

La innovación en las organizaciones y su vinculación con Instituciones de Educación Superior. El valor del conocimiento en la innovación, el caso de los servicios de diseño industrial asistidos de tecnología.

Miguel Aguilar Cuarto

Resumen

El siguiente documento tiene como objetivo evidenciar un panorama en materia de vinculación de las Instituciones de educación superior con las empresas, de manera general en temas de innovación y específicamente en áreas relacionadas con el diseño industrial.

La estructura del trabajo se encuentra dividida en tres partes, la primera donde se realiza una revisión teórica de lo general a lo particular donde se estudian las organizaciones empresariales y universitarias en materia de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) principalmente en aspectos relacionados a la innovación, la segunda donde se exponen algunos indicadores de “empresas innovadoras” su vinculación con algunas Instituciones (entre ellas algunas de educación superior) y una tercera parte donde se realiza un estudio de caso en un contexto universitario (laboratorio de diseño asistido de tecnología) con el objeto de evidenciar fenómenos en la práctica. Finalmente un cuerpo de conclusiones que proponen algunas consideraciones.

Palabras Clave: Innovación, Vinculación universitaria, servicios de diseño industrial, I+D, CAD/CAM, Impresión 3D.

INTRODUCCIÓN:

El siguiente documento forma parte de un proyecto de investigación para obtener el grado de Maestro en nuevas tecnologías de la Universidad Autónoma Metropolitana intitulado “diseño de lineamientos para un centro de modelización y fabricación asistido de tecnologías en una Institución de Educación Superior”. La investigación surge como parte de mi experiencia de trabajo en dichas instituciones y de la carencia de estudios de esta naturaleza en el sector específico del diseño industrial asistido de tecnología.

El siguiente documento parte de la afirmación de que si existe un imperativo tecnológico (Daft, R. L. 2000) en las organizaciones, la estructura de trabajo cambia con la tecnología

(Masuda, Y. 1984) y por relación, las practicas relacionadas al diseño industrial. Las Instituciones de Educación Superior como organizaciones y prestadoras de servicios de diseño (o alguna de sus etapas) tampoco escaparían a esta premisa. Sin embargo para evidenciarlo es necesario realizar una exploración del contexto para ubicar los principales involucrados. A pesar de que no es la intención del documento profundizar en dichas relaciones, si lo es el de exponer un contexto de trabajo y la importancia de estudios de este tipo.

El trabajo realiza una exploración contextual del tema de estudio, considerando que: uno: la innovación es el motor de desarrollo de las organizaciones (Didriksson, A. 2000), dos: las organizaciones empresariales requieren innovación (misma que en muchos casos se relaciona con su permanencia en el mercado: Figueroa, C. 2000), tres: las IES del futuro se visualizan como empresas del conocimiento e importantes fuente de innovación, cuatro: la vinculación de las IES y la empresa representa una importante oportunidad para resolver carencias de la empresa en materia de innovación y evidencia para la formulación de las IES en empresas del conocimiento (Marcovitch, J. 2002) y cinco: conocer la forma en la que se realiza esta vinculación puede ayudar a generar recomendaciones para el trabajo con diseño y tecnología.

PRIMERA PARTE:

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las organizaciones.

La rapidez con que han manifestado los cambios en el desempeño actual de la práctica del diseño ha impedido reflexionar acerca de la mejor manera de realizar las actividades asistidas con tecnología, las cuales aun no han explorado el incesante caudal de oportunidades que ofrecen las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación). No parece lejano el tiempo en que las TIC se incorporaban a las prácticas de diseño reduciendo las tareas rutinarias en aras de eficientar los tiempos de ejecución, es decir *–el seguir realizando viejas formulas con novedosas maneras de realizarlas–*.

Las TIC se han desarrollado de una forma que, como lo argumentaba Kurzweil, R. (2006) el avance tecnológico puede crecer a tal nivel que seamos incapaces de entenderlo, es ahora que observamos como las estructuras sociales han cambiado a partir de los avances tecnológicos. Tal como lo mencionaba Masuda, Y. (1984) en sus tres fases de desarrollo: uno, en la que la tecnología realiza el trabajo que previamente hacia el hombre, dos en la

que la tecnología hace posible la realización de un trabajo que el hombre nunca pudo hacer antes y tres en la que las estructuras socio-económicas se transforman en nuevos sistemas sociales y económicos. Es así que hemos cambiado muchos de nuestros hábitos, la forma en que nos comunicamos, la forma en que consumimos y somos objetos de consumo, en un mundo donde el principal activo es la información, y sobre todo un mundo donde el principal valor es el generado con esa información, es decir la transformación de esta en conocimiento y a través del diseño en conocimiento para el bienestar del ser humano (definiendo en un sentido puro al diseño como lo reconoce Heskett, J. (2005): *“la capacidad humana para dar formas y sin precedentes en la naturaleza a nuestro entorno, para servir a nuestras necesidades y dar sentido a nuestras vidas”* p.7)

Para entender la compleja madeja de situaciones relacionadas con el imperativo tecnológico, es decir, la forma en que la tecnología cambia la estructura (Daft, R. L. 2000) es necesario comenzar por un contexto general. Un buen principio podemos encontrarlo en las organizaciones.

Las Organizaciones

Se puede dar sentido al contexto con base en las organizaciones, las relaciones que se tiene con estas, somos nosotros mismos una organización, las organizaciones además nos sirven para compartir objetivos y principalmente encontrar medios para lograrlos Daft, R. L. (2000).

Uno de los principales objetivos de las organizaciones y una de las principales razones por las que existen (Ducker, P.F. 2008) es la constante generación de innovación, la cual permite mantener alguna certeza en este mundo de constantes cambios. La innovación según Figueroa, C. (2000) es sinónimo de cambio. Innovación; es atreverse y nacer cada día.

Hasta hoy las organizaciones han funcionado obedeciendo a reglas de operación que fueron gestadas en la era de la masificación productiva. El Modelo Burocrático fue desarrollado, prácticamente por todas las empresas, las cuales lo han utilizado para lograr sus objetivos de generación de productos y servicios para atender a su mercado. (Cornejo A.A 2004), este modelo aunque funcional ha llegado a su momento marcado por la era de las TIC.

Piñon, F. (2008) argumenta que la ciencia y la tecnología han transformado de modo excepcional el aparato productivo, mismo que se ve incentivado además por la dinámica de los mercados globales. Para Cornejo A.A (2004) el cambio acelerado que requieren vivir las organizaciones va a exigir mayor velocidad de adaptación y reconfiguración. Todo indica, en síntesis, que las TIC han profundizado la división en el mundo globalizado no solamente entre quienes tienen y no tienen, sino entre los que saben y los que no saben. (Piñon, F. 2008)

En este contexto marcado por las TIC, las organizaciones prestan importante atención a sus áreas de contacto con el entorno. Para Cornejo A.A (2004) los subsistemas dentro de una organización que se involucran íntimamente con el exterior son sujetos de cambios volátiles susceptibles, el mismo concepto es apoyado por Morgan, G. (1998) quien dice que las organizaciones deben ser sensibles a lo que sucede mas allá de su mundo. Hodge, B., Anthony, W., & Gales, L. (1998) mencionan que no existe organización alguna que pueda ignorar su entorno, del mismo modo las organizaciones deben ser capaces de reaccionar ante él y controlarlo. Hodge, B, et al. (1998). Mencionan al respecto que todas las organizaciones viven en un medio que afecta sus operaciones, Cornejo A.A (2004) sostiene que el cambio acelerado exige una mayor velocidad de adaptación y reconfiguración. Ante tal panorama es cada vez más evidente la importancia que tienen los subsistemas que mantienen contacto con el entorno (como el departamento de Investigación y Desarrollo). Cornejo A.A (2004)

Dentro de la organización empresarial la investigación y desarrollo (I+D) cobra importancia por tratarse del núcleo donde habitualmente se piensa que se genera la innovación, Braun, V. (Citado por Figueroa, C. 2000) acota que la investigación es la transformación de dinero en conocimiento y la tecnología es la transformación de ese conocimiento en dinero.

Ante tal escenario la ciencia y la tecnología son importantes insumos para las organizaciones empresariales, ya que de ellas puede emanar el caudal de innovación.

En un sentido crítico se debe prestar especial atención a la fuente del conocimiento, mismo que es convertido a ciencia, y en su caso, tecnología. La misma fuente que ante los avances científico-tecnológicos se ve atravesada por una interesante transición: La Universidad.

La Real Academia española define a la Universidad como *“Institución de enseñanza superior que comprende diversas facultades, y que confiere los grados académicos correspondientes. Según las épocas y países puede comprender colegios, institutos, departamentos, centros de investigación, escuelas profesionales, etc.”* Como sabemos el concepto de Universidad puede cambiar con respecto a un país u otro o incluso con el tiempo, por esa razón funcionalmente trabajaremos con el concepto de Instituciones de Educación Superior (IES) ya que según Didriksson, A. (2000) es en las IES donde encontramos una particular relación con la producción de cierto tipo de conocimientos vinculados con la industria y el desarrollo de un país.

Para Didriksson, A. (2000) la ruptura con una tradición racionalizadora en la ciencia, la cada vez más estrecha relación del conocimiento con el poder, la transnacionalización del orden contemporáneo del conocimiento y su creciente comercialización, el avance tecnológico y su importancia como factor de valor económico son elementos que tienen implicaciones para la organización y los procesos de las instituciones en las que hoy en día se produce el conocimiento, como son las instituciones de educación superior.

Instituciones de Educación Superior

Para Didriksson, A. (2000) Durante mucho tiempo la educación superior fue comprendida como aquella institución que tenía a su cargo la reproducción de la fuerza de trabajo para enfatizar sus funciones sociales e ideológicas. Sin embargo, durante las últimas dos décadas se ha hecho un explícito reconocimiento al carácter económico que tiene la educación superior por su particular relación con la innovación. En América Latina existen, sin embargo, desigualdades sociales y económicas que incluyen una fallida capacidad del sistema educativo para vincularse con el cambio técnico y los nuevos conocimientos.

Para Didriksson, A. (2000) el valor económico del conocimiento empieza a ser tan importante que, para algunas industrias, y aun sectores industriales: a) el volumen de productos de alto valor agregado dependiente del valor-conocimiento empieza a exceder al volumen de los producidos por manufactura tradicional; b) el número de trabajadores envueltos en la producción de valores-conocimiento empieza a crecer por encima de los trabajadores manuales, y c) la generación de este valor empieza a ser la forma dominante de la producción nacional y su creación, una fuente de crecimiento económico de nuevas empresas, ramas y sectores. Didriksson, A. (2000) sectores como lo es el diseño industrial.

Según Didriksson, A. (2000) Las IES son el elemento socioinstitucional básico de producción de los trabajadores del conocimiento y, junto con esto, son fundamentales insumos en materia de transferencia de conocimientos y tecnología hacia la producción y la sociedad. El papel específico de estas instituciones a diferencia de otras empresas relacionadas con el cambio tecnológico, se revela al distinguir entre información y conocimiento. Debemos recordar que la representación social del conocimiento está en sus trabajadores: intelectuales, científicos, ingenieros, técnicos, académicos y en los investigadores en las IES. Didriksson, A. (2000)

Como estructura básica las IES tienen una actuación dirigente. Su acción no está confinada a la población estudiantil, sino a su extensión nacional como infraestructura de ciencia y tecnología, a su tarea formativa de profesionales y técnicos y a su peculiar proceso académico de enseñanza e investigación. Didriksson, A. (2000).

Finalmente se visualiza que, Según Didriksson, A. (2000) el perfil de las IES es el de la conversión a una empresa de servicios, que tiende a vincularse estrechamente con la empresa privada y el Estado para fines de transferencia de tecnología, en un proceso de conformación de espacios comunes académico-industriales

SEGUNDA PARTE:

La organización empresarial y universitaria.

Para el desarrollo de una capacidad nacional en conocimientos puede no haber laboratorios o departamentos de ID en las organizaciones, pero sin sistemas de educación superior no habría ni una cosa ni la otra, a esta sentencia de Didriksson, A. (2000) agregaríamos que sin departamentos de disciplina académica no existirían los sistemas de IESⁱ.

Los departamentos funcionan como entidades básicas dentro de la organización de las IES con funciones académicas, que según Zamanillo, E. (2010) deben ir en función de la generación de conocimientos en aras de un bienestar hacia la comunidad. Sin embargo según Burton R. C. (2000) las IES requieren además cinco cualidades más para que la acción innovadora se presente en el sistema: una dirección central reforzada; una periferia de desarrollo extendida; la diversificación del financiamiento; un núcleo académico estimulado y una cultura innovadora integrada.

Ya que los departamentos académicos tradicionales tienen una extensión limitada, el desarrollo de una periferia extendida es un elemento indispensable, no obstante para Marcovitch, J. (2002) en materia de TIC es muy fácil aplicar la tecnología de la información a la enseñanza y a la investigación. Pero cuando se trata de la extensión las posibilidades de uso de esa tecnología para acercarse a la sociedad son enormes y todavía no están completamente explotadas. Muchas IES utilizan los medios modernos para transmitir un mensaje antiguo.

Para poder visualizar mejor la participación de las IES en procesos de desarrollo de innovación en la empresaⁱⁱ revisaremos algunos conceptos enunciados en el Módulo sobre Innovación Tecnológica (MIT) 2006 del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), así como del Informe General del estado de la ciencia y la tecnología (2006) del CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología).

Debemos comenzar diciendo que México tiene un modesto desempeño en la creación de tecnologías propias en comparación con las economías altamente desarrolladas y aun con algunos países en desarrollo (CONACYT, 2006), Si bien existen muchos factores en este desempeño, uno que cobra bastante importancia es el referente a la educación, por ser una fuente potencial de desarrollo tecnológico, considerando que México solo tiene un 13,3% de su población entre 25 y 64 años en un sector de educación terciario (o superior) en comparación con el promedio general de la OCDE de 15,5% y superior al 11.9% de Italia (CONACYT, 2006) llama la atención un dato interesante, el que tiene que ver con la generación de artículos publicados, México conserva un porcentaje mundial de participación del .77% (considerando que solo 4 naciones concentran el 58% de la producción científica mundial, E.U.A., Reino Unido, Japón y Alemania respectivamente) muy por debajo del de Italia que es del 4.43% (CONACYT, 2006).

Si bien la creación de bibliografía puede no ser algo significativo, si lo debe ser la generación de patentes por parte de los residentes de un país para visualizar el modo en que este se desarrolla tecnológicamente. Los datos del CONACYT (2006) muestran que en 2003 se registraron en nuestro país 468 solicitudes de patentes, con base a estimaciones en el mismo año se estarían registrando en Brasil 9,104 solicitudes y en Corea 95,834.

Un aspecto que debe contemplarse es el que tiene que ver con el financiamiento del gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) mientras que en México el gobierno aporta

un 56.1% las empresas lo hacen con un 34.7%, si comparamos este dato, con Brasil por ejemplo, encontramos una participación del gobierno en aquel país del 30.4% y de las empresas con un 41% (CONACYT, 2006).

Aunque la intención de este trabajo no es la de ahondar en cuestiones de indicadores, podemos visualizar como la educación superior encuentra un papel protagonista en el desarrollo tecnológico de un país, sin embargo existen otras variables como lo son una mayor participación por parte de las empresas para atender proyectos de innovación, así como la de una mayor colaboración entre gobierno y empresa. Considerando además que en México el gasto destinado a desarrollo experimental es mayor (54.8%) que el destinado a investigación básica y aplicada (36.9% y 8.3% respectivamente). Es pertinente revisar la situación de las empresas innovadoras (las cuales realizan desarrollo experimental)

Según el MIT del INEGI (2006) Los principales objetivos considerados por las empresas al momento de iniciar un proyecto de innovación son: la reducción de costos, mejorar la calidad del producto o servicio y mantener la participación de la empresa en el mercado, estos mismos objetivos son considerados por las empresas como “altamente significativos”.

En temas de vinculación el INEGI (2006) muestra que solo el 16.5% de las empresas (manufactureras principalmente) realizan colaboración con otras empresas o IES para desarrollar proyectos de innovación. Es significativo el mencionar que al realizar dichas innovaciones, la cantidad de ingresos por producto mejora substancialmente entre los productos tecnológicamente mejorados contra los que no lo son, principalmente por que el tipo de innovación más recurrente es la utilización de nuevos materiales (considerando que en la metodología del MIT 2006) el diseño industrial se encuentra en la lista de las actividades que realiza una empresa para ser innovadora).

En otro sentido es importante notar que las empresas innovadoras de menos de 100 empleados solo inviertan 8.3% de gasto en investigación a diferencia de las que tienen más de 751 empleados (41.1%) argumentando principalmente falta de fuentes de financiamiento y costos muy elevados de innovación (INEGI, 2006).

Ya que los principales objetivos por parte de las empresas para realizar un proyecto de innovación están relacionados a la reducción de costos, mejoras en la calidad del producto y participación en el mercado, resulta sorprendente como el diseño industrial (incluido en el MIT 2006 como parte de la investigación y desarrollo tecnológico) este definido como una

actividad proyectual básica (elaboración de planos y dibujos) más que en una actividad estratégica, que puede solucionar por demás estas ambiciones.

Es necesario encontrar algún modelo que vincule a las IES con las empresas en materia de innovación, sobre todo en temas relacionados a las TIC específicamente en áreas de diseño industrial, mismo que potencialice las capacidades y fortalezas de las IES y permita a las empresas satisfacer sus necesidades de innovación, y en la misma dirección, formular oportunidades para transformar a las IES en empresas de servicios.

Hasta el momento hemos visto como existe una desvinculación entre los indicadores del desarrollo tecnológico del país con respecto a lo que reportan las empresas innovadoras, basadas principalmente en sus resultados. En este trabajo mostraremos un estudio de caso para conocer el rol de las IES en el mismo contexto, es decir, en el que tiene que ver con la vinculación hacia las empresas y sus principales aportaciones desde un aspecto micro.

TERCERA PARTE

Estudio de caso

El objetivo del caso de estudio fue el conocer la situación en materia de vinculación y operatividad en un espacio de oferta de servicios de diseño, específicamente en alguno que tuviera íntima relación con cuestiones de diseño industrial e incorporación de TIC en sus procesos, dentro de una IES.

Para el estudio de caso se eligió a un laboratorio de prototipos rápidos de una IES, que por cuestiones de confidencialidad no revelaremos, la unidad de análisis será llamada LPR (Laboratorio de Prototipos Rápidos).

La elección del estudio de caso estuvo basada en varias consideraciones, entre ellas que se tratara de un laboratorio que fuera administrado por un departamento académico, así como que ofertara algún tipo de servicio relacionado con el proceso de diseño industrial a empresas.

Para el diseño de caso nos basaremos en la metodología proporcionada por Yin (1994) citado por Yacuzzi, E. (2010) El diseño del estudio de caso estará basado en interpretación de resultados (significados), con el objeto de encontrar relaciones con patrones antes vistos durante la revisión teórica.

Para el diseño del caso tomamos una unidad de análisis holística de caso único, es decir interpretaremos los resultados con un único caso de estudio, Se trata de un diseño simple por tratarse de ubicar información “reveladora” Yin (1994) citado por Yacuzzi, E. (2010) de fenómenos no estudiados con anterioridad.

Para la validación de los datos retomamos pautas de Yin, R. (1994) citado por Arzaluz, S. (2005) realizando una construcción de validez basada en múltiples fuentes de evidencia.

Para la recolección de datos se utilizaron múltiples tipos de evidencia (entrevistas con personas relacionadas al LPR), durante la composición se realizaron revisiones con las fuentes de evidencia (Técnico académico y coordinador del LPR) las entrevistas se basaron en tres preguntas eje con algunas preguntas complementarias.

Preguntas eje:

1. ¿Cómo ha sido la experiencia del laboratorio en materia de vinculación con empresas?
 - a) ¿Por qué se ofrece el servicio a empresas?
 - b) ¿Con qué frecuencia realizan servicios a empresas?
 - c) ¿Cómo ha sido la experiencia en dichos servicios?

En estas preguntas se encontraron varios puntos interesantes, entre ellos que la oferta de servicios a empresas solo incluye servicios sencillos, es decir que no se realizan servicios completos de diseño, solo se atiende a demanda de pedidos de productos (impresión 3D de prototipos) elaborados ex profeso por parte de los clientes. Se menciona que solo en tres ocasiones se solicitaron servicios más completos de diseño (relacionados con diseño de productos que llegaron a una etapa de prototipaje) pero que por cuestiones administrativas los involucrados se enfrentaron a tramites institucionales complejos.

La frecuencia con la que se atendieron solicitudes de empresas era baja (de cuatro a cinco veces al año) con respecto a la demanda del alumnado (de 20 a 40)

Así mismo la oferta de servicios había sido incidental y no había sido parte de la estrategia inicial del laboratorio, es decir, el laboratorio fue diseñado para atender demanda interna (alumnado) los esquemas administrativos por los que se rige el laboratorio permitían poco margen para realizar proyectos con la iniciativa privada.

2. ¿Por qué se acercan las empresas a solicitar servicios?

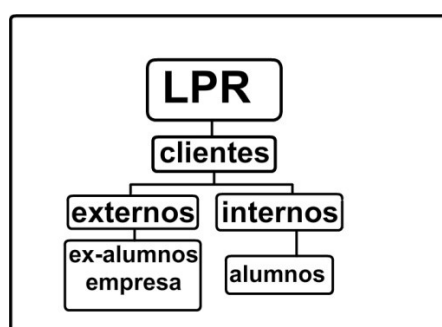
a) ¿Cómo se vinculan con sus clientes?

b) ¿Por qué es de esa forma?

c) ¿Cuánta ganancia se genera se servicios externos?

Los resultados de estas preguntas consideran varias cuestiones, una de ellas es que las empresas, según el entrevistado, encuentran atractivo el servicio que se ofrece por su precio, así como por la habilitación técnica del personal que resuelve la mayor cantidad de problemas durante el proceso a través de una comunicación bastante fluida y constante.

Así mismo menciona que los servicios que se habían ofrecido a externos obedecían a la regla de provenir de algún ex alumno o persona que conocía el laboratorio, en ninguna ocasión el servicio se había ofrecido por algún modo de publicidad. La cuestión que obedece estas características tiene que ver con que los esquemas bajo los cuales funciona el LPR no están diseñados para ofrecer servicios a externos, sin embargo el ofrecer servicio a ex alumnos formaba parte de una consideración por pertenecer a la comunidad de la IES. (Esquema 1)



Esquema 1: Clientes

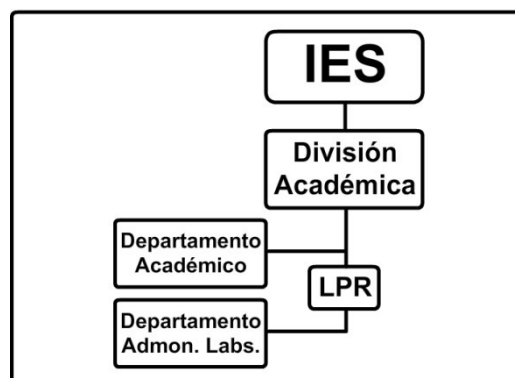
Aunque no se pudieron obtener datos de las ganancias del LPR, el entrevistado mencionó que los ingresos de servicios externos no representaban cifras significativas por ser la menor cantidad de servicios, sin embargo se comentó que los precios manejados a externos eran más caros que los subsidiados a los alumnos.

3. ¿Cómo es su estructura operativa?

a) ¿Cómo atienden la demanda de servicios internos?

b) ¿Por qué funciona de este modo?

La estructura operativa del LPR consistía en un contacto directo departamental (mismo que recomendaba la adquisición de nuevos equipos, materiales y coordinaba al personal) sin embargo el laboratorio era coordinado por un departamento central que decidía y realizaba las compras basado en las propias exigencias del departamento académico (Esquema 2).



Esquema 2: Estructura Orgánica básica.

Por tratarse de un laboratorio diseñado para atender demandas internas del alumnado, cuando se requería realizar proyectos externos se debía realizar un intenso proceso de trámites para que el proyecto se pudiera realizar, los tramites eran realizados con cada departamento especializado (como vinculación y contaduría por ejemplo).

La razón por la que funcionara de ese modo obedecía a que no existía una figura de coordinación que pudiera resolver los enlaces administrativos para ofrecer de manera completa servicios de diseño, además de que al atender demandas externas se podía descuidar el principal objetivo del LPR: el alumnado. Eran estos últimos los que utilizaban los equipos del LPR a partir de prácticas, cuando se requería hacer uso de equipos que representaran gastos (como la impresión 3D) el alumno debía pagar los consumibles a través de un proceso semejante a cualquier otro tramite de servicios escolares (solicitar un recibo de pago), este mismo procedimiento aplicaba para servicios externos. El recibo de pago se liquidaba en cualquier banco y daba continuidad al proceso.

El entrevistado mencionó que una de las principales fortalezas que tenía el servicio ofrecido a alumnos consistía en la rapidez de respuesta e interacción basada en un entorno

altamente informatizado, es decir, la mayor parte de los procesos se realizaban a partir de medios no presenciales (redes sociales) y medios propios de Web 2.0.

Conclusiones Generales

Las cuestiones macro, como la mostrada en este documento representan una problemática compleja, como podemos ver las TIC se integran de manera lenta y paulatina a las IES en materia de vinculación enfocada a la innovación, el desarrollo tecnológico es asíncrono, es decir, que para incorporar servicios tecnológicos también deben implantarse modos de trabajo basados en tecnología y esquemas administrativos que los respalden.

Basados en la evidencia proporcionada en el estudio de caso, podemos observar que uno de los problemas presentados en las IES en materia de vinculación con la empresa tiene que ver con los esquemas administrativos poco flexibles. La departamentalización en un sentido académico, viene acompañada de una tradición de fortalecimiento en el desarrollo de trabajadores del conocimiento, pero a su vez, es un significante para burocratizar procesos relacionados con la vinculación ya que los esfuerzos de cada departamento van dirigidos hacia diferente dirección. Por tal motivo, el desarrollo de una estrategia integral basada en la oferta de servicios de diseño industrial (al menos los relacionados con servicios que integren tecnología) a demandas internas (alumnado) y externas (empresas), se presenta como un requisito necesario e indispensable.

Aunque las IES se visualizan en un esquema dominado por las TIC como empresas del conocimiento, se requiere un esfuerzo integral por parte de su estructura orgánica para que tal sentencia se realice, considerando que la demanda interna de servicios debe ser satisfecha antes de contemplar una externa.

Se requiere desarrollar estructuras orgánicas que permitan a las IES en materia de diseño industrial, atender demanda interna pero además crear esquemas que vigilen y actúen en áreas de oportunidad relacionadas con innovación de producto y de proceso, considerando que la IES tiene bastantes oportunidades de actuación en tal escenario.

Las IES desde sus estructuras más básicas deben coadyuvar acciones en aras de diseñar estrategias con otros departamentos funcionales para acercarse a las empresas y generar esquemas atractivos de beneficio común.

Es tarea de los profesionales del diseño en las IES generar compromisos para formar esquemas de innovación y crear flujos para una mejor participación en temas de vinculación, promoviendo las virtudes que ofrece el diseño industrial a un esquema estratégico basado en la innovación, considerando que el sector presenta grandes oportunidades y sobre todo grandes rezagos.

Finalmente podemos observar las practicas con tecnología tienen aun aristas poco exploradas, se deben realizar acciones basadas en la actividad diaria pero siempre basadas en un contexto complejo y lleno de oportunidades.

Bibliografía.

- Arzaluz, S. (2005). *La Utilización del estudio de caso en el análisis local*. Región y Sociedad, 17, No.32., 111. Recuperado el 11 de Junio de 2010 de <<http://lanic.utexas.edu/project/etext/colson/32/4araluz.pdf>>
- Burton R. Clark (2000) *Creando universidades innovadoras: estrategias organizacionales para la transformación*. México, D.F. : Miguel Ángel Porrúa, 2000.
- CONACYT (2006) *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología*. Recuperado el 25 de Mayo de 2010 de <<http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/Informe2006/Mexico.pdf>>
- Cornejo, A.A. (1997). *Complejidad y Caos: Guía para la administración del siglo XXI* Madrid: Ediciones Castillo.
- Didriksson, A. (2000) *La Universidad del Futuro*. México: Plaza y Valdés.
- Daft, R. L. (2000). *Teoría y Diseño Organizacional*. México: International Thomson Editores, S.A. de C.V..
- Ducker, P. F, [et al.] (2008). *Innovar la organización empresarial*. Barcelona: Deusto.
- Figueroa, C. (2000). *Creatividad Diseño y Tecnología*. México: Plaza y Valdés.
- Heskett, J. (2005). *El Diseño En La Vida Cotidiana*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Hodge, B., Anthony, W., & Gales, L. (1998). *Teoría de la organización Un enfoque estratégico*. MADRID: PRENTICE HALL.
- INEGI (2006) *Síntesis metodológica del Modulo sobre Innovación Tecnológica (MIT) 2006*. Recuperado el 25 de Mayo de 2010 de <<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/encuestas/establecimientos/MIT2006.pdf>>
- Kurzweil, R. (2006) *El hombre se fusionará con la tecnología*. Recuperado el 06 de Junio de 2008 de <http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=871503>
- Marcovitch, J. (2002) *La universidad (im)posible (Edición en Español)*. New York: Cambridge University Press.

- Masuda, Y. (1984). *La Sociedad Informatizada como Sociedad Post-Industrial*. Madrid: Editorial Fundesco, Tecnos.
- Morgan, G. (1998). *Imágenes de la Organización*. Madrid: RA-MA.
- Piñon, F. (2008). *Ciencia y Tecnología en América Latina: una posibilidad para el desarrollo*. Recuperado el 15 de Mayo 2008 de <<http://www.oei.es/salactsi/pinon.pdf>>
- "Universidad". En el Diccionario de la lengua española. [en línea] Recuperado el 13 de Junio de 2010 de <http://buscon.rae.es/draeI/SrvltGUIBusUsual?TIPO_HTML=2&TIPO_BUS=3&LEMA=Universidad>Madrid, España: Real Academia Española.
- Yacuzzi, E. (2010) *El estudio de caso como metodología de investigación: Teoría, mecanismos causales, validación*. Recuperado el 07 de junio de 2010 de <<http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/296.pdf>>
- Zamanillo, E. (2010) *La Organización Departamental en las Instituciones de Educación Superior*. Recuperado el 14 de Abril de 2009 de <http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res035/txt2.htm#top>

ⁱ Según Zamanillo, E. (2010) la organización universitaria por departamentos obedece a los siguientes elementos, que pueden ser considerados como fundamentos de la misma:

a) La creciente especialización de las ciencias; el elevado número de alumnos, profesores e investigadores que conforman la comunidad universitaria y la dinámica del devenir social, que hacen inoperantes las estructuras rígidas basadas en la centralización del poder para la toma de decisiones.

b) Las universidades deben cumplir con la función de coadyuvar a que los miembros de la sociedad se realicen mediante el ejercicio de una profesión y, con ello, estén en medida de servir a sus semejantes. Dicha realización es un imperativo social e individual que se traduce en un constante incremento de la demanda tanto cualitativa como cuantitativa de educación superior. Para cumplir con dicha función, la universidad debe transformar constantemente sus estructuras y renovarse de manera tal que esté en condiciones de satisfacer eficientemente dichas demandas.

c) El desarrollo social requiere de más y mejores instrumentos científicos, tecnológicos y humanísticos para realizarse de manera equilibrada, y evitar la destrucción de la sociedad que lo genera. Por ser la universidad una institución social consagrada a la investigación, es necesario que se organice de manera tal que en su seno produzca la mayor cantidad de instrumentos científicos, tecnológicos y humanísticos de la mejor calidad posible.

ⁱⁱ De acuerdo a la definición conceptual utilizada por el INEGI, se considera a la empresa como la unidad económica y jurídica que bajo una sola entidad propietaria o controladora se dedica principalmente a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos o no; con una estructura operativa subdividida en sucursales o con una sola ubicación física. (INEGI, MIT. 2010: P.2)