

## La experiencia interdisciplinaria como medio para favorecer el aprendizaje efectivo

**Dra. Rocío Abascal-Mena**

Universidad Autónoma Metropolitana

[mabascal@correo.cua.uam.mx](mailto:mabascal@correo.cua.uam.mx)

**Dr. Erick López-Ornelas**

Universidad Autónoma Metropolitana

[elopez@correo.cua.uam.mx](mailto:elopez@correo.cua.uam.mx)

**Dr. Sergio Zepeda-Hernández**

Universidad Autónoma Metropolitana

[jzepeda@correo.cua.uam.mx](mailto:jzepeda@correo.cua.uam.mx)

### Resumen

El trabajo interdisciplinario conlleva la conjunción de talentos de distintas áreas para crear algo único. Actualmente, gracias a la globalización, encontramos que la capacidad para trabajar de manera interdisciplinaria es una ventaja sobre profesionistas que sólo han trabajado con colegas de su área. Es importante, que los profesionistas tengan la capacidad para vincularse con otras formas de pensar, cualidades, valores y puntos de vista sobre un mismo problema y poder proponer, en conjunto, soluciones creativas. Con el fin de potenciar el trabajo interdisciplinario hemos acercado a los alumnos a esta dinámica a través de lo que llamamos *concursos estudiantiles de diseño*. En estos concursos se conjuntan alumnos de áreas distintas como lo es Ciencias de la Comunicación, Diseño y Tecnologías de la Información para proponer una interfaz, un sistema, un prototipo, o una estrategia a un problema dado. Estos mismos concursos los encontramos en conferencias internacionales como lo es el CHI (Conference on Human-Computer Interaction) en donde en años pasados ya han habido grupos de alumnos mexicanos concursando. Esto ha potenciado el interés de los alumnos por relacionar saberes provenientes de su disciplina, mediante la conjugación de métodos de

investigación científica, la articulación de las formas de organización de una actividad así como procesos claros para lograr un objetivo. El resultado ha sido la formación de saberes integrados en el que existen nuevas formas de síntesis e ideas que no se darían en un ámbito disciplinario. En este artículo exponemos la metodología de trabajo que se ha seguido en tres distintos *concursos de diseño* para potenciar el trabajo interdisciplinario y el aprendizaje efectivo.

**Palabras claves:** Interdisciplina, trabajo en equipo , educación efectiva, conjunción de saberes, concursos de diseño.

---

## Introducción

1. Las estructuras académicas y curriculares que están centradas en el alumno pretenden fomentar autonomía y el desarrollo de un conjunto de competencias entre las que se encuentran: pensamiento complejo, análisis y síntesis de ideas y conceptos, comprensión de la realidad internacional, visión multicultural e interdisciplinariedad. Estas estructuras son necesarias, en mundos labores de la sociedad del conocimiento y de la globalización, al propiciar una inserción favorable a la vida profesional.

Involucrar a los alumnos y ayudarles a desarrollar conocimientos, ideas, habilidades para resolver problemas, la autoconfianza, autoeficacia, y una pasión por el aprendizaje son objetivos comunes en los educadores comprometidos. De igual manera, la importancia de la enseñanza interdisciplinaria y la exploración promueve la realización de estos objetivos. Repko (Repko 2009) afirma que la enseñanza interdisciplinaria promueve los avances en la capacidad cognitiva. Otros investigadores de la educación (Kavaloski 1979, Newell 1998, Field et al. 1994) han identificado una serie de distintos beneficios educativos de aprendizaje interdisciplinario que incluye mejoras en la capacidad de: (1) reconocer sesgos, (2) pensar críticamente, (3) tolerar la ambigüedad y (4) reconocer y apreciar las preocupaciones éticas.

Las experiencias educativas son más auténticas y de mayor valor para los alumnos cuando los planes de estudio reflejan la vida real. Los problemas reales son complejos, por lo que ninguna disciplina, por sí sola, puede describir adecuadamente y resolver estos problemas. Por lo tanto, no sorprende que las formas interdisciplinarias de aprendizaje son cada vez más frecuentes y crecientes en la educación superior (Edwards 1996 y Gaff & Ratclif de 1997).

La *interdisciplina* ha sido ampliamente debatida, en el ámbito académico, por muchos autores para llegar a la conclusión de que es *“la unión de muchos profesores provenientes de diferentes disciplinas trabajando juntos en un mismo proyecto”* (Mallon & Burnton 2005). Por lo tanto, el objetivo principal de la *interdisciplina* es la integración de los conocimientos y puntos de vista de varias áreas de conocimiento para resolver problemas de manera *integral* a través de la investigación y la educación.

En cuanto a la transdisciplinariedad según Newell ésta es considerada como *“la transformación e integración del conocimiento desde todas las perspectivas interesadas para definir y tratar problemas complejos”* (Newell, 1983). Es así como la transdisciplinariedad viene a ser un *“proceso según el cual los límites de las disciplinas individuales se trascienden para tratar problemas desde perspectivas múltiples con vista a generar conocimiento emergente”* (Nicolescu 1998).

La enseñanza interdisciplinar nos permite entender nuestras ideas preconcebidas de *“lo que es”* y el marco mediante el cual llegamos a *“lo que es”*. Las formas interdisciplinarias de enseñanza permiten ayudar a los alumnos a superar la tendencia a mantener ideas preconcebidas. Esto se logra mediante la introducción de la materia, a los alumnos, desde una variedad de perspectivas que desafían las nociones existentes. De esta manera, cuando los alumnos dejan de lado sus nociones preexistentes pueden estar más dispuestos a conocer datos más fácilmente y son más abiertos a la adopción de una serie de metodologías que promueven la comprensión. Los maestros, por lo tanto, pueden dedicar más tiempo a explorar temas con los que promueven el aprendizaje significativo. En este caso, el aprendizaje significativo (Fink, 2003) tiene lugar cuando las experiencias significativas y duraderas ocurren en el aula.

Según Fink cuando los maestros imparten a los alumnos una serie de habilidades y conocimientos sobre el proceso educativo esos alumnos verán como algo significativo y relevante para ellos si se promueve su participación en el proceso de aprendizaje. Fink identifica seis elementos del proceso educativo que conducen a un aprendizaje significativo y cada uno de ellos es una característica común de las formas interdisciplinarias de enseñanza:

- Conocimiento fundamental: la adquisición de información y la comprensión de las ideas.
- Aplicación: la comprensión de cómo y cuándo utilizar las habilidades.
- Integración: la capacidad para conectar ideas.
- Dimensión humana: el reconocimiento de las implicaciones sociales y personales en distintas cuestiones.
- Cuidado: el reconocimiento del papel de los sentimientos, intereses y valores.
- Aprendiendo a aprender: la obtención de información dentro del proceso de aprendizaje.

En este artículo exponemos el área de Interacción Humano Computadora (IHC) y su aplicación para el fomento de trabajo interdisciplinario como medio para favorecer un aprendizaje más efectivo en alumnos de nivel Licenciatura y Maestría.

En la Sección 2 presentamos el área de Interacción Humano Computadora (IHC) y su relación con la interdisciplina. Algunos problemas de IHC que han sido resueltos por grupos interdisciplinarios son expuestos en la Sección 3. De igual manera, en la Sección 3, se expone la metodología de trabajo de los grupos interdisciplinarios. Finalmente, en la sección 4 presentamos algunos resultados y conclusiones al respecto.

## 2. La interdisciplina como punto central en el área de Interacción Humano Computadora (IHC)

*La interdisciplinariedad no es otra cosa que la reafirmación y constante epistemológica de la reagrupación de los saberes.*

El área de la Interacción Humano Computadora (IHC), *interdisciplinaria* y *transdisciplinaria* por naturaleza, implica el conocimiento de una gran variedad de disciplinas, todas ellas enfocadas en el usuario humano para el diseño, la evaluación y la interactividad de desarrollo de sistemas informáticos, y de los varios fenómenos técnicos y sociológicos que provienen de la interacción con estos sistemas (HCI Resources 2011). Como una consecuencia de ello, se han propuesto una gran cantidad de enfoques alrededor de IHC: *“centrado en el usuario”, “centrado en el sistema de cómputo”,* o bien, *“el desarrollo impulsado por la interacción entre humanos o computadoras”*. En todos estos enfoques, los estándares de usabilidad son muy importantes para poder llevar a cabo una generación de interacciones cómodas y pertinentes para el usuario final (Brad, 1998).

Como se estableció anteriormente, la IHC es una gran área de estudio que necesita, para llegar a soluciones, del conocimiento proveniente de diferentes fuentes, tales como la informática, la psicología, la antropología, el diseño, la ergonomía y la economía, por mencionar sólo algunas.

Existen una gran cantidad de técnicas, metodologías y tecnologías utilizadas para el desarrollo de interfaces, las cuales son un componente importante en la mayoría de los sistemas informáticos, con el fin de generar interacciones adecuadas y productivas.

Una parte importante de la interacción entre el usuario y la computadora es: la interfaz. En este aspecto, en el diseño de la interfaz hay que tener en cuenta las necesidades particulares de los usuarios cuando están haciendo determinada tarea, la capacidad de uso de las herramientas, etc. En la etapa de diseño surgen algunas preguntas como pueden ser: ¿es necesario hacer gráficos por computadora en 3D?, ¿la tarea implica la articulación de los gráficos estáticos o dinámicos, sonido y texto?, ¿necesita del uso del reconocimiento de voz?, ¿la aplicación debe reconocer los gestos del usuario?, ¿la

funcionalidad de la interfaz depende del perfil del usuario?, etc. A partir de estas preguntas, un sistema puede ser desarrollado. Este proceso de construcción que generalmente incluye al usuario en todas las etapas, *diseño centrado en el usuario*, pone en evidencia la necesidad de un equipo de trabajo interdisciplinario.

Es evidente que a partir de la IHC muchas otras áreas han aparecido. Entre las áreas que podemos mencionar están la realidad virtual y aumentada, que son, actualmente, claves en el desarrollo de aplicaciones informáticas.

### **3. Participación en grupos interdisciplinarios para solucionar problemas medulares de la sociedad mediante la aplicación de la IHC**

La integración de áreas disciplinares distintas en el desarrollo de aplicaciones de IHC ha generado una gran cantidad de conocimientos y una diversidad de técnicas y metodologías que no se hubieran podido generar sin la ayuda de la interdisciplinariedad.

La aplicación de IHC a problemas comunes y que no han sido resueltos es de gran importancia. Podemos mencionar que actualmente desde una perspectiva de IHC se ha puesto atención a la generación de sistemas y aplicaciones para ayudar a las personas con algún tipo de vulnerabilidad, cognitiva o discapacidad física. La IHC ayuda a las personas a mejorar su forma de comunicación interpersonal y remota. Por ejemplo, el control autónomo del medio ambiente donde el usuario con discapacidad interactúa por medio de la comunicación inalámbrica y sistemas de mando, tales como sillas de ruedas automáticas, puertas automáticas, etc. El área de IHC, también, se ha convertido en un valioso instrumento destinado a eliminar la exclusión social.

Son directrices fundamentales en el área de IHC el hacer que los sistemas de ayuda tomen en cuenta la adaptación de los sistemas existentes o, en un enfoque más prometedor, el desarrollo y la innovación de las técnicas de IHC para la construcción de interfaces. En este caso, es importante considerar interfaces para todos en donde la accesibilidad universal está entendida como la eliminación de las barreras de acceso debidas a la utilización de una tecnología particular.

### 3.1 Problemas seleccionados en conferencias internacionales para el fomento del trabajo interdisciplinar

En el área de IHC existen algunas conferencias internacionales<sup>1</sup> en las que, desde hace varios años, se fomenta la participación de los alumnos a través de “concursos de diseño”. Estos tienen como propósito reconocer y apoyar a los alumnos con interés en el desarrollo de sistemas interactivos donde la incidencia del área de IHC representa un elemento importante dentro del contexto del mismo. El concurso consiste en realizar una propuesta de solución a un problema de diseño planteado. Los alumnos de la Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Cuajimalpa han trabajado, en grupos interdisciplinarios, en los siguientes problemas propuestos por diferentes conferencias:

*“En la actualidad, en México, los ciudadanos nos enfrentamos a situaciones en las que debemos acceder a la información a través de sistemas, dispositivos y mapas, en busca de una ruta adecuada, sitios turísticos, hospitales, restaurantes, etc. Sin embargo, el acceso a esta información puede ser difícil o en ocasiones imposible para ciertos sectores vulnerables de nuestra población, tales como los indígenas, migrantes, personas con capacidades diferentes, personas foráneas, etc. Un ejemplo muy claro de este problema se observa en el transporte público, en donde los mapas que encontramos pueden ser confusos, ya que contienen mucha información que no para todos es relevante o útil. De esta manera, el concurso tiene por objetivo la presentación de propuestas de solución al problema descrito, mediante el diseño de un objeto, interface, sistema, servicio o estrategia de comunicación que ayude a ciudadanos con alguna capacidad diferente, poblaciones vulnerables, foráneos, turistas, etc., a encontrar y visualizar la información de manera adecuada de acuerdo a sus necesidades.” Jornada TSWeb 2011<sup>2</sup>.*

*“La obesidad en menores y personas adultas es un grave problema que está afectando a diversos países. Parte del problema se atribuye al excesivo uso de las tecnologías (video juegos, redes sociales, etc.), las cuales motivan el sedentarismo al permanecer largas horas sin movimientos físicos. El problema a resolver es ofrecer una solución para que la*

---

<sup>1</sup> CHI, MexIHC, ACM SIGCHI, etc.

<sup>2</sup> Jornada TSWeb 2011 <http://tsweb.cua.uam.mx/>

*misma tecnología motive, ayude y/o haga un seguimiento para ayudar a los ciudadanos a ejercitarse y/o bajar o controlar su peso y llevar una vida más saludable. Se espera que la solución sea novedosa e ingeniosa y pueda abarcar cualquier uso de la tecnología y/o software, así como diferentes paradigmas de interacción que den soluciones a esta problemática.” MexIHC 2012<sup>3</sup>.*

*“El desafío de este año es el diseño de un objeto, interfaz, sistema o servicio destinado a ayudar a desarrollar y compartir conocimiento, comprender o apreciar nuestra experiencia colectiva mientras se relaciona con nuestras perspectivas cambiantes a través de la colaboración.” CHI 2013<sup>4</sup>.*

Como se puede observar, los 3 problemas expuestos anteriormente contienen problemáticas actuales en las que en muchas ocasiones los mismos alumnos se han visto envueltos. Esto, propicia que los alumnos se sientan interesados en tratar de resolver algo que les atañe, que está cerca de sus realidades y que no queda en un supuesto que no han vivido. Este tipo de problemas involucra al alumno haciéndolo parte importante para lograr una solución que cambie la manera en que vivimos.

A continuación se detalla la metodología seguida para fomentar el trabajo en grupos interdisciplinarios.

### **3.2 Metodología para la puesta en práctica de trabajo interdisciplinario a través de la participación en concursos de diseño**

La enseñanza interdisciplinaria es una empresa exigente. Por lo tanto, como educadores debemos creer que hay suficientes ganancias para nuestros alumnos con el fin de poder justificar las inversiones que se deben hacer y las tensiones que se enfrentarán a medida que expandimos nuestro método de enseñanza. Repko Allen (Repko, 2009), Director del Programa de Estudios Interdisciplinarios de la Escuela de Asuntos Urbanos y Públicos de la

---

<sup>3</sup> MexIHC 2012 <http://www.mexihc.org/2012/>

<sup>4</sup> CHI 2013 <http://chi2013.acm.org/>



Universidad de Texas en Arlington, identifica cuatro habilidades cognitivas<sup>5</sup> que fomentan el aprendizaje interdisciplinario:

1. *Técnicas para la toma de perspectivas* (Baloche, Hynes, & Berger 1996)
  - Esto se refiere a la capacidad para comprender múltiples puntos de vista sobre un tema determinado, incluyendo una apreciación de las diferencias entre las disciplinas y especialmente sus puntos de vista sobre cómo abordar un problema y sus reglas de evidencia.
2. *Desarrollo del conocimiento estructural*
  - Esta habilidad se compone de dos elementos, el conocimiento declarativo (es decir, información, hechos) y el conocimiento procedimental (es decir, basada en el proceso de la información), que se necesitan para resolver problemas complejos.
3. *Integración de ideas contradictorias a partir de disciplinas alternativas*
  - Cuando las ideas de una variedad de disciplinas se entrelazan a la hora de investigar un tema entonces a menudo surgen perspectivas y predicciones alternativas. El desafío intelectual es encontrar maneras de darse cuenta de esto, lo que conlleva a un pensamiento cuidadoso y creativo en lugar de volver a una explicación única proveniente de una sola disciplina.
4. *Comprensión interdisciplinaria*
  - Esto implica ver un problema desde una variedad de perspectivas y reconocer cómo cada uno de los enfoques alternativos influye en los otros.

Siguiendo estos 4 puntos, los equipos interdisciplinarios son formados por afinidades. Aún cuando sabemos que en el mundo real no siempre existe afinidad con todas las personas que participan en un grupo de trabajo, en los alumnos fomentamos que exista afinidad. Ésta es de gran importancia para construir grupos interdisciplinarios que trabajen con gusto y que se apoyen. Un equipo sin afinidad terminará trabajando de manera disciplinar sino es que separándose por completo. La afinidad hace que se superen las disciplinas tratando de integrar ideas contradictorias (punto 3).

---

<sup>5</sup> Nos referimos a habilidades cognitivas, aquéllas que basadas en el cerebro y los procesos mentales, se necesitan para llevar a cabo las tareas.

El trabajo para la solución de cada problema comienza con la reunión y discusión en grupo. El tutor o profesor es pieza fundamental en la conducción de este trabajo en equipo ya que fomenta que todos los elementos del equipo expongan sus ideas aún cuando éstas sean no muy comprensibles para el resto del equipo. El profesor guía la lluvia de ideas y expone alternativas y hace comparaciones relacionando las diferentes disciplinas.

Tradicionalmente, en el área de computación y/o informática los alumnos aprenden a llevar metodologías provenientes del área de ingeniería en software el cual promueve el desarrollo de un sistema en base a 5 principales etapas: análisis de requerimientos, diseño, implementación del prototipo, pruebas y mantenimiento. Sin embargo, el área de IHC añade a estas etapas la participación en todo momento del usuario final. En este caso, el usuario final participa como promotor de ideas y son los alumnos quienes a través de estudios contextuales y etnográficos identifican características principales de los usuarios finales con el objetivo de que el producto sea aceptado, adaptable, fácil de usar, eficiente y eficaz para el usuario.

La fase principal de desarrollo, el análisis, pone en marcha el estudio contextual en el que se busca que los alumnos identifiquen modos de vida, tradiciones, costumbres, realidades, maneras de ser y pensar de los usuarios más allá de lo que estos manifiestan en una encuesta o entrevista. A partir de este estudio, los alumnos son capaces de presentar soluciones acordes a la realidad de sus usuarios. En todo el proceso, el trabajo interdisciplinario es importante para tratar de vincular lo que el alumno es con lo que tiene a su alrededor.

En el análisis también se llevan a cabo encuestas, entrevistas y la observación in-situ de la manera en que trabaja y vive el usuario final.

En general, en estos concursos, únicamente los equipos alcanzan la etapa de diseño que implica técnicas como: pruebas de lápiz y papel, pruebas de Mago de Oz, pruebas de usabilidad haciendo participes a los usuarios. En estas pruebas es necesario la interacción con el usuario diseñando, casi juntos, el prototipo final. Afortunadamente, en casi todos los casos, esta interacción permite el desarrollo de un prototipo exitoso. Además de ello,

el contacto con usuarios tan distintos confronta al propio alumno con la imposición, que muchas veces lleva a cabo, de un prototipo que sale únicamente de sus ideas sin saber en qué medida esto se ajusta a las necesidades de los demás.

Al final de la realización de un ejercicio de este tipo el alumno se siente satisfecho al haber entrado en contacto con el mundo exterior. En general, nuestros alumnos están encerrados en su mundo a la hora de realizar un sistema y pocas veces consideran otras maneras de ser y pensar. La confrontación con usuarios de distintas disciplinas y la participación en grupos interdisciplinarios presiona al alumno a generar ideas valiosas. En un principio, la exposición de ideas puede ser un tanto riesgosa al no tratar de exponerse a la crítica. Sin embargo, a medida que los grupos van trabajando la exposición y confrontación de ideas es un paso muy valioso en la generación de productos exitosos. Cuando se le pregunta a los alumnos sobre su experiencia en este tipo de concursos la respuesta es: “formidable”, “única”, “valiosa”, “más allá de lo que aprendemos en clase”, etc.

Otra experiencia importante, y formativa, es que los alumnos comparan su trabajo con otros equipos de otras universidades. Frecuentemente, toman conciencia de que el trabajo constante es la clave para lograr algo y que la interacción con otras disciplinas los lleva a la generación de proyectos hasta antes imaginados.

## Conclusión

Como se mencionó en la Sección 3, el usuario está presente en todo el desarrollo del producto final haciendo que el alumno ponga en práctica además de habilidades del área de cómputo algunas otras como: abstracción, redacción, presentación oral, capacidad para entablar relaciones y para entender y hacer propuestas a partir de las peticiones del usuario.

El trabajo que realiza el alumno en estos concursos de diseño, además de involucrarlo en problemas reales interdisciplinarios, lo compara con otros equipos. Esto permite hacer un

auto control de conocimientos y llevar al alumno al límite para tratar de encontrar soluciones ingeniosas, eficaces y realistas.

La enseñanza interdisciplinaria propicia la adquisición de conocimientos básicos, promueve la integración de las ideas desde múltiples disciplinas y ofrece información sobre cómo aplicar todo el conocimiento lo que propicia una comprensión a los alumnos sobre cómo aprender.

Por otra parte, a los alumnos se les anima a darse cuenta de la contribución de las disciplinas que ponen en relieve el papel de la interacción social, el cuidado y el análisis de problemas. Por lo tanto, la estructura misma del aprendizaje interdisciplinario es coherente con las características básicas de aprendizaje significativo, por lo que los alumnos deben buscar la participación y la educación interdisciplinaria, pues, es un medio eficaz para avanzar en la comprensión de los temas que se investigan.

## Bibliografía

Baloche, L., Hynes, J. & Berger H., 1996, "Moving toward integration of professional and general education." *Action in Teacher Education* 18(1) (1996): 1-9.

Brad A. Myers., 1998, "A Brief History of Human Computer Interaction Technology." *ACM interactions*. Vol. 5, no. 2, March, 1998. pp. 44-54. <http://www.cs.cmu.edu/~amulet/papers/uihistory.tr.html>. [Consultado el 11 de diciembre de 2012].

Edwards, A, 1996. *Interdisciplinary Undergraduate Programs: A Directory (2nd ed.)*. Acton, MA: Copley.

Field, M., Lee, R., and Field, M.L. , 1994. "Assessing Interdisciplinary Learning." *New Directions in Teaching and Learning*, 58, pp. 69-84.

Fink, L.D. (2003). *Creating Significant Learning Experiences: An integrated approach to designing college courses*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc.

Gaff, I.G. & J.L. Ratcliff, Eds., 1997. *Handbook of the Undergraduate Curriculum*. San Francisco: Jossey Bass.

HCIResources., 2011, Human-Computer Interaction resources. <http://hcibib.org/>. [Consultado el 11 de diciembre de 2012].

Kavaloski, V., 1979. "Interdisciplinary Education and Humanistic Aspiration: A Critical Reflection," in Joseph Kockelmans ed. *Interdisciplinarity and Higher Education*. University Park, PA: The Pennsylvania State University Press.

Mallon, W.T. and Burnton, S., 2005, "The Functions of Centers and Institutes in Academic Biomedical Research" *Analysis in Brief*, 5(1), June 2005, Association of American Medical Colleges (AAME).

Newell W., H., 1983, "The Case for Interdisciplinary Studies: Response to Professor Benson's Five Arguments." *Issues in Integrative Studies*, 2 (1983) 1-19.

Newell, W. H., Ed. 1998. "Interdisciplinarity: Essays from the Literature." New York: The College Board. Newell, W..H., 1990. *Interdisciplinary Curriculum Development*. *Issues in Integrative Studies*, 8, pp. 69-86.

Nicolescu B., 1998, "La transdisciplinariedad, una nueva visión del mundo." Manifiesto. Paris: Ediciones Du Rocher. 1998.

Repko, A. F., 2009. "Assessing Interdisciplinary Learning Outcomes." Working Paper, School of Urban and Public Affairs, University of Texas at Arlington. [http://www.uta.edu/ints/faculty/REPKO\\_Outcomes\\_AEQ.pdf](http://www.uta.edu/ints/faculty/REPKO_Outcomes_AEQ.pdf). [Consultado el 11 de diciembre de 2012].