

# Transformando la educación tradicional a través del aprendizaje basado en proyectos y el uso de las tecnologías de la información y comunicación

Adriana Sánchez Martínez<sup>1</sup>, Adriana Rojas Molina<sup>2</sup>, Laura Sánchez Flores<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Coordinación General del Campus Amealco. Carr. Amealco-Temascaisingo Km. 1, Amealco, Querétaro, México

<sup>2</sup>Facultad de Informática, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias s/n, Juriquilla, Querétaro, México

<sup>3</sup> Facultad de Contaduría, Campus Amealco, Carr. Amealco-Temascaisingo Km. 1, Amealco, Querétaro, México

## 1. Introducción (Sociedad del conocimiento y universidad)

Hace aproximadamente una década, las tendencias internacionales, nacionales y locales orientaban a la educación, sobre todo en su nivel superior hacia el modelo de **modernización educativa**<sup>1</sup>. En ese momento y bajo ese modelo, la educación superior se replanteaba su labor con nuevos principios, entre los que podremos mencionar: 1) El cambio de modelo educativo, de uno centrado en la enseñanza a otro centrado en el aprendizaje; 2) Utilización de la tecnología dentro del proceso educativo; 3) Ampliación de la cobertura con equidad; 4) Disminución de las barreras disciplinares con la promoción del trabajo inter y multidisciplinario; 5) Flexibilidad curricular; 6) Búsqueda de la excelencia al elevar el nivel académico, entre otros puntos.

En ese momento los discursos de las grandes instituciones que van marcando el ritmo de la educación como la UNESCO planteaba que:

En un mundo en rápido cambio se percibe la necesidad de una nueva visión y un nuevo modelo de enseñanza superior, que debería estar centrada en el estudiante, lo cual exige (...) una renovación de los contenidos, métodos, prácticas y medios de transmisión del saber, que han de basarse en nuevos tipos de vínculos y de colaboración con la comunidad y con los más amplios sectores de la sociedad. (UNESCO, 1998, Pp. 25).

La necesidad de renovarse tenía distintas razones de ser, una de ellas era incorporar a la educación toda la revolución tecnológica que a finales del siglo XX se venía dando, con la invención de la World Wide Web<sup>2</sup> y de las Tecnologías de la

---

<sup>1</sup> Con Modernización no hacemos referencia a la época de la Modernidad donde se derrumba la el discurso de Dios y su lugar lo ocupa el discurso científico generado mediante el método científico en búsqueda del progreso; sino que se entiende, según el *New Oxford American Dictionary (2005)*, como las prácticas que se realizan en el presente o el tiempo reciente, (en oposición al pasado remoto) y que son aceptadas y asumidas como lo nuevo, las nuevas formas de ser y hacer, en este caso, el proceso educativo.

<sup>2</sup> Según Wikipedia La World Wide Web o Red Informática Mundial es un sistema de distribución de información basado en hipertexto o hipermedios enlazados y accesibles a través de Internet. Ésta fue creada alrededor de 1989 por el inglés Tim Bernes-Lee con ayuda del belga Robert Cailliau.

Información y la Comunicación (TIC<sup>3</sup>), que vinieron a crear nuevas formas de relaciones inter-humanas, al permitir el acceso al conocimiento, la información y las comunicaciones, entre sujetos que no se encontraban conviviendo en el mismo tiempo y espacio, rompiendo con ello el límite hasta ahora establecido por la distancia, por lo que estos procesos hasta ese momento, solo se podían generar en la presencialidad o bien de manera unidireccional como en la Telesecundaria.

Esta renovación educativa rompió con viejos esquemas educativos denominados “Tradicionales y/o Conductistas” centrados en la enseñanza, mismos que se privilegiaron a lo largo de ese siglo XX y que partían del supuesto de que el saber residía sólo en el que enseñaba, y el que aprendía tenía la encomienda de escuchar lo dicho por el sujeto del saber e incorporarlo a su vida en calidad de verdad absoluta; en pro de un nuevo paradigma donde el aprendiz tuviera una participación más efectiva, por lo que el alumno asumía un rol más activo y no solo de receptor – recipiente del saber.

Estos discursos que exigían tan drásticos cambios en las formas de ver, ser y hacer la educación, tuvieron resonancia en México y en documentos de instituciones nacionales como la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)<sup>4</sup> En su *Documento estratégico para la innovación en la educación superior*, hace referencia a la necesidad de pensar el paradigma educativo centrado en el aprendizaje además de la optimización de tiempos, recursos, servicios, etc. que favorezcan dicho aprendizaje:

La intención que anima este trabajo es la de explorar modalidades alternativas al actual sistema educativo que evidencia su agotamiento, no sólo para enfrentar las nuevas condiciones sociales con sus ritmos de cambio en lo económico, cultural, científico y tecnológico, sino también para la solución de los problemas tradicionales de lograr una suficiente y eficiente cobertura educativa con equidad y calidad. (ANUIES, 2004, P.p. 120). (el subrayado es nuestro).  
De manera intertextual<sup>5</sup> los discursos nacionales muestran esta exigencia de generar modalidades alternativas, pues el modelo educativo imperante se

---

<sup>3</sup> Las TIC hacen referencia a una gama amplia de servicios, aplicaciones, teorías, técnicas, instrumentos, procedimientos, etc., que utilizan diversos tipos de equipos y de programas informáticos, y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones. La importancia de las TIC no es la tecnología en sí, sino el hecho de que permita el acceso al conocimiento, la información, y las comunicaciones.

<sup>4</sup> Entidad no gubernamental que promueve el mejoramiento integral en los campos de la docencia, la investigación, la extensión de la cultura y los servicios. Desde su fundación en 1950 ha participado en la formulación de programas, planes y políticas nacionales, así como en la creación de organismos orientados al desarrollo de la educación superior mexicana. Esta institución agremia a las principales instituciones de Educación Superior del país; funge como instancia evaluadora que a nivel nacional establece normas, objetivos, rutas, metas y tiempos que las Universidades del país deben seguir para ser consideradas por esta instancia como instituciones de calidad o no, en función de la evaluación que se les realiza.

<sup>5</sup> Con éste término hacemos referencia a que, cuando prevalecen ciertas lógicas de sentido dentro de un ámbito social (en este caso el educativo) podemos observar los mismos argumentos en los discursos de distintas instituciones (micro o macro) que se reafirman unos a otros y se plantean como el *deber ser* imperante en determinada época. Pero al mismo tiempo esta noción de Intertextualidad fue fundada por Julia Kristeva (1978) con un talante netamente interdisciplinar, y que hace referencia a que en la cooperación interdisciplinar, y la capacidad de desplazamiento y condensación del lenguaje, se logra trasponer sistemas de signos diferentes con una nueva figurabilidad, es decir, nuevos sistemas significantes.

consideraba ya como obsoleto o agotado; además de considerar la incorporación de los cambios tanto políticos y culturales como tecnológicos, a los procesos de educación de nivel superior; argumentos que ya veíamos dibujados dentro del discurso internacional. Además podemos observar un elemento nuevo por parte de la ANUIES que hace referencia a la **suficiencia y eficiencia** de la cobertura para lograr la equidad, al ampliar las posibilidades de la educación y llegar a nuevos estratos de la población gracias al uso de la tecnología, en busca de una mayor cantidad de población formada y capaz de producir conocimientos.

Otras de las ideas implícitas son la **eficiencia y la calidad**, estas orientaciones hacen referencia al sistema político – económico imperante en nuestra sociedad capitalista que busca hacer más eficientes sus niveles de productividad (producir más con los mismos recursos) y aumentar la calidad de los procesos y productos para que con esto, tengan un mayor valor en el mercado.

Esto lo podemos ver concretado en los modelos emergentes de organizaciones universitarias que plantea Donald Hanna (1998) entre los que encontramos: Universidades tradicionales que extienden sus servicios de educación continua y a distancia a estudiantes adultos; Universidades lucrativas centradas en capacitación para el trabajo; Universidades basadas en la tecnología de la educación a distancia; Universidades corporativas creadas por empresas para su propio servicio; alianzas estratégicas entre Universidad y empresa; organización basada en certificación de competencias; y Universidades globales multinacionales.

Estos nuevos modelos tienen en su esencia, que el conocimiento producido **se pueda convertir en una innovación** tecnológica, científica, o de la vida cotidiana. Es un hecho que las empresas tienen que competir en un escenario global con otros, razón por la cual, razón por la que la Universidad les ofrece innovaciones, nuevas funciones o crear tecnologías diversas para seguir compitiendo:

El conocimiento y sus capacidades de innovación, luego entonces, se vuelven esenciales y prioritarios. Es así que surge el concepto de sociedad del conocimiento. La sociedad del conocimiento brota de la traslación del concepto de riqueza basado en el control y manejo de los medios de producción materiales, tal como en su momento fueron las materias primas, al desarrollo prioritario de una sociedad educada con un alto índice de conocimientos aplicativos, es decir, un capital humano pensante. (García y Sánchez, 2007, p. 2).

Sintetizando las ideas hasta aquí expuestas, pasamos de una Sociedad Industrial a una Sociedad del Conocimiento **donde la economía de un país ya no está en función de la industria o en la materia prima con la que cuenta, sino en la cantidad y tipo de conocimiento que pueda generar para producir innovación** para el mercado.

En este contexto, la Universidad Autónoma de Querétaro México plasmó sus principios modernizadores en su *Programa Institucional de Desarrollo – (PIDE)*<sup>6</sup> 2007 – 2012. En él encontramos un Modelo Educativo constituido por tres niveles: el directriz, el estratégico y el operativo mismo que orienta la configuración o actualización de los planes de estudio.

El **Nivel Directriz** orienta hacia principios y valores educativos, sociales y normativos:

- 1) Humanista integral, de calidad y excelencia. Pensar al ser humano como un ser integral, y en la universalidad del conocimiento; mientras que la calidad y la excelencia buscan optimizar y eficientar los programas y servicios educativos.
- 2) Con valores éticos y de responsabilidad social. Componente que permite concretar la orientación social, política y económica de la institución.

El **Nivel Estratégico** articula las directrices con las acciones:

- 1) Educación centrada en el aprendizaje. Los estudiantes deben construir su propio conocimiento, por lo que adquieren un papel más activo y mayor responsabilidad en el proceso. Los contenidos deben ser suficientes y pertinentes, más formativos que informativos. Y el docente debe enfocarse a planear y evaluar las experiencias de aprendizaje más que a enseñar.

El último **Nivel Operativo** hace referencia a componentes que generan acciones concretas:

- 1) Flexibilidad curricular. Esta modalidad educativa reconoce los distintos ritmos y formas de aprender, por lo que facilita distintos trayectos académicos así como el intercambio.
- 2) Enfoque multi e interdisciplinario. Reconoce la necesidad de considerar lo multi e interdisciplinario en el diseño o **rediseño de las estructuras curriculares y la administración operativa de los programas educativos**. Y por otro, hace referencia al docente al considerar que:

El enfoque multi e interdisciplinario está fincado en una propuesta funcional y operativa de generación y transmisión de conocimientos incorporando las aportaciones teóricas y metodológicas de los saberes científicos, tecnológicos y humanistas de una manera disciplinaria, multidisciplinaria e interdisciplinaria. (PIDE, 2007-2012, pp. 16)

Si analizamos detenidamente estos planteamientos, lo **multi e interdisciplinario está planteado dentro del modelo educativo a nivel curricular y en la práctica**

---

<sup>6</sup> Éste es un documento estratégico de la UAQ y se concibe como una condición para mantener vigente el deber ser de la universidad, bajo el cual deben regir las propuestas posibles y concretas que satisfagan las aspiraciones de la comunidad universitaria y proyecten el quehacer universitario fuera de sus muros.

**docente**, siendo éstos elementos importantes para la modernización educativa de la UAQ.

Es dentro de un contexto modernizador donde surgen propuestas como la que se presenta en este trabajo, donde docentes universitarios aprovechamos los recursos y tendencias actuales para **generar en la UAQ prácticas educativas que aprovechen los recursos de la modernización educativa, para propiciar espacios intersubjetivos facilitados por el uso de Tecnología, donde alumnos y maestros de diversas disciplinas participamos en la elaboración de proyectos que resuelven necesidades sociales.**

**Pensamos la interdisciplinariedad como una propuesta donde no solo participan los docentes o los currícula, sino también incluimos a los alumnos, en una mirada donde lo interdisciplinar es parte de su formación, que nos posibilita la transgresión de su barrera disciplinar y la posibilidad de colaborar con alumnos y docentes de otras disciplinas para atender y entender la realidad como un fenómeno complejo, donde convergen las diversas disciplinas y potencializan su saber a partir del trabajo colaborativo.**

Espacios epistémicos de construcción de conocimientos, comprensión del mundo presente y de **resolución de problemas complejos que la realidad presenta y** que una sola disciplina no puede resolver. Sin la necesidad de modificar los currícula, solo a partir de la generación de espacios de Investigación Interdisciplinar en un entorno Virtual.

Espacios mismos que posibiliten a los alumnos, poner en tela de juicio sus propias certezas, considerar los distintos niveles de la realidad multidimensional y multireferencial (Nicolescu, 1996), admitir otras explicaciones de realidad y a partir de su formación disciplinar y de su interacción con los otros estudiantes de otras carreras y con sus propios contextos, poder ofrecer respuestas a las necesidades sociales que son en sí complejas y que tanto requiere la sociedad queretana. El trabajo interdisciplinar requiere ejercicios de intercambio, cooperación, colaboración, procesos que, al desarrollarse generan espacios vacíos y al mismo tiempo llenos de posibilidades de reconstrucción de la realidad, como lo menciona Morin (1992):

La interdisciplinariedad puede significar pura y simplemente que diferentes disciplinas se sientan en una misma mesa, en una misma asamblea, como las diferentes naciones se reúnen en la ONU sin poder hacer otra cosa que afirmar cada una sus propios derechos nacionales y sus propias soberanías en relación a las usurpaciones del vecino. Pero interdisciplinariedad pueda también querer decir intercambio y cooperación, lo que hace que ésta pueda devenir en alguna cosa orgánica (Morin, 1992, pp.14)

Ese devenir hace referencia pues, a lo que se puede crear cuando existen estos intercambios disciplinares; reconoce el potencial que se puede generar a partir de las distintas miradas, habilidades, métodos, conocimientos y teorías que cada disciplina ha desarrollado; y el choque que se puede generar al tener distintas miradas en torno

a un mismo problema; pero también al enriquecimiento, el crecimiento y la transformación que se puede lograr al trabajar con esos otros.

Esto no sería posible sin la utilización de herramientas virtuales como el BASECAMP, plataforma que nos permite trabajar y gestionar proyectos interdisciplinares como este.

## **2. El Trabajo Interdisciplinar**

En este proyecto, entendemos el trabajo interdisciplinar desde la mirada de Piaget (1979) quien plantea que existen tres niveles de integración disciplinar.

- El primer nivel es la multidisciplinariedad, concebido como el nivel inferior de integración, que ocurre cuando alrededor de una interrogante, se busca información y ayuda en varias disciplinas sin que dicha interacción contribuya a enriquecerlas.
- El segundo nivel es la interdisciplinariedad, en el cual la cooperación entre las disciplinas conlleva interacciones reales, con una reciprocidad en los intercambios y por consiguiente, con un enriquecimiento mutuo, mismo que puede lograr una transformación en los conceptos, metodologías de investigación y de enseñanza, de los investigadores y de las mismas disciplinas.
- Y un tercer nivel que es la Transdisciplinariedad concebida como la etapa superior de integración disciplinar, donde se llega a la construcción de sistemas teóricos totales (micro disciplinas o transdisciplinas) sin fronteras sólidas entre las disciplinas, fundamentadas en objetivos comunes y en la unificación epistemológica y cultural.

Es el segundo nivel el interdisciplinar el que orienta este proyecto interdisciplinar.

## **3. El uso de la tecnología como herramienta que posibilita el trabajo interdisciplinario.**

Las TIC actualmente juegan un papel muy importante en la práctica de la enseñanza y el aprendizaje en las Instituciones de Educación Superior. Es a través de equipos - tales como computadoras de escritorio, computadoras portátiles, dispositivos móviles, reproductores de música digital, cámaras de fotos y videos- que los estudiantes universitarios tiene oportunidades de acceder y compartir información, además de establecer una comunicación constante y continua con sus pares a lo largo del día, haciendo posible el aprendizaje colaborativo y ubicuo. (Sakamura y Koshizuka, 2005)

El aprendizaje ubicuo se refiere a un ambiente de aprendizaje que se extiende más allá de los límites físicos. Para que un aprendizaje sea considerado ubicuo, debe tener: permanencia, accesibilidad, inmediatez, interactividad, actividades educativas situadas y adaptabilidad.

Por otro lado, el aprendizaje basado en proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase, además de desarrollar actividades de aprendizaje interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el estudiante (Blank 1997, Dickison, et al , 1998, Harwell, 1997).

En los últimas décadas se ha puesto especial énfasis en hacer que los estudiantes adquieran habilidades técnicas y profesionales tales como comunicación efectiva, trabajo en equipo, liderazgo además por supuesto de los conocimientos técnicos específicos de su disciplina (Ning Fang, 2012).

A través de la realización de proyectos reales se adquieren habilidades y competencias tales como: la realización de tareas complejas con el objetivo de finalizar los proyectos en el tiempo estimado y con el presupuesto proyectado además de cumplir con los requerimientos del cliente. A lo anterior hay que añadir la experiencia y habilidades que adquieren al enfrentar problemas reales y buscar una solución adecuada a ellos. (Burak, 2012).

Además Burak (2012) sostiene que el aprendizaje basado en proyectos los estudiantes suelen trabajar en grupos pequeños. Las tareas a realizar implican la revisión o investigación de un tópico particular que involucra por lo general más de un campo de estudio lo cual apunta a que con frecuencia se realiza un trabajo interdisciplinario. Los estudiantes tratan de llegar a una conclusión cooperando y colaborando con sus pares en un periodo específico de tiempo, discuten ideas, colectan y analizan datos y discuten con otros miembros del grupo con el objetivo de llegar a un consenso que permite el avance en el diseño y desarrollo del proyecto.

Las TIC ofrecen al aprendizaje basado en proyectos herramientas que ayudan a superar barreras de: lenguaje técnico empleado, distancia, ubicación geográfica y horarios. Tecnologías tales como videoconferencias, correo electrónico, repositorios compartidos, entre otras, permiten a los grupos interactuar y realizar un trabajo colaborativo. Así mismo para profesores y estudiantes, las TIC facilitan la administración y supervisión de las actividades y su avance, además de constituir una forma de guiar a los estudiantes a afrontar diversas situaciones que pueden generarse durante el desarrollo del proyecto.

El uso de las TIC es mundialmente aceptado como una de las estrategias más eficiente para el control de tiempos y costos de proyectos, porque permite evitar sobrecostos y demoras en el desarrollo de éstos. Sin embargo es importante señalar que el empleo de la TIC en la administración de un proyecto no es garantía de una buena administración del mismo, es necesario que se tenga un dominio adecuado del tema para aprovechar el potencial que ofrecen los diversos softwares orientados a la administración de proyectos. Es necesario que los grupos de trabajo implanten algunas metodologías que puedan propiciar una administración de proyectos más consistente y que coadyuve a disminuir la duplicación de esfuerzos que con frecuencia derivan en costos adicionales del proyecto y pérdida de confianza por parte todas las partes interesadas (stakeholders).

### 3.1. Administración de Proyectos

Según el libro “A Guide to the Project Management Body of Knowledge, PMI, 2000 Edition”, “La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a un gran rango de actividades con el objetivo de cumplir los requerimientos de un proyecto en particular”. En otras palabras la administración de proyectos es la planeación, implementación y monitoreo de las actividades de un proyecto para cumplir con sus objetivos, a través de un control efectivo y balanceado de las restricciones de tiempo, costo y alcance en la producción de entregables de calidad que cumplan o excedan las expectativas de las partes interesadas

El Project Management Institute (PMI) a través del Project Management Body of Knowledge (PMBOK) propone dividir el ciclo de vida de un proyecto en un conjunto de fases secuenciales las cuales son:

1. Fase de inicio.- Es en esta fase en donde una idea o un concepto es autorizado y financiado como un proyecto. Incluye elementos de planificación y estimaciones para aclarar el objetivo y alcance
2. Fase de planificación.- En esta fase se incluye la elaboración de planes detallados que son necesarios para gestionar la ejecución del proyecto. Incluye la generación del acta del proyecto, organizar y desarrollar el equipo de proyecto, así como establecer el plan de comunicación con el cliente, al igual que la estrategia de comunicación entre los miembros del equipo
3. Fase de implementación y monitoreo.- En esta fase se adoptan las medidas necesarias para garantizar que las actividades en el plan del proyecto se desarrollen según los planes y los resultados sean entregados. Incluye la asignación de funciones y responsabilidad, inicio de los procesos de adquisición, informes de progreso y otras comunicaciones con el patrocinador y principales interesados.
4. Fase de adaptación.- En esta fase las personas responsables de ejecutar el proyecto aprenden y adaptan sus métodos de administración y sus planes, además de determinar qué es lo que funciona mejor para el proyecto.
5. Fase de cierre.- Esta fase se alcanza cuando el proyecto ha alcanzado los objetivos previstos y todas las actividades se han alcanzado.

### 3.2. Uso de las TIC como herramientas para la administración de proyectos

Una de las funciones más importantes de un software de administración de proyectos es ofrecer la posibilidad de llevar un seguimiento y control del proyecto mismo, por lo que es necesario que el software ofrezca la posibilidad de:

- Ver como un cambio en una parte del proyecto afecta al resto

- Informar a todos los miembros del equipo qué tienen que hacer y cuándo tienen que hacerlo
- Centrar la atención en las partes del proyecto que pueden causar demoras o poner en riesgo el proyecto
- Controlar el proceso de desarrollo del proyecto para ver desviaciones y corregirlas
- Informar de la sub-utilización de recursos
- Obtener informes completos y frecuentes del estado del proyecto
- Realizar un estudio de los resultados para mejorar en proyectos futuros.

Existen diversas herramientas de software libre o gratuito creadas expresamente para coadyuvar en la planificación y administración de proyectos. La mayoría de las aplicaciones de administración de proyectos permiten gestionar y organizar los recursos disponibles para el proyecto (tareas y actividades, personas responsables y asignadas a cada actividad o tarea, y el tiempo estimado para concluir las tareas y actividades). Sin embargo, la mera utilización de un software no asegura que vaya aportar elementos positivos al proyecto, es necesario adecuar el software a las necesidades del mismo y del equipo de trabajo (Vallejo, 2012).

#### **4. Administración de proyectos – Estudio de caso**

Luego de haber recorrido los conceptos fundamentales de aprendizaje colaborativo ubicuo, aprendizaje a través de proyectos multidisciplinarios y empleo de TIC como herramientas indispensables para la administración de proyectos, se ha podido apreciar las características de cada uno de ellos. A continuación, se aborda el estudio de caso con el fin de obtener una imagen de cómo se han abordado estos paradigmas de aprendizaje en la Universidad Autónoma de Querétaro en un proyecto en particular.

##### *4.1. Objeto de estudio*

El objeto de estudio presentado en este trabajo es una experiencia educativa de aprendizaje colaborativo ubicuo e interdisciplinario, en la que se propone la elaboración de una página web y un sistema de contabilidad y control de inventarios para apoyar y coadyuvar al éxito de un proyecto de desarrollo social, impulsado por la coordinadora del campus Amealco de la Universidad Autónoma de Querétaro. Los miembros de cada equipo de trabajo se encuentran geográficamente distribuidos y se utilizan las TIC's para posibilitar el desarrollo del proyecto.

Los equipos de trabajo están integrados por estudiantes y profesores de las licenciaturas de: Ingeniería de Software, Contabilidad, Administración, Diseño Gráfico y de la Maestría en Diseño, quienes se han sumado al proyecto por diferentes razones; en el caso de los profesores por ser este tipo experiencias educativas parte de su campo de interés profesional, mientras que en el caso de los estudiantes porque forman parte de prácticas de clase, prácticas profesionales y/o servicio social.

#### *4.2. Contexto del estudio*

La Universidad Autónoma de Querétaro Campus Amealco desde 2013 ha asesorado y fungido como impulsor de un proyecto social y de desarrollo local llamado Thähi. Thähi significa hilo en la lengua Otomí. Esta palabra fue elegida por representar la unión y fusión entre el diseño industrial y los bordados artesanales que realizan las mujeres indígenas otomíes que residen en comunidades que conforman el municipio de Amealco de Bonfil, Querétaro. Siendo los bordados el componente por el cual las mujeres artesanas plasman su cultura transmitiendo una parte de sus tradiciones y costumbres.

Thähi nace con la intención de coadyuvar a disminuir los niveles de pobreza y desigualdad social que sufren las mujeres indígenas esta comunidad, dándoles un empleo digno. Desde épocas ancestrales las mujeres otomíes se dedican a la elaboración y venta de artículos artesanales realizados por ellas mismas, sin embargo tales ventas no generan los ingresos suficientes para cubrir sus necesidades básicas. Este proyecto está dedicado al diseño, elaboración y comercialización de innovadores productos textiles que incluyen y resaltan los bordados tradicionales de la cultura Otomí. Con la reinención de elementos indígenas y su inserción en productos de moda, el proyecto busca crear grandes oportunidades de empleo para mujeres indígenas en su propia comunidad y con ello generar mejoras en la calidad de vida.

El proyecto busca ser un agente de cambio en la dinámica de la región. Su modelo participativo de administración permite a estudiantes y docentes de la UAQ apoyar técnicamente a mujeres indígenas de las comunidades marginadas de Amealco de Bonfil empoderándolas socio-económicamente, el proyecto incluyó el diseño de los nuevos productos, la administración de recursos para crear un taller textil y la capacitación a las mujeres para su elaboración.

Con el objetivo de dar mayor difusión al proyecto y promocionar los artículos producidos por las mujeres otomíes, surgió la idea de emplear Internet para promocionar sus productos e incrementar su competitividad a través de una página Web. También se consideró la necesidad de contar con un software que permitiera llevar el control de materia prima, productos terminados y ventas realizadas.

Debido a lo anterior se solicitó la colaboración de docentes y alumnos de la Facultad de Informática, de la Universidad Autónoma de Querétaro campus Juriquilla (ubicado en Av. de las Ciencias Sin Número Campus Juriquilla, Querétaro) específicamente de la Licenciatura de Ingeniería de Software para la realización de software de contabilidad e inventarios, así como de la página Web.

Una vez realizado el contacto con los docentes y alumnos del área de Informática, surgió la necesidad de contar con la asesoría de expertos del área de diseño con el objetivo de asegurar la calidad en la presentación de la página web, así como para incrementar el impacto comercial que los productos elaborados tuvieran en los posibles consumidores. De esta manera se contactó a estudiantes de la Maestría en Diseño que se imparte en la Facultad de Ingeniería de la UAQ campus Cerro de las

Campanas para que efectuarán el diseño de imagen que tendrá la página web. Así mismo para la toma de fotografías de los productos que se realizan en el taller de textiles de Amealco, se solicitó la colaboración de estudiantes de la licenciatura en Diseño Gráfico del campus San Juan del Río, Querétaro.

Por otro lado, para el diseño y desarrollo del sistema de contabilidad se requirió de la asesoría de expertos del área de contabilidad mismos que se encuentran en Amealco.

De esta manera se logró conformar un equipo interdisciplinario con expertos en diferentes áreas que residen en distintos lugares geográficos del estado de Querétaro (Amealco de Bonfil, San Juan del Río, Juriquilla y Centro Universitario Cerro de las Campanas).

#### *4.3. Planteamiento del proyecto y su administración a través de Basecamp*

El proyecto de desarrollo de software para Thähi se presentó a los estudiantes de la Licenciatura de Ingeniería de Software para explorar el interés de éstos por participar en el proyecto de desarrollo de software para apoyo y soporte de Thähi. Una vez confirmado el interés de los estudiantes por participar. Se dio inicio formal al ciclo de vida del proyecto, empezando con la primera fase:

##### *4.3.1. Fase de inicio*

Esta fase inició cuando la coordinadora del proyecto Thähi solicitó la colaboración de docentes y alumnos de la especialidad de Ingeniería de Software para la realización del software de contabilidad e inventarios, así como de la página Web para el proyecto Thähi. Al realizar la solicitud de colaboración para el desarrollo del software se contaba con:

1. Una idea concreta del proyecto resultado de un diagnóstico y análisis de una necesidad, es decir se tenía un Concepto del Proyecto de software.
2. Las coordinadoras administrativa y operativa del proyecto Thähi, expresaron su apoyo y compromiso para la realización del proyecto de desarrollo de software para Thähi y se dió inicio al proceso de búsqueda de financiamiento (interno o externo) para su desarrollo.
3. Posteriormente la administradora del proyecto de software propuso un diseño del enfoque del proyecto, un cronograma y un equipo de trabajo propuesto, el cual fue aprobado por la coordinadoras administrativa y operativa de Thähi.

##### *4.3.2. Fase de planificación*

En esta fase se procedió a realizar:

1. El Acta del Proyecto, que es un documento que da autorización para iniciar el proyecto, establecer objetivos, definir el alcance, establecer entregables, plazos para los entregables, organizar y desarrollar el equipo del proyecto lo

que implicó realizar un diagnóstico para evaluar los conocimientos y habilidades de los estudiantes de la licenciatura de Ingeniería de Software y planificar en su caso un plan de capacitación.

2. Un Plan de administración del Proyecto, en esta parte se estableció el uso de del software Basecamp para llevar a cabo la administración del proyecto y la comunicación con los miembros del equipo de trabajo.

#### 4.3.2.1. *Software Basecamp (TIC para la administración de proyectos)*

Basecamp es software de administración de proyectos en línea, que trata de simplificar las herramientas de productividad y de los métodos de trabajo. Entre las herramientas básicas que ofrece se encuentran: asignación de tareas, calendarización de trabajos, generar reportes, compartir archivos y postular fechas de entrega. Todos estos procesos se manejan de una manera sencilla e intuitiva por lo que lo hace ideal para ser utilizado por personas que no están tan familiarizadas con TIC orientadas a la administración de proyectos.

Otra de las ventajas que ofrece Basecamp sobre otros softwares es que funciona en diferentes ambientes de trabajo tales como: Mac, PC, iPhone/iPad, Android y email permitiendo a los distintos usuarios conectarse desde cualquier lugar con acceso en su navegador o a través de equipos móviles, celulares y hasta clientes de correo. Esta última característica del Basecamp resultó de gran utilidad en el proyecto de desarrollo de software Thähi ya que los integrantes del equipo de trabajo se encuentran distribuidos geográficamente lo que hace casi imposible encontrar un momento de coincidencia en tiempo y espacio físico para garantizar una comunicación presencial directa entre todos los integrantes del proyecto.

Adicionalmente la manera sencilla en la que Basecamp maneja los procesos de la administración de proyectos hace más proclives a los miembros del equipo de trabajo a emplearlo sin sentirse intimidados por la multitud de configuraciones, relaciones y opciones que manejan otro tipo de softwares.

La herramienta Basecamp se empleó en este proyecto para:

- Establecer actividades y tareas así como el tiempo asignado para ejecutarlas
- Organizar equipos de trabajo, agrupando a los integrantes según su rol de trabajo para tareas específicas.
- Almacenar y gestionar todo el contenido del proyecto, a través del almacenamiento de archivos de distintos formatos a los cuales todos los integrantes del proyecto pueden tener acceso.
- Organizar mensajes para una comunicación asíncrona. Organizando el intercambio de ideas entre los diferentes integrantes del equipo.
- Proporcionar un calendario que posibilita organizar tiempos y tareas.

- Generar avisos a las cuentas de correo de los usuarios cada vez que hay cuando nueva discusión, actividad o archivo compartido.

El que Basecamp reside en la nube de internet, hace posible que los participantes puedan acceder desde cualquier lugar y a cualquier hora.



Figura 1.- Basecamp en la administración y gestión del proyecto Thähi

#### 4.3.3. Fase de implementación y monitoreo

En esta fase las acciones realizadas incluyeron:

- Asignación funciones y responsabilidades para ejecutar las actividades del proyecto e iniciar los planes de desarrollo del equipo de trabajo
- Llevar a la práctica los planes y asignar tareas a los integrantes del equipo de trabajo
- Informes de progreso
- Evaluación del equipo del proyecto para determinar rendimiento del equipo

El equipo de trabajo se conformó de la siguiente manera:

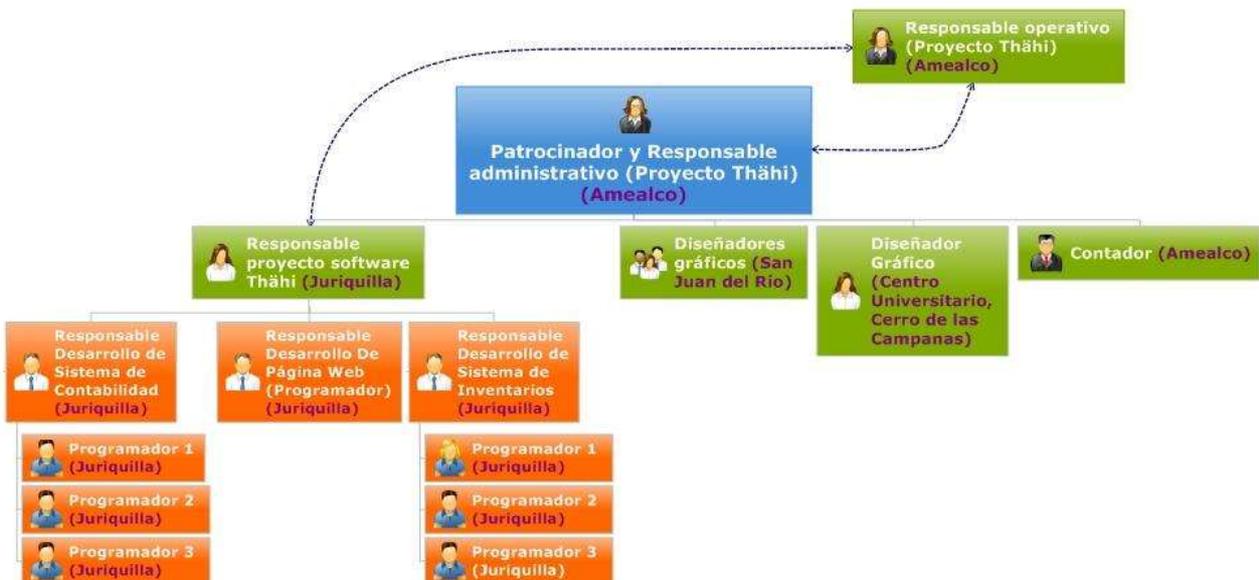


Figura 2.- Organigrama del equipo de trabajo formado para el proyecto

Cómo se puede observar en la figura 2, el equipo de trabajo quedó conformado por:

- Un patrocinador y responsable administrativo del proyecto Thähi quien es la creadora del concepto del proyecto Thähi y es una docente investigadora del área de Psicología. Esta investigadora además fue la responsable de gestionar los recursos materiales disponibles para el proyecto y se encuentra en la comunidad de Amealco.
- Un responsable operativo que es una alumna egresada de la licenciatura en Administración del Campus Amealco de la UAQ. El responsable operativo fue el contacto entre los distintos responsables para recopilar y proporcionar la información necesaria, tuvo un vínculo con los alumnos de informática, las alumnas de diseño web, la diseñadora y los responsables administrativo y del proyecto de software.
- La diseñadora gráfica del Campus Cerro de las Campanas es una estudiante de la Maestría en Diseño, quien fue la encargada de trabajar el diseño de imagen para la página Web y la tienda virtual.
- El contador proporcionó asesoría al equipo sobre la estructura y requerimientos de la parte contable y reside en la comunidad de Amealco.
- El equipo conformado por las alumnas de diseño gráfico del Campus San Juan del Rio, fueron las fotógrafas quienes proveyeron el material visual al proyecto en formato de fotografía como de video. Este material fue a su vez empleado por la diseñadora gráfica del Campus Cerro de las Campanas para el diseño de la tienda virtual.
- Los estudiantes de la Facultad de Informática Campus Juriquilla se organizaron en tres equipos cuyas actividades fueron el desarrollo de los subsistemas de contabilidad, control de inventario y página Web. Por cada equipo se designó un responsable quien fue responsable de asignar tareas y actividades a los programadores para la construcción del subsistema de software.
- La responsable del proyecto de software fue una docente de la Facultad de Informática quien tuvo el rol de administrador de proyecto además de dar solución a dudas técnicas sobre el mismo desarrollo del software.

Para la fase de monitoreo, que consiste en la medición del progreso de los proyectos conforme a los objetivos, análisis de las desviaciones, se planearon dos tipos de reuniones:

- reuniones de planeación
- reuniones de seguimiento semanal
- reuniones de revisión y retrospectiva (cada 3 semanas)

Para cada reunión de planeación se generó un artefacto o producto conocido como minuta de reunión con el objetivo de generar evidencias comprobables de los acuerdos obtenidos y los asuntos a resolver, además de que se asignaban tareas y responsabilidades por cada asunto pendiente por resolver.

La calendarización de las reuniones de seguimiento se eligieron de forma semanal con los responsables de cada uno de los subsistemas de software para llevar un control del avance en el proceso de desarrollo de software. Sin embargo, en los casos en los cuales surgieron dificultades, el miembro del equipo que detectaba el problema lo comentaba inmediatamente con su responsable (vía Basecamp). El responsable tenía el compromiso de dar solución de la forma más inmediata posible para no detener el avance del proyecto.

#### *4.3.4. Fase de adaptación*

- Como se mencionó con anterioridad, la fase de adaptación tiene como objetivo analizar modificaciones propuestas, solicitar cambios adicionales, aprobar modificaciones propuestas y actualizar el plan del proyecto
- Esta fase es paralela a la de fase implementación y monitoreo y en el caso de estudio las actividades de la fase de adaptación se vieron facilitadas por el uso del Basecamp ya que cada cambio o modificación solicitado era discutido vía mensajes por los miembros del equipo así como autorizado por los responsables sin necesidad de realizar reuniones presenciales con lo cual se realizaba un mejor empleo del tiempo entre que transcurría una solicitud de cambio y la incorporación de dicho cambio (en caso de ser autorizado) en el proceso de construcción del software.

#### *4.3.5. Fase de cierre*

El proyecto aún se encuentra en la fase de cierre, es necesario realizar las pruebas establecidas en el plan de pruebas planteado en la fase de planificación. Las pruebas incluyen un aspecto muy importante que es el empleo del software por parte de las mujeres indígenas que implica un proceso de capacitación, además de un periodo de prueba y mantenimiento.

## **5. Conclusiones**

Esta experiencia de trabajo nos ha permitido reinventar las formas en las que hemos venido realizando nuestra práctica educativa, transgredir el espacio áulico y a su vez construir con la ayuda de las TIC, una comunidad multidisciplinaria de aprendizaje. Por muchos años el aula ha sido la única opción, ahora Internet, los entornos virtuales, las TIC y la realidad misma nos impulsan a salir de las aulas, a intervenir en la realidad, a comunicarnos desde diferentes lugares, tiempos y espacios, a compartir nuestra visión de la realidad e interactuar con otros, a comprender la complejidad de la realidad e intentar una alternativa conjunta a problemas sociales.

Como docentes Universitarias inscritas dentro de este contexto modernizador, nos vemos en la necesidad de incluir a nuestro trabajo cotidiano los principales supuestos de centrar nuestras prácticas en el aprendizaje de nuestros alumnos, la flexibilidad, la

interdisciplinariedad, la búsqueda de excelencia y por supuesto utilización de la tecnología como herramienta esencial para lograr nuestros objetivos.

Si partimos de un modelo de aprendizaje basado en proyectos, y lo unimos a una necesidad real de nuestro contexto social, encontramos una realidad compleja multireferencial y multidimensional (Morin, 1999), lo cual hace necesario un abordaje multidisciplinario como este, que nos permiten abordar dicha complejidad y construir modelos educativos que trascienden la mera transmisión de conocimientos o repetición de contenidos y requieren una construcción real de conocimientos tanto para los alumnos como para los docentes que participamos en el proceso.

Este proyecto requirió de tres supuestos esenciales para su elaboración:

1. Que la tecnología, en este caso el Basecamp, fue el eje que nos permitió trabajar de manera colaborativa a un equipo tan diverso, que además se encuentra ubicado en 4 diferentes municipios del estado de Querétaro.
2. Que es posible pensar trabajo interdisciplinario como una estrategia de aprendizaje, incluyendo a los alumnos en proyectos complejos como éste, donde tienen que interactuar y tomar decisiones junto con alumnos y docentes de otras disciplinas para construir juntos una alternativa de solución. Pues la perspectiva de una sola disciplina no basta para resolver desafíos como el que se presentó en este trabajo.
3. Que esta forma de trabajo educativo replantea el rol docente, de el único poseedor del saber, al de gestor, tutor, colaborador, orientador y además poseedor del saber. Pues en este tipo de proyectos la relación maestro - alumno es a la vez simétrica y asimétrica. Simétrica en tanto que ambos piensan, aportan y construyen el saber. Y asimétrica en tanto que el maestro con su experiencia de vida y los conocimientos que posee tiene cosas que decir, que enseñar que cuestionar o recortar y así aportar a la mirada del otro en su proceso de construcción del saber.

Si el mundo está presentando tan rápidos cambios, los docentes tenemos la obligación de repensar nuestras prácticas y en todo caso, aprovechar las potencialidades que herramientas como el BASECAMP nos dan, para construir nuevas formas de construcción del saber.

## **6. Bibliografía**

1. ANUIES. (2004). Documento estratégico para la innovación en la educación superior. México: ANUIES-UPN.
2. Blank, W. (1997). Authentic instruction. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), Promising practices for connecting high school to the real world (pp. 15–21). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586)

3. Burak Codur K., Karatas Sercin and Al H.Dogru. Application of Project-Based Learning in a Theoretical Course: Process, Difficulties and Recommendations. *International Journal of Engineering Education* Vol 28, No.1 pp-17-25, 2012
4. Dickinson, K.P., Soukamneuth, S., Yu, H.C., Kimball, M., D'Amico, R., Perry, R., et al. (1998). Providing educational services in the Summer Youth Employment and Training Program [Technical assistance guide]. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Office of Policy & Research. (ERIC Document Reproduction Service No. ED420756)
5. Donald Hanna E. (1998). Higher Education in an Era of Digital Competition. *Emerging Organizational Models.* Recuperado el [12/05/2009] en: [http://en.wikieducator.org/images/2/2f/Higher\\_Educ\\_in\\_Era\\_of\\_Digital\\_Competition.pdf](http://en.wikieducator.org/images/2/2f/Higher_Educ_in_Era_of_Digital_Competition.pdf)
6. García, J. y Sánchez, J. A. (2007). Sociedad del conocimiento y políticas neoliberales: la escuela bajo acoso. *Odiseo, revista electrónica de pedagogía*, 5, (9). Recuperado el [24/05/2012] en: <http://www.odiseo.com.mx/2007/07/garcia.sanchez-neoliberalismo.html>
7. Harwell, S. (1997). Project-based learning. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), *Promising practices for connecting high school to the real world* (pp. 23–28). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586)
8. Kristeva, J. (1978). *Semiótica 1*. Madrid: Fundamentos.
9. Morin, E. (1992). Sobre la interdisciplinariedad. *Boletín del Centre International de Recherches et Etudes Transdisciplinaires (CIRET)* ;2:7-15.
10. Morín, E. (1999) Epistemología de la complejidad. En Solana, J. Con Edgar Morin, por un pensamiento complejo. Implicaciones. Universidad internacional de Andalucía. España: Ekal.
11. Nicolescu, B. (1996). *La transdisciplinariedad. Manifiesto*. Mónaco: Ediciones Du Rocher
12. Ning Fang (2012) Improving Engineering Student's Technical and Professional Skills Through Project-Based Active and Collaborative Learning. *International Journal of Engineering Education* Vol 28, No.1 pp-26-36, 2012
13. *New Oxford American Dictionary* (2005). Second edition, Erin McKean (editor). USA: Oxford University Press.
14. Piaget, J. (1979). Por una Epistemología de las relaciones interdisciplinarias. En L. Apostel, G. Bergerr, A Briggs y G. Michaud (Ed.) *Problemas de la enseñanza y de la investigación en las universidades* (153 – 171). México: Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

15. Sakamura, K.; Koshizuka, N., "Ubiquitous computing technologies for ubiquitous learning,". IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, 2005. WMTE 2005, pp. 11-20, 28-30 Nov. 2005
16. UAQ. (2007). Plan Institucional de Desarrollo 2007-2012. México: Universidad Autónoma de Querétaro.
17. UNESCO. (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. UNESCO. París.  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0011/0011163/116345s.pdf>
18. Vallejo C., Aprendizaje por proyectos yTIC. [Recuperado en 10/04/2014] en [http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/ca/software/software-general/1057-aprendizaje-por-proyectos-y-\(Vallejo, 2012\)](http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/ca/software/software-general/1057-aprendizaje-por-proyectos-y-(Vallejo, 2012))