1er. congreso Internacional de Innovación Educativa
La cultura de la innovación en la educación
del 4 al 7 de julio 2006

CIENCIA Y ARTE EN EL APRENDIZAJE DE LA INVESTIGACIÓN MODULAR

María Elena Rodríguez Lara
Carlos E. Arozamena Guillén
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

Resumen

Se presentan resultados del proyecto de investigación sobre la problemática teórica y práctica del vínculo entre la ciencia y el arte en los procesos educativos, específicamente en el aprendizaje y la enseñanza de la investigación, (trátese de la modular, de posgrado, y otras) teniendo en cuenta los procesos creativos y el desarrollo humano intrínsecos en ello. Los campos de estudio relacionados son la hermenéutica y la heurística del arte, la psicología educativa y la estética.
Se reconoce que un elemento esencial para favorecer el desarrollo del aprendizaje y la enseñanza de la investigación, es crear ambientes estimulantes en el aula, para lo cual son necesarios procesos de intervención educativa con actividades intencionadas para tal efecto, que en el caso específico de éste estudio abarcan el desarrollo de la creatividad y el desarrollo humano.
Tiene la intención de potenciar en la formación universitaria el aprender a crear, a producir soluciones originales, a fomentar la novedad, la intuición y la sensibilidad: en pocas palabras fomentar la creatividad necesaria para la investigación.

Antecedentes

En esta investigación se prioriza la educación integral de los y las estudiantes en la educación superior, especialmente la que se desarrolla en el sistema modular de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Para lo cual, además de los objetivos, contenidos y procesos del currículo, se da importancia a aprender a pensar, a detectar y resolver problemas, manejar alternativas, generar hipótesis, hacer abstracciones y generalizaciones, así como desarrollar el pensamiento crítico, la seguridad emocional, el goce estético, la autoestima, la personalidad, entre otras cuestiones relativas a aprender a ser, a convivir, a hacer y a conocer, mencionadas por la UNESCO [1] para la educación del presente siglo y socializadas extensamente en nuestro medio.
El Sistema Modular ha definido la enseñanza a partir de problemas de la realidad, los cuales adquieren calidad de objetos susceptibles de ser estudiados, “conocer un objeto es actuar sobre él. Conocer es modificar, transformar el objeto y entender el proceso de su transformación y como una consecuencia entender la forma en que el objeto es construido” [2]
Es lógico suponer que para el abordaje de éstos, las acciones sistemáticas de la investigación son imprescindibles. En esencia, señala Isabel Arbesú**,** se plantea la incorporación de dos elementos muy importantes: la interdisciplina y la aplicación del conocimiento a una realidad concreta en donde ambas se interrelacionan en el objeto de transformación, que es un

concepto y un aporte generados por el sistema modular “a través de cual se desprenden los fundamentos epistemológicos y pedagógicos” del mismo. [3]

Al respecto Ehrlich, comenta que para la aplicación de este modelo educativo a los requerimientos de la práctica, los profesores tienen que generar mucha creatividad y reflexión ya que por una parte hay que estructurar los contenidos del programa en un planteamiento científico de investigación que sea eje de éstos y por otro la tarea misma de investigación a la cual hay que sustentar con diversos enfoques teóricos y metodológicos. [4]

Por tanto, desde el inicio de su formación los estudiantes en la UAM-Xochimilco aprenden investigando, conocen los fundamentos de la investigación y realizan investigaciones. Por lo cual los profesores, de manera individual, en equipos de trabajo o en díadas han experimentado distintas alternativas para la organización, ejercicio y práctica de esta actividad.

Por ese motivo, merece que se preste atención en la formación universitaria al aprender a crear, a producir soluciones originales, a fomentar la novedad, la intuición y la sensibilidad: en pocas palabras fomentar la creatividad necesaria en la investigación modular.

Con este trabajo se reconoce que, un elemento esencial para favorecer el desarrollo de la investigación modular es crear ambientes estimulantes en el aula, para lo cual son necesarios procesos de intervención educativa con actividades intencionadas para tal efecto, que en el caso específico de éste abarcan el desarrollo de la creatividad y el desarrollo humano.

Desarrollo de la creatividad

Podríamos enunciar el proceso como una experiencia humana para abarcar más correctamente los fenómenos del proceso creativo. Para Minujin [5] la creatividad es la capacidad de producir y comunicar nueva información, en forma de productos originales, lo cual se puede manifestar como descubrimientos, invenciones o creación de obras, modelos de actuación, métodos y procedimientos.

Csikszentmihalyi [6] considera que la creatividad está constituida conjuntamente por la interacción entre el campo, ámbito y persona, ya que aunque el rasgo de creatividad personal puede ayudar a generar la novedad que modificará algún campo, no es condición suficiente, ni necesaria para ello. Para este autor la persona creativa es alguien cuyas capacidades transforman o cambian un campo, incluso establecen un campo nuevo; por ejemplo “...los descubrimientos de Einstein son inconcebibles sin los conocimientos previos, sin la red intelectual y social que estimuló su pensamiento y sin los mecanismos sociales que reconocieron y difundieron sus innovaciones” [7]

De una revisión importante de esta noción, puede deducirse que el desarrollo del concepto creatividad avanza considerablemente en el tiempo, descentrándose de la persona y superando las concepciones focalizadoras, primero de los productos y después de los procesos, para resignificar posteriormente a la personalidad creativa.

La tendencia actual es multidimensional, considera que aún el pensamiento crítico es una condición necesaria para la creatividad aunque no suficiente, ya que es necesario tener en cuenta el entorno, el medio sociocultural, la personalidad, las capacidades de la persona creativa, así como su disposición y muchas otras situaciones.

Para Csikszentmihalyi, se trata de un proceso en interacción, dinámico y complejo; donde el campo se refiere al conjunto de reglas y procedimientos simbólicos reconocidos socialmente (las matemáticas, la escultura, la mercadotecnia, la tecnología de alimentos, etcétera); el ámbito al conjunto de personas que dan acceso a un campo determinado y que también son

reconocidos cultural y socialmente (los grupos científicos, los profesores de arte, los administradores de instituciones, los directores de organismos estatales, etcétera) y la persona creativa como aquella que usando los símbolos de un campo dado (la música, la investigación científica, los negocios, etcétera) genera mediante sus capacidades (conocimientos, habilidades, hábitos, motivaciones, intereses, disposiciones) productos originales, novedosos o soluciones diferentes.

Coincidimos con este autor en el sentido de que los estudiantes difícilmente serán creativos en campos y ámbitos que les son desconocidos, por lo que el reconocimiento de su perspectiva es importante en la tarea de potenciar la creatividad personal, específicamente para la investigación.

Desarrollo Humano

Podría vérsele desde dos puntos de vista: como proceso de vida en sí mismo y como resultado de procesos internos y externos de cambio.

El desarrollo como proceso en sí mismo implica una condición de ser, del hecho mismo de vivir. Como los árboles crecen, crecen las personas, parte del proceso universal de evolución.

De esta forma, los cambios en los distintos ámbitos de existencia humana también son multidimensionales: el físico, biológico, mental, psicológico, social y espiritual surgen del proceso de desarrollo, del proceso de vivir, el cual se convierte en "motor" o causa de éstos. Desde este punto de vista, no hay nada para generar o detener este proceso; es inherente y es característico por el hecho de estar vivo. Se convierte en algo natural, algo que hay que aceptar como parte de la vida.

En este proceso, poco queda al albedrío. De ahí que el desarrollo es una fuerza más grande que la persona misma.

Surge la pregunta: ¿Cual es entonces la responsabilidad personal? Pareciera que "aceptar que así es la vida" es lo menos que cada quien puede y debe hacer. La aceptación entonces implica cierta apertura, o por lo menos resignación a no siempre permanecer en el mismo estado, ni con las mismas inquietudes, ni con los mismos anhelos.

Ahora bien, el Desarrollo Humano como un resultado de procesos internos y externos de la persona, abre la posibilidad de que este resultado pueda ser influido por la voluntad, es decir, ser objeto de la acción humana deliberada. Rivas [8] define el desarrollo humano como progreso en bienestar; progreso es la "acción y efecto de crecer o mejorar en cualquier cosa" [9] Si se traslada este significado hacia la acción humana deliberada esto puede interpretarse como: "Me desarrollo, soy capaz de autodesarrollarme no porque lo haga yo solo, sin ayuda, sino porque hago uso de mi voluntad para buscar aquellas experiencias, vivencias y acciones que me lleven a lograr nuevos estados y formas de ser que respondan a una necesidad mía de crecimiento, de cambio hacia algo que considero mejor o deseable" (por ejemplo, tener estudios universitarios). También puede decirse "me muevo de un estado A un estado B, donde B es cualitativamente mejor que A".

El estado cualitativamente mejor resulta un tanto independiente de los estados de ánimo que puedan ser causados por circunstancias específicas: va mas allá de una euforia pasajera por algún logro, o bien resulta superior a alguna tristeza o decepción, también pasajeras. En otras palabras, un estado cualitativamente mejor incluye una percepción más amplia de la propia experiencia, un desarrollo de la consciencia.

En la medida en que esta sensación sea más clara aporta elementos que permiten vivir de una manera más completa, plena y efectiva podrá afirmarse que el estado es "mejor". A final de cuentas hay algo que está pasando, y que sucede en las personas. La experiencia de vivir cambia; el cambio es parte de esta naturaleza.
Desde esta perspectiva, el desarrollo puede verse como algo sobre lo que los estudiantes tienen decisión, y por lo tanto, responsabilidad. Toca entonces a cada quien una tarea fundamental que es hacerse cargo de este proceso y asumir una responsabilidad que va más allá de sólo "aceptar". Hay un "poder" que ejercer y es un poder individual que se ejerce sobre sí mismo, hay una decisión que tomar, y para los docentes un reto en su labor.

Situación problémica

A partir de los proyectos de investigación previos: El proceso creativo y La formación pedagógica de los profesores universitarios, aprobados por órganos colegiados de la UAM-X (Consejos Divisionales de CyAD y CsyH) [10] trabajados y concluidos por los autores de la presente ponencia, se ha observado que:
la dimensión artística está desligada de los procesos educativos en el currículum y en la docencia.
Independientemente del acercamiento que se tenga al arte, tiende a banalizársele cuando se trata de procesos educativos.
Cuando se hace referencia a actos creativos hay la tendencia a verlos exclusivamente en el arte, excluyendo varias de las esferas humanas en las que la creatividad se encuentra, por ejemplo, la ciencia.
Por ello se presenta el interés de presentar resultados de una investigación sobre la problemática que presenta el vínculo ciencia-arte en los procesos educativos, específicamente en el aprendizaje de la investigación, teniendo en cuenta los procesos creativos y el desarrollo humano intrínsecos.

Procedimientos en el diseño de la investigación

La presente ponencia muestra avances obtenidos para la primera etapa del plan de trabajo propuesto. Ya que el proyecto incluye tres etapas:
Etapa exploratoria y de definición conceptual de la propuesta de investigación. (esta etapa ya ha sido iniciada)
Diseño comparativo de estudio con otras instituciones.
Creación de textos y materiales diseñados con los resultados de la investigación.[11]

Las hipótesis de trabajo son las siguientes:
1. Cuando los estudiantes se acercan sensiblemente al arte se estimulan sus capacidades cognitivas, creativas y de desarrollo humano necesarias para la investigación (que puede ser la investigación modular, la del posgrado y la de diferentes campos del conocimiento).
2. Cuando los estudiantes experimentan la estimulación de capacidades creativas, cognitivas y de desarrollo humano de manera dinámica e interrelacionada, aprenden significativamente contenidos, procedimientos y procesos de la investigación.

Los objetivos generales para esta etapa del proyecto son:

1. Evaluar estrategias docentes aplicadas a grupos de estudiantes, diseñadas específicamente para estimular y desarrollar la creatividad en la investigación por medio de experiencias artísticas.
2. Orientar los procesos educativos desde un punto de vista existencial y de desarrollo humano.

Y los objetivos particulares los que a continuación de presentan:
1. Aprovechar la fuerza de los grupos para el desarrollo humano y la creatividad
2. Identificar las relaciones teóricas, metodológicas y prácticas entre la educación, la creatividad y el arte
3. Desarrollar estrategias de trabajo en grupo para generar ambientes creativos
4. Incorporar con fines didácticos el goce y la expresión estéticos a la educación

A la fecha, se ha tenido un desarrollo metodológico de la siguiente manera:
Durante los trimestres de primavera y otoño del 2002, 2003, 2004 y primavera 2005, se aplicaron ejercicios específicos para la investigación modular apoyados con música, cine, literatura, poesía y artes plásticas. Dichos ejercicios fueron diseñados para activar procesos de desarrollo y capacidades a trece grupos de primer ingreso a la UAM-X, en la unidad de enseñanza-aprendizaje denominada “Módulo Conocimiento y Sociedad” [12] en un total de 390 estudiantes (véase cuadro 1 “Ejercicios de activación”)

Para tener un seguimiento, se realizaron veinticuatro entrevistas semiestructuradas con estudiantes que participaron en la intervención, elegidos al azar y en número fijo por división de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Y se realizó registro de tres testimonios de profesores que posteriormente trabajaron con alguno de estos estudiantes (uno por división académica de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco).

Cuadro 1: Ejercicios de activación
Relación de estrategias docentes con actividades modulares y capacidades que estimulan.

Ejercicio	Descripción u objetivo	Capacidades que ejercita
“Árbol de la vida” Apoyado con música.	Representar en forma plástica el propio proyecto de vida. (pintura, collage, expresión corporal, escultura)	Genera sensibilidad, curiosidad, Comprensión empática, autoestima, goce estético. Sirve para reconocerse como integrante de un grupo.
“Biografía tres generaciones” Creación literaria	Crear un expediente personal con árbol genealógico (padres y abuelos). Escrito con un estilo literario.	Indagación activa, responsabilidad, introspección, deducción. Para ubicar generacionalmente a los estudiantes.
“Bitácora de viaje”	Cuaderno personal de notas que abarca actividades de aula y extra-aula	Inclinación a la reflexión, capacidad analítica, inducción, pensamiento crítico, clasificación. Ejercita la organización de la información.

"Búsqueda del diamante científico" Apoyado con música.	Búsqueda e indagación del quehacer de los investigadores en artículos científicos y su relación con la producción literaria.	Observación, indagación activa, inclinación a la reflexión, capacidad analítica, deseo de información, pensamiento crítico, deseo de profundizar. Es útil para reconocer los conocimientos científicos e identificar las cualidades de la ciencia.
"Cápsulas de imaginación"	Ejercicios breves en forma de adivinanza, para despertar el pensamiento divergente.	Postposición del juicio, activación de los sentidos, psicomotricidad, tolerancia a la ambigüedad. Sirve para construir hipótesis.
"Ciclo de cine"(cine de arte, alternativo, de vanguardia o incluso comercial.	Presentación y discusión grupal sobre ejemplos fílmicos que traten temas que relacionen al curso y la investigación con algunos aspectos de la vida.	Goce estético, inclinación a la reflexión, capacidad analítica, pensamiento crítico, aceptación de los otros, respeto por la opinión de otros, sociabilidad, apertura e introspección. Sirve para comprender la complejidad de los procesos humanos, sociales etcétera.
"Epígrafes, poesía" y música.	Lectura de poemas y epígrafes (propios y ajenos) con intercambio de opiniones y apoyo musical.	Recuperación de la energía creativa a través de la quietud y el silencio, sensibilidad, apertura, autoestima, goce estético. Para distinguir las formas del conocimiento y enfrentarse a la metáfora y a los conceptos.
"Expo-ingenio"	Incrementar la imaginación mediante la producción de propuestas innovadoras independientemente de su viabilidad.	Búsqueda de varias respuestas a un mismo problema, postposición del juicio, activación de los sentidos y la psicomotricidad, indagación activa, tolerancia a la ambigüedad, imaginación, apertura, curiosidad, expresión, deseo de información, respeto por la opinión de otros.
"Galería y banco de temas de Investigación" Con elaboración de carteles y metáforas visuales.	Creación de banco colectivo de temas de investigación a partir de los deseos personales y la asociación libre individual, para posteriormente trabajar en grupo.	Introspección, trabajo en equipo, recuperación de la energía creativa a través de la quietud y el silencio, indagación activa, responsabilidad, apertura, curiosidad, seguridad, expresión, capacidad analítica, deseo de profundizar, expectativas positivas, respeto por la opinión de otros, sociabilidad. Sirve en la elección de un tema de investigación.

"Lectura y expresión en equipos"	Trabajo de lectura y expresión visual en aula.	Trabajo en equipo, respeto por la opinión de otros, pensamiento crítico, inclinación a la reflexión, goce estético, expresión, sensibilidad, imaginación, activación de los sentidos y la psicomotricidad, búsqueda de varias respuestas a un mismo problema.
"Paradojas de la ética y los valores"	Análisis de conceptos opuestos y complementarios sobre ética y valores.	Búsqueda de varias respuestas a un mismo problema, indagación activa y desarrollo de la responsabilidad, sensibilidad, apertura, autoestima, inclinación a la reflexión, introspección.
"Semillero de metáforas" A partir de literatura, teatro y música.	Síntesis a partir de lectura de libros, por medio de una "frase célebre"; primero individual, luego en equipos	Imaginación, sensibilidad, apertura, expresión, goce estético, inclinación a la reflexión, capacidad analítica, interpretación y asignación de significados. Para fortalecer la problematización de la realidad y los objetos de estudio, con la conceptualización requerida en la metáfora.

3. Resultados

A continuación se exponen algunos de los resultados encontrados hasta el momento. Se presentan dos dimensiones de las varias que el cuestionario a estudiantes abarca: Cambios escolares y cambios existenciales. La primera se refiere a aquellas diferencias que los y las estudiantes notan en su desempeño escolar durante la experiencia en los trimestres subsecuentes a su participación en este estudio (Véase cuadro 2). La segunda, indaga sobre la experiencia de vida en general, en sus relaciones, su forma de ser y de comportarse, así como su experiencia interna, también en el mismo período (Véase cuadro 3).

Cuadro 2: Cambios escolares reportados por los y las estudiantes	
Hombres	Mujeres
Trabaja mejor en equipo Mayor interés en la escuela, le encuentra nuevo sentido Cuestiona lo que lee, y surgen ideas que expone en clase Aplica el método de investigación Sensibilizarse antes de empezar un trabajo Revisa ortografía Mayor empeño en el estudio, investiga sobre un tema, sabe que nada es imposible	Trabaja mejor en equipo Mayor interés en temas académicos Generación de ideas Más imaginación Mayor comprensión del proceso de investigación Ver otros puntos de vista y entenderlos Llevar bitácora Más rapidez de pensamiento Analizar sin prejuzgar

Tiene más relación con los demás Mejor integración a la escuela Consulta libros	Mayor curiosidad

Cuadro 3: Cambios existenciales reportados por los y las estudiantes	
Hombres	Mujeres
Escuchar Meditar Acercarme a sí mismo Tomar lo bueno de las cosas que suceden Mejor comunicación con la familia	Desarrollo de autocrítica Mayor tolerancia y flexibilidad Mejor comunicación no verbal Mayor seguridad Mayor socialización Mayor apertura Disfrutar el darse cuenta

A partir de los testimonios de entrevista a docentes que trabajaron posteriormente con estos estudiantes, se encontraron las siguientes respuestas relacionadas con las capacidades que se busca estimular:
Entusiasmo, expectativas positivas respecto a sus estudios, deseo de estar informados, inclinación a la reflexión, actitud abierta, pensamiento crítico, curiosidad, tendencia a reservarse el juicio, respeto por las opiniones de los demás, tolerancia a la ambigüedad, pensamiento divergente y comprensión empática y racional. Un hallazgo son las manifestaciones de alegría y compañerismo de los estudiantes, también reportadas por los profesores.

Conclusiones

Es impostergable generar en el aula un ambiente estimulante de experiencias sensoriales novedosas y complejas que provoquen el aprendizaje vivencial, el pensamiento divergente y crítico, la asociación libre y la expansión de la sensibilidad, entre otras capacidades, para alcanzar el conocimiento.
La investigación requiere estimular el proceso creativo en los estudiantes y facilitar su aprendizaje, Coincidimos con Morin “la racionalidad es un instrumento maravilloso, pero hay cosas que superan la mente humana. La vida es una mixtura de lo no racionalizable y de la racionalidad” [13]
Ver una película, una obra de teatro, una exposición plástica, escribir un cuento, una poesía; sea vivir o gozar la experiencia artística traslada al estudiante a la experiencia sensible con la cual también explica el objeto y avanza hacia su comprensión. Como señala Serres ‘… no hay nada en el intelecto que no haya pasado primero en los sentidos: lo sensible permanece” [14]
Algunas aportaciones del trabajo de investigación pueden referirse a proponer elementos conceptuales a la enseñanza de la investigación, a las didácticas específicas de las mismas, contribuir al desarrollo de la creación artística en los procesos formativos y a la educación en general. Así como fomentar la reflexión y discusión sobre el papel del arte en la educación, el desarrollo humano y la enseñanza y el aprendizaje de la investigación, promover que las expresiones artísticas sean incluidas en los procesos educativos

Referencias

[1] Delors, Jacques, *La educación encierra un tesoro*. (México: Correo de la UNESCO,1997)
[2] UAM-Xochimilco, *Documento Xochimilco; anteproyecto para establecer la unidad del sur de la Universidad Autónoma Metropolitana.* (México: UAM, 1974, 8)
[3] Arbesú, G. M. Isabel, "El sistema modular Xochimilco" en: Arbesú, G. I. y Berruecos V. L. (coordinadores y editores) *El Sistema Modular en la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana* (México: UAM-X, 1996, 48)
[4] Ehrlich, Q. P, "Bases pedagógicas del sistema modular" en: Arbesú, G. I. y Berruecos V. Luis (coordinadores y editores) *El Sistema Modular en la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana.* (México: UAM-X, 1996, 194)
[5] Minujin, A., *Crear en grupo* (México: UNAM, 2005)
[6] [7] Csikszentmihalyi, Mihaly. *Creatividad. El fluir y la psicología del descubrimiento y la invención*, (Barcelona: Piados, 1998, 22)
[8] Rivas, J., *La sustentabilidad del desarrollo humano* (Tesis de Maestría en Desarrollo Humano. (México: Universidad Iberoamericana, 1997)
[9] Moliner, M., Diccionario de uso del español. (Madrid: Gredos, 1997)
Mitjans, A., *La creatividad como proceso de la personalidad,* (La Habana: Universidad de la Habana, 1990)
[10] [11] Arozamena C. y M, Rodríguez *El papel del arte en el aprendizaje de la ciencia. Estudios sobre creatividad y desarrollo humano en el aula universitaria*. Proyecto de investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM-X (México: UAM, 2004, 7)
[12] UAM, *Módulo Conocimiento y Sociedad.* (México: Tronco Interdivisional-UAM-X. Colección material didáctico, 2003)
[13] Morin, E., *Amor, poesía, sabiduría* (Barcelona: Seix Barral, 2001, 61)
[14] Serres, Michel, *Los cinco sentidos. Ciencia, poesía y filosofía del cuerpo.* (México: Taurus, 2002, 13)