos la vida on-line adquiere las mismas dimensiones que la vida off-line, otorgándole un valor sustantivo a la tecnología en su día a día (Jauam, 2013), ven con dificultad una vida posible sin tenerla con ellos. Lo que se ha denominado “brecha digital” (Schiller, 1996).

### **Componente o enfoque epistemológico**

La sexualidad, va más allá de ser un mero conjunto de manifestaciones que abarcan el placer ligado al funcionamiento genital, tiene, en general un sentido más amplio. Resulta imposible entenderla sin reconocer su naturaleza multidimensional (Master, Johnson y Kolodny, 1988, citados en Kelly, 2001).

Con la concepción del ser humano como sujeto con características bio-psico-sociales (Engel, 1977), se encontraron cara a cara dos polos: una visión reduccionista propia de cada ciencia que analiza al hombre desde su perspectiva disciplinar y, por otro lado, una visión holística e integradora del individuo. Morin (citado en Ross, 2012) sostiene que cuando se trata de observar al hombre se deben asociar distintas disciplinas para iluminar un mismo objeto a partir de perspectivas diferentes. La complejidad se nutre de la explosión de la investigación disciplinaria y, a la vez, la complejidad determina la aceleración de la multiplicación de las disciplinas (Nicolescu, 1996).

Es así como se reconoce a la sexualidad como resultado de la interacción del sexo biológico, la identidad de género (nivel psicológico) y el sexo de asignación (nivel social) y se encuentra condicionada por las influencias sociales, culturales e históricas del medio en el que se desenvuelve (Álvarez Gayou y Mazín, 1979). Lo que propicia su abordaje de manera interdisciplinaria, donde cada disciplina involucrada sea, al mismo tiempo, abierta al intercambio y cerrada para mantener su esencia, esto es, (e.g.) biologizar lo social o socializar lo psicológico (Morin, 1999).

Ante esta complejidad en el abordaje de la sexualidad y el comportamiento sexual observado por los individuos, la introducción de las nuevas tecnologías en la vida cotidiana ha dado lugar a cualidades emergentes en la expresión de la sexualidad, principalmente en las generaciones más jóvenes, aunque sin excluir a otros sectores sociales. Es así como emerge el sexting como fenómeno secundario del empleo de las nuevas tecnologías, cada vez más popular entre la población joven, que puede transformarse de un acto erótico-amoroso hacia matices de violencia, acoso y cyberbullying que ya ha cobrado víctimas mortales alrededor del mundo (Pérez, et al, 2011).

Resulta de la unión de los anglicismos “*Sex*” y “*texting*”. (Alianza por la Seguridad en Internet, 2010). Se comparte una fotografía o video con contenido sexual y la distribuye o publica de manera voluntaria, sin percibir, siquiera, amenaza alguna contra su privacidad ni de las implicaciones que tiene desde el punto de vista de la seguridad a través de las nuevas tecnologías de la comunicación, y por ello los difunden; siendo que una vez dispuestos en la web o transmitidos a otro celular pueden ser dados a conocer de manera masiva e indiscriminada. La falta de experiencias y de perspectiva hace que minusvaloren los riesgos asociados a una conducta de sexting, actuando de manera transgresora, produciendo o difundiendo sexting (Pérez, 2011).

Los jóvenes, denominados como generación “Z” (Jauam, 2013), han adoptado la tecnología a primera instancia. Su sociedad existe en Internet donde abren su mente y expresan sus propias opiniones (Bron, et al., 2014:9), frente a una sociedad (off-line) en la que los valores, intereses, códigos y aspiraciones desbordan ampliamente los patrones culturales de la familia y las posibilidades de que los adultos cercanos se constituyan en ejemplos útiles para la juventud actual. (Pérez, 2012).

La brecha digital entre generaciones puede significar, en ocasiones, que los cuidadores no tengan recursos con los que aconsejar adecuadamente a los menores por desconocimiento o uso inapropiado de las tecnologías de éstos frente a los denominados nativos digitales, lo que les otorga una falsa sensación de exceso de confianza en el manejo de situaciones de este tipo (Pérez, 2011).

En Internet todo se relaciona o puede relacionarse con todo y todo está disponible al mismo tiempo (Pérez, 2012) y, con ella, las redes sociales adquieren una nueva dimensión en los últimos años. Una red social en Internet es una comunidad de usuarios registrados en un portal web que comparten información, interactúan mediante mensajes y cuentan con otras formas de colaboración (Cascales, 2011; Boyd y Ellison, 2007).

Es importante instruirse en el uso adecuado y los riesgos de emplear las nuevas tecnologías en la vida diaria, de esta manera se disminuirían los factores de riesgo y se fomentarían los factores de protección. Afortunadamente son recursos que pueden desarrollarse y fomentarse a través de la educación. La educación más eficaz consiste en ayudar a la gente a tomar decisiones con más seguridad y ampliar su campo de opciones (UNESCO, 1999).

## **Metodología**

El enfoque de la investigación presenta un diseño cuantitativo, no experimental, de corte transversal, descriptivo, probabilístico. El objetivo general es describir el fenómeno del sexting como una entidad compleja social en adolescentes jaliscienses durante el ciclo escolar 2015B.

La unidad compleja se constituye con el análisis del sexting como un fenómeno producto de la globalización, que permite la interdisciplinariedad (Pérez, Setién, s/f:6).

Se determina el tamaño de la muestra estimando un 95% de confiabilidad y 5% de error estándar (se). Se incluyen adolescentes (hombres y mujeres) mexicanos entre 15 y 19 años de edad que cursen el ciclo escolar 2015-B en los bachilleratos tecnológicos (CECyTEJ) 07 y 24, la Escuela Regional de Educación Media Superior de Ocotlán y en Puerto Vallarta; que participen de manera voluntaria en el estudio; excluyendo a aquellos que no reunieron los requisitos anteriores.

La respuesta del cuestionario empleado fue completamente anónima, se consideró el consentimiento informado del respondiente y de su padre/tutor para ser parte del estudio. En el análisis de los datos se utilizará el programa SPSS versión 21.0 para Windows.

## Resultados del análisis de los datos o de la información

Se respondieron un total de 1011 encuestas; conformadas por 49% hombres y 51% mujeres, con una edad entre 15 a 18 años (promedio: 16 años).

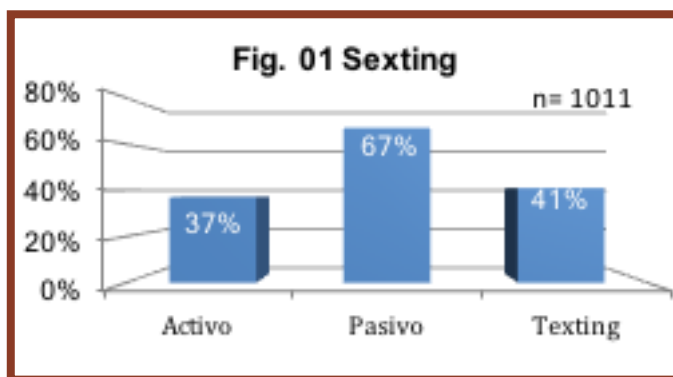


Fig. 1

En la figura 1 se muestra la proporción de respondientes que afirman haber tomado material visual y expuesto en redes sociales o nuevas tecnologías (sexting activo), así como aquellos que han recibido este tipo de material (sexting pasivo) y han enviado mensajes de texto con contenido sexual (texting).

En la figura 2 se puede observar que las fotografías en bikini o en pose sexy son las imágenes más empleadas y son los hombres quienes tienen las conductas más arriesgadas, como el envío de imágenes semidesnudos, desnudos o video.

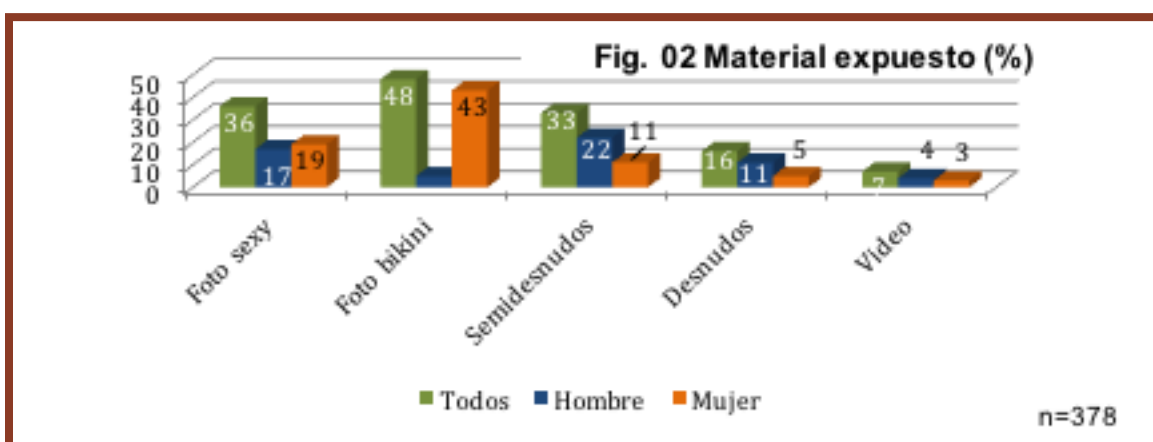


Fig. 2

En la figura 3 se muestran las personas a las que se han dirigido los materiales expuestos, notando que son la pareja sentimental y amigos los principales destinatarios.

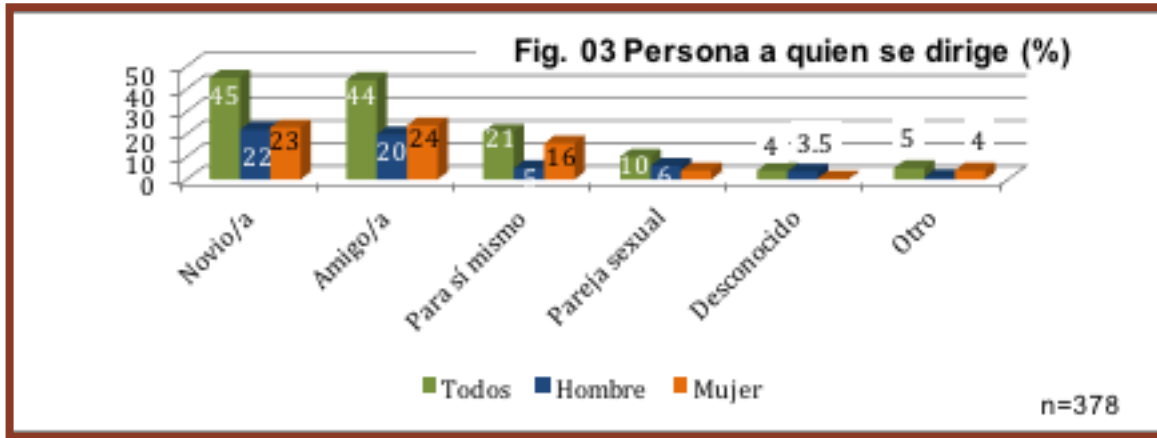


Fig. 3

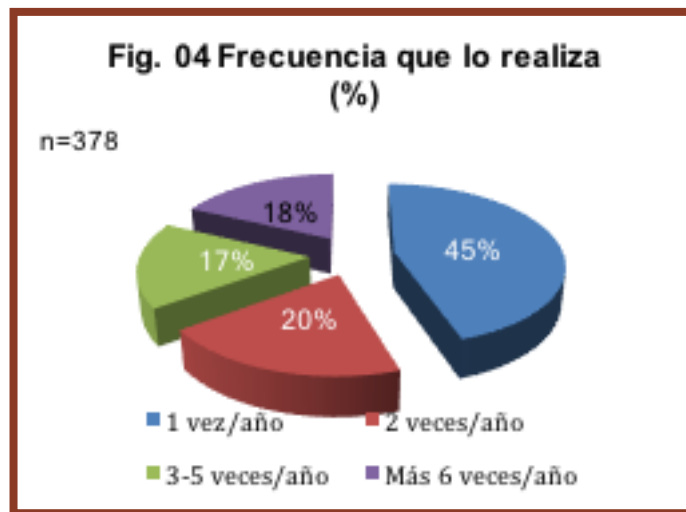


Fig. 4

En la figura 4 se observa que los respondientes afirman que realizan esta práctica, principalmente, entre 1-2 veces al año (65%).

En la figura 5 podemos constatar que la principal motivación para exponer material erótico-sexuales en las redes sociales o por medios electrónicos es por diversión, seguido por una percepción que al ser enviadas será únicamente el destinatario quien verá el material, lo cual es una situación riesgosa, ya que no están manifestando estar conscientes que una

vez que la imagen sale del celular o del computador donde fue creada puede ser copiada, transmitida o vista por un número desconocido de personas.

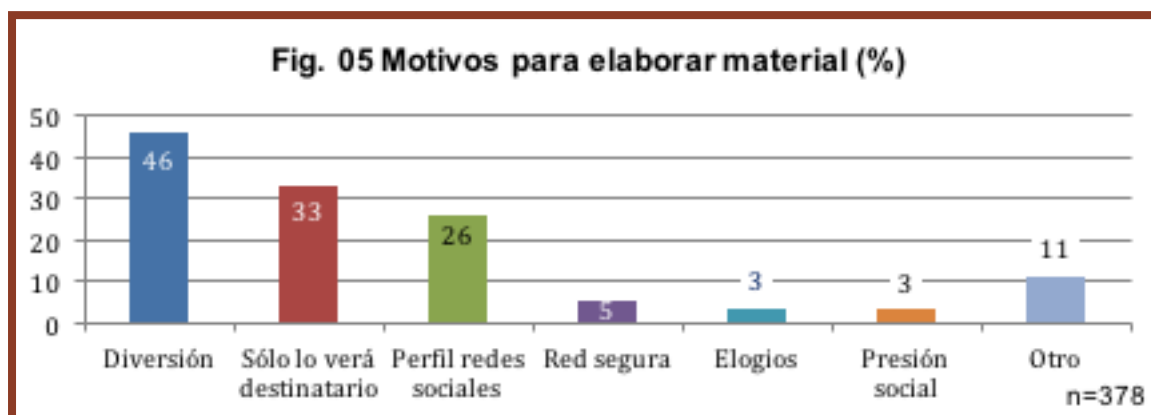


Fig. 5

En la figura 6 se observa que los respondientes no manifiestan haber padecido experiencias desagradables a consecuencia de compartir sus fotografías, siendo las más comunes el acoso cibernético, la agresión o la presión a realizarlo.

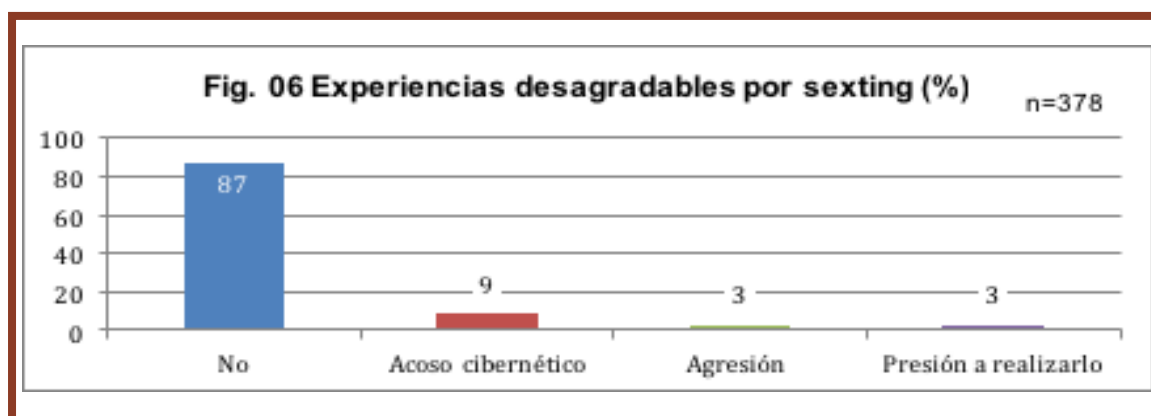


Fig. 6

### Discusión y aportación al estado del conocimiento

Las nuevas tecnologías y el avance del espacio virtual como una influencia significativa en la vida cotidiana de los individuos han modificado de manera importante los estilos de vida. La expresión de la sexualidad de los adolescentes ha trascendido de la vida off-line y se ha

traslapado en la vida on-line. Sin embargo, los adolescentes realizan esta práctica sin tener consciencia tácita de las consecuencias que pueden experimentar o el destino final que pueda tener el material audiovisual que colocan en la red o en los dispositivos electrónicos de su pareja sentimental o amigos.

Se observa que las mujeres realizan en mayor medida esta práctica de manera activa, principalmente con fotografías en pose sexy o bikini, probablemente influenciados por el estilo de vida off-line, donde el bikini es una prenda de vestir común, al ser, en su mayoría, adolescentes que habitan en la costa de Jalisco. Aunque, a diferencia de la vida off-line, las imágenes en línea son susceptibles de ser modificadas de manera digital. Mientras que los hombres realizan las prácticas más osadas, como son las imágenes con el cuerpo semidesnudos o desnudos totales.

Cabe recordar que en el mundo on-line, las imágenes o información que es compartida en la web deja una huella digital que es difícil de desaparecer y que es susceptible de traspasar fronteras espaciales con extrema facilidad, haciéndolos vulnerables a ser vistos por personas diversas alrededor del mundo, que pueden colocarlos en riesgo de acoso cibernético, seducción on-line, en desaparición o prostitución infantil. Es un mundo diverso, donde sus cuidadores no comprenden del todo cómo cuidarlos, porque poco lo comprenden o lo visualizan como factible a convertirse en una realidad más allá de lo virtual.

### **Recomendaciones para los tomadores de decisiones**

Se debe considerar el abordaje de la sexualidad de manera formal en el medio escolarizado, con una perspectiva de género y de derechos humanos, que incluya, además, la expresión de la sexualidad en medios digitales y se analicen junto con los jóvenes los riesgos que conlleva el uso de plataformas virtuales, dispositivos electrónicos y las redes sociales, así como los medios de protección y seguridad que deben guardar cuando incursionan en el mundo on-line.

Algunas de las recomendaciones incluyen: disminuir la brecha digital entre los adolescentes y los adultos-cuidadores, el reconocimiento del riesgo que puede experimentarse con el uso indiscriminado y sin supervisión de los medios digitales; no aceptar invitaciones de amistad que provienen de personas que desconocemos de manera física; colocar la computadora de escritorio o laptop en un sitio público del hogar; limitar el tiempo de uso y el horario

asignado; pensar y analizar la pertinencia de compartir nuestro material personal en las distintas plataformas digitales, antes de hacerlo; en términos generales, considerar las medidas preventivas que se siguen en la vida off-line y aplicarlas, de igual manera, en la vida on-line.

## Conclusiones

El abordaje de la sexualidad misma constituye una unidad compleja con distintas aristas, aunado con el análisis del uso de los medios digitales y la web, el entramado que se forma adquiere dimensiones más amplias que debe ser abordada en el diálogo de distintas disciplinas para comprender, en mayor medida, la presentación del fenómeno que se observa. Puesto que una disciplina por si misma se encuentra limitada, requiere establecer interacciones disciplinares para visualizar y describir la complejidad del objeto de estudio y los sujetos involucrados.

Se debe incluir la alfabetización digital en los adultos cuidadores de los niños y jóvenes. De esta manera, podremos hacer convivir su derecho a socializar y estar en comunicación, con su acceso a la aldea globalizada y la confianza de navegar en un entorno virtual más seguro, de tal manera que también reconozcan dónde y cómo ejercer su denuncia cuando un cibernauta rompa con los códigos y reglas de etiqueta e intente vulnerar su integridad física y psicológica. Y que, de igual modo, logren recuperar su integridad ante los posibles errores, leves o graves, que puedan cometer dentro de este mundo digital.

## Referencias bibliográficas

- Alianza por la Seguridad en Internet, A.C. *Sexting: Cuando la diversión se convierte en delito*. Revista El efecto Internet. Año 2 número 2, 2010, pag. 7-10. Recuperado en: [http://asi-mexico.org/sitio/archivos/Revista\\_baja\\_Sexting\\_5.pdf](http://asi-mexico.org/sitio/archivos/Revista_baja_Sexting_5.pdf)
- Álvarez-Gayou J. L. (1979). *Sexoterapia Integral*. México: Editorial Manual Moderno
- Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI). (2016). 12º Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2016. México. Disponible en: [https://www.amipci.org.mx/images/Estudio\\_Habitosdel\\_Usuario\\_2016.pdf](https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf)
- Bates, A. (2015). *Teaching in a digital age*. Estados Unidos: Anthony Bates

- Boyd, D. and Ellison, N. (2008). Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*. Num. 13, pag. 210-230. Recuperado el 18 junio 2015 desde: [http://www.researchgate.net/profile/Nicole\\_Ellison/publication/259823204\\_Social\\_network\\_sites\\_Definition\\_history\\_and\\_scholarship/links/541354060cf2bb7347db216a.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Nicole_Ellison/publication/259823204_Social_network_sites_Definition_history_and_scholarship/links/541354060cf2bb7347db216a.pdf)
- Bron, M., et al. (2014). *Generación Z: jóvenes digitalizados*. España: Universidad de la Rioja
- Cascales, A.; Real, J. y Marcos, B. (2011). Las Redes Sociales en Internet. *EDUTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, Num. 38. Recuperado el 18 de Junio 2015 desde: [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec38/redes\\_sociales\\_internet.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec38/redes_sociales_internet.html)
- Cocco, M. (2003). La identidad en tiempos de globalización: comunidades imaginadas, representaciones colectivas y comunicación. *Cuaderno de Ciencias Sociales* 129. Costa Rica: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Recuperado el 17 de Agosto 2015 desde: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan028761.pdf>
- Engel, G. (1977). *The Need for a New Medical Model: A Challenge for Biomedicine*. Science, New Series, Vol. 196, No. 4286, pp. 129-136. Recuperado desde <http://www.drannejensen.com/PDF/publications/The%20need%20for%20a%20new%20medical%20model%20-%20A%20challenge%20for%20biomedicine.pdf>
- James, J. (Agosto 13, 2015). Data never sleeps 3.0. Recuperado el 19 de agosto de 2015 desde: <https://www.domo.com/blog/2015/08/data-never-sleeps-3-0/>
- Jauam, G. *Percepciones de la Generación "Z" y la Escuela en el Siglo XXI*. Facultad de Desarrollo e Innovación Educativos. Argentina: Universidad Abierta Interamericana. Tesis no publicada. Disponible en: <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC113932.pdf>
- Kelly, F. (2001). *Sexuality Today. The Human Perspective*. Estados Unidos: Editorial McGraw-Hill
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes para la educación del futuro*. Francia: UNESCO
- Nicolescu, B. (1996). *La Transdisciplinariedad*. Mexico: Multiversidad Real Edgar Morin, A.C.
- Perez, A. (2012). Capítulo 1. La era digital. Nuevos desafíos educativos. *Educarse en la era digital*. Ediciones Morata. Recuperado en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n40/n40a9.pdf>

- Pérez, N., Setién E. (s/f). *La interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad: una mirada a la teoría bibliológico-informativa*. Recuperado de [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol18\\_4\\_08/aci31008.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol18_4_08/aci31008.htm)
- Pérez, P. et al. (2011). *Guía Sobre Adolescencia y Sexting: Qué Es y Cómo Prevenirlo*. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación. Recuperado en Septiembre 2013 desde: <http://www.pantallasamigas.net>
- Ross, D. y Dietz, L. (2012). *La construcción de la Interdisciplinariedad en la Educación Universitaria con Perspectivas a la Transdisciplinariedad*. Pilquen, Sección Psicopedagogía, Año XIV, No. 8, pp. 1-8. Recuperado desde [http://www.revistapilquen.com.ar/Psicopedagogia/Psico8/8\\_RosDietz\\_Construccion.pdf](http://www.revistapilquen.com.ar/Psicopedagogia/Psico8/8_RosDietz_Construccion.pdf)
- Schiller, H. (1996). *Information inequality*. Estados Unidos: Routledge
- UNESCO. (1999). *Educación para la salud. Promoción y educación para la salud*. Hamburgo: UNESCO

## **El paradigma de la complejidad en el contexto de la educación superior: un acercamiento a la práctica docente en los procesos formativos de investigación y titulación de los pedagogos desde el aula escolar**

*Aleida Arce Salvador*

### **Resumen**

La presente ponencia surge de la necesidad de expresar por escrito, ideas, situaciones, preocupaciones, dificultades, problemáticas, incertidumbres, sugerencias que surgen al momento repensar los procesos formativos de la Universidad Pedagógica Nacional, Sede Regional Tejupilco, desde qué espacio, qué ámbito social, cultural, histórico, económico, político se analiza la educación<sup>1</sup> superior en esta Institución.

En este caso, se recupera, en parte, un momento de vida de los estudiantes del 7º semestre de la Licenciatura en Pedagogía (formación inicial). Tomando al paradigma del pensamiento complejo como la posibilidad de mejorar el perfil de egreso de los pedagogos en formación, desde un espacio muy importante que es el aula escolar, donde ahí surgen interconexiones y retroacciones en las relaciones de los estudiantes al momento de arribar a analizar la práctica docente en su proceso de titulación e impactar en la inserción laboral.

Tomando como punto de partida en este escrito, el siguiente objetivo: *reflexionar la práctica docente de educación superior para mejorar los procesos formativos en investigación y titulación de los futuros pedagogos, considerando sus interacciones e interconexiones desde el paradigma<sup>2</sup> de la complejidad en un espacio educativo como es el aula escolar.*

**Palabras clave:** paradigma de la complejidad, perfil de egreso, educación superior, práctica docente, aula escolar.

---

<sup>1</sup> La educación superior se refiere a los estudios que se realizan posteriores al bachillerato o normal elemental, para poder ejercer una profesión, en este caso se hace referencia a la formación de la licenciatura en pedagogía que oferta la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 151, Toluca, Sede Regional Tejupilco.

<sup>2</sup> En la complejidad, la palabra paradigma “son las relaciones lógicas entre algunos contextos fundamentales que son maestros, que son guías de todos los pensamientos y las teorías” (Morin, 2008, p. 31). Hablar del paradigma de complejidad lleva a revisar diferentes principios que lo constituyen como tal: “el dialógico, de recursividad organizacional y hologramático” (Morin, 1998, p. 5).

### **Perfil de egreso del pedagogo: un punto de reflexión en educación superior**

La UPN, de Tejupilco en una de sus misiones más importantes, está, la formación de pedagogos con las herramientas necesarias para atender problemáticas educativas a nivel local, nacional e internacional si así se requiere; sin embargo, por ciertas circunstancias de la vida laboral, en el sur del Estado de México, en especial en el municipio de Tejupilco, según datos estadísticos proporcionados por Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM) del 2012 al 2016, del seguimiento a egresados de la misma Universidad (Datos obtenidos de la oficina de titulación y área de planeación y seguimiento de UPN Tejupilco de las generaciones de 2012 a 2016) para presentar examen de oposición, los licenciados en el caso de pedagogía de esta institución de educación superior se inclinan en mayor proporción a ejercer laboralmente en la docencia, en diversos niveles educativos, ya sea preescolar, primaria, secundaria o nivel medio superior, dejando de la lado la investigación. Cabe señalar que en los dos últimos semestres de la Licenciatura (7º y 8º semestre) los estudiantes se insertan en cursos presenciales y en línea de *formación continua* propuestos por la misma Sede Regional Tejupilco, en apoyo con SEIEM, UPN Ajusco y la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESPE), para tener ingreso al servicio profesional docente.

Es por ello que en esta ponencia se toma en cuenta y se comprende como primer elemento, dentro de este contexto educativo de formación superior, reflexionar el perfil de egreso del licenciado en pedagogía, que según el Plan de estudios 1990, de la misma Universidad Pedagógica Nacional, se centra en:

Formar profesionales capaces de analizar la problemática educativa y de intervenir de manera creativa en la resolución de la misma mediante el dominio de las políticas, la organización y los programas del sistema educativo mexicano, del conocimiento de las bases teóricas-metodológicas de la pedagogía, de sus instrumentos y procedimientos técnicos (UPN, Plan de Pedagogía, 1990).

### **Problemática observada el aula de clases de un nivel superior**

Hablar de problemática implica reconocer los vacíos que se desprenden en un contexto educativo de educación superior, en específico con los profesores universitarios y sus difi-

cultades en la práctica docente, donde se plantean interrogantes que permiten reflexionar sobre varios aspectos de la formación de los pedagogos como investigadores, por ejemplo al identificar una problemática educativa, diseñar un proyecto de investigación, elaborar una tesis, o alguna producción escrita que requiera de las herramientas teórico-metodológicas en el uso de la investigación como elemento fundamental en su perfil profesional. Para ello se describe de manera breve que al estar en contacto con los pedagogos en formación se presenta lo siguiente: en el aula de clases, que es el espacio donde muestran algunos de ellos, dificultades en el proceso de investigación, poco interés de indagar, expresan de manera verbal ver a la tarea de investigar como un terreno de especialistas, y que pocos tienen acceso a ella, también la ven como un requisito para titularse, lo cual se ve reflejado en la poca producción y aportes que hacen a través de sus escritos, como son sus capítulos de su producto final con el que obtendrán el título de licenciados en pedagogía.

Todo ello permite reflexionar y buscar estrategias de transformaciones pedagógicas entre los actores docentes y estudiantes en la formación como investigadores, ya que es una misión sustancial de la UPN Tejupilco.

Esta investigación que cada pedagogo realiza durante su formación inicial se está cocinando con el objetivo de que incida en el campo laboral donde ya como egresados, tengan la oportunidad de intervenir como docentes-investigadores frente a grupo, elaborando diagnósticos, planteando proyectos de mejora institucional en la práctica docente profesional, entre otras aportaciones.

Por lo anterior surgen las siguientes interrogantes: ¿Qué es formar profesionales de la educación y de la investigación? ¿En qué consiste que los profesionales de la educación analicen la problemática educativa desde lo complejo? ¿Cómo intervenir con los pedagogos en formación, para que en sus proyectos de investigación planteen solución o soluciones a la problemática educativa desde el pensamiento complejo? ¿El plan de estudios de la licenciatura en pedagogía, les proporciona a los estudiantes las bases teóricas-metodológicas para su inserción en la práctica docente? Son varias interrogantes que al unir las van generando incertidumbre<sup>3</sup> para el formador de pedagogos y ello conduce también a repensar ¿qué es

---

<sup>3</sup> La incertidumbre vinculada a la condición humana inesperada y que forma parte del pensamiento complejo.

la práctica docente en educación superior para los profesores formadores?, ¿cómo ser un buen guía, un buen docente de educación superior para interesar a los estudiantes a investigar en esas problemáticas educativas desde un enfoque centrado en la complejidad? ¿Qué herramientas metodológicas y teóricas proporcionarles a los estudiantes de educación superior para la investigación e intervención en las problemáticas educativas desde el paradigma de la complejidad?, en cómo mejorar y contribuir a ser un docente de educación superior con sinergia<sup>4</sup> de ser innovador, investigador y propositivo que lleve a los estudiantes universitarios a motivarse, prepararse e interesarse en su proceso de formación, principalmente como investigadores.

### **El contexto de formación de los futuros pedagogos**

Al describir el aula escolar de nivel superior, se centra la atención sólo en un grupo de universitarios del 7º semestre con intereses muy diversos y preocupaciones diferentes, también con saberes distintos, pero que, en este penúltimo semestre de su carrera profesional, de acuerdo a la política de la misma Universidad, con respecto a su eficiencia terminal y las exigencias de la Secretaría de Educación Pública aquí en México, según la Ley<sup>5</sup> General de Ingreso al servicio profesional Docente, éstos deben estar titulados para poder presentar el examen de oposición, con ello podrán ingresar al servicio docente, siempre y cuando sean idóneos en su evaluación.

Para ese proceso de titulación, en la UPN Tejupilco de acuerdo al Reglamento de titulación<sup>6</sup> de la Licenciatura emitido por UPN Ajusco existen opciones de titulación<sup>7</sup> de las cuales se elige una para elaborar un escrito recepcional y titularse, en donde los pedagogos en formación tienen que poner en juego ese cúmulo de saberes, de experiencias y de conocimientos

---

<sup>4</sup> Entendiendo el concepto de sinergia desde el punto de vista Aristotélico, como él hace miles de años declaró: “El todo es más que la suma de sus partes”, La sinergia se puede encontrar, en el entorno de forma positiva o negativa; ya que la sinergia positiva se da cuando los sistemas y subsistemas se encuentran en armonía. Considerando a la sinergia negativa como la forma más sencilla de ver la solución de los problemas. Disponible en : <http://www.monografias.com/trabajos88/sinergia/sinergia.shtml>

<sup>5</sup> Decretada en el diario oficial de la federación el 11 de septiembre de 2013.

<sup>6</sup> El Reglamento de titulación es el documento que rige los lineamientos y criterios a considerar por la UPN a nivel nacional, tomando como Institución que lo elabora y la valida la UPN AJUSCO, disponible en: [http://www.lie.upn.mx/docs/docnormativos/REGLAMENTO\\_GENERAL\\_DE\\_TITULACION\\_DE\\_LA\\_UPN.doc](http://www.lie.upn.mx/docs/docnormativos/REGLAMENTO_GENERAL_DE_TITULACION_DE_LA_UPN.doc)

<sup>7</sup> Entre ellas Tesis, Tesina, Proyecto de Innovación docente, Propuesta pedagógica, Proyecto de desarrollo educativo, Monografía, Sistematización de intervención profesional y Examen General de Conocimientos.

para construir dicho producto escrito que será opción de titulación y que ellos mismos han elegido, apoyándose en sus prácticas pedagógicas y su servicio social que realizan en educación básica, en este caso la mayoría de ellos se ubicaron a realizarlas en escuelas primarias y telesecundarias del ayuntamiento de Tejupilco, asistiendo tres días a la semana en un horario de 14:00 a 18:30 hrs pm, en turno vespertino. En ese lapso de tiempo los pedagogos se encuentran realizando una serie de actividades de observación para su investigación, de intervención pedagógica y de apoyo en su servicio social, donde la mayoría están en contacto con los niños y niñas de nivel primaria. En esa oportunidad que tienen con las unidades receptoras<sup>8</sup> identifican problemáticas a través de diagnósticos aplicados a sus estudiantes, recuperan datos de campo para hacer su trabajo de investigación, hacen uso de diferentes instrumentos para recuperar información como son el diario del pedagogo, las hojas de registro que realizan a través de la observación, aplican tipos de cuestionarios, entrevistas informales, estructuradas, entre otros materiales como son videograbaciones de sesiones de clase.

Todo ello lo realizan sin descuidar sus horas de clase en la UPN que tienen por las mañanas en un horario de 8:00 a 12:00 am, ahí en especial en el seminario taller de tesis I se compila toda la información recabada, se hacen comentarios entre asesor de seminario y estudiantes para ir analizando y comparando la investigación de campo con la documental, entre las modalidades de titulación las más utilizadas por este grupo, solo se encuentran la: la tesis y la propuesta pedagógica que marca en el reglamento de titulación de la UPN; sin embargo ellos solo optaron por las mencionadas, las cuales se van desarrollando en un eje metodológico de la misma licenciatura durante su trayectoria escolar y según el mapa curricular de la misma, donde el estudiante de pedagogía con apoyo de otros seminarios como son investigación educativa I y II, seminario de tesis I y II, logran consolidar su documento recepcional.

### **La formación del pedagogo y su campo laboral: una transformación desde el paradigma de la complejidad**

Todo ello tiene miras a vincular la formación inicial que reciben en su institución formadora con el desempeño laboral en el campo de trabajo. Tomando como una posibilidad y como

---

<sup>8</sup> Las unidades receptoras se refieren a las escuelas de educación básica donde los estudiantes de octavo semestre realizan sus prácticas pedagógicas y su servicio social.

necesidad de transformar la práctica docente de los formadores de UPN, a partir de recuperar el *paradigma de la complejidad*. Con la intención de hacer una modificación curricular de los planes de estudios desde la propuesta de este *Pensamiento Complejo*<sup>9</sup>, que permita en los egresados de pedagogía, comprender y ampliar elementos en su trayectoria docente, su identidad en el magisterio y en sus dilemas de la práctica profesional en servicio. Con ello el papel del docente de educación superior, como punto de inicio estaría centrado en:

Procesos de comunicación críticos y asertivos, tal y como menciona (Habermass, 1981), los docentes deberán establecer verdaderas comunidades de aprendizaje innovadoras que generen cuestionamientos e interrogantes sobre lo que se nos enseña, lo que aprendemos y desaprendemos, (González, 2007), para estar en un constante cambio educativo que nos permita seguir investigando, discursando, haciendo que un problema tal y como lo señala (Campechano, 2002), que su solución sea otro problema y que permita buscar relaciones cognitivas para acercarnos con mayor competencia a la incertidumbre o discurso metacomplejo del mundo en que vivimos (González, 2009, p. 4-5).

Es en el aula de clases donde se viven formas de enseñar, de aprender, donde surgen una serie de preocupaciones entre ellas la angustia, la comprensión, el análisis, en algunos casos la desesperación y la incertidumbre al momento de interactuar con los libros, con los textos, con el docente y entre los mismos colegas, por ejemplo al abordar temas vinculados con metodología de investigación y que en ocasiones no es de interés profesional para los universitarios, y que todo ello lleva a revisar procesos y a reflexionar desde un análisis de lo que significa el aula como *aula-mente-social* definiéndose en parte como un espacio intersubjetivo según González (2009) considera lo siguiente:

El concepto de aula contempla asimismo un proceso metacomplejo más allá de la metacognición que rompe el espacio, la dimensión y el tiempo como elementos limitantes de la estructuración de ideas para la construcción de un conocimiento, es decir hablamos de un aula-mente-social que nos lleva a analizar la capacidad de aprender, enseñar y generar conocimiento de todos los que participamos en la educación (González, 2009, p.3).

---

<sup>9</sup> “El pensamiento complejo no propone en su diálogo un programa, sino un camino donde poner a prueba ciertas estrategias que se verán fructíferas o no en el mismo caminar dialógico” (Morin, 2002, p.27).

Pensando en tomar como referente el *paradigma de la complejidad* donde la visión sobre la formación del pedagogo sea más integradora que tenga como eje fundamental, no sólo en su ámbito profesional sino en los dilemas que enfrente en su quehacer pedagógico, en su identidad<sup>10</sup> y en su trayectoria que lo lleve a mejorar su desempeño profesional en el campo laboral cuando ya esté ejerciendo su servicio como docente frente a grupo en los niveles educativos ya mencionados.

Cabe reconocer que en la práctica docente de nivel superior confluyen una serie de aspectos físicos, sociales, psíquicos, culturales, pedagógicos, entre otros, que es difícil poder interrelacionarlos, los roles que desempeña el docente de educación superior son cruciales para que el paradigma de la complejidad pueda dar esos elementos integradores que ayuden a comprender y transformar realmente esta práctica docente, no solo en el salón de clases, sino en la incidencia de la formación integral del pedagogo y su trascendencia al campo profesional que ejerza. Estos roles se describen porque se cubre: docencia, tutoría, supervisión de prácticas pedagógicas, asesoría de tesis, investigador y aunada a ello el trabajo administrativo de un área y/o comisión de oficina.

Dentro de los rasgos del perfil de egreso que debe tener el pedagogo en formación se ve expresado lo siguiente:

Explicar la problemática educativa de nuestro país con base en el conocimiento de las teorías, los métodos y las técnicas pedagógicas y del Sistema Educativo Nacional. Construir propuestas educativas innovadoras que respondan a los requerimientos teóricos y prácticos del sistema educativo, basándose en el trabajo grupal e interdisciplinario. Realizar una práctica profesional fundada en una concepción plural humanística y crítica de los procesos sociales en general y educativos en particular. Diseñar, desarrollar y evaluar programas educativos con base en el análisis del sistema educativo mexicano y el dominio de las concepciones pedagógicas actuales. (UPN, Plan de Pedagogía, 1990).

Centrado la atención en este perfil de egreso del pedagogo, se considera como propuesta para responder a los cuestionamientos que se plantearon al inicio de la ponencia se

---

<sup>10</sup> La identidad y la solidaridad son valores fundamentales en el desarrollo de la humanidad, en la comprensión del mundo y la concientización de la realidad. En el campo de la educación estos valores deben ser permanentes y duraderos en la formación integral de la persona.

parte en primer lugar de la conciencia en el papel que se tiene como docentes universitarios, dentro de los elementos más importantes para reflexionar, así mismo la identidad y la formación continua, no solo en la academia, sino también en la investigación, donde la reflexión y el diálogo sean elementos centrales junto con la investigación compleja y la *transdisciplinariedad*<sup>11</sup> en el aula, que permita superar las dificultades en los procesos de indagación y construcción del conocimiento en el aula de clase y más allá de ella.

El concepto de aula que comúnmente se maneja por algunos docentes de educación superior, es que ésta se mira como el espacio de enseñanza – aprendizaje vinculado con el desarrollo cognitivo, dejando de lado lo social, lo cultural, lo político entre otros aspectos que forman parte de la *complejidad*<sup>12</sup> en la que está inmerso el estudiante, e incluso el mismo docente. Ello lleva a un concepto reducido y fragmentado respecto al desarrollo del estudiante, donde la realidad del contexto escolar solo se infiere y se demuestra en cubrir un plan de estudios con una serie de limitaciones pedagógicas y de investigación como ya se había mencionado y lo cual influye en esta realidad escolar que vive la UPN y el impacto directo en los egresados de esta carrera profesional, principalmente en los vacíos que se pudiesen dar, así como los logros y avances, vinculados en el puente que se establece entre su formación inicial y el campo laboral. Desde:

Flick, según González (2009) menciona que el concepto de aula contempla una ruptura al modelo tradicional, entendida esta como un proceso metacomplejo que rompe la necesi-

---

<sup>11</sup> Dr. Nicolás Malinowski en el léxico “Hacia una Operacionalización del Meta-Método Complejo” del doctorado en pensamiento complejo expresa que la transdisciplinariedad se concibe como una visión del mundo que busca ubicar al hombre y a la humanidad en el centro de nuestra reflexión y desarrollar una concepción integradora del conocimiento. Para ello, esta corriente de pensamiento ha desarrollado tres pilares: los niveles de realidad, la lógica del tercero incluido y la complejidad, a partir de los cuales pretende fundar una metodología que aborde la cuestión humana y del conocimiento desde una perspectiva de interconexión en el sentido de *complexus* o “lo que está tejido junto”, según la expresión de Edgar Morin.

<sup>12</sup> Desarrollada por Edgar Morin (2008), la complejidad es una manera de ver el mundo como unidad en la diversidad. Unidad–diversidad habitada por la indeterminación, la incertidumbre y la contradicción que caracterizan al conocimiento humano. En este sentido, la complejidad, del latín *complexus*, “lo que está tejido junto”, hace alusión a una red interconectada de fragmentos, de islas de saberes y conocimientos, permeados por la incertidumbre, que posibilita la comprensión del mundo desde una visión global y solidaria, pero no totalizadora.

dad de un espacio, una dimensión y un tiempo como elementos limitantes en la estructuración de ideas, para la construcción de un conocimiento, es decir, hablamos de un aula-mente-social que nos lleva analizar la capacidad de aprender, enseñar y generar conocimientos de todos los actores educativos en un proceso en metaespiral de representaciones cognitivas de lo que se quiere aprender (González, 2009, p.4).

## Consideraciones

En este acercamiento correspondiente al aula, el diálogo entre los participantes jugó un papel importante donde lo social y la mente serán los mediadores para conocer, construir, aprender, evitando solamente, centrarse en una sola institución, que es la escuela, ésta entendida como un sistema complejo<sup>13</sup>, que debe recuperar otros espacios como la familia, la sociedad, entre otros.

La importancia de la labor docente y estudiantil como agente de cambio básicamente en actitud, en favor de los estudiantes se centra en saber orientar sus necesidades educativas para que ellos mismos con todas sus capacidades creativas innovadoras, investigativas, sociales, filosóficas e inspirativas generen sus propias ideas, se vuelvan críticos de su realidad y de su contexto, aprendan actuar con conciencia y reconocer sobre lo que están aprendiendo en su interacción con el docente el aula y su entorno social (González, 2009, p.7).

En este sentido al considerar la interacción social entre docentes y estudiantes permite la oportunidad para denotar los flujos de intercambio entre los actores de este sistema y reconocer varios aspectos de transformación, generando un ambiente más crítico, analítico, consciente de lo que se aprende y de lo que se proyecta en un entorno social. En este caso tomando como referencia el aula-mente-social y la investigación que permiten contar

---

<sup>13</sup> Los sistemas complejos, lo que está en juego es la relación entre el objeto de estudio y las disciplinas a partir de las cuales realizamos el estudio. En dicha relación, la complejidad está asociada con la imposibilidad de considerar aspectos particulares de un fenómeno, proceso o situación a partir de una disciplina específica. En otros términos, en el “mundo real”, las situaciones y los procesos no se presentan de manera que puedan ser clasificados por su correspondencia con alguna disciplina en particular. En ese sentido, podemos hablar de una realidad compleja. Un sistema complejo es una representación de un recorte de esa realidad, conceptualizado como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema), en la cual los elementos no son “separables” y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente (García, 2006, p. 20)

con elementos importantes para construir y aprender desde una *metacognición*<sup>14</sup> sin olvidar aprender a pensar desde lo *complejo* y más allá del mismo, recuperando con ello, que desde el *paradigma de la complejidad* que incluye relaciones e interconexiones entre docentes y estudiantes se logre una oportunidad de crecimiento profesional y personal que contribuya en la transformación de las prácticas docentes de educación superior y al mismo tiempo trascienda a otras prácticas docentes de otros niveles educativos.

Se llegó a considerar que la UPN Tejupilco como institución de educación superior formadora de licenciadas y licenciados en pedagogía, se ve en la necesidad de enriquecer el plan de estudios 1990 de dicha licenciatura, tomando como fundamento el pensamiento complejo, valorando la posibilidad de una mejor vinculación de la teoría con la práctica en el campo laboral, dando énfasis al análisis de lo que sucede con los egresados al momento de arribar a la práctica profesional docente, entendiendo las exigencias de las futuras generaciones, donde se visualice la formación del ser humano desde un enfoque multidimensional, “exigiendo de entrada, una curiosidad abierta a todas las dimensiones del fenómeno humano, y exige el pleno empleo de diversas aptitudes” (Morin, 1994, p.10) fundamentado en el pensamiento complejo, enfocado a “desarrollar en la educación el estudio de las características cerebrales, mentales y culturales del conocimiento humano, de sus procesos y modalidades de las disposiciones tanto psíquicas como culturales que permiten arriesgar el error o la ilusión” (Morin, 1999, p.9), con la idea de “enseñar los métodos que permiten aprehender las relaciones mutuas y las influencias recíprocas entre las partes y el todo en un mundo complejo” (Morin, 1999, p. 10), así como enseñar la condición humana, entendiendo al ser humano como un ser “a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social, histórico”

---

<sup>14</sup> En la literatura metacognitiva, cuando se dice que la metacognición es el conocimiento de las cogniciones, cogniciones significan según se deduce del contexto, cualquier operación mental: percepción, atención, memorización, lectura, escritura, comprensión, comunicación etc. Por tanto la metacognición es el conocimiento que tenemos de todas estas operaciones mentales: qué son, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra, qué factores ayudan/ interfieren su operatividad, etc (Burón, 2002, p.11).

“Si la metacognición es responsable de la conducta inteligente deberíamos verla integrada en los programas diseñados para enseñar estrategias que se hayan probado que llevan a resultados positivos” (Burón, 2002, p.131). “la forma de instruir como el modo de aprender. Y el cambio empieza por tomar conciencia de la necesidad de cambiar. El primer rasgo de la metacognición es precisamente la toma de conciencia de la eficacia de los propios procedimientos” (Burón, 2002, p.132).

(Morin, 1999, p. 10), tomando la identidad terrenal en la actual formación profesional, con las herramientas de un pensamiento pertinente para enfrentar las incertidumbres, desde la comprensión y la comunicación en varias situaciones enfrentadas dentro de los niveles educativos donde llegan los egresados al concluir la carrera, y así mismo llegar a conducirse desde una ética – política donde se debe tomar conciencia de la comunidad social, cultural donde se desenvuelven

## Referencias bibliográficas

- Burón, J. (2002). *Enseñar aprender: Introducción a la metacognición*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- García, R., (2006). *Sistemas Complejos conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Primera edición, España, Gedisa.
- González, V, J. (2009). *El aula-mente-social como constructo didáctico complejo. La metacognición bajo el foque de la complejidad y transdisciplinarietà educativa*. Convenio Andrés Bello.
- Morin, E. (2002). “Los principios generativos y estratégicos del método” en *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y en la incertidumbre humana*. México: UNESCO.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. *BibloRed Red Distrital de Bibliotecas Públicas*. Edited by Recreación y Deporte Secretaría de Cultura. <http://www.biblored.gov.co/biblioteca-virgilio> (accessed 15 de Septiembre de 2016).
- Baudrillard, Jean. *El sistema de los objetos*. México: Siglo Veintiuno, 2012.
- Bonsiepe, Gui. *Del objeto a la interfase, Mutaciones del Diseño*. Buenos Aires: Infinito, 1999.
- Calduch, Juan. *Temas de composición arquitectónica: Tipo, Arquetipo, Prototipo y Modelo*. Alicante: Club Universitario, 2001.
- Cid, Alfredo. «El estudio de los objetos y la semiótica.» *Cuicuilco. Revista de la Escuela Nacional de Antropología e Historia*, 2002.
- Deni, Michela. *Oggetti in azione. Semiotica degli oggetti: dalla teoria all'analisi*. Milan, Italia: FrancoAngeli, 2002.

- Elizalde , Víctor. «Análisis semiótico de Audífonos Beats Solo desde la complejidad y complicabilidad.» *Academia. Edu.* 24 de Febrero de 2017. [https://www.academia.edu/31648113/An%C3%A1lisis\\_semi%C3%B3tico\\_de\\_Aud%C3%ADfonos\\_Beats\\_Solo\\_desde\\_la\\_complejidad\\_y\\_complicabilidad](https://www.academia.edu/31648113/An%C3%A1lisis_semi%C3%B3tico_de_Aud%C3%ADfonos_Beats_Solo_desde_la_complejidad_y_complicabilidad) (accessed 24 de Septiembre de 2017).
- Morin, E. “*Complejidad restringida y complejidad generalizada. O las complejidades de la complejidad*” *Pensando la complejidad. no.5, año 2.* Cuba: Instituto de Filosofía-Consejo de las Ciencias Sociales-Academia de Ciencias., 2008.
- Morín, E. “*Los principios generativos y estrategicos del método*” en *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y en la incertidumbre humana.* México: UNESCO, 2002.
- Museo Soumaya.* <http://www.soumaya.com.mx> (accessed 21 de Julio de 2016).
- Najmanovich, D. *Pensar la subjetividad, complejidad, vínculos y emergencia.* Venezuela: Utopía y Praxis Latinoamericana, 2001.
- Norman, Donald. *Living with complexity.* Cambridge: The MIT press, 2011.
- Osorio, Paola . «Lámina Bic.» *Academia.Edu.* 15 de Febrero de 2017. [https://www.academia.edu/31646539/lamina\\_BIC.pdf](https://www.academia.edu/31646539/lamina_BIC.pdf) (accessed 15 de Septiembre de 2017).
- Quiroga Llano, Carlos Mauricio. *Complejidad y Complicabilidad.* México: UAM Xochimilco, 2016.
- Solano Meneses, Eska Elena. «Arquitectura Iterativa: ¿Crisis tipológica o práctica sustentable?» *ASINEA* (ASINEA), Octubre 2016.
- UPN, (1990). *Plan de Estudios de la licenciatura en pedagogía.* Universidad Pedagógica Nacional, Ajusco, México, D.F.

## Generación de texturas sónicas a partir de imágenes fractales basadas en el algoritmo de Flame

Ignacio Moreno Nava  
José Martínez Reyes  
Iván Vera Romero

### Resumen

Tres momentos son importantes en la experimentación sónica basada en imágenes fractales y su uso en la composición musical utilizando paisajes sonoros. Primero se explicarán las aproximaciones que se han tenido trabajando con el software “*Electric Sheep*” para la generación de imágenes fractales en base a un algoritmo genético con mutación y *cross-over*. Posteriormente se abordará el análisis y procesamiento de estas imágenes para su conversión a sonidos utilizando el software “*Photosounder*”, su manipulación dentro de un *DAW* utilizando el plugin “*BeepMap*” para su procesamiento logarítmico, lineal o armónico mediante la modificación de parámetros que permiten diseñar el sonido o textura sónica que ha de generarse. Finalmente se mostrarán ejemplos de las composiciones musicales generadas en un entorno de producción musical digital utilizando imágenes fractales convertidas a sonido.

**Palabras clave:** fractales, paisajes sonoros, música, experimentación sónica, algoritmo de flame

### Introducción

Los procesos creativos en la actualidad cuentan con una gran cantidad de posibilidades interconectadas. El mundo actual es complejo y las técnicas de composición creativa pueden emanar de diversos procesos, entre estos se incluyen procesos informáticos que utilizan algoritmos de mutación evolutiva y *crossover* para la generación de imágenes desde una inteligencia colectiva artificial. Estas imágenes se convierten en la materia prima para la generación de texturas sónicas mediante software de procesamiento especializado.

*Electric Sheep* es una obra de arte abstracta colaborativa fundada por Scott Draves. Está dirigido por miles de personas en todo el mundo, y se puede instalar en casi cualquier cosa. Cuando estas computadoras “duermen”, *Electric Sheep* se enciende y los ordenadores

se comunican entre sí por Internet para compartir el trabajo de crear animaciones abstractas *morphing* conocidas como “sheep” (Draves, s.f.).

Estas animaciones forman imágenes fractales. Mandelbrot (1975) introdujo el término “fractal” para ciertos objetos geométricos con la propiedad de la autosimilitud e invarianza bajo contracción y expansión. Posteriormente señaló que “los fractales abren un nuevo campo entre el excesivo orden geométrico Euclídeo y el caos geométrico de la rugosidad y la fragmentación” (Mandelbrot, 1989). Esta geometría encuentra su base en las estructuras, superficies o curvas complejas que ocupan espacio mediante el plegamiento, convolución o ramificación y que presentan la propiedad de la autosimilitud (Canals, Olivares, Labra, Caputo, Rivera & Novoa, 1998)

Cualquiera que vea una de estas computadoras puede votar por sus animaciones favoritas usando el teclado. Las ovejas más populares viven más tiempo y se reproducen de acuerdo con un algoritmo genético con mutación y cross-over. Por lo tanto, el rebaño evoluciona para complacer a su público global (Draves, s.f.).

Creada por primera vez en 1999 por Scott Draves, *electric sheep* es una forma de vida artificial, es decir, es un software que recrea los fenómenos biológicos de la evolución y la reproducción a través de las matemáticas. El sistema está compuesto por el hombre y la máquina, una mente cyborg con aproximadamente 450.000 computadoras participantes y personas a través de Internet (Draves, s.f.). Este proceso artificial de simulación de vida involucra un algoritmo evolutivo, el cual es retroalimentado por los datos enviados desde las miles de estaciones interconectadas.

Al igual que el resto de software de Draves, el código *Electric Sheep* es de código abierto, lo que le ha permitido beneficiarse de las contribuciones de código de muchos programadores entusiastas. Ahora Draves sirve como Head Shepherd en un proyecto con muchos participantes (Draves, s.f.). Este carácter de apertura y reutilización – modificación de código ha abierto las posibilidades creativas hasta límites insospechados. La obra de Draves ha sido la base para una gran cantidad de aplicaciones visuales y trabajos relacionados con sus algoritmos de manera artística.

El algoritmo de *Flame* genera precisamente imágenes que son llamadas *Flames*, las cuales son imágenes y animaciones generadas algorítmicamente basadas en el software escrito

por Scott Draves en 1992. El software, que se cree que es el primer arte visual de código abierto, ha sido incorporado en muchos programas de gráficos comerciales y portado a la mayoría de los sistemas operativos. La belleza del código abierto, es que el trabajo derivado del software creado por Draves es ahora omnipresente y global. Las *Flames* son el lenguaje visual de *electric sheep* (Draves, s.f.). Estas imágenes tienen su base en la geometría fractal y los procesos matemáticos para su generación.

A partir de su creación en 1992 el software lanzado como código abierto, también conocido como software libre. A lo largo de los años se ha ampliado mucho, y ahora se utiliza ampliamente para crear arte y efectos especiales. La forma y el color de cada imagen están especificados por una larga cadena de números - un código genético de clases (Draves, s.f.). Esta implementación basada en tecnología abre un amplio espectro de posibilidades de experimentación en ambientes virtuales, donde la simulación de patrones biológicos es posible y nos recuerda las temáticas de obras literarias de ciencia ficción, con la característica de que dichos procesos existen actualmente.

Para realizar la transmutación de imagen a sonido existen herramientas especializadas. Una de ellas es el plugin *BeepMap* que opera dentro del *DAW (Digital Audio Workstation) FL Studio* y cuyo funcionamiento será explicado en otra sección. Por otra parte, la aplicación *Photosounder* permite transformar cualquier sonido como una imagen y crear cualquier posible sonido de una imagen. Es el puente definitivo entre el mundo gráfico y el mundo del audio, trayendo toda la potencia de la edición de imágenes al servicio de la creación y transformación de sonidos (Rouzic, 2008-2017).

Las inmensas posibilidades ofrecidas por *Photosounder* están empezando a ser descubiertas. Cada día que pasa con *Photosounder* trae nuevos descubrimientos, nuevos tipos de sonidos nunca antes escuchados, nuevos efectos nunca aproximados, nuevos efectos o métodos clásicos, todo simplemente combinando el poder del simple conjunto de herramientas construido en el programa (Rouzic, 2008-2017).

## Objetivo general

Explicar el proceso creativo de generación de texturas sónicas a partir de imágenes fractales basadas en el algoritmo de *Flame* con el software *electric sheeps*, su posterior procesado con

el software *photosounder* y el plugin *beepmap* dentro del *DAW FL Studio* para su uso en composiciones musicales.

### **Objetivos específicos**

Experimentar las posibilidades creativas a partir de procesos transdisciplinarios de base informática para conformar una obra artística de tipo musical.

### **Enfoque teórico**

Se parte de un enfoque teórico basado en la transdisciplina. Operando el vínculo entre las partes y las totalidades, para aprehender los objetos en sus contextos, conjugando sus relaciones mutuas e influencias recíprocas. Ejercitando un pensamiento e imaginación policéntricos, teniendo al futuro como construcción posible. Concibiendo un enfrentamiento de las incertidumbre mediante una esquema de desarrollo de evolución reorganizadora y desorganizadora sustituyendo la certidumbre de un orden impecable por el de una creación dinámica, constante e impredecible.

El enfoque transdisciplinar se hace presente, trabajando a partir de la conciencia de sus tres pilares principales. Primeramente considerando los múltiples niveles que existen en la realidad. Estos niveles nos permiten tener abordajes y de diferentes visiones cosmovisiones, concepciones, percepciones e impresiones. En segundo término, la lógica del tercero incluido. En la lógica del tercero incluido donde la tensión entre los contradictorios edifica una unidad más amplia que los incluye y lo que es falso en un nivel puede ser cierto en otro. Finalmente vendría en el tercer pilar la complejidad propuesta por Morin.

La informática presenta un horizonte de posibilidades experimentales desde la complejidad, trazar nexos con los procesos creativos basados en estas posibilidades se torna una transdisciplina experimental orientada a la generación de expresiones.

### **Técnicas e instrumentos**

Los instrumentos utilizados serán el software *Electric Sheep* en su versión de escritorio. Se recomienda un ancho de banda alto, siempre conectado a Internet como DSL o módem por cable.

Este es un sistema distribuido, con todas las computadoras participantes trabajando juntas para formar una supercomputadora que produce animaciones, llamadas “sheeps”, que todo el mundo ve. Los participantes humanos guían la supervivencia del más apto votando por sus animaciones favoritas en el rebaño (Draves, s.f.).

Cada computadora participante sigue instrucciones matemáticas, el algoritmo *Flame* de Draves, para hacer su propia pieza del trabajo más grande. Las imágenes se envían de vuelta a un servidor central que las comprime en animaciones que se envían de vuelta a los espectadores. El sitio [electricsheep.org](http://electricsheep.org) muestra el árbol genealógico de cada oveja, incluyendo a sus padres y descendientes, y los espectadores pueden rastrear el parecido familiar. (Draves, s.f.).

Un *DAW* (Digital Audio Workstation) denominado *FL Studio*, el cual es un entorno de producción musical. Presenta una interfaz bastante bien estructurada aunque a simple vista pueda parecer confusa para el usuario que no esté acostumbrado a este tipo de aplicaciones. FL Studio utiliza MIDI y DirectSound (mezclador interno), salida estéreo de 16-bit 44KHz y 32 bits para el mezclador interno. Soporta los plugings VSTi y DXi, ajuste para cada nota de la resonancia, volumen, mezcla, corte, reverberación. El plugin *Beepmap*, la función de este programa interno del *DAW* es generar sonido basado en una imagen.

Imaginemos una línea vertical que escanea una imagen de izquierda a derecha traduciendo (asignando) colores y brillo a frecuencias, tono y volumen. *BeepMap* es especialmente bueno en la producción de sonidos atmosféricos y misteriosos, sobre todo cuando se les da cantidades generosas de ping-pong de retardo y reverberación. *BeepMap*, traduce el color rojo en la amplitud de una onda senoidal en el canal izquierdo y los colores verdes en una onda senoidal en el canal derecho. Amarillo, una mezcla de rojo y verde por lo tanto, suena igualmente en ambos canales. La frecuencia de cada onda senoidal depende de su posición vertical en el mapa de bits. Opcionalmente, el componente azul se utiliza para definir el rango de frecuencias por píxel.



Ilustración 8. BeepMap Plugin

Fig. 1  
Photosounder V. 1.9.0. es un software que pudiéramos llamar de transmutación.

Cada sonido que has escuchado puede ser representado como una imagen y todos los sonidos posibles se pueden hacer de una imagen. *Photosounder* es el primer editor / sintetizador de audio que tiene un enfoque totalmente basado en imágenes para la creación y edición de sonido. Gracias a sus potentes y omnipotentes algoritmos de síntesis, es capaz de crear cualquier sonido posible. Potentes herramientas de edición de imágenes incorporadas, algunas desconocidas para los programas generales de edición de imágenes, están diseñadas específicamente para permitirle crear y editar sonidos con facilidad de formas y con resultados simplemente imposibles con otros programas (Rouzic, 2008-2017).

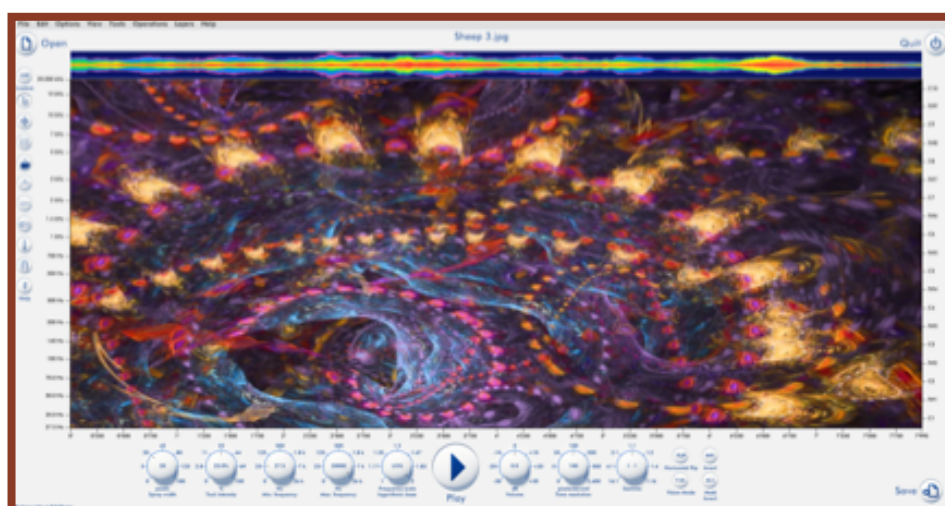


Fig. 2  
Ilustración 9.  
Photosounder  
analizando una  
imagen generada  
por Electric Sheep.

A partir de la captura de imágenes fractales producidas por *electric sheep* podemos iniciar procesamiento directamente en el *DAW* con el plugin *BeepMap*. A la par de este proceso iniciamos el procesamiento mediante capas en el software *Photosounder*. En ambos caso es necesario cargar una imagen fractal para su procesamiento sónico orientado a los resultados que buscamos. Una vez realizada la carga procedemos a la manipulación de parámetros que permitan conseguir el efecto sonoro deseado

Dentro del *DAW* la generación de canales independientes de audio nos permite mezclar los sonidos generados a partir de nuestros análisis transmutativos. Posterior a ello es posible agregar modificadores como delay, phaser, flanger o reverb para acentuar las propiedades atmosféricas de los sonidos generados.

Con esta base atmosférica podemos proseguir el proceso de composición basado en capas de instrumentación para la generación de paisajes sonoros.

### **Resultados parciales o esperados**

Las variaciones fractales de las imágenes basadas en el software *electric sheep* ofrecen una posibilidad ilimitada de conversión sónica. Aunados a los controles y parámetros del software *Photosounder* y la utilización en conjunto del plugin *BeepMap*, la transmutación en sonidos de estos elementos de entrada se expande con los procesos de aplicación de efectos y modulación ofrecidos por el *DAW*. Lo anterior permite tener un control preciso sobre las variantes modificatorias para generar una base sonora propicia para ser utilizada como track atmosférico en el proceso de composición de la obra musical.

### **Conclusiones preliminares**

A partir de la generación de sonidos basados en imágenes fractales es posible producir texturas sonoras que sirven como fondo de ambientación a piezas musicales. Este proceso implica una transmutación de una creación eminentemente gráfica y producida por un mecanismo de mente colectiva el cual se transforma mediante procesos y herramientas de software en una expresión sónica susceptible de utilizarse durante el proceso creativo de composición musical.

Las imágenes fractales utilizadas provienen de una inteligencia colectiva compuesta por más de 450.000 computadoras y personas que utilizan matemáticas y algoritmos genéticos

para crear una infinita animación abstracta, sin duda alguna los procesos metamórficos del arte actual pueden emanar de procesos complejos, comprender las propiedades que generan estas representaciones requiere dimensionar aristas que pueden ser explicadas mediante el pensamiento complejo.

Algunos de los trabajos que han utilizado con esta técnica pueden ser escuchados en composiciones del proyecto “*Ainur*”, el cual es una iniciativa artística del autor de este trabajo. Parte de los materiales que desde 2004 se han generado pueden ser escuchados en el siguiente enlace: <https://www.amazon.com/Paisajes-Efimeros-Ainur/dp/B001JTU0GA>

De manera específica en los tracks “El cielo deja de latir”, “Delirios”, “In(F)Vierno” y “Sombras De Un Futuro Sol”. En los últimos 3 años y con la utilización de *Photosounder* las posibilidades creativas se han ampliado y nuevo material está siendo compuesto.

## Referencias bibliográficas

Canals, M., Olivares, R., Labra, F., Caputo, L., Rivera, A., & Novoa, F. F. (1998). *Caracterización de la geometría fractal del árbol bronquial en mamíferos. Revista chilena de anatomía*, 16(2), 237-244.

Draves, S. (s.f.). *About*. USA: Spotworks, LLC. Recuperado de: <https://electricsheep.org/about>

——— (s.f.). *Flame*. USA: Spotworks, LLC. Recuperado de: <http://scottdraves.com/flame.html>

——— (s.f.). *The Flame Algorithm*. USA: Spotworks, LLC. Recuperado de: <http://www.flam3.com/>

——— (s.f.). *Sheep*. USA: Spotworks, LLC. Recuperado de: <http://scottdraves.com/sheep.html>  
[tps://electricsheep.org/about](https://electricsheep.org/about)

Mandelbrot, B. B. (1975). *Les objets fractals: forme, hasard et dimension*. Flammarion, Paris.

Mandelbrot, B. B. (1989). *Fractals in the natural sciences*. Princeton University press, New Jersey.

Rouzic, M. (2008-2017). *Photosounder*. Photosounder: USA. Recuperado de: <http://photosounder.com>

## Anexo

Propuesta de cartel para el Primer Congreso Internacional de Educación en Michoacán



### DISEÑO Y ELABORACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS IMPLEMENTANDO EL USO Y MANEJO DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS PARA POTENCIAR EL USO DE LAS TABLETAS IPAD APOYANDO LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA PLANTEL 7.

**Proyecto Institucional INFOCAB No. PB100115**

#### Objetivo General

Diseñar e impartir cursos para generar estrategias de enseñanza aprendizaje y/o secuencias didácticas de forma dinámica, viable, sincrónica, colaborativa e interactiva en el cual los estudiantes, implementando el uso y manejo del Apple TV potenciando el uso del iPad proporcionada por el Proyecto Tecnología en el Aula en la Escuela Nacional Preparatoria Plantel 7.



**Mayo 2015 y Junio 2016.** Diseño e impartición del curso-taller "Uso y manejo del Apple TV en el aula", primera y segunda emisión, dirigido a profesores de la ENP con un alcance de 55% del plantel.



**Octubre-Noviembre 2015.** Instalación y configuración de 40 Apple TV en aulas asignadas a cuarto año, laboratorios experimentales, cómputo, mediateca, sala de juntas entre otros de la ENP Plantel 7.



**Enero 2016.** Uso del Apple TV en el aula por parte de alumnos y profesores, aplicando secuencias didácticas potenciando el uso de las iPad en las 4 áreas de conocimientos (Matemáticas, Lógica, Física, Inglés, Literatura, Teatro, etc.)



**Abril 2017.** Se planeó y organizó el Primer Coloquio *Innovación Tecnológica en el aula*, el cual permitió a 17 profesores externos e internos de la ENP a compartir experiencias del uso y manejo de dispositivos móviles y/o Apple TV como una herramienta didáctica con una asistencia de 80 profesores y casi 400 alumnos.



«La tecnología es un recurso para la educación, utilizándola apropiadamente»

**Profesores Autores:**

Marcela Cuapio Campos, Gloria Patricia Patlani Huerta, Viridiana Angélica Olmedo González, Oscar Omar García Ramos, Alejandro Villagómez Díaz

*Transversalidad, hologramía e interrelaciones en la generación  
de saberes desde la complejidad*

Edición electrónica: 2018

El cuidado de la edición y el diseño estuvieron a cargo de  
The Pillow Books