

# Ju'unea

*Revista de Investigación*





# Contenido

*DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS. Año 1, número 1. Enero de 2015. Es una publicación semestral editada por la UNIVERSIDAD LA SALLE NOROESTE, A.C., a través de la Coordinación de Posgrado e Investigación, Calle Veracruz S/N, Norte, Fraccionamiento Obregón Norte, Código Postal 85019; teléfono 4-10-60-00, ext. 6025. E-mail: mvivian@ulsanoroeste.edu.mx. Editor Responsable: Dr. SALVADOR VALLE GÁMEZ. Derechos de Autor Reservados número-----ISSN-----, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de título y contenido número-----, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX número-----, impreso por talleres de la Universidad La Salle Noroeste A.C, ubicados en Calle Veracruz S/N, Norte, Fraccionamiento Obregón Norte, Cd. Obregón, Sonora México. Este número se terminó de imprimir el --- e--- de---, con un tiraje de 500 ejemplares en formato impreso y electrónico.*

*Las opiniones expresadas por los autores, no necesariamente reflejan la postura del Editor de la publicación.*

*Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación, sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.*

- 5** Resultados de un programa de lecto-escritura en un centro comunitario con fines de apoyar a niños de escasos recursos.
- 10** Modelo de evaluación Kirkpatrick en la formación docente de una institución privada de educación superior.
- 15** Proyecto Psicoeducativo de Intervención Integral en el área de oncología pediátrica de IMSS, Ciudad Obregón, Sonora.
- 21** Instrumentos de evaluación del desempeño docente en la ULSA Noroeste, enraizados en su evolución histórica y acorde al modelo educativo de la institución.
- 28** Plataforma Moodle: Efectos de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 33** Diseño y fabricación de un robot paralelo planar didáctico.

#### Comité Editorial

Dra. Mónica Vívian Mascareño  
Mtra. Lilia Beatriz Navarro Fragoso  
Lic. Isabel Fuente Navarro  
Lic. Alejandra Valenzuela Ibarra

#### Directorio

Rector:  
**Dr. Salvador Valle Gámez**

Director Académico:  
**Mtro. Francisco Jesús Leyva Quintero**

Coordinadora de Posgrado e Investigación:  
**Dra. Mónica Vívian Mascareño**

Coordinadora de Área de Ciencias Económico-administrativas:  
**Mtra. María Guadalupe Leticia Ramírez Buentello**

Coordinadora de Área de Ciencias de la salud:  
**Mtra. Haydée Juárez Calderón**

Coordinadora de Área de Arte, Arquitectura y Diseño:  
**Mtra. Claudia Zubía Amaya**

Coordinador de Área de Ingeniería y Tecnología:  
**Dr. Eduardo Núñez Pérez**

Coordinador de Área de Ciencias Sociales y Humanidades:  
**Mtro. Héctor Leyva Vega**

Coordinador del Área de Pastoral Universitaria  
**Mtro. Ernesto Pompa Monteverde**

Coordinadora del Área de Comunidad Multicultural  
**Lic. Luz Esthela Olea Zazueta**

# Mensaje del Rector

*Nuestra universidad consciente de la necesidad de una gestión eficiente de la generación, la transmisión y la transferencia del conocimiento al servicio del desarrollo y a la cohesión social regional y nacional, y buscando contribuir en el fortalecimiento del espacio iberoamericano del conocimiento, ha iniciado con la difusión sistemática y pública del fruto de su investigación científica, a través de esta revista de doble versión, impresa y digital.*

*El nombre que lleva responde a la esencia del ser universitarios, buscadores del saber. **Ju' unea**, significa en legua Yaqui, **saber** y se emplea también para indicar que se **comprende** porque **ilumina**.*

*La responsabilidad social de saber, nos impulsó a compartir nuestros logros en el campo de la investigación científica aunada a la innovación, y a dar nuevos pasos en el impacto y la transferencia de sus resultados, asumimos esto como reto y desafío prioritario, para contribuir en la transformación de la sociedad, ya que ésta es consustancial a la institución universitaria.*

*Nos sumamos a los esfuerzos de colaborar y con instituciones e investigadores interesados en utilizar el conocimiento como elemento de productividad y competitividad económica, de creación de riqueza y empleo, de innovación y cohesión social.*

*Felicito a la Coordinación de Investigación de nuestra universidad por este esfuerzo y a los investigadores que han hecho de estos propósitos una realidad.*

*INDIVISA MANENT  
"Lo unido permanece"*

**Dr. Salvador Valle Gámez**  
Universidad La Salle Noroeste  
Rector

# Resultados de un programa de lecto - escritura en un centro comunitario con fines de apoyar a niños de escasos recursos.

*La dificultad con la enseñanza de la lectoescritura es un problema nacional en nuestro país. En el mismo inciden diferentes factores como la preparación del profesor, el desempeño de los estudiantes y la motivación, pero también inciden problemas estructurales como modelos educativos, planes y programas de estudio y de fondo y más complejo aún, los niveles de procedencia del estudiante. Esta problemática nacional puede disminuirse en el nivel superior si los estudiantes inician la práctica educativa con los talleres de lectura dirigida para leer despacito, muchas veces y así poder comprender lo que escriben y leen.*

*El objetivo es diseñar, implementar, evaluar y dar seguimiento a un proyecto de lecto-escritura para maestros en un centro comunitario con el fin de apoyar a niños de escasos recursos, evitando la exclusión o reprobación en el sistema educativo en el cual están inscritos.*

*Para el programa se diseñaron manuales de trabajo, para lograr el desarrollo de habilidades, así como un manual de procedimientos como guía para las personas que se van involucrando en el proyecto, entre los resultados se tiene que el 90% de los asistentes son niñas, los instructores de este grupo manifiestan una media de un 20% de dudas con respecto a los estímulos de motivación para estos niños, siendo los elementos que más deben trabajarse para el logro del programa. Mantener este tipo de proyectos que se trabaja desde hace tres años favorece el apoyo a comunidades vulnerables, atendiendo a 16 instructores que trabajaron con 65 niños con problemas de lecto-escritura.*

**Mónica Beatriz Ruiz Armenta**  
Monyruiz70@hotmail.com

*Palabras clave: inclusión, exclusión, escolarización, marginación*

## Introducción

Los estudiantes manifiestan animadversión al estudio porque para ellos, el profesor transmite información que no comprenden, manifiestan que algunos maestros no saben enseñar conocimientos y por su parte, el profesor responsabiliza a la institución educativa, a los padres de familia y a los mismos estudiantes porque no llegan a la universidad con las bases teóricas para continuar aprendiendo.

Los padres de familia enjuician a los profesores y al Estado, responsable de impartir educación del poco aprendizaje de sus hijos, pudiendo establecerse un círculo vicioso de todos contra todos. Seguramente, en todo esto existe una parte de razón, pues efectivamente, algo ha fallado de nuestro modelo educativo vigente y de las políticas educativas que tienen centrado su atención

a los organismos internacionales para medir el rendimiento escolar de los estudiantes mexicanos.

Por lo anterior se tiene como objetivo diseñar, implementar, evaluar y dar seguimiento a un proyecto de lecto-escritura para maestros en un centro comunitario con el fin de apoyar a niños de escasos recursos. Lo anterior se realiza en vinculación de ULSA Noroeste y el Centro Comunitario de Córcorit Sonora.

La Doctora Margarita Peón Zapata (2008), subdirectora de Pruebas de Español y Ciencias Sociales del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) presentó, el pasado 15 de octubre del 2008 un estudio denominado, la ortografía de los estudiantes de educación básica en México; encontrando que en los grados de tercero, sexto de primaria y tercero de secundaria existe una incidencia grande en errores de ortografía como lo muestra la siguiente tabla .

**Tabla 1. Incidencia en errores ortográficos**

Grado escolar	% Palabras mal escritas	Coefficiente de error ortográfico
	Media (EE)	Media (EE)
3ro. de primaria	23.3 (0.2)	31.0 (0.4)
6to. de primaria	15.6 (0.2)	18.2 (0.2)
3ro. de secundaria	12.0 (0.1)	13.2 (0.2)



El análisis es completo y concluye que, la frecuencia de errores ortográficos es muy alta en los tres grados. Que existe, además, problemas de desatención y falta de revisión de lo que se escribe.

Sin lugar a dudas, estos niños continúan desarrollando su potencial y en cada nivel arrastran esta problemática; pero, ¿qué sucede con estos estudiantes en secundaria? En la muestra para medir la calidad educativa, la Organización para el Comercio y el Desarrollo Económico (OCDE) identificó que 65.9% de los mexicanos de 15 años tienen competencias insuficientes en matemáticas, y 52% en la capacidad para leer textos. Ahora, la brecha se hace más estrecha y se acentúa aún más la deficiencia estudiantil.

Esta deficiencia se agudiza pues de acuerdo, con la economista Uribe (2006) manifiesta que en el caso de las habilidades lectoras, las pruebas de PISA miden cinco niveles de comprensión. Desde el nivel 1, donde las personas tienen serias dificultades para comprender un texto simple, hasta el nivel 5, que denota el manejo de información difícil de encontrar en textos con los que el lector no está familiarizado. Éste último, es considerado el nivel de competencia necesaria para que las personas puedan funcionar en una economía basada en el conocimiento.

Se puede afirmar por la experiencia frente a grupo que a los estudiantes universitarios les falta entusiasmo y no es necesariamente por su estado de ánimo, sino que se debe a los tecnicismos y formalidad con los que un profesor expone sus contenidos temáticos.

Ya se expresó anteriormente, que matemáticas y comprensión lectora son aspectos que ellos rechazan pues desconocen como aprender estas asignaturas. No podemos dejar de mencionar que las universidades se han preocupado por la formación intelectual, social y humanística de sus estudiantes; en sus programas de estudio incluyen un enfoque de competencias que da cabida a la formación de un pensamiento crítico y divergente como lo menciona Howard (2005). Por lo que es decir que, la falta de entusiasmo que se nota en

los estudiantes constituye y uno de los obstáculos más difíciles de resolver en el aula e impide elevar el nivel de aprendizaje. Cabría hacernos algunas preguntas que atañen a esta problemática, los estudiantes mexicanos ocupan el último lugar en pruebas internacionales, como PISA, pero estos reciben clases impartidas por docentes que también obtienen resultados reprobatorios en los exámenes de conocimiento.

### Contenido

La problemática de la lectoescritura incide de manera directa en el desarrollo humano y en la calidad de los mexicanos y según la UNESCO, México ocupa el penúltimo lugar en hábitos de lectura de una lista conformada por 108 naciones en el mundo, con un promedio de 2.8 libros anuales por habitantes en el contexto internacional y regional.(INEGI 2006)

Por su parte la Secretaría de Educación Pública ha reconocido que a pesar de lo mucho que ha avanzado la cobertura de la educación básica y el promedio de escolaridad de la población de 15 años, que ya es de 7.7 grados, para la mayoría de los mexicanos la afición de leer libros no es todavía una costumbre, esta falta de lectura de libros entre la población no solamente alfabetizada, punto más de análisis en la investigación.

En el país, la inserción de la población al primer grado de la educación primaria es a los seis años, por lo que se considera que a los 8 años los niños y las niñas ya debieron haber adquirido la habilidad de la lecto-escritura. De los 15.2 millones de niños y niñas entre 8 y 14 años de edad, 685 mil (4.5%) no saben leer ni escribir (INEGI, 2006)

Gardner (2005) presenta que en la mente sintética que los jóvenes de esta nueva generación aprenden de manera distinta a la nuestra, es decir, multiforme; sin embargo, en el salón de clases la concentración es difícil si el profesor solamente es el que expone frente a grupo. En realidad, existen estudiantes que aprenden de manera visual, otros de manera auditiva y los demás son kinestésicos.

Las investigaciones psicolingüísticas, es decir aquella que promueve el método del lenguaje integral que se basa en la comunicación y la comprensión realizada durante las últimas décadas en torno al proceso de lectoescritura han tenido un gran impacto en la educación. Entonces nace la pregunta: ¿será ésta una forma eficaz de enseñar en el salón de clases para que los estudiantes estén concentrados?

Las instituciones escolares han tenido como objetivo alfabetizar a los alumnos y este proceso comienza con la enseñanza de lectura y escritura en los grados de primaria. La meta de la enseñanza de la lectoescritura en las aulas es desarrollar las competencias básicas de la comunicación de los alumnos, o sea, desarrollar dominio de las cuatro artes del lenguaje: hablar, escuchar, leer y escribir, sin perder de vista que estos componentes son interdependientes entre si y deben ser enseñados simultáneamente. (Díaz, 2000)

Un dato más son las reformas educativas neoliberales en Latinoamérica los autores señalan que, el comercio de esta región representa 22% del comercio mundial y que la riqueza se concentra en Estados Unidos y Canadá, y en las clases altas del continente por el traslado masivo de la riqueza del sur hacia el norte y por la distribución inequitativa de la riqueza al interior de las sociedades latinoamericanas (Birdsall, 1999). Es evidente, entonces, lo injusto de cualquier política pública, incluida la educativa, fincada en las premisas de la competencia en condiciones de tan extrema desigualdad, tanto internacional como nacional, esto hace referencia a la situación de pobreza de los estudiantes en el Centro Comunitario.

También es cierto que es responsabilidad del gobierno y de sus políticas públicas elevar la educación, pero no está claro o definido cuando señalan que las escuelas privadas se benefician de esta situación. Se tiene la firme creencia de que pobres y ricos, de igual manera tienen problemas para comprender información o situaciones complejas; ambos presentan problemas de lectoescritura sin importar el país y la condición social por lo que la diferencia será el tipo de estrategia a implementar en las universidades.

Podrán decir algunos que esto no constituye un problema nacional, pero la enseñanza, además de continua es permanente, con esto queremos significar que en casa, en la escuela y en todo lugar se deben fortalecer las cuatro artes del lenguaje para poder competir y entonces, estar en posibilidad de desarrollar una mejor calidad educativa.

Al respecto, López y Flores (2006) mencionan que la calidad de la educación no se determina por el grado de comprensión lectora, sino por el financiamiento a las escuelas ya que en el caso particular de México, se presenta la modernización y el fracaso del sistema educativo porque nos regimos bajo un modelo del libre mercado. Ellos sostienen que este principio resulta absurdo, si se consideran las condiciones de desigualdad de América Latina en relación con los países desarrollados, ya que la mitad de sus habitantes vive en situación de pobreza.

Por lo anterior el problema que se presenta es que los voluntarios que van a prestar un servicio al centro comunitario de Cócorit, no tienen los conocimientos necesarios de la docencia por lo tanto, es necesario darles conocimientos básicos para que cumplan con su función de la mejor manera posible. Es por ello que se da a la tarea de aplicar un taller para los docentes del Centro Comunitario lasallista en Cócorit para poderles aplicar a los diferentes ejercicios hacia la lecto-escritura y tengan un avance más fructuoso. Seguido por un acompañamiento con la finalidad de medir el avance en el desarrollo del docente.

## **Metodología**

El tipo de investigación es descriptiva, con enfoque mixto, ya que presenta un informe cualitativo y cuantitativo de resultados logrados durante

el proyecto, gracias a los resultados obtenidos de la impartición de este curso, el semestre, Agosto-Diciembre 2011 se sabe que las personas que van a prestar un servicio al centro comunitario de Cócorit, no tienen los conocimientos necesarios de la docencia por lo tanto, es necesario darles conocimientos básicos para que cumplan con su función de la mejor manera posible.

Los sujetos que participan son 6 mujeres y 1 hombre con edades entre 19 y 22 años, estudiantes de diferentes carreras de la Universidad La Salle Noroeste. El taller constó de 8 horas de trabajo con el grupo, dividido en 2 sesiones de 4 horas cada una. Se le dio seguimiento dos horas por semana durante todo el semestre; a su vez generando un impacto en un total de alrededor de 35 niños que reciben el programa de lecto-escritura. Cabe señalar que cada semestre el curso se aplica a los instructores que se incorporan al proyecto.

## **Materiales e Instrumentos**

Se utilizaron cuadernillos de trabajo diseñados especialmente en base a una detección de necesidades que se hizo con el encargado del centro comunitario. Se utilizó también material de apoyo como: computadora, cañón, pantallas, cartulinas marcadores, revistas etc. Se diseñó un manual de procedimientos para trabajar con cada uno de los niños y diagnosticar el proceso de trabajo realizar, así como materiales de apoyo en documentos y electrónicos, para los instructores.

## **Procedimiento**

Se detectó que los instructores de lecto - escritura no estaban preparados para dar las temáticas en relación a la lecto - escritura y habilidades del pensamiento. Se trabajó con 6 mujeres y 1 hombre con edades entre 19 y 22 años, estudiantes de diferentes carreras de la Universidad La Salle Noroeste. El taller constó de 8 horas de trabajo con el grupo, dividido en 2 sesiones de 4 horas cada una. El director del centro comunitario, Hno. Lorenzo González Kipper, hizo una primera detección de necesidades.

El primer día se estableció Rapport y se hizo una segunda detección de necesidades, a partir de ahí se complementó a la problemática para laborar, el resultado demostró falta de conocimiento de proceso enseñanza – aprendizaje, estrategias para aprendizaje significativo, manejo de control de grupo.

Posteriormente se diseñó un plan de seguimiento del curso; revisando el resultado en los niños que reciben directamente las sesiones por parte de los practicantes; a esta fase se le llama de “acompañamiento” en la cual se verá el desempeño de los maestros de lecto-escritura.

Se asiste a Cócorit (al centro comunitario) una o dos veces por semana, en la cual se supervisa que los maestros estén siguiendo la planeación anteriormente dada por las instructoras del curso, ya que se verá si los niños están aptos para dichas actividades o ponérselas a su nivel en lecto-escritura, también se atenderán dudas y se observará su función como docentes para ayudarles si necesitan mejorar en algo.

## Resultados

El curso se impartió en el Centro Comunitario LaSalle que se ubica en Cócorit, Sonora. El curso fue dirigido a las voluntarias que dan la clase de lecto-escritura a niños de primaria, se pudo ver que las practicantes no contaban con los conocimientos necesarios para satisfacer las necesidades de estos niños. Las voluntarias mencionaron las siguientes necesidades: Grupos de niños con diferentes niveles de conocimiento en lecto-escritura, variedad de edades, niños con dislexia, con trastorno por déficit de atención (TDA), problemas de conducta, desmotivación, por otro lado los instructores presentan problemas de falta de recursos, métodos y estrategias, para poder dirigir el trabajo al grupo de estudiantes.

A partir de esta lista de necesidades se modificaron las estrategias a utilizar, realizando actividades que ayudaran a obtener un aprendizaje más significativo. Se

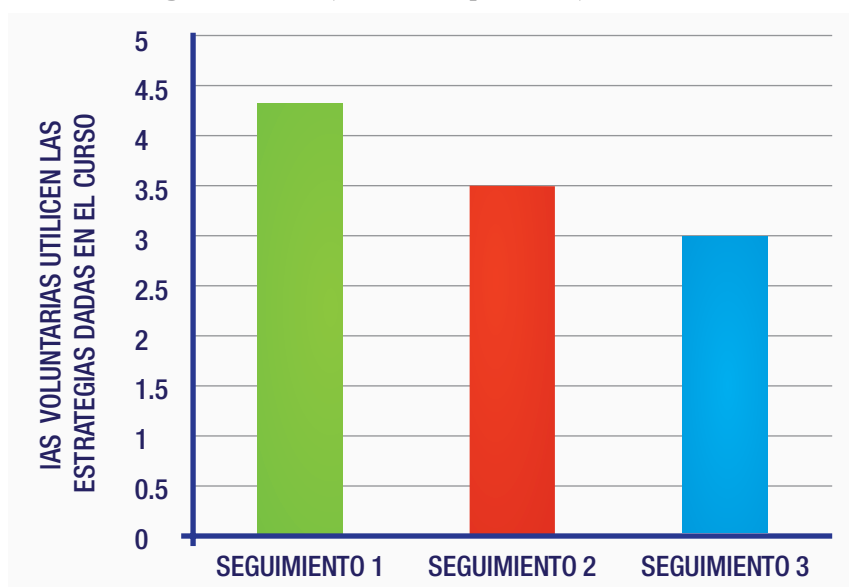
les enseñaron estrategias cognitivas las cuales mostraban ejercicios tanto escritos como virtuales para mejorar y facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje y obtener un aprendizaje significativo de los niños, estrategias motivacionales las cuales les dan herramientas a las instructoras para mantener la atención e interés de los alumnos y estrategias conductuales que les ayudará a manejar la disciplina del grupo las cuales dieron un efecto muy productivo en los niños.

Además del seguimiento dado en el transcurso del semestre en el cual se vieron dudas con las voluntarias y se les ayudó en la mejora de su función como docentes. Ya que muchas de las voluntarias a lo largo del semestre entraron a impartir lecto-escritura ya que se les cerraban sus grupos de lo que ellas eran antes maestras, por lo cual, no alcanzaron a tomar el curso impartido con anterioridad. A estas voluntarias a lo largo del semestre se les observaba durante su clase y se retroalimentaba acerca de cómo mejorar su y ellas hacían las preguntas necesarias para continuar con sus clases de la manera más óptima.

Los puntos para evaluar el desempeño docente de las voluntarias fueron: dudas que las voluntarias tengan en los ejercicios, observaciones de las instructoras a las voluntarias y problemas de motivación de las voluntarias hacia sus alumnos. El 90% de los voluntarios a ser maestros de lecto-escritura son mujeres, mientras que el 10% son hombres.

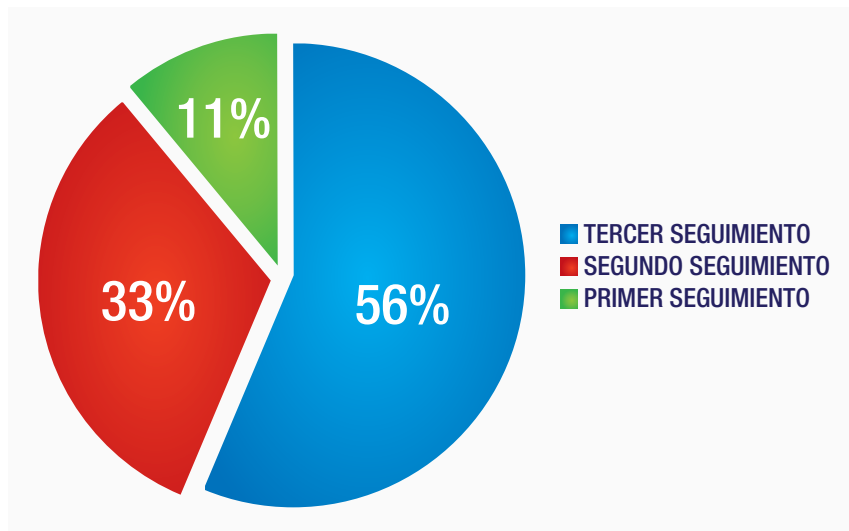
En los logros de los objetivos en el aprendizaje en los que las voluntarias utilicen las estrategias dadas en el curso anteriormente impartido se ve que en el primer seguimiento las voluntarias muestran aun dudas de cómo llevar a cabo esas estrategias con sus alumnos, en el segundo seguimiento las voluntarias muestran mayor apertura hacia las observaciones dadas y las llevan más a cabo y ya en el tercer seguimiento ellas ya se muestran con mayor conocimiento e implementan más las estrategias de aprendizaje. (Gráfica 1)

Gráfica 1. Logros de los objetivos de aprendizaje



*En el primer seguimiento se encontraron mayores dudas en los ejercicios, observaciones de las instructoras a las voluntarias y problemas de motivación de las voluntarias hacia sus alumnos, siendo que en el segundo y tercer seguimiento hubo una disminución en todos los factores.*

**Gráfica 2. Logro de las asesorías**



El 56% siendo del tercer seguimiento presenta mayor logro en las asesorías, seguido por el segundo seguimiento con 33% y por último el primer seguimiento con 11%. (Gráfica 2)

### Conclusiones

El objetivo si se cumplió en un 100% ya que las voluntarias incrementaron sus conocimientos sobre la docencia e implementaron muchas de las estrategias dadas por las instructoras del curso por lo cual las observaciones hechas fueron adecuadas para las voluntarias ya que así mejoró en su calidad como docentes, y por ende el nivel de apoyo a los niños en lecto-escritura.

Algunas de las limitaciones fueron primeramente el acuerdo en los horarios del curso para que todos los voluntarios pudieran asistir, después fue que muchos voluntarios que no tuvieron suficiente número de alumnos en sus clases, optaron por dar lecto-escritura aun siendo que el semestre ya estuviera avanzado y estos

voluntarios no hubieran llevado el curso, por lo cual esto hizo que estas voluntarias tuvieran que aprender por medio de la práctica, sin la teoría del curso.

Como recomendación a partir de los resultados obtenidos es que el seguimiento es muy bueno para que los que están siendo capacitados puedan aclarar totalmente sus dudas y no se sientan solos en el proceso de la práctica, y a su vez sería recomendable no aceptar personas de apoyo a niños que no hayan asistido al curso.

Por medio del manual se puede notar la importancia que tiene la capacitación de lecto-escritura en el centro comunitario de Cócorit así como el nivel de logros obtenido, favoreciendo a la permanencia de dicho proyecto desde agosto del 2010 a mayo del 2013.

### Referencias

Acosta Lluévano R. (2011) "La enseñanza de la lectura y escritura en primaria" citado el día 30 de Diciembre del 2011 en <http://www.upn011.edu.mx/publicaciones/revistas/UPNenlinea/0007.html>

Barbosa, A. (1985).Cómo han aprendido a leer y escribir los mexicanos. México, Ed. Pax-Méxicum

DIRECCION GENERAL DE EDUCACION ESPECIAL.(1982). Análisis de las perturbaciones en el proceso de Lecto-escritura. México, S.E.P, DIRECCION GENERAL DE EDUCACION

Defior, S.( 1994) La conciencia fonológica y la adquisición de la lectoescritura. . Enciclopedia Técnica de la Educación: La enseñanza del idioma en la educación general básica. (1979). V. III. España, Ed. Santillana.

ESPECIAL.(1986). Estrategias pedagógicas para superar las dificultades en el dominio del sistema de escritura. México, S.E.P,

Ferreiro, E,y Gómez, M.(1983) Nuevas Perspectivas sobre los procesos de Lecto-escritura. 3 ed. México, Ed. Siglo XXI.

Ferreiro, E. y Teberosky, A. (1989). Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño. 11 ed. México, Ed. Siglo XXI.

Ferreiro, E., (1990) Alfabetización en proceso. Proceso de alfabetización. La alfabetización en proceso, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

GOMEZ. M. y Ferreiro.(1978). El niño preescolar y su comprensión del sistema de escritura. Monterrey México.

INEGI (2006). Encuesta nacional de prácticas de lectura, recuperado el 12 de mayo 2013 en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/otras/enpl/default.aspx>

INEE. Velazcoj. (2008) Instituto Nacional de Evaluación educativa, recuperado el día 8 de mayo del 2013 [http://www.inee.edu.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=758&Itemid=377](http://www.inee.edu.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=758&Itemid=377)

López S. y Flores M. (2006). Buenas prácticas de educación básica en América Latina, recuperado el 7 de mayo 2013 en <http://www.ceal-int.org/edu>

# Modelo de evaluación Kirkpatrick en la formación docente de una institución privada de educación superior.

*Este trabajo consiste en una propuesta de evaluación de un programa de formación docente de una institución privada de educación superior con base en el Modelo Kirkpatrick el cual consta de cuatro niveles: reacción, aprendizaje, comportamiento y resultados. Este modelo se seleccionó para responder a las preguntas de investigación ¿Cuál es la percepción sobre el programa de formación docente de quienes han cursado al menos un módulo? ¿Cuáles son los conocimientos adquiridos por los estudiantes del programa de formación a lo largo de los cursos? ¿Cómo aplican en su práctica docente los conocimientos aprendidos en los módulos?. Es un estudio cuantitativo, con un diseño de investigación no experimental transeccional, con alcance descriptivo. La muestra no probabilística por conveniencia estuvo integrada por 77 profesores que cursaron los últimos cuatro módulos impartidos a partir de junio de 2013. Se presentan los resultados de evaluación de los dos primeros niveles, reacción y aprendizaje, y se proponen las acciones para los dos últimos, comportamiento y resultados. En el nivel reacción se obtuvo un porcentaje alto de satisfacción por parte de los participantes. En el nivel de aprendizaje las calificaciones demuestran el logro satisfactorio de los desempeños esperados. El Modelo Kirkpatrick permitió evaluar el programa de formación de una manera holística y proporciona elementos para verificar si la acción formativa cumple con las expectativas para las que fue implementado.*

**Gloria Isabel Bojórquez Morales**  
ibojorquez@ulsa-noroeste.edu.mx

**Lilia Beatriz Navarro Fragoso**  
lnavarro@ulsa-noroeste.edu.mx

**Eusebio Jiménez López**  
ejimenezl@msn.com

**Haydeé Juárez Calderón**  
hjuarez@ulsa-noroeste.edu.mx

**María Guadalupe Leticia Ramírez Buentello**  
lramirez@ulsa-noroeste.edu.mx

*Palabras clave: Modelo Kirkpatrick, educación superior.*

## Introducción

Al hablar de educación superior, es inevitable recurrir a la frase de cambio de época. El problema es que este cambio está modificando todos los referentes conocidos en las instituciones educativas, los cuales inician con las costumbres y los valores de los estudiantes, con sus relaciones personales en las aulas y el reconocimiento social del trabajo docente (Casares, 2000).

Paralelo a las características de esta postmodernidad, están llegando a las aulas universitarias los estudiantes frutos de la generalización de la enseñanza, lo que Esteve (2003) ha llamado la Tercera Revolución Educativa, la que logró incluir en los estudios de primaria a todos los niños y que se declarara a la Secundaria como obligatoria, cambio cualitativo que está modificando los objetivos, las formas de trabajo y la esencia misma de los sistemas educativos.

Estos estudiantes, diferentes a los de generaciones pasadas, requieren nuevas formas de enseñanza que se adecuen a sus estilos de aprendizaje y les permitan apropiarse de las competencias, tanto para incorporarse productivamente en el mundo del trabajo, como para desarrollar proyectos de vida personal, comunitaria y de responsabilidad planetaria (Delors, 1996; Morín, 1999). En la búsqueda de que la educación haga fructificar esos talentos y capacidades, para construir un mundo más “vivable y más justo”, Delors (1996) propone organizarla en torno a cuatro aprendizajes o pilares de sus conocimientos posteriores: aprender a aprender, aprender a ser, aprender a hacer, aprender a vivir juntos.

Durante la primera década del S. XXI, las instituciones de educación superior han estado transformando sus modelos educativos, planes y programas de estudio y diversificando su oferta educativa. Se han propuesto centrarse en el aprendizaje más que en la enseñanza y modificar los papeles que desempeñan los profesores y alumnos buscando, de esta forma, que los jóvenes aprendan de la mejor manera posible.

Dentro de esta dinámica, la Universidad La Salle Noroeste adoptó como modelo pedagógico el Socioconstructivismo y, a partir del 2011, le añadió el enfoque por Competencias, desde un aspecto socioformativo, para mejorar la pertinencia de los planes de estudio y desarrollar habilidades personales, laborales y ciudadanas (Tobón, 2008), integrando los saberes propuestos, con la posibilidad de transferirlos a otros ambientes con ética, así como de ponerlos en acción con inteligencia para llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea (Argudín, 2005). Las competencias, así concebidas, se convierten en un esfuerzo educativo por el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que den a la persona una formación integral que considere todas las dimensiones humanas.

De acuerdo con Rueda (2009), una de las ventajas de adoptar el constructo competencia es la oportunidad manifiesta de volver a examinar críticamente cada uno de los componentes del hecho educativo, pero en particular detenerse en el análisis y la redefinición de las actividades del profesor y los estudiante. En este análisis de la función docente, con base en el modelo pedagógico adoptado, en la Universidad La Salle Noroeste se enfatiza que actualmente enseñar es cualitativamente más difícil, que la docencia es una profesión compleja y que no cualquiera que sabe puede lograr el aprendizaje de los estudiantes, ni facilitarles la adquisición de instrumentos o herramientas que les permitan la autonomía intelectual, a través del dominio consciente de los procesos del aprendizaje (Díaz Barriga y Hernández, 2010), por lo que decide enfocarse en la profesionalización de la docencia, a través de la búsqueda de un perfil básico y transversal, para lo cual establece un programa de formación, con la intención de desarrollar en los profesores, competencias específicas deseables por la universidad, independientemente de la disciplina o maestría en la que se titularon y de la carrera en la que se desempeñan como facilitadores del aprendizaje.

Los contenidos del programa se desglosan en 8 módulos con un total de 155 horas. Incluyen, conocimiento del modelo curricular; las competencias específicas del docente lasallista, estrategias didácticas, evaluación de los aprendizajes, planificación de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, uso educativo de las tecnologías y sistemas de información, la investigación como estrategia didáctica, así como un módulo titulado tutorías, gestión y vinculación.

## Planteamiento del problema

El programa de formación docente se inserta dentro de un esfuerzo de la Universidad La Salle Noroeste por mantener la calidad educativa, juicio de valor sobre un atributo o un conjunto de atributos acerca de los insumos, procesos, resultados o productos educativos, o de las relaciones entre ellos (Garduño, 1999), así como de la mejora continua de la institución. Para ello, la calidad requiere del juicio de la evaluación que aporta la herramienta metodológica, como actividad sistemática, válida, objetiva y fiable, así como el juicio crítico y las propuestas para el mejoramiento.

Así, a dos años de su implementación, el programa de formación docente ha debido sujetarse a procesos de evaluación, con la intención de propiciar la reflexión y el análisis crítico sobre el logro del perfil docente deseado por la institución y acorde a su modelo educativo. Sin embargo, la evaluación ha sido inconsistente y generalmente sobre percepción, al aplicarse un cuestionario al concluir algunos módulos, por lo que los resultados satisfactorios que se obtienen en esos casos no nos permiten conocer el nivel de aprendizaje, ni su utilización



en la práctica docente. Lo que requiere la universidad, de acuerdo al Plan Maestro 2013-2016, en el factor crítico calidad académica formativa (ULSA Noroeste, 2013) es, además de la reacción inmediata, asegurar que la capacitación docente sea efectiva, tanto en la respuesta inicial del desarrollo de los módulos, como en el aprendizaje y su aplicación adecuada en la práctica docente. De ahí, la importancia de las preguntas de investigación: ¿Cuál es la percepción sobre el programa de formación docente de quienes han cursado al menos un módulo? ¿Cuáles son los conocimientos adquiridos por los estudiantes del programa de formación a lo largo de los cursos? ¿Cómo aplican en su práctica docente los conocimientos aprendidos en los módulos?

De acuerdo a lo planteado, el objetivo de este estudio es conocer, del programa de formación docente, la percepción que se tiene por sus usuarios, el aprendizaje adquirido en él, así como la utilización de lo aprendido en la práctica docente.

La respuesta de estas preguntas dará elementos para asegurar que el programa de formación docente que se está impartiendo tiene los elementos suficientes para coadyuvar en la construcción del perfil docente ideal para educar a los futuros profesionales de acuerdo al modelo educativo institucional.

### Marco teórico

A partir de la publicación de “La educación Encierra un Tesoro” (Delors, 1996) en Europa, y en Latinoamérica desde el 2005, cualquier reflexión sobre la enseñanza en la universidad conlleva la referencia a las competencias. Este enfoque en competencias está requiriendo cambios en la estructura de la oferta en formación, así como modificaciones curriculares que impactan directamente en los contenidos y estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Para lograr los cambios propuestos en este nuevo modelo educativo centrado en el aprendizaje y con enfoque en competencias, se requiere un nuevo perfil del profesor. La problemática se presenta en todos los niveles educativos, en los que ha sido difícil plantear como objetivo prioritario del trabajo el aprendizaje de los alumnos y no el discurso de los profesores. Pero, tal vez, esta situación sea más compleja para los profesores universitarios que deben aclarar su identidad profesional y entender que tienen dos profesiones: la primera en el campo disciplinario en el que se formaron en la universidad y, la segunda, el ser docentes, para lo cual también se requiere una formación especializada para ser profesionales de la docencia. En este nuevo modelo educativo, queda claro que la docencia es una profesión compleja y que no cualquiera que sabe puede lograr el aprendizaje de los estudiantes, ni mucho menos, facilitarles la adquisición de instrumentos o herramientas intelectuales que les permitan la autonomía, a través del dominio consciente de los procesos del aprendizaje (Navarro, 2012).

La formación docente es un proceso que busca asegurar el dominio de las competencias para el desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje adecuados a los

modelos educativos de cada institución. La formación docente es uno de los componentes más importantes del ámbito educativo, ya que se reconoce que el maestro es el motor fundamental del cambio pedagógico (Beltrán, 2000 citado por Cervantes, 2004).

El proceso de formación docente no termina con la impartición de eventos de capacitación sino que se debe conocer si los profesores han adquirido las competencias docentes y si éstas se aplican en el aula; es en este punto donde radica la importancia de la evaluación de las acciones de formación del profesorado. La evaluación de la capacitación es un proceso por medio del cual se obtiene información sobre la efectividad de la capacitación desde las dimensiones de la reacción del profesor-participante sobre logística administrativa y académica del evento, el nivel de aprendizaje de los profesores, la transferencia en el aula y el impacto en la institución (Obregón et al, 2008).

Para responder a las preguntas de investigación se realizó una revisión documental de modelos de evaluación que permitieran de una manera sistemática tener un proceso de evaluación continua, que considere los cambios que se dan en la implementación del programa de formación y que, al mismo tiempo sea permanente, para apoyar la toma de decisiones, tendientes a aumentar, disminuir, replantear o incluso eliminar lo que interfiera con la mejora continua (Reza, 1995).

El modelo de evaluación que se consideró responde a las necesidades de la institución es el Modelo Kirkpatrick, el cual está constituido por cuatro niveles de evaluación de la formación docente, como se muestra en la figura 1.

### Método

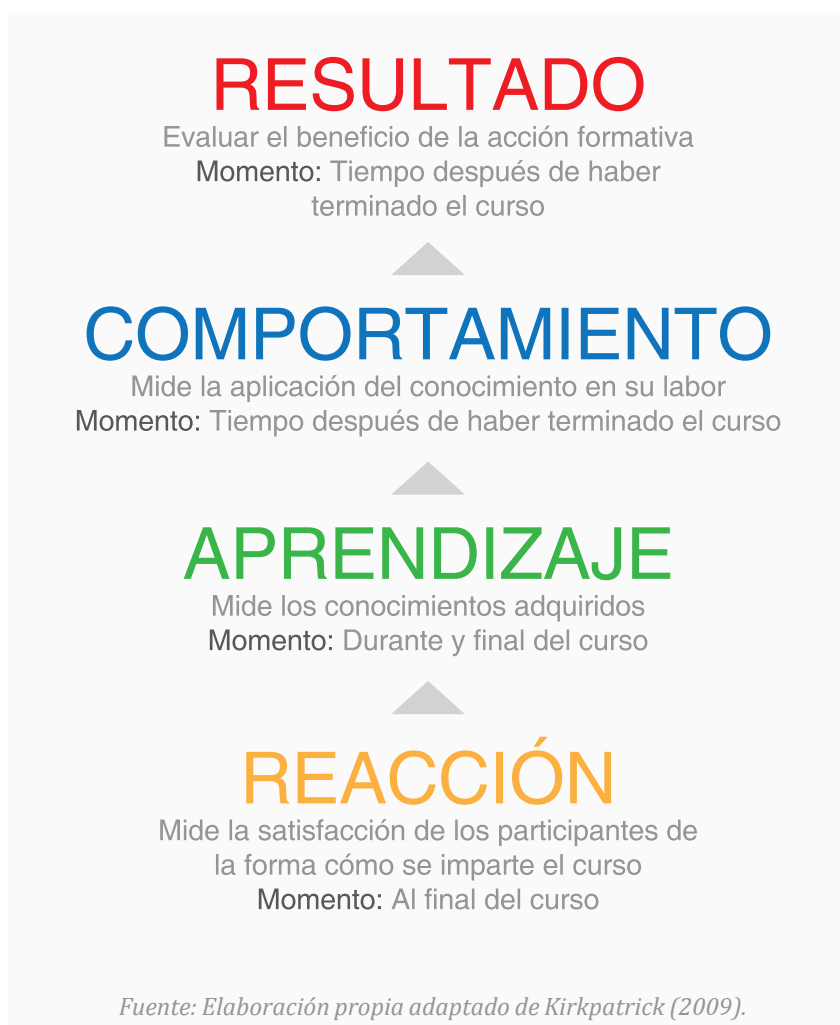
Una vez seleccionado el Modelo Kirkpatrick para evaluar el programa de formación docente, se planificó la realización de un estudio cuantitativo, con un diseño de investigación no experimental transeccional, con alcance descriptivo y con muestra no probabilística por conveniencia.

Procedimiento para recabar información por cada uno de los niveles del modelo de evaluación Kirkpatrick.

#### Nivel: Reacción

Se diseñó un cuestionario conformado por 13 preguntas para medir la percepción de los profesores sobre cuatro dimensiones: primera, la organización de los módulos del programa, definida como la planificación de las sesiones, secuencia y pertinencia de contenidos que se miden con las preguntas del 1 al 3. Segunda, las estrategias para crear ambiente y de aprendizaje, desglosadas en clima y uso de actividades para el aprendizaje, con las preguntas de la 4 a la 7. La tercera, el aprendizaje personal de los participantes, en relación entre las horas y el logro de competencias, la pertinencia del aprendizaje para la práctica docente que corresponden a las preguntas de la 8 a la 10. La cuarta, referente al dominio, actitud y puntualidad del facilitador con las preguntas de la 11 a la 13. La escala de respuesta es tipo Likert de totalmente de

**Figura 1. Modelo Kirkpatrick para la evaluación de la formación del personal.**



**Nivel 1. Reacción.** El nivel 1, Reacción, permite medir el grado de satisfacción de los participantes con respecto a la formación que acaba de recibir (Kirkpatrick, 2009); esta evaluación se realiza al terminar el curso mediante la aplicación de un cuestionario sobre las cualidades básicas; forma de dar la clase del profesor, el método utilizado; ritmo y claridad en las explicaciones, lo apropiado de las instalaciones, etc.

**Nivel 2. Aprendizaje.** El nivel 2 del Modelo de Kirkpatrick, aprendizaje, intenta medir el grado de los conocimientos adquiridos, habilidades y actitudes de los participantes en el curso. Recientemente, Kirkpatrick (2009) agregó dos dimensiones a este nivel: confianza –grado de aplicación de lo aprendido en el trabajo- y compromiso –grado de compromiso para tratar de aplicar lo aprendido-. Esta extensión de la definición del nivel 2, permite considerar la transferencia de lo aprendido a lo que será, posteriormente, el comportamiento.

**Nivel 3. Comportamiento.** Este nivel, comportamiento, intenta medir si los participantes de un curso aplican en su trabajo los conocimientos adquiridos. La evaluación de este nivel permite rediseñar o replicar el programa con base en los resultados.

**Nivel 4. Resultados.** En este último nivel se intenta evaluar el beneficio que ha producido la acción formativa en los objetivos de la organización.

acuerdo a muy en desacuerdo. Se validó la confiabilidad total del instrumento, a través del coeficiente Alfa de Cronbach, el cual fue de 0.78, lo que permite definirla como aceptable. Este cuestionario se aplicó a los últimos cuatro módulos del programa de formación en el cual asistieron 77 maestros.

Nivel: Aprendizaje

Para este nivel se evaluó el aprendizaje de los participantes de acuerdo a cada uno de los productos de desempeño esperados en los módulos del programa de formación.

Nivel: Comportamiento

Este nivel de aplicación se evaluará por medio del plan de clase solicitado para el semestre agosto – diciembre de 2013. El formato de plan de clase consta de los apartados: datos de identificación, competencias, políticas del curso, criterios de evaluación, apoyo bibliográfico, unidades de competencia, contenido, desempeños declarativos, procedimentales y actitudinales, actividades de enseñanza y de aprendizaje y tareas o asignaciones. Para avanzar a este nivel, se solicitará la participación de instancias administrativas institucionales (Kirkpatrick, 2009).

Nivel: Resultados

Para medir el beneficio que el programa brinda, adecuando el modelo a las necesidades de la institución, se considerarán la evaluación que realizan los estudiantes a los profesores que cursaron o están cursando el programa de formación docente, así como la autoevaluación docente que se realiza cada semestre.

**Resultados**

La propuesta del modelo de evaluación empezó a implementarse en junio 2013, y dado que el Modelo de Kirkpatrick seleccionado consta de cuatro niveles, se presentarán los resultados de los dos primeros, que pueden arrojar datos de forma inmediata, así como la propuesta de manejo de los dos últimos, los cuales requieren que pase un tiempo para comprobar su aplicación y su nivel de efectividad (Kirkpatrick, 2009).

Nivel de reacción

Los resultados del cuestionario aplicado a los participantes que cursaron los últimos cuatro módulos del programa de formación docente se muestran a continuación:

**Figura 2. Resultados del nivel de reacción por dimensión**

Dimensión	Totalmente de acuerdo	De muy de acuerdo a de acuerdo
Organización de módulos	80%	20%
Estrategias de clima y aprendizaje	80%	20%
Aprendizaje	72%	28%
Facilitador	92%	8%
Total	81%	19%

Se considera que los porcentajes totales denotan una satisfacción muy alta en la percepción de los participantes con respecto a los módulos del programa. La dimensión aprendizaje que muestra un menor porcentaje en totalmente de acuerdo, se remite a las horas de estudio dedicadas por los participantes.

### Nivel de aprendizaje

De acuerdo a las evaluaciones proporcionadas por los facilitadores de los módulos los resultados del aprendizaje demuestran el logro satisfactorio de los desempeños esperados. Ver figura 3.

**Figura 3. Resultados del nivel de aprendizaje**

Módulo	Participantes	Promedio
1	11	8.7
2	18	9.4
3	27	8.8
4	21	9.2
Total	77	9.0

Para el nivel comportamiento se tiene un avance del 86% de entrega de plan de clase y están en proceso de revisión por el responsable del programa de formación. El nivel de resultados no está contemplado como pregunta de investigación, sin embargo, se considera muy importante y se retomará de acuerdo con los tiempos institucionales de la evaluación y autoevaluación docente.

### Conclusiones

Es evidente que en un cambio de época la educación debe transformarse buscando la mejora institucional y la pertinencia de sus actividades. Un actor fundamental y en el que se confía para el cambio es el profesorado, que debe tener un doble perfil: experto en su disciplina de estudio y profesional de la docencia. Los programas de formación docente, entonces, son necesarios para tender hacia el perfil ideal que cada institucional tiene de acuerdo a la concepción antropológica que fundamenta su modelo educativo. Para comprobar la calidad, estos programas requieren una evaluación holística, aspecto que ofrece el Modelo Kirkpatrick. La aplicación de los dos primeros niveles en el programa de formación docente de la Universidad La Salle Noroeste, permitió conocer cuál es la percepción de los usuarios del programa y cuáles son los conocimientos adquiridos por ellos a lo largo de los cursos, y demostró con evidencias que los docentes están satisfechos con su organización, su facilitación y con la pertinencia de los contenidos, y que los aprendieron. Al pasar al nivel 3, podrá responder si los profesores aplican en su práctica docente los conocimientos aprendidos en los módulos y de qué manera lo hacen. Además, el modelo arroja un valioso conocimiento adicional, el nivel 4: resultados, que permitirá verificar si la acción formativa ha resultado eficaz.

### Referencias

Argudín, Y. (2005). *Educación basada en competencias*. México: Trillas.

Casares, D. (2000). *Líderes y educadores*. México: Universidad del Valle de México/Fondo de Cultura Económica.

Cervantes, R. (2004). *Evaluación de la formación docente en los participantes en el programa de enseñanza vivencial de las ciencias en educación básica*, en Victoria, Tamaulipas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, 14 (2). 97-118.

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. México: UNESCO.

Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. 3ª. Ed. México: Mc Graw Hill.

Esteve, J. (2003). *La tercera revolución educativa. La educación en la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Paidós.

Garduño, L. (1999). *Hacia un modelo de evaluación de la calidad de instituciones de educación superior*. *Revista Ibero-Americana*, 21. Recuperado el 09 de mayo de 2013 de <http://www.rieoei.org/rie21a06.htm>

Kirkpatrick, D. (2009). *Are you really using the four levels*. Recuperado el 30 de agosto de 2013 de <http://www.kirkpatrickpartners.com>

Navarro, L. (2012). *¿Por qué un programa de formación para docentes universitarios? Una propuesta con enfoque en competencias*. Congreso Lasallista de Educación. (pp.242-259). Ciudad Obregón, Sonora, México: Universidad La Salle Noroeste.

Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Recuperado el 12 de marzo de 2013 de <http://www.bibliotecasvirtuales.com/biblioteca/Articulos/los7saberes/>

Obregón, M., Alonso de la Torre, B., Díaz, V., Iglesias, F., Rodríguez, L., Fernández, D., Iñigo, L., Domínguez, V., Piñero, A., Mevil, J. (2008). *Manual metodológico de capacitación y desarrollo de recursos humanos tomo II*. Recuperado el 13 de marzo de 2013 de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cpi-ch/manual\\_de\\_capacitacion\\_tomo\\_ii.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cpi-ch/manual_de_capacitacion_tomo_ii.pdf)

Reza, J. (1995). *Cómo desarrollar y evaluar programas de capacitación en las organizaciones*. México: Panorama.

Rueda, M. (2009). *La evaluación del desempeño docente: consideraciones desde el enfoque por competencias*. REDIES, 11(2). Recuperado el 25 de enero de 2011 de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=51607>.

Tobón, (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior: El enfoque complejo*. Recuperado el 13 de marzo de 2013 de <http://www.conalepfresnillo.com/images/stories/conalep/Formaci%C3%B3n%20basada%20en%20competencias.%20Sergio%20Tob%C3%B3n.pdf>

Universidad La Salle Noroeste. (2013). *Plan Maestro 2013-2016*. Documento interno.

# Proyecto Psicoeducativo de Intervención Integral en el área de oncología pediátrica de IMSS, Ciudad Obregón, Sonora.

*La presente investigación es un proyecto innovador que favorece a pacientes en oncología pediátrica en un hospital de Cd. Obregón Sonora, este tiene como objetivo: intervenir con un proyecto psicoeducativo que involucre en forma integral a la población infantil y preadolescente en situación de enfermedad oncológica, así como a sus cuidadores primarios y secundarios, con el fin de aumentar el nivel de calidad de vida de los pacientes, al darles opciones de inclusión en sus aulas y en actividades propias de su ciclo vital. El proyecto consta de cuatro líneas de acción que están en fases de implementación, la primera inicia con el proyecto de escolarización a pacientes, posteriormente se implementan los talleres a cuidadores primarios, actualmente se encuentra en gestión el trabajo con los cuidadores secundarios y la vinculación; entre los resultados logrados en escolarización se han atendido a 228 niños, los cuales han recibido actividades del plan curricular de la SEP, mientras que en relación con los cuidadores primarios se han implementado 12 horas de cursos, lo cual favorece un mejor trato al paciente y una dinámica familiar con una mayor funcionalidad en sociedad, para concluir se resalta la interdisciplinariedad del proyecto, así como el lograr la inclusión educativa de los niños al momento de salir del hospital, permitiendo una integración social del niño y la familia.*

**Ana Myriam Valenzuela Araiza**  
avalenzuela@ulsa-noroeste.edu.mx

**Consuelo Guadalupe Martín del Campo De la Colina**  
consuelomartindelcampo@hotmail.com

**Mónica Beatriz Ruiz Armenta**  
monyruiz70@hotmail.com

*Palabras clave: inclusión, oncología, escolarización, cuidadores, vinculación*

## Introducción

El mundo actual inmerso en situaciones cada vez más complejas requiere respuestas a los acontecimientos de los signos de los tiempos, es decir hechos significativos y esperanzadores (CEM, 2012) a partir de intervenir con proyectos innovadores en beneficio a la comunidad sobre todo a quienes se encuentran en situación vulnerable (Plan maestro 2010 /2013 Universidad La Salle Noroeste).

Al tocar el tema de vulnerabilidad, se piensa en una situación de indefensión y quien puede ser más indefenso que un niño al ser diagnosticado con cáncer, pues repentinamente, experimenta un cambio brusco y radical en su vida cotidiana. Su entorno natural hasta ese momento - su casa, escuela, maestro, compañeros, sus actividades extraescolares son sustituidas por el hospital, doctores,

enfermeras, compañeros pacientes, exámenes médicos y tratamientos.

En esa situación tan difícil, el niño necesita contar con puntos de referencia que le aseguren que sigue siendo él mismo, el niño que hasta ahora ha sido. Sus estancias en el hospital, los cambios físicos experimentados, la interrupción de ciertas actividades son temporales. La vida sigue y él tiene que continuar desarrollándose de forma integral, aunque con ciertas limitaciones.

Considerando esta situación se genera un proyecto innovador denominado "Proyecto Psicoeducativo de Intervención Integral en el área de oncología pediátrica de IMSS, Ciudad Obregón, Sonora"; conocido por la comunidad con el lema "Apapuchi... No me Sueltes", el cual tiene como objetivo: Intervenir con un proyecto psicoeducativo que involucre en forma integral a la población infantil y preadolescente en situación de enfermedad oncológica, así como a sus cuidadores primarios y secundarios,

con el fin de aumentar su nivel de calidad de vida, al darle opciones de inclusión en sus aulas y en actividades propias de su ciclo vital.

La Asociación Mexicana de Ayuda a Niños con Cáncer (AMANC) (2012 ) refiere que según las estadísticas de salud, anualmente se presentan hasta siete mil casos nuevos de cáncer en menores de 20 años; de estos siete mil solo cuatro mil 500 reciben ayuda en instituciones de seguridad social. Esto no solamente afecta a los menores sino a su familia, sobre todo a los cuidadores primarios que afrontan grandes niveles de vulnerabilidad psicosocial. En 1999 la Organización mundial de la Salud (OMS) definió al cuidador primario como "La persona del entorno del paciente que asume voluntariamente el papel de responsable del mismo en un amplio sentido; este individuo está dispuesto a tomar decisiones por el paciente, decisiones para el paciente y a cubrir las necesidades básicas del mismo, ya sea de manera directa o indirecta". Alfaro, O (2007)



Así como el paciente oncológico terminal, la familia del enfermo también pasa por varias transformaciones, la interacción que se genera se vuelve compleja ya que el enfermo sufre por las alteraciones de la familia y la familia por las alteraciones del enfermo. En investigación realizada por Herrera y Blanco (2011) los resultados arrojan que los cuidadores enfrentan una carga y estrés ineludible, por lo que el rol del cuidador puede ser concebido como un riesgo ocupacional, colocando al cuidador en un lugar de peligro para el desarrollo de problemas emocionales, físicos y laborales, por eso es importante destacar la necesidad de brindar apoyo al cuidador para evitar que se convierta en un enfermo potencial al lidiar con la discapacidad y dependencia del enfermo.

En un primer momento el médico reporta la experiencia de la prefigura de un terreno fértil para sobre carga del cuidador en pacientes con padecimientos crónicos. Al abordar a 37 padres de niños en diferentes condiciones, se encontró que existe una tendencia a considerarlos vulnerables y poco resilientes, dependiente del tipo de patología, edad, escolarizada e ingresos económicos, mostrando una tendencia de actitudes de mayor deseabilidad social. Por lo se concluyó que la percepción de las potencialidades y limitaciones de este tipo de pacientes es un reflejo de la ansiedad y el estrés bajo el que se encuentran sujetos estos familiares, es decir, marcan de manera indirecta un fenómeno de sobrecarga hasta el momento no tomando en cuenta.

La proporción de niños y adolescentes afectados de enfermedades crónicas es de un 10 al 12%, para estos niños su curación en ocasiones no es viable y lo mejor que se puede hacer es ofrecerles un contexto que promueve el alivio de los síntomas que los aquejan, con el fin de brindarles la oportunidad en la medida que les sea posible en las actividades de su cotidianidad (Herrera, Blanco, J).

Estos datos llevan a pensar en la importancia de que los cuidadores secundarios tengan una intervención más integral ya que la OMS señala

que la salud es un estado de bienestar biopsicosocial y deberán estar capacitados para una atención y seguimiento interdisciplinar con competencias desde la psicología, desarrollo evolutivo del ciclo vida, terapia familiar, proceso de muerte y duelo, calidad de vida, cambios en los estilos de vida, comunicación, inteligencia emocional, Burnout, neuropsicología, perfil psicológico del niño con cáncer; con el fin de mejorar la calidad de vida de sus paciente; Herrera J. y Blanco J (2011) comentan en su trabajo de investigación "Nivel de sobrecarga del cuidador en familiares de pacientes con padecimientos crónicos y su relación con deseabilidad social de los niños" la dualidad que existe en los dos mundos que viven esos niños y adolescentes, el mundo hospitalario y de tratamiento, el cual absorbe la mayor parte de su tiempo y que tiene que ser compartido con su mundo escolar y familiar, lo que lleva a pensar que el cuidador secundario también tiene una gran responsabilidad en el tratamiento integral de estos pacientes, no solo en el médico. Debido a la sobrecarga de estrés, cansancio, problemas personales y familiares que presentan los cuidadores primarios pues sacrifican sus propias actividades, su tiempo, su descanso, se hace imprescindible brindarles programas de apoyo ya que existen estudios que han encontrado que entre el 46 y 59% de los cuidadores están deprimidos y consumen medicamentos para depresión, ansiedad e insomnio, esto equivale a dos veces más incidencia que el resto de la población. Alfaro, O. (2007)

Así mismo es sumamente importante aplicar programas de apoyo a los niños hospitalizados para que sigan incluidos en los procesos educativos escolares, de ahí que la Secretaría de Salud de los estados seleccionan las unidades de atención a enfermos de acuerdo a las características de estancia y hospitalización de pacientes y familiares, determinan la factibilidad y conveniencia de tener un aula hospitalaria y formar parte del programa, para la atención de niños, niñas, jóvenes y adultos.

El aula hospitalaria de pacientes pediátricos, se encuentra en pisos de

hospitalización, generalmente en las áreas de Pediatría, y/o Nefrología, Quimioterapia, Hematología; las cuales son conocidas como sigamos aprendiendo en el hospital, también existe atención en camas para quienes tienen dificultad de desplazamiento esto de acuerdo al proyecto de escolarización que se gestiona para apoyar a dichos estudiantes.

### **Problema de investigación**

Actualmente en el área de oncología pediátrica del IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) se presenta un problema de comportamiento inadecuado por parte de los cuidadores de los pacientes, de ahí se deriva el comportamiento impropio de otras personas que tienen contacto con el paciente como son médicos, enfermeros, área de limpieza etc.

Así como la necesidad de apoyar en escolarización a los niños hospitalizados durante su estancia en el hospital con el fin de que los que se recuperan puedan ser incluidos nuevamente en los espacios escolarizados, habiendo tenido un apoyo académico.

### **Objetivo general**

Intervenir con un proyecto psicoeducativo que involucre en forma integral a la población infantil y preadolescente en situación de enfermedad oncológica, así como a sus cuidadores primarios y secundarios, con el fin de aumentar su nivel de calidad de vida, al darle opciones de inclusión en sus aulas y en actividades propias de su ciclo vital.

### **Objetivos específicos**

Proporcionar a los pacientes del área de oncología pediátrica las herramientas necesarias para que tengan una educación integral; reducir el riesgo de atraso escolar entre niños, niñas y jóvenes que tienen que hospitalizarse a consecuencia de padecimientos que los incapacita de forma temporal o definitiva para asistir a una escuela regular y ofrecerles la oportunidad de continuar sus estudios durante este lapso.

Diseñar, implementar y evaluar talleres para los familiares de los niños con cáncer, brindándoles las herramientas de afrontamiento y estrategias de readaptación familiar para el manejo asertivo en la comunicación y promoción de una dinámica familiar más sana y funcional a cuidadores primarios de pacientes de oncología pediátrica.

Diseñar, implementar y evaluar talleres para cuidadores secundarios, como lo son médicos, enfermeras, docentes, de los pacientes en oncología pediátrica.

Gestionar vinculación con organismos de apoyo a personas en situación oncológica pediátrica para coadyuvar en el proceso del servicio que se presta a la comunidad implicada.

### **Metodología**

#### *Sujetos*

El proyecto se realiza con las alumnas de la Universidad La Salle Noroeste que trabajaron en conjunto con el Dr. Jorge Carlos Herrera, encargado del área de Oncología Pediátrica en el IMSS, donde se encuentran los niños hospitalizados y los cuidadores primarios y secundarios, los catedráticos responsables Mtra. Mónica B. Ruiz Armenta responsable de la línea de acción de escolarización, Mtra. Consuelo Guadalupe Martín del Campo De la Colina responsable del programa de apoyo para el cuidador primario; en la parte de cuidadores secundarios y en vinculación con diferentes asociaciones Mtra. Ana Myriam Valenzuela Araiza.

#### *Procedimiento*

La investigación es de tipo longitudinal, con resultados cualitativos y cuantitativos, la cual se gestiona a largo plazo, y con potencialización de un proyecto permanente.

FASE I: Detección de necesidades: que los niños reciban escolarización mientras que están internos. Se gestiona en la SEC del Estado de Sonora los programas de clase y la utilización del espacio en el hospital. Se asigna como materia ancla la asignatura Función Docente, con el fin de que los alumnos intervinieran en el factor académico.

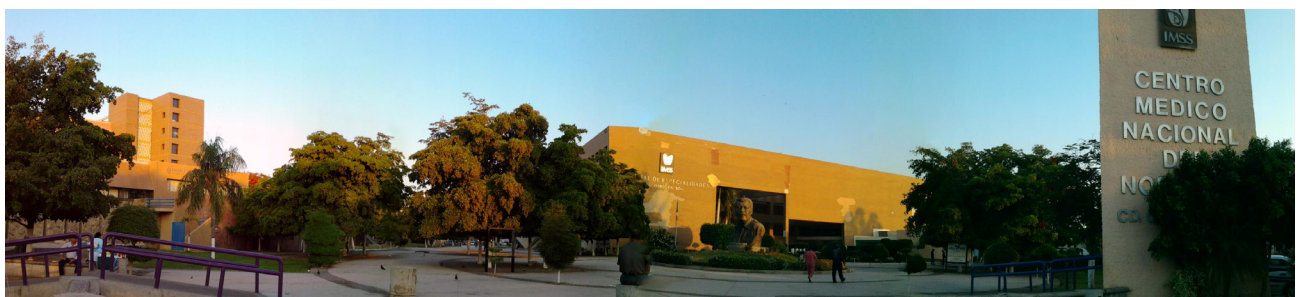
Actualización en herramientas didácticas virtuales a dos maestras de planta de la SEC, asignadas al aula "sigamos aprendiendo"

Formar en competencias humanas, sociales y de conocimiento tanto a los cuidadores primarios, secundarios y docentes con un programa psicoeducativo que incluyera talleres, manuales conferencias seminarios. Se asignaron materias anclas las asignaturas: asesoría familiar, consejería, y diseño de programas de orientación psicopedagógica para el diseño de estos programas.

#### FASE II: Diseño de intervención

1.-Programa educativo de actividades de enseñanza y aprendizaje dirigido a niños durante la estancia en el hospital desde la materia ancla de función docente, prácticas del ejercicio docente y herramientas tecnológicas en educación superior.

El programa educativo con líneas de inclusión educativa se ha sistematizado desde el proyecto curricular de la





SEP, donde se generaron manuales de trabajo para cada una de las etapas de los estudiantes de acuerdo al grado escolar; aplicando ejercicios de aprendizaje, partiendo de las necesidades educativas del niño pero siempre alineado a las competencias que debe lograr el estudiante en el ciclo escolar correspondiente.

Gestión de bitácoras de trabajo con cada estudiante. Elaboración de sesiones fundamentadas en programas curriculares de matemáticas, español, ciencias, valores, de acuerdo a los contenidos educativos que se plasman en los programas.

Diseñar un curso que desarrolle habilidades de manejo de la tecnología educativa y permita la eficiencia de los recursos disponibles.

2.- Diseño de programa de Intervención para cuidadores primarios y secundarios, desde las asignaturas anclas de asesoría familiar, consejería y diseño de programas de orientación educativa

Diseño de 3 Talleres duplicados para cuidadores primarios con los temas: Cómo ayudar a mi ser querido con cáncer, la unión familiar ante la enfermedad del cáncer y hay un tiempo para cada cosa bajo el cielo; se diseñaron manuales y trípticos, la duración total es de 12 horas de trabajo directo con cuidadores primarios.

Diseño de un manual para cuidadores primarios.

3.- Establecer redes de vinculación con diferentes organismos afines.

Convenio con la asociación para enfermos de cáncer y familiares "Estoy Contigo" y "una Sonrisa Más" grupo alumnos de Tecnológico de Monterrey.

Apoyo a asociaciones que buscan donaciones con el fin obtener recursos para los niños y su posada navideña.

Capacitación en competencias para atender pacientes oncológicos impartida por Hospicio de Phoenix Arizona.

4.-Involucrar a diversas carreras de ULSA Noroeste.

Diseño de carteles, programas computacionales y video, con el objetivo de implementar una campaña de sensibilización para dar continuidad a las fases ya iniciadas, y las que están en proceso.

5.- Adecuar y poner en marcha un espacio físico del hospital.

Se acondiciona el espacio del aula de ludoteca y del aula de "sigamos aprendiendo" y se trabaja interdisciplinariamente para el diseño de mensajes positivos en carteles, manuales y trípticos.

### FASE III: IMPLEMENTACIÓN

1.-Programa Educativo

Implementación del programa educativo con líneas de inclusión educativa sistematizado desde el proyecto curricular de la SEP.

Generación de manuales de trabajo para cada una de las etapas de los estudiantes de acuerdo al grado escolar; donde se aplican ejercicios de aprendizaje, partiendo de las necesidades educativas del niño pero siempre alineado a las competencias que debe lograr el estudiante en el ciclo escolar correspondiente.

Implementación de curso "Tecnología Educativa" dirigido a docentes de SEC.

Gestión y elaboración de bitácoras de trabajo con cada estudiante, se trabajan programas curriculares de matemáticas, español, ciencias, valores, de acuerdo a los contenidos educativos que se plasman en los programas.

2.- Programa para cuidadores primarios:

Circulo de talleres en el que se imparten temas relacionados con el afrontamiento de la enfermedad así como espacios de asesoría psicológica grupal. Diseño de manual y trípticos.

#### FASE IV: Realimentación y evaluación

En el sistema escolarizado, la evaluación parte del proceso de trabajo que se ha logrado, es el análisis de los procesos educativos a partir de ejercicios que realizan los estudiantes, durante las visitas de escolarización, el cual se representa en graficas de resultados.

Para la evaluación de talleres a cuidadores primarios, se hizo una reflexión como evaluación sumativa donde los participantes, expresaron en lo declarativo las herramientas de afrontamiento, la concientización de su trato como cuidador, se dieron cuenta de la importancia de tener un grupo de apoyo para interactuar con personas que padecen la misma problemática, además se participó con apoyo de terapias individuales a tres de las madres de familia.

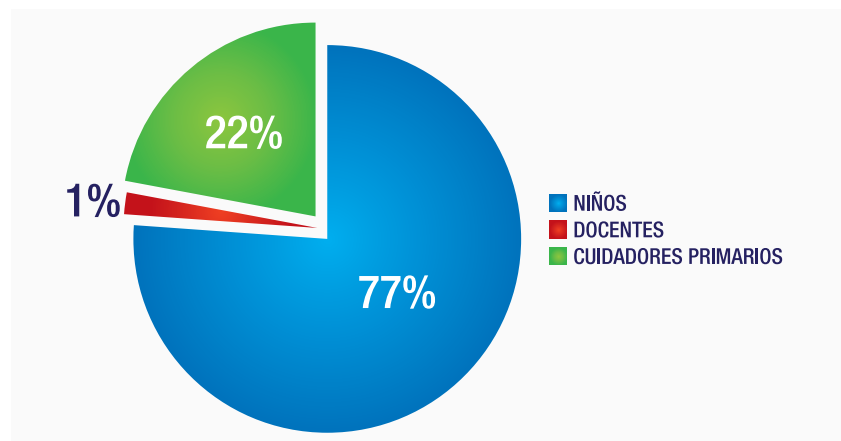
Planeación de la elaboración diseño y rúbricas de evaluación, para las líneas de acción en proceso.

#### Resultados

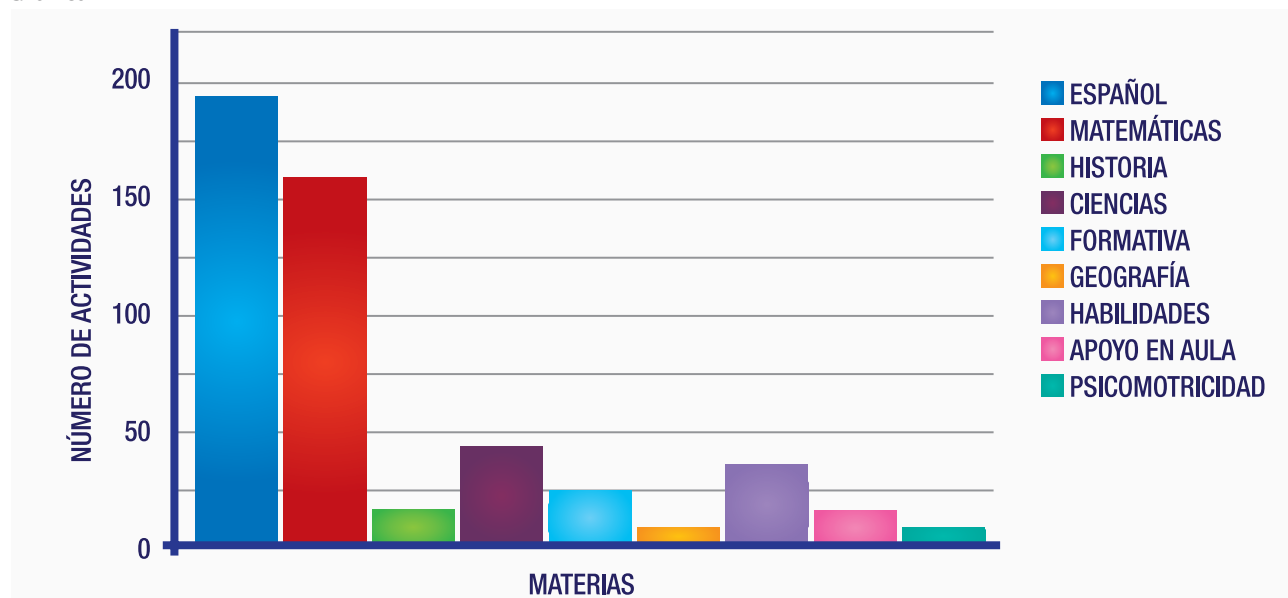
Las fases y líneas de acción se encuentran en diferentes etapas de proceso de gestión:

En el programa de escolarización se ha trabajado con 228 niños, 108 hombres y 120 mujeres, quienes se encontraban en una edad entre 1 y 15 años, y se trabajó con las materias de español matemáticas, valores, ciencias naturales, historia, geografía, psicomotricidad y desarrollo de habilidades del pensamiento. (Gráfica 1 y 2)

Gráfica 1



Gráfica 2



Enero de 2010, programa educativo con los niños y capacitación a docentes enviados por la SEC.

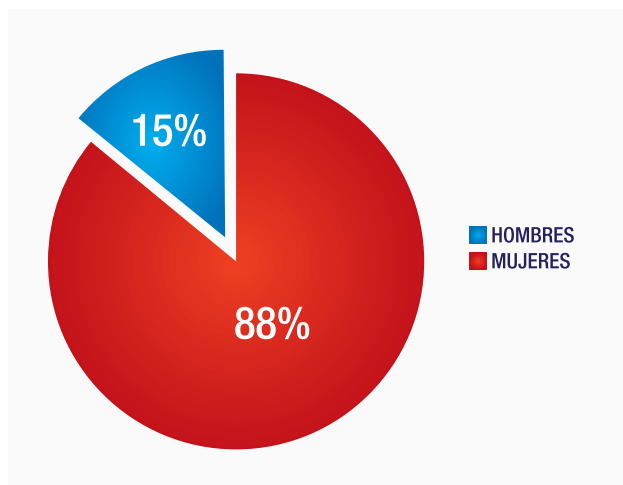
Enero de 2013, programa de atención a padres de familia, elaboración de manuales para cuidadores y adecuación de espacio.

En diseño, programa de trabajo para las personas que tienen contacto con los pacientes.

Los talleres fueron impartidos a un total de 35 cuidadores entre los 27 y 56 años de edad, con escolaridad promedio de secundaria, el 85% de los cuidadores fueron mujeres y el 15% hombres (Gráfica 3), el 80% era la madre, 15% el padre y el 5% abuelas. (Gráfica 4)

Con respecto a los resultados de cuidadores primario en la impartición de los talleres, los asistentes compartieron y retroalimentaron los contenidos así como el impacto en su vida y el 94% compartió que entre las herramientas más importantes que adquirieron se encuentran: estrategias de relajación en momentos de estrés, formación de un grupo de apoyo, identificación de sentimientos relacionados con la sobrecarga física, emocional, mental y social y el fortalecimiento en la comunicación familiar. Agradecieron la participación y entrega de las impartidoras del taller. El 6% restante compartió que se les dificultó concentrarse por la mortificación de separarse de su enfermo aun cuando tuvieron

Gráfica 3



asistencia personalizada. Lo anterior se realizó mediante una bitácora de relatoría durante el cierre del curso.

En vinculación se han realizado convenios con Estoy Contigo (grupo de apoyo a enfermos de cáncer y familiares), y una Sonrisa Mas (grupo de apoyo lúdico del Tecnológico de Monterrey campus Cd. Obregón)

Se han realizado dos ponencias de investigación una a nivel nacional y otra a nivel internacional, presentado los avances del proyecto en escolarización, del Apapuchi... no me sueltas.

**Conclusión**

Tomando en cuenta el Plan maestro 2010 /2013 Universidad La Salle Noroeste que pretende en sus factores críticos, hacer equipos de intervención, fortalecer la investigación y trabajar en forma disciplinaria con personas en situación vulnerables, se ha permitido implementar el proyecto “Apapuchi. No me sueltas” el cual ha brindado una formación como personas competentes con base a cuatro saberes de la UNESCO:

Saber convivir: Trabajo en equipo, tolerancia a la diversidad, comunicación, autorregulación.

Saber hacer: Diseños Instruccionales, manejo de grupos, asesoría familiar, elaboración de talleres, capacitación a adultos.

**Referencias**

Alfaro, O. (2007). Sobrecarga, ansiedad y depresión en cuidadores primarios de pacientes con dolor crónico y terminales. Rescatado el 16 de Mayo del 2013 de [http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev\\_med/pdf/gru\\_art/A178.pdf](http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev_med/pdf/gru_art/A178.pdf)

Cañete A, Fournier, C. Bernabeu J y Col (2013). Atención interdisciplinaria a las secuelas de la enfermedad y/o tratamientos en oncología pediátrica. Recuperado el día 13 mayo en <http://revistas.ucm.es/index.php/PSIC/article/view/16020>

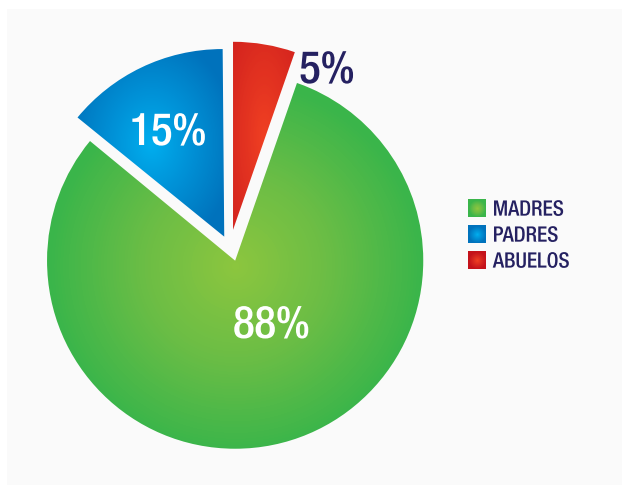
Herrera, S. Blanco C. y Col (2010) . Proyecto de investigación “Nivel de sobrecarga del cuidador en familiares con padecimientos crónicos y su relación con la discapacidad social de los niños. Departamento de Oncología Pediátrica del HGR No1 del IMSS Ciudad Obregón.

Oblitas, L. (2010). Psicología de la salud y calidad de vida. México: Cengage Learning.

Secretaría de Salud (2011). Perfil epidemiológico de cáncer en niños y adolescentes en México. recuperado el 16 de mayo en [www.salud.gob.mx /www.dgepi.salud.gob.mx](http://www.salud.gob.mx/www.dgepi.salud.gob.mx)

Zabalza, M. (2013) Atención a la diversidad: apoyo psicopedagógico a niños/as oncológicos y sus familias. Recuperado el 12 de mayo en <https://minerva.usc.es/handle/10347/3612>

Gráfica 4



Saber ser: empatía, confianza, responsabilidad, sensibilizar ante el dolor ajeno, capacidad de asombro, manejo de emociones, estrés y ambigüedad de situaciones, resolución de problemas y manejo de prioridades.

Saber aprender: Autorregulación y autoestudio, investigar información extra clases y aplicación en escenarios reales.

El reto de apoyar a los más necesitados como es el caso de estos niños y sus cuidadores ante las necesidades que mostraban las cuales han sido parcialmente satisfechas con el proyecto pero todavía queda mucho por hacer ya que hay limitantes como: Tiempo, estadía de los pacientes en el hospital, horarios de las alumnas y docentes, mortalidad en el proceso de duelo y las actividades propias de un sistema hospitalario.

Los procesos de trabajo con respecto al objetivo en cuidadores primarios indican que se ha logrado dar apoyo al paciente en su calidad de vida desde le momento en que el cuidador a recibido asesoría y talleres para su relación con el familiar hospitalizado como lo es herramientas de afrontamiento saludable, estrategias de readaptación y favorecer la dinámica familiar; de tal forma que el cuidador primario tendrá herramientas para interactuar y concientizar al cuidador secundario.

# Instrumentos de evaluación del desempeño docente en la ULSA Noroeste, enraizados en su evolución histórica y acorde al modelo educativo de la institución.

*La investigación consiste en el diseño y validación de un conjunto de instrumentos para la evaluación del desempeño docente en la Universidad La Salle Noroeste. Los instrumentos propuestos surgen a raíz del recorrido histórico que ha tenido el proceso de evaluación docente en la institución, desde su fundación a la fecha; dichos instrumentos están sustentados en cinco constructos teóricos acerca de los retos actuales de la sociedad del conocimiento, los enfoques curriculares para la enseñanza-aprendizaje, los tipos de evaluación docente en las Instituciones de Educación Superior, sus funciones, fines y formas y el impacto que tienen estas en la formación académica de los alumnos. La consistencia interna de los instrumentos se obtuvo a través del coeficiente Alpha de Cronbach, obteniéndose indicadores superiores al 0.70 que muestran que su consistencia va de buena a muy buena; para la validez del constructo se utilizó el análisis factorial a través de la estadística multivariante; la validación de criterio y de contenido de los ítems referidos en los instrumentos, se realizó a través de herramientas cualitativas tales como juicio de expertos, foros de discusión y observación. La recomendación es seguir la metodología propuesta conducente al diseño, confiabilidad y validez de instrumentos de medición que se presentan en esta tesis, misma que se sustenta en el soporte científico presentado en el apartado de marco teórico; además, como resultado de la investigación se genera una línea de investigación referente a la indagación del impacto de la adecuada práctica docente en el desempeño académico de los alumnos.*

**Mónica Francisca Vivian Mascareño**  
mvivian@ulsa-noroeste.edu.mx

*Palabras clave: Evaluación docente, instrumentos de medición, Confiabilidad y Validez, Práctica Docente.*

## Introducción

La presente investigación aborda las temáticas que corresponden a las perspectivas docentes que se tienen en el contexto del siglo XXI relacionadas con las políticas que dictan organismos nacionales e internacionales como la UNESCO, OEI, ANUIES y SEP. Asimismo la situación actual de la evaluación docente en México y sus implicaciones en las instituciones de educación así como sus funciones, fines y formas.

De esta forma al inicio de la investigación fue necesario plantearse algunos cuestionamientos como ¿Por qué evaluar la práctica docente?; ¿Qué elementos se deberán de considerar para diseñar un instrumento de evaluación docente?; ¿Cuáles han sido las experiencias al respecto en la Universidad La Salle Noroeste? y ¿Qué usos o tratamientos recibirá la información que arroje el instrumento de evaluación? Lo anterior fue el punto

de partida para iniciar la reflexión sobre el proceso de evaluación docente en la institución, así como su impacto en el proceso enseñanza-aprendizaje.

En una etapa intermedia de la investigación, se partió de cinco constructos teóricos acerca de los retos actuales de la sociedad del conocimiento, los enfoques curriculares para la enseñanza-aprendizaje, los tipos de evaluación docente en las Instituciones de Educación Superior, sus funciones, fines y formas y el impacto que tienen estas en la formación académica de los alumnos. Lo anterior sirvió como base para el desarrollo del marco teórico que soporta el desarrollo de la investigación.

## Problema de Investigación

Invertir en educación debería ser la generación de los mecanismos necesarios para colocar en el ejercicio docente a aquellos que centran la educación en los procesos de aprendizaje y no a los que la profesión docente sea un destino obligado por no conseguir otra forma de emplearse.

Cabe destacar que el momento educativo de México es resultado de los cambios demográficos del presente siglo.

Hoy en día se ha previsto un considerable crecimiento en la demanda de educación superior. La masificación de la población, según el Consejo Nacional de población (CONAPO, 2005) se concentra en el grupo cuyo rango de edad está entre los 18 y 24 años mismo que comenzará su descenso después del año 2013; en ése período la población alcanzará un nivel máximo de 14.9 millones de personas con edad potencial para cursar la educación superior por lo que la demanda tendrá un crecimiento estimado el 6.9%.

En la Universidad La Salle Noroeste desde su fundación se han realizado acciones de desarrollo y evaluación docente muy probablemente sin una planeación a largo plazo, su comportamiento se resume en:

1. A partir de su fundación de 1991 a 1999 la evaluación docente se llevaba a cabo a través de la aplicación de un amplio cuestionario basado en las opiniones de los alumnos sobre el desempeño de su profesor.
2. Un segundo período del año 2000 al 2005 surge el Departamento de Desarrollo Docente; mismo que diseñó un portafolio de estrategias que permitieron evaluar el desempeño del profesor.
3. En agosto de 2006 a la fecha, el comportamiento de la evaluación docente se ha mantenido de una forma estática ya que los instrumentos utilizados para llevarla a cabo solamente consideran aspectos relacionados con la identidad institucional.

Por los antecedentes que ilustran el problema de investigación, se plantea lo siguiente:

¿Qué conjunto de instrumentos de evaluación para el desempeño docente de los profesores de la ULSA Noroeste, que tome en cuenta la experiencia histórica vivida en la ULSA, discrimina el desempeño docente en base al perfil definido por el modelo educativo de la institución?

## Objetivo

Diseñar y validar un conjunto de instrumentos para la evaluación del desempeño docente en la ULSA Noroeste, enriquecido con la experiencia histórica vivida, para discriminar el docente en base al perfil docente definido por el modelo educativo de la institución.

## Metodología

En una primera etapa se incluyeron aspectos cualitativos que permitieron recuperar la opinión de los actores involucrados en el proceso. Es decir, se incluyeron métodos y técnicas cualitativas que originaron un análisis de resultados no sólo se basado en la rigidez que arrojan los datos duros de un análisis estadístico o de la explicación de relaciones causales, sino más bien en el uso de procesos interpretativos que permitieron tener una visión más amplia de la realidad que se vivía.

El análisis cualitativo de los factores o ítems incluidos en los instrumentos de evaluación docente, permitió hacer una lectura de la realidad en forma holística, basada en las observaciones de forma natural que facilitó la comprensión desde una lógica inductiva (Sandoval, 2002).



Esta investigación cuenta con un diseño no experimental de corte transversal descriptivo; las hipótesis planteada es:

“El conjunto de instrumentos multidimensionales discrimina el desempeño docente en relación al perfil docente que define el modelo educativo de ULSA Noroeste”

### Sujetos

- Referente a la recuperación histórica sobre el proceso de evaluación docente en la ULSA Noroeste se aplicó un cuestionario estructurado de respuesta abierta a cinco Informantes clave que han estado involucrados en dicho proceso en diferentes espacios de tiempo desde la fundación de la universidad a la fecha
- Respecto al análisis del proceso actual de evaluación docente se aplicó un cuestionario de respuesta cerrada a una muestra no probabilística intencionada de maestros de la universidad que proporcionen impresiones sobre el mismo proceso
- Modelo curricular por competencias de la Universidad La Salle Noroeste
- Instrumentos de evaluación docente de la universidad La Salle Noroeste desde su fundación a la fecha

Instrumento de evaluación docente aplicado a los alumnos de nivel licenciatura, se consideró a los 991 alumnos, seleccionando una muestra de 285

Para el instrumento para la autoevaluación docente se consideró un 30% de la población de maestros activos en el semestre enero-junio de 2012

Respecto a la evaluación de Coordinadores Académicos se consideraron los 7 Coordinadores Académicos de la institución

Instrumento para el monitoreo docente se tomó una muestra no probabilística de 10 profesores de nuevo ingreso.

### Procedimiento

Diseñar una encuesta a través de un cuestionario impreso de aplicación directa y de preguntas con respuesta abierta que permitió al investigador obtener información que describiera la evolución histórica del proceso de evaluación docente en la universidad.

Diseño y validación de un instrumento de evaluación docente desde el punto de vista de los alumnos, instrumento para la autoevaluación docente, evaluación docente desde el punto de vista de los Coordinadores Académicos y Finalmente para completar el conjunto de instrumentos para la evaluación docente, se elaboró el cuestionario para la observación en el aula.

**Tabla 1- Dimensiones incluidas en los diferentes instrumentos**

Periodo	Dimensiones
1991-1992	1. Proceso enseñanza-aprendizaje, metodología, dominio de cátedra, encuadre, evaluación, interacción con el alumno y características de los alumnos 2. Identidad universitaria 3. Extensión universitaria 4. Servicios académicos universitarios
1992-1993	1. Metodología 2. Evaluación 3. Relación maestro alumno 4. Dominio de cátedra 5. Asistencia
1994	1. Metodología 2. Evaluación 3. Relación Maestro Alumno 4. Dominio de Cátedra 5. Asistencia y puntualidad
1995-2000	1. Metodología 2. Evaluación 3. Relación Maestro Alumno 4. Contenido 5. Responsabilidad

### Resultados

En la tabla 1 se muestra los cambios que han tenido los instrumentos de evaluación docente en la institución.

Con base a la tabla anterior se procedió a realizar la propuesta de instrumento de evaluación docente por parte de alumnos. Al evaluar la consistencia interna del instrumento, se obtuvo un coeficiente Alpha de Cronbach de 0.968 manifestando alto grado de estabilidad y precisión. La prueba de esfericidad de Barlett (Peña, 2002); cumple con el significado de alta correlación interna entre los reactivos del cuestionario, además los coeficientes de correlación de Pearson son altos.

El índice KMO fue de 0.925, lo que indica que existe evidencia suficiente para proceder con un análisis factorial.

Después del análisis anterior se concluye que el instrumento válido y confiable, asimismo las tablas 2,3,4 y 5 presentan el contenido de los otros instrumentos.

**Tabla 2- Estructura del cuestionario para la evaluación docente desde el punto de vista de los alumnos**

Periodo		Ítems
<b>Identidad Lasallista</b>	1	Me siento motivado por el maestro para poner mis conocimientos al servicio de los demás .
	4	¿El maestro aplica las estrategias alternativas para apoyar a los alumnos con dificultades para el aprendizaje?
	5	El Maestro ¿fomenta la participación, la cooperación y la unión del grupo?
	6	¿El maestro manifiesta conocimiento y aprecio por la persona de San Juan Bautista de la Salle y su obra?
	7	¿El maestro fomenta ambiente de fraternidad, respeto y aprecio mutuo entre los alumnos y con él mismo ?
	8	¿El maestro, respetando las exigencias de la propia materia, apoya campañas y actividades promovidas por los demás maestros o departamentos de la universidad?
	9	¿El maestro da, cuando viene al caso, testimonio de su fe como cristiano y expresa criterios acordes al Evangelio ?
<b>Planificación del proceso enseñanza-aprendizaje</b>	3	¿El Maestro relaciona los contenidos de la materia con la proyección social de la profesión?
	11	¿Al iniciar la clase el maestro nos señala el objetivo del tema y las actividades que realizaremos para cumplirlo?
	14	¿Generalmente el maestro retroalimenta el resultado de exámenes, tareas y trabajos?
<b>Conducción de la enseñanza</b>	17	El contenido de la materia me permite relacionarlo con contenido de otras materias de mi carrera.
	2	¿Las estrategias de enseñanza que utiliza el maestro me permiten pensar y buscar más allá de lo que veo en las clases?
	10	En la clase elaboramos mapas mentales o conceptuales y/o reportes de lectura de material de apoyo.
<b>Evaluación del aprendizaje</b>	13	¿El maestro estableció, en acuerdo con los alumnos, las reglas de la clase sustentadas en el reglamento institucional?
	12	Para asignarnos calificación, ¿El maestro considera diferentes fuentes tales como: exámenes, participación en el aula, trabajo en equipo, análisis y resolución de problemas, proyectos, investigaciones y tareas?
	15	Los exámenes de la materia generalmente me permiten discutir resultados
	16	¿Los exámenes de la materia incluyen la memorización de datos fundamentales ?
	19	¿El maestro proporcionó una metodología para la realización de trabajos y proyectos asignados en la clase?
<b>Tecnologías de la información y comunicación</b>	18	¿El maestro utiliza software o apoyo computacional para impartir la clase?
	20	¿En la clase se utilizan foros de discusión, chats o plataformas como recurso adicional en el proceso enseñanza-aprendizaje?
	21	¿En la clase el maestro nos motiva a consultar artículos o material científico en internet como apoyo al contenido de la materia ?
<b>Investigación</b>	22	¿En la clase se comentan resultados de investigaciones recientes relacionadas con la materia?

**Tabla 3- Dimensiones para el instrumento de evaluación docente por parte de Coordinadores Académicos**

Variable o Dimensión	Afirmación
<b>Gestión</b>	1. Durante el semestre, el maestro participó en actividades institucionales promovidas por la universidad tales como: Congresos, Seminarios, Foros, ferias, exposiciones, etc. 2. El maestro asistió por lo menos al 50% de las reuniones de academia realizadas por la Coordinación. 3. El maestro impartió cuando menos el 90% de las clases . 4. Durante el semestre el maestro fue puntual en la entrega de calificaciones .
<b>Identidad Lasallista</b>	5. El maestro mantuvo una relación cordial con sus colegas . 6. Durante el semestre el maestro participó en campaña, y/o actividades promovidas por los demás departamentos de la universidad.
<b>Función docente</b>	7. Al inicio del semestre, el maestro dio a conocer a la Coordinación Académica el plan de clase de la asignatura especificando contenidos, actividades de aprendizaje y competencias a desarrollar. 8. Durante el semestre, el maestro entregó a la Coordinación Académica un ejemplar del examen parcial . 9. Al inicio del semestre, el maestro presentó a la Coordinación Académica los criterios para la evaluación de sus alumnos .
<b>Investigación</b>	10. Durante el semestre el maestro evidenció su participación en el desarrollo de proyectos de investigación (publicaciones, participación en proyectos, asistencia a congresos, participación como ponente, entre otros )

### Conclusiones

Se concluye que los resultados obtenidos en la investigación indicaron que los instrumentos propuestos para el proceso de evaluación docente, tales como la evaluación desde el punto de vista de los alumnos, la evaluación por parte de Coordinadores Académicos, la Autoevaluación y el Monitoreo docente, son válidos y confiables.

Las recomendaciones son:

Diseñar un mecanismo que eficiente el proceso de evaluación docente en la Universidad La Salle Noroeste en el que se incluyan aspectos relacionados con la motivación y sensibilización de alumnos, maestros y funcionarios administrativos hacia la evaluación del desempeño docente y diseñar un plan semestral que permita recuperar

el impacto de la evaluación en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Automatizar la captura de calificación de las escalas de los cuestionarios y la emisión de resultados en un ambiente amigable; es decir que genere reportes en formatos de claro entendimiento para los docentes distribuyendo los resultados de acuerdo a los pesos relativos de cada dimensión que se evalúe, considerando la visión de alumnos, jefes inmediatos y la percepción del mismo maestro.

La evaluación para el monitoreo docente se realice únicamente para profesores de nuevo ingreso.

Verificar a partir de la investigación realizada la vigencia de los instrumentos propuestos

### Referencias

CONAPO. (2005). *www.conapo.gob.mx/00cifras/proy/proy05-50.pdf*. Recuperado el 8 de Febrero de 2010

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill Interamericana.

Sandoval, C. C. (2002). *Investigación Cualitativa*. En M. D. Bogoya, *Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social* (pág. 285). Bogotá, Colombia: ARFO Editores e Impresores Ltda.

Peña, D. (2002). *Análisis de Datos Multivariantes*. España: Mc Graw Hill.

Rueda, B. M. (2008). *La evaluación del desempeño docente en la universidad*. REDIE, *Revista electrónica de investigación educativa*, 1-15.

Rueda, B. M. (2009). *La evaluación del desempeño docente: consideraciones desde el enfoque por competencias*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2011, de REDIE: <http://www.redie.uabc.mx/vol11no2/contenido-rueda3.html>

Rueda, B. M., y Torquemada, G. A. (2008). *Las concepciones sobre "evaluación" de profesores y estudiantes: sus repercusiones en la evaluación del desempeño docente*. Recuperado el 2 de Noviembre de 2012, de <http://redalyc.ueamex.mx/src/inicio/artpdfjsp?cve=34005309>

Ruiz, B. C. (2006). *Curso de Carlos Ruiz Bolívar*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2011, de <http://www.carlosruizbolivar.com/articulos/archivos>

**Tabla 4- Autoevaluación docente**

Ítem	Ítem
1. Doy a conocer a mis alumnos los propósitos formativos de aprendizaje que alcanzarían al finalizar el curso .	11. Fomento entre mis alumnos el poner sus conocimientos al servicio de los demás.
2. Al inicio del curso en colaboración con los alumnos acordamos los criterios y procedimientos de evaluación para valorar los contenidos de la asignatura.	12. Durante el semestre apoyo camp a ñas y/o actividades promovidas por los demás departamentos de la universidad.
3. Presento a los alumnos el plan de clase de la asignatura especificando contenidos, actividades de aprendizaje y competencias a desarrollar.	13. Participo en actividades institucionales promovidas por la universidad tales como: Congresos, Seminarios, Foros, ferias, exposiciones, etc.
4. Propicio un ambiente de cordialidad, respeto, fraternidad y aprecio mutuo entre los alumnos y yo.	14. Me involucro en proyectos institucionales como desarrollo de nuevos planes de estudio, rediseños curriculares, planeación institucional, entre otros .
5. Utilizo ejemplos reales que caractericen la práctica profesional y que facilitan la comprensión de conceptos y procedimientos .	15. Durante el semestre participo en los cursos de capacitación que me ofrece la universidad
6. Realizo diversas actividades tales como ejercicios, análisis de casos prácticos, reporte de lecturas que refuerzan el aprendizaje de nuevo conocimiento y desarrollo de habilidades.	16. Utilizo recursos informáticos para impartir mi clase tales como plataformas virtuales, foros de discusión, correo electrónico, redes sociales, etc .
7. Propicio entre mis alumnos el trabajo en equipo fomentando la distribución equitativa de responsabilidades y tareas a desarrollar.	17. Para asignar calificación a mis alumnos considero diferentes fuentes tales como: exámenes, participación en el aula, trabajo en equipo, análisis y resolución de problemas, proyectos, investigaciones y tareas .
8. Para el desarrollo de la asignatura empleo diversos recursos didácticos que facilitaran el aprendizaje; tales como pizarrón, proyector, mapas mentales, software, etc.	18. Retroalimento tareas y exámenes de mis alumnos haciendo hincapié en errores cometidos .
9. Durante el curso desarrollo actividades que manifiestan mi conocimiento y aprecio por la persona de San Juan Bautista de la Salle y su obra.	19. En mi clase motivo a mis alumnos a consultar artículos y/o material científico como apoyo al contenido de la materia.
10. Cuando tengo oportunidad doy testimonio de mi fe como cristiano.	20. Al inicio del semestre doy a conocer a mis alumnos la metodología a seguir para la presentación de trabajos de investigación.

**Tabla 5- Instrumento para el monitoreo docente**

Variable	Afirmación
<b>Función Docente</b>	1. Durante el desarrollo de la clase queda claro cuál es el objetivo.
	2. Las actividades de enseñanza desarrolladas son adecuadas al contenido de la clase.
	3. Los recursos didácticos utilizados por el maestro resultan atractivos para el aprendizaje .
	4. La actitud del docente propicia un ambiente adecuado para el aprendizaje .
	5. El maestro estimula la participación de los alumnos, anima a que expresen sus opiniones, discuten y
	6. El Maestro relaciona los contenidos de la materia con la proyección social de la profesión y con otras materias .
	7. El maestro propicia el trabajo individual y colectivo.
	8. El maestro muestra que tiene conocimiento actualizado sobre la temática que imparte .
	9. Se ha logrado una buena síntesis conceptual del tema tratado en clase .
	10. Las actividades realizadas en clase permiten la apropiación de contenidos .
<b>Tecnologías de la Información</b>	11. El maestro utiliza software o apoyo computacional para impartir la clase. (Cuando aplique)
	12. En la clase el maestro motiva a los alumnos a consultar artículos o material científico en internet como apoyo al contenido de la materia .
	13. El maestro utiliza los recursos informáticos para el desarrollo de la clase (foros, chats, redes sociales, correo electrónico, plataformas virtuales, etc.) (Cuando
	14. El Maestro utiliza durante la clase el resultado de investigaciones recientes relacionadas con la temática.
<b>Identidad Lasallista</b>	15. El maestro motiva a los alumnos a poner sus conocimientos al servicio de los demás
	16. El maestro aplica estrategias alternativas para apoyar a los alumnos con dificultades para el aprendizaje .
	17. El maestro fomenta un ambiente de fraternidad, respeto y aprecio mutuo entre los alumnos y con él mismo .
	18. El Maestro manifiesta conocimiento de San Juan Bautista de La Salle al referirse a él y a su obra.

# Plataforma Moodle: Efectos de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

*El proceso de enseñanza-aprendizaje pudiera definirse esencialmente como un proceso de comunicación con intencionalidad didáctica. La efectiva comunicación entre sus actores es esencial para potenciar el desarrollo de competencias en los alumnos y actualmente los sistemas de comunicación a nivel mundial están caracterizados por la mediación tecnológica. En este marco, el propósito de este estudio fue indagar acerca de los efectos del uso de herramientas tecnológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje de un grupo de alumnos de primer semestre de nivel licenciatura inscritos en la materia Computación I en la Universidad La Salle Noroeste. Para tal efecto se realizó un diseño instruccional bajo el enfoque por competencias, el cual incorporaba actividades de aprendizaje basadas en el uso de herramientas tecnológicas. Para elegir las herramientas se analizaron diversas plataformas y se decidió utilizar la plataforma Moodle como base. El estudio exploratorio reveló que los estudiantes demuestran poseer habilidades propias de las competencias tecnológicas que la UNESCO plantea como las requeridas actualmente para los egresados de todas las profesiones. A lo largo del estudio y a través del uso de las herramientas propias de las tecnologías de información y comunicación, los estudiantes demostraron competencias tales como buscar, analizar, elegir y descartar información, así como para comunicarse y solucionar problemas técnicos. La estrategia didáctica basada en la implementación de recursos y actividades en la plataforma Moodle, reveló que se favorece de manera significativa la calidad y rapidez de la comunicación bidireccional entre los actores del proceso enseñanza-aprendizaje.*

**María Anabell Covarrubias Díaz Couder**  
acovarrubias@ulsa-noroeste.edu.mx

*Palabras Clave: aprendizaje a distancia, comunicación, motivación, estrategias didácticas, recursos tecnológicos.*

## Introducción

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) actualmente constituyen herramientas vitales que influyen no sólo en la transformación de las economías alrededor del mundo, sino que también han impactado la esfera de la vida cotidiana. En la última década las nuevas TIC (NTIC's) han generado un cambio profundo en la manera en que se efectúan la mayoría de las comunicaciones en entornos tan diversos como los negocios, la industria, la agricultura, la cultura, la medicina, la educación y otros más, lo que ha ocasionado la creación de una nueva forma de enfrentar la vida laboral y productiva, así como los intercambios culturales y sociales alrededor del mundo. Esta situación plantea serios y variados retos en materia de educación, pues las sociedades y sus instituciones

educativas enfrentan la necesidad de formar sujetos para que sean capaces de enfrentar con éxito las transformaciones del ejercicio profesional del mundo actual.

## Contexto Nacional

En México, diversas agencias realizan estudios anuales para medir la presencia e influencia de las nuevas tecnologías en variados ámbitos de la actividad nacional. Entre ellas, la agencia Interactive Advertising Bureau- Millward Brawn (IABMéxico) explora acerca de las preferencias y actividades que realizan en la web los internautas mexicanos. En el estudio realizado por esta agencia en el 2009, se pronosticaba que para el 2012 en México habrían 31.4 millones de internautas (IABMx, 2009), y que el Internet llegaría a utilizarse en un promedio de cuatro horas 11 minutos por ocasión y 17 veces al mes. (IABMx, 2009). Durante los meses de julio y agosto de 2011, se realizó otro estudio que reveló que el Internet se considera como el medio de comunicación más importante en nuestro país; la muestra estuvo constituida por 1,129 personas que fueron consultadas por Internet de cobertura nacional, hombres/mujeres, mayores de 12 años y de todos los niveles socioeconómicos.

Algunos de los hallazgos encontrados (IABMéxico) en estos estudios fueron los siguientes:

Internet se dibuja como un medio con gran alcance, que reúne de manera importante a diversos grupos poblacionales (2008). Las personas se han acercado más a Internet debido a la evolución de los dispositivos de comunicación (2009). Se muestra un incremento en consumo de Internet en todos los sentidos: debido a la disponibilidad en la conectividad por diferentes dispositivos y mayor tiempo de conexión (2010). Internet se vuelve un medio más accesible para los usuarios. Mayor número de usuarios de smartphones, laptops y tablets con más actividad y mayor uso de la red. (2011).

Los datos además revelan que los usuarios realizan actividades diversas de manera simultánea mientras utilizan Internet; por ejemplo, 5 de cada 10 internautas hablan por celular, ven televisión y escuchan música a la vez; 4 de cada 10 trabajan, están con su familia y envían mensajes de texto; por último, 3 de cada 10 escuchan radio. El estudio marca que el Internet no sólo es un medio de entretenimiento para los mexicanos, sino que también tiene la función de informar. En el reporte del 2010 la principal actividad que se realizaba era “chatear”; para el 2011 se reporta que la principal actividad es buscar información, y se revela un incremento en las visitas de los sitios que se relacionan con la información y la educación. Estos datos se ilustran en la figura 1.

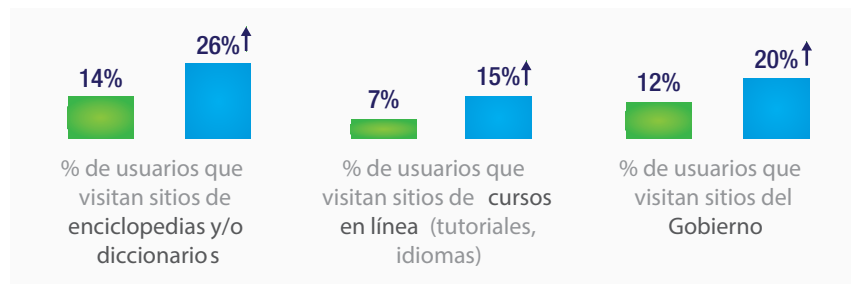


Figura 1- Estudio de Consumo de Medios Digitales en México – Visitas a Sitios en Internet.  
Fuente: IABmx, (2011)

Como puede apreciarse, los datos exhiben un importante impacto del uso de la red para apoyar los procesos de aprendizaje, pues gran número de usuarios recurren a ella como parte de sus procesos formativos. Por otro lado, la frecuencia y el tipo de actividades diversas que los internautas realizan de manera simultánea, muestra un nuevo perfil de los educandos que impacta de manera importante su estilo de aprendizaje y su comportamiento en las aulas. Todo ello, por supuesto, repercute en su rendimiento académico y en la calidad de su aprendizaje.

Este panorama obliga a la conclusión de que ya no es posible ignorar que esta actividad forma parte esencial de la vida de los mexicanos y, por ende, el sistema educativo mexicano ya realiza esfuerzos sostenidos para incorporar este tipo de herramientas como apoyo para generar aprendizajes y desarrollar competencias en los estudiantes .

### Las NTIC's en el campo educativo

Aunque actualmente pudiera afirmarse que las NTIC's son fundamentales para el desarrollo social, técnico, económico y del conocimiento en las sociedades modernas, existe un problema recurrente que aparece en este contexto, que consiste en que se sobredimensione el alcance de tales tecnologías o se cuestionen sus bondades. Por una parte, están los discursos que tienden a otorgarle a estas nuevas herramientas del saber y el hacer, dispositivos y procesos que por sí solos emprenderían transformaciones significativas en algún rubro de la sociedad, por su vertiginoso desarrollo, revolución tecnológica y explosión de información. Numerosos pedagogos y gran cantidad de maestros, tienen la creencia de que la tecnología por el simple hecho de avanzar aceleradamente en su innovación, modificará por completo el proceso de enseñanza aprendizaje dejando obsoletas las dinámicas que por milenios se han generado para transmitir, comunicar o construir la enseñanza escolar. Por otro lado, existen ideas de quienes suponen que al contrario, la tecnología ha demeritado la enseñanza al facilitar el acceso a la información, sin ningún medio de control o evaluación. Esto es, los discursos que descalifican alguna parte de las NTIC's se basan en el supuesto de que empobrecen el aprendizaje de quien estudia formalmente o quien está en un proceso educativo, debido a que la información que se adquiere en Internet o por televisión no genera en los aprendices un conocimiento profundo y confiable sobre determinados temas.

Más allá de los debates teóricos o conceptuales, la realidad es la presencia indiscutible de las tecnologías de la información y comunicación en el ámbito educativo; de ahí que surja la inquietud por trabajar en el diseño de estrategias didácticas que contemplen la incorporación de estas herramientas enfatizando sus potencialidades instrumentales para mediar o posibilitar el desarrollo de competencias en el ámbito de la enseñanza escolar.

En el caso de este estudio, se trata de responder al anterior problema bajo la consigna de que las NTIC's pueden ser una herramienta que favorezca de manera significativa los procesos de la comunicación y motivación entre los actores de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### Problema de Investigación

¿Cómo incorporar una herramienta tecnológica como la plataforma Moodle para apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje?

### Objetivo

Diseñar un curso en el que se incorporen herramientas tecnológicas adecuadas que apoyen el proceso de enseñanza aprendizaje.

### Metodología.

Para realizar este estudio, se procedió en primer lugar a analizar diversos sistemas de gestión de conocimiento (Content Management Systems-CMS), cuya función es gestionar el flujo de trabajo para que, de manera colaborativa se puedan crear, revisar, indexar, buscar, publicar y archivar distintos tipos de contenidos electrónicos utilizados frecuentemente para almacenar, controlar, manejar versiones y publicar documentación específica en un dominio, tales como artículos de noticias, manuales técnicos, guías de ventas, etc.

Los CMS analizados fueron:

Moodle: <http://moodle.org/>  
 OLAT: <http://www.olat.org/>  
 Sakai: <http://sakaiproject.org/portal>  
 Atutor: <http://www.atutor.ca/>  
 Claroline: <http://www.claroline.net/>

Sobre la base del análisis anterior, se decidió utilizar la plataforma Moodle, ya que ésta cuenta con las siguientes características:

Fácil creación de cursos partiendo desde los recursos existentes

- Posibilidad de reutilización de los contenidos del curso
- Inscripción y autenticación de los alumnos, sencilla y segura
- Características intuitivas para el profesor y el aprendizaje del alumno
- Comunidad activa que ayuda a solucionar problemas y a generar nuevas ideas
- Asequible

Una vez elegida la plataforma, se procedió a desarrollar el diseño instruccional de la materia Computación I bajo el enfoque del aprendizaje por competencias, y para lograr las competencias planteadas en el programa analítico de la materia, se desarrollaron las actividades pertinentes para cada unidad de competencia del curso. El curso se configuró por módulos, cada uno de ellos para las unidades de competencia que serían abordadas, incluyendo los recursos e instrucciones que los alumnos deberían seguir, así como el espacio para que pudieran subir sus evidencias.

Para efectos de este estudio se evaluaron sólo 7 Actividades correspondientes a las primeras cuatro unidades de competencia a cuatro grupos interdisciplinarios de primer semestre del área económico-administrativa de la Universidad. Cada grupo estuvo integrado por 30 alumnos, lo que sumó un total de 120 alumnos que utilizaron la plataforma como herramienta de apoyo al aprendizaje. A cada uno de ellos se les creó su cuenta para que pudieran acceder al sitio y descargar recursos de apoyo a la materia y subir las evidencias que se solicitaban en cada actividad.

La tabla 1 presenta un ejemplo de una actividad:

**Tabla 1- Ejemplo Actividades para Aprendizaje a Distancia**

Campo	Descripción
Actividad 1	«¿Conozco el Internet?»
Fecha	Julio 2011
Autor	María Anabell Covarrubias Díaz Couder
Versión	0.1
Descripción	Presentar a los alumnos un video que introduce a la manera como funciona el Internet, los elementos que participan y la forma en que se establece la comunicación.
Objetivo educativo/ didáctico	El alumno reconocerá cómo funciona el Internet y los elementos que participan en la conexión para establecer la comunicación.
Habilidades Fomentadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de tecnología móvil</li> <li>• Uso de internet</li> <li>• Búsqueda, análisis y evaluación de información</li> <li>• Comunicación</li> </ul>
Audiencia	Estudiantes de 1er. Semestre de Licenciatura de ULSA Noroeste
Tiempo estimado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13 min vídeo «The Warriors of the Net»</li> <li>• 10 min Jugar Jeopardy «Internet»</li> <li>• 1 min enviar resultados</li> </ul>
Desarrollo	El alumno deberá ver el vídeo «The Warriors of the Net» e identificar los elementos que participan para establecer comunicación en el Internet, una vez comprendido lo anterior, entrar al enlace para jugar al Jeopardy, al finalizar enviar el puntaje por móvil al correo electrónico del grupo y en la plataforma.
Roles	Individual
Producto entregable	Puntaje del Jeopardy de «Conozco el Internet?»
Material para la actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeo «The Warriors of the Net»</li> <li>• Enlace al juego Jeopardy «¿Conozco el Internet?»</li> <li>• Dispositivo Móvil</li> <li>• Espacio con conexión a internet inalámbrica (Wi-Fi)</li> </ul>

En cuanto a la metodología para evaluar las actividades, se desarrollaron rúbricas de evaluación en las que se midió el grado de logro de las habilidades fomentadas, el desarrollo y el producto entregable. Se elaboró también un diario de campo en el que se registraron los avances, logros y dificultades manifestadas por los alumnos de la materia.

**Resultados**

Los resultados obtenidos a través del procedimiento metodológico planteado se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 2- Resultados obtenidos en cada Actividad**

Actividad	Nombre/Producto Entregable	Habilidades Fomentadas	Resultados
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Conozco el Internet ?</li> <li>Juego-Jeopardy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de tecnología móvil</li> <li>Uso de internet</li> <li>Búsqueda, análisis y evaluación de información</li> <li>Comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se jugó por un total de 40.38 Hrs 217 veces</li> <li>Aproximadamente 2 veces cada alumno en un tiempo de 8.9 minutos</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biblioteca Digital. ¿Cómo consultar?</li> <li>Elaboración de documento con inf. de Ebscohos t</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de tecnología móvil</li> <li>Uso de internet</li> <li>Búsqueda, análisis y evaluación de información</li> <li>Comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se enviaron el 92.59 % de las tareas, de las cuales sólo 9% se entregaron extemporáneamente.</li> <li>Según la rúbrica de evaluación realizada para la actividad, el promedio de la evaluación fue de 8.</li> <li>A través de Facebook los alumnos se pusieron en contacto para resolver entre ellos las dudas que tenían para realizar la actividad, terminarla y enviarla a tiempo. Con ello se observa que esta actividad logró además de las habilidades planteadas la competencia de resolución de problemas</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conociéndonos</li> <li>Aceptar invitación en Facebook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de tecnología móvil</li> <li>Uso de internet</li> <li>Búsqueda, análisis y evaluación de información</li> <li>Comunicadores, colaboradores, publicadores y productores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De los 115 alumnos el 91.34% aceptó la invitación y continúa utilizando el espacio no sólo para fines de la materia, sino para compartir fotos de diversos momentos, tanto académicos como personales</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una visión al futuro</li> <li>Foro de Discusión</li> <li>1.-¿Qué opinas sobre la necesidad del manejo de competencias tecnológicas en el área académica y laboral ?</li> <li>2.- ¿Qué opinas sobre el uso de los dispositivos móviles en las asignaciones en tus clases?</li> <li>3.- ¿De qué forma crees que pudiera incorporarse el uso de los dispositivos móviles como actividades en clase?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de tecnología móvil</li> <li>Uso de internet</li> <li>Búsqueda, análisis y evaluación de información</li> <li>Comunicadores, colaboradores, publicadores y productores (foro de discusión)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participaron en este foro el 76.67% de los alumnos y entre los comentarios que se obtuvieron se encuentran los siguientes : Impacto Positivo</li> <li>Comunicación</li> <li>Accesibilidad a la información</li> <li>Diversión</li> <li>Manejo de multimedios</li> <li>Comodidad</li> <li>Impacto Negativo</li> <li>Dependencia</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se utilizan los móviles en la profesión?</li> <li>Escoger 1 profesionista y realizar una entrevista sobre los siguientes aspectos:</li> <li>1.-¿En qué actividades laborales utiliza su dispositivo móvil?</li> <li>2.- Le ayuda el uso del dispositivo móvil para estas tareas ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de tecnología móvil (videograbación)</li> <li>Uso de internet</li> <li>Búsqueda, análisis y evaluación de información</li> <li>comunicadores, colaboradores, publicadores y productores</li> <li>Solucionadores de problemas</li> <li>Trabajo en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se entregó el 89% de tareas a tiempo.</li> <li>Rendimiento Académico General 8.6</li> <li>Esta actividad fue complicada para los alumnos según su apreciación, sin embargo se entregó el 89% de tareas en tiempo. Según la rúbrica de evaluación para esta actividad, el rendimiento académico promedio fue de 8. Las habilidades y conocimientos que se planeaba fomentar se lograron; como información adicional se encontró además que los alumnos pudieron resolver sus dudas conectándose de manera colectiva a través de la red social -&gt; Facebook y entre todos se explicaron cómo realizar la actividad; con esto se logró la competencia de resolución de problemas.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Conozco los elementos de la PC?</li> <li>Jugar a clasificar imágenes según corresponda el dispositivo de la PC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de tecnología móvil</li> <li>Uso de internet</li> <li>Clasificación</li> <li>Habilidad Motriz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta actividad no se pudo realizar porque falló el programa que se utilizó.</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conociendo el interior de la PC</li> <li>Presentar de manera creativa información recopilada a través de fotografías tomadas desde su móvil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de tecnología móvil</li> <li>Uso de internet</li> <li>Búsqueda, análisis y evaluación de información</li> <li>Comunicación</li> <li>Usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad (power point, loquendo, camstudio, Windows movie maker)</li> <li>Trabajo en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se entregó el 100% de las tareas a tiempo.</li> <li>Según la rúbrica de evaluación el promedio de esta actividad fue de 10.</li> </ul>

El diario de campo permitió registrar las reacciones de los estudiantes, por medio de una bitácora en Excel, durante el transcurso del período analizado que correspondió al primer parcial del curso y donde se trabajaron cuatro unidades de competencia. Los resultados revelan que las actividades diseñadas, en la mayoría de los casos lograron mediar las habilidades y conocimientos esperados. Así las competencias tecnológicas que los alumnos demostraron a través de la realización de las actividades previstas en el curso coinciden en algún grado con las que marca la UNESCO en cuanto a ser:

### Competentes

- para utilizar tecnologías de la información
- como buscadores, analizadores y evaluadores de información
- como solucionadores de problemas y tomadores de decisiones
- Usuarios de herramientas de productividad creativos y eficaces
- Comunicadores, colaboradores, publicadores y productores

Las dificultades y obstáculos que los alumnos encontraron al realizar las actividades fueron:

- Confusión en las instrucciones
- Mal funcionamiento de la aplicación propuesta, desactualización del software, juego, red, etc.
- No contar con conexión inalámbrica al momento de querer acceder a las actividades.

Adicionalmente se realizaron 6 entrevistas a los estudiantes que quisieron participar, para conocer su opinión sobre el uso de la plataforma Moodle como estrategia didáctica.

Los resultados obtenidos revelan que los alumnos consideran como elementos positivos del uso de la plataforma los siguientes puntos:

- Práctico- siempre disponible
- Buena herramienta de comunicación, incorpora: teléfono, mensajes y correos electrónicos
- Se puede utilizar para mandar tareas, tomar fotos, hacer videos en cualquier momento, espacio y tiempo
- Útil para checar tareas,y agenda

Algunas opiniones negativas fueron:

- Para la ejecución de algunas tareas, en algunas ocasiones se requiere software con el que no se cuenta y les resulta complicado buscar e instalar.
- Los alumnos deben hacerse conscientes y responsables de revisar constantemente la plataforma para conocer fechas de entrega, par organizar su tiempo y colocar sus evidencias en tiempo y forma.

### Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que, según la perspectiva de los alumnos, el diseñar una estrategia didáctica que incorpora como recurso el uso de la plataforma Moodle, facilita el acceso a material didáctico, ya que la plataforma se encuentra en el internet y es posible acceder a ella desde cualquier lugar, tiempo y espacio. También se reveló que la utilización de esta plataforma ofrece un espacio que permite elevar la rapidez y calidad de la interacción pedagógica además del intercambio de información entre los actores del proceso enseñanza-aprendizaje.

El diseño de estrategias didácticas que incorporen el uso de herramientas digitales se perfila como ideal en un contexto caracterizado por la rapidez de los cambios en los diversos campos de conocimiento y con alumnos universitarios cuyos estilos de aprendizaje reflejan una alta interacción con este tipo de herramientas. Los sistemas de gestión de contenidos se conciben como verdaderas herramientas que favorecen el desarrollo de competencias, pues poseen la cualidad de enriquecer el proceso educativo con información que puede actualizarse de manera constante; además, resultan motivantes y dinámicos por su carácter interactivo y, en muchas ocasiones lúdico, para mediar el aprendizaje.

Finalmente, si bien, estos sistemas de gestión de contenidos representan una posibilidad de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, sin una adecuada infraestructura tecnológica y capacitación a los docentes para el diseño de estrategias didácticas, de poco servirán, y quedarán sólo como buenas intenciones para modernizar la educación.

### Referencias

- Barriga, F. D. (2009). *Las TIC en la Educación y los retos que enfrentan los docentes*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2011, de *Foro Metas Educativas 2021*: <http://www.oei.es/metas2021/expertos02.htm>
- Delors, J. (1994). *Los cuatro pilares de la educación en La educación encierra un tesoro*. UNESCO.
- Federal, P. E. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*. México.
- Ferrero, R. (2002). *Nuevos Ambientes de Aprendizaje. Diplomado a distancia con transmisiones satelitales y guía y materiales en línea: «Software Educativo y de Capacitación. Diseño y Evaluación»*. México: CECTE-ILCE.
- IABMéxico. (s.f.). *Interactive Advertising Bureau México*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2011, de <http://iabmexico.com>
- Karl Fish. (2006). *Did you know? 2.0* - <http://shifthappens.wikispaces.com- www.thefischbowl.blogspot.com. www.dangerouslyirrelevant.org>. Estados Unidos.
- UNESCO. (2004). *Las Tecnologías de Información y Comunicación en la Formación docente*.

# Diseño y fabricación de un robot paralelo planar didáctico.

*En este artículo se presenta el diseño y la manufactura de un prototipo didáctico de robot paralelo planar de tres grados de libertad. El robot fue solicitado por la empresa IIMM (Innovación en Ingeniería de Mantenimiento y Manufactura S. de R.L. MI.) a la Universidad La Salle Noroeste. Fueron considerados los requerimientos del cliente para el diseño del prototipo y las herramientas computacionales de Inventor y CNC para el diseño y la fabricación. Para el caso del análisis de movimiento se usaron Cuaterniones y el paquete LABVIEW. El robot presenta una configuración en la cual se puede extender o reducir el área de trabajo. El proyecto fue desarrollado por alumnos de la carrera de Diseño Industrial y fue entregado en forma satisfactoria a la empresa IIMM cumpliendo con los requerimientos solicitados.*

**Eusebio Jiménez López**  
ejimenezl@msn.com

**Víctor Martínez Molina**  
vmartinez@uts.edu.mx

**Miguel Martínez Amaya**  
mike\_mtz91@hotmail.com

**Pedro Manuel Burgos Quintero**  
pedrombq@hotmail.com

**Skarlet Yuseline García Carrillo**  
skarlet\_garcia@hotmail.com

**Andrea De La Huerta Cedano**  
andrea\_zedano@hotmail.com

*Palabras clave: Mecanismos, cinemática, robot paralelo, diseño.*

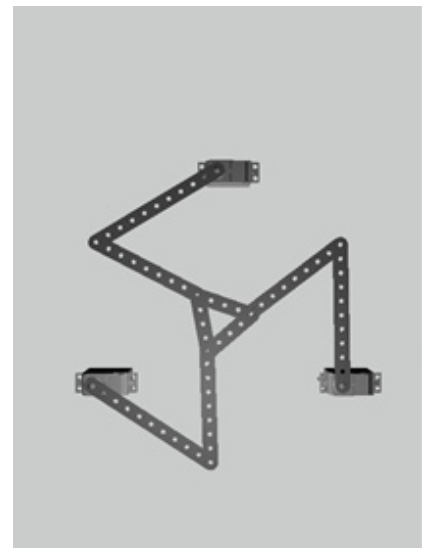
## Planteamiento del problema y Justificación

La robótica se puede considerar una de las áreas tecnológicas con más auge en la actualidad, fundamentada en el estudio de los robots, que son sistemas compuestos por mecanismos que le permiten hacer movimientos y realizar tareas específicas, programables y eventualmente inteligentes, valiéndose de conceptos de áreas del conocimiento como la electrónica, la mecánica, la física, las matemáticas, la electricidad y la informática, entre otras. Dependiendo de la aplicación, la robótica puede extenderse y generar beneficios no solo en el sector industrial y de servicios, sino también en las aulas de clase, posibilitando la elaboración de novedosos ambientes para el aprendizaje. (Pinto, Barrera y Pérez, 2010)

En este sentido en la Universidad La Salle Noroeste se han desarrollado prototipos y simuladores de robots didácticos. Sin embargo, en el campo de la robótica paralela solo se han diseñado un robot delta planar (Jiménez, Lara, Chávez, Rivera, Nuñez, Uzeta y López, 2010) y simuladores y controladores de robot planos de tres grados de libertad como el mostrado en la figura 1 (Domínguez y Vázquez, 2008). Para probar la eficiencia de los simuladores generados en los proyectos de tesis y de clases, es necesario diseñar y fabricar prototipos de robots paralelos.

En concordancia con las necesidades de construir un prototipo de robot, la empresa IIMM solicitó a la Universidad La Salle Noroeste el desarrollo de un robot paralelo planar, el cual sería usado para capacitación y para probar modelos matemáticos.

**Figura 1. Simulador de un robot paralelo plano de tres grados de libertad**



En concordancia con las necesidades de construir un prototipo de robot, la empresa IIMM solicitó a la Universidad La Salle Noroeste el desarrollo de un robot paralelo planar, el cual sería usado para capacitación y para probar modelos matemáticos.

La importancia de fabricar un robot como el mostrado en la figura 1 se resume en los puntos siguientes:

- Los simuladores desarrollados pueden ser probados en un prototipo.
- El robot puede ser usado para la enseñanza de la materia de Mecanismos.
- El prototipo puede ser incorporado a la tecnología educativa que ya existe en la universidad.
- Se puede usar para capacitación.
- Puede ser usado en el diseño de celdas de manufactura didácticas.
- Se puede utilizar para probar métodos de sincronización local y global de celdas de manufactura.
- El prototipo puede ser usado para la enseñanza de la robótica, en especial de la robótica paralela.

En este artículo se presenta el diseño y la fabricación de un prototipo didáctico de robot paralelo planar, como el mostrado en la figura 1. Para el diseño se usará el software Autodesk INVENTOR y MasterCAM(CNC) para la fabricación de los eslabones.

### Objetivo

Diseñar y fabricar un robot paralelo, usando herramientas computacionales de análisis y de diseño, para propósitos didácticos.

### Metodología

El método general que será usado para diseñar y fabricar el prototipo es el siguiente:

1. Reunir un grupo de trabajo entre profesores y alumnos para el desarrollo del proyecto
2. Analizar los requerimientos de la empresa solicitante.
3. Proponer varios diseños conceptuales.
4. Seleccionar una configuración del robot.
5. Modelar y simular los movimientos del robot.
6. Seleccionar mecanismos y materiales.
7. Fabricar el robot.
8. Controlar el robot.

Puntualmente se usarán los pasos de la metodología de diseño propuesta en (Jiménez, Luna, Uzeta, García, Ontiveros, Martínez, Lucero y Pérez, 2013) para diseñar el robot motivo de estudio.

### El marco teórico

En esta sección se describen algunos conceptos y definiciones relacionadas con el robot paralelo motivo de estudio.

La robótica pedagógica es una disciplina que tiene por objeto la generación de ambientes de aprendizaje basados fundamentalmente en la actividad de los estudiantes. Es decir, ellos pueden concebir, desarrollar y poner en práctica diferentes proyectos que les permiten resolver problemas y les facilita al mismo tiempo, ciertos aprendizajes (Ruiz, 1996).

Por otro lado, un Robot Industrial según la Association (RIA) o Robot Institute of America: “es un manipulador multifuncional y reprogramable diseñado para mover cargas, materiales, piezas, herramientas y dispositivos especiales según variadas trayectorias, programados para realizar diferentes tareas (Barrientos y Peñin, 1997)”.

Un manipulador paralelo es un mecanismo compuesto de una plataforma móvil y una plataforma fija, conectadas por al menos dos cadenas cinemáticas, siendo una cadena cinemática la unión de dos o más eslabones (Kong y Gosselin, 2007). Generalmente, el número de grados de libertad del robot es igual al número de cadenas cinemáticas que lo conforman porque cada una de ellas es accionada por un actuador.

Un robot, de acuerdo con (Jorge, 1997), es un sistema mecatrónico y, por lo tanto, se requiere aplicar uno o varios métodos del diseño mecatrónico. No existe un método único. Para el caso del diseño de equipos originales, como es el caso del robot motivo de estudio, se sigue la metodología siguiente (Jiménez et al., 2013):

- Análisis de la información del cliente.
- Diseño conceptual.
- Cuerpo del diseño.
- Diseño a detalle.
- Fabricación y ensamble.
- Pruebas y validación.
- Transferencia industrial.
- Ciclo de vida.
- Innovación.

Las fases descritas anteriormente se siguen parcial o completamente según lo solicitado por el cliente.

### Desarrollo

En la primera fase del diseño los desarrolladores deben analizar los requerimientos del cliente. La empresa IIMM solicitó el prototipo y envió los requerimientos siguientes:

1. Análisis de la información del cliente.

- El robot debe ser fácil de desmontar y montar, por lo que se propone un diseño tipo modular.
- Debe ser fácil de transportar, pues se usará para propósitos de capacitación.
- Debe ser lo suficientemente explícito el diseño (que muestre algunos de los elementos importantes), por ello se propone usar en partes de la máquina algunos materiales transparentes o acrílicos.
- El robot y todos sus elementos, debe constituirse en un área de trabajo de máximo 40cmx40cm y de altura, lo suficientemente para trasportarse en una maleta convencional.
- El diseño del robot y sus elementos debe poder permitir mover sobre alguna guía las 3 bases de los motores, pues se pretende mostrar el área de trabajo del robot (esto es, aumentarla o disminuirla según la posición de los motores).

- Sobre el centro de la plataforma triangular (o puede ser también circular), se debe poder colocar una herramienta de trabajo que puede ser una pluma, una ventosa o algo similar.
- Los eslabones que componen el robot pueden ser de configuración plana rígida o tubular. El diseño de la estructura debe ser rígido, con el mínimo de pandeo. Se recomienda usar baleros en las uniones de los eslabones. Los eslabones deben ser de igual longitud.
- Las conexiones entre los servos y los eslabones conductores deben ser con algún tipo de transmisión que pueden ser engranes o poleas.
- Los actuadores deben ser servomotores de aeromodelismo, o bien motores a paso.
- La construcción del robot no contempla la dinámica de movimiento, solo la posición y el desplazamiento. Por lo tanto, las velocidades de operación deben ser pequeñas y la selección de los actuadores no debe ser tal que el torque sea lo suficientemente grande para que puedan mover los mecanismos.
- Si es posible, diseñar un controlador manual o teach pendalt.

La tabla siguiente muestra los elementos cinemáticos que el prototipo debe cumplir, además de los requerimientos señalados anteriormente:

Una vez analizados los requerimientos del cliente, el paso siguiente es proponer varios conceptos del robot. Esta fase se localiza en el diseño conceptual.

## 2. Diseño conceptual.

Se propuso el diseño un robot paralelo planar de 8 barras, con 3 GDL y manipuladores RRR. El modelo está conformado por tres brazos que se componen de dos eslabones (cada uno) y un Pot o centro el cual determina la trayectoria seguida por los brazos que a su vez se mueven por un juego de engranes y tres servomotores. En la base se encuentran tres rieles ajustables, lo cual fue implementado para facilitar el objetivo didáctico del robot, demostrando el modelo matemático mediante diversas posiciones y ángulos. Por último las medidas del robot no sobrepasan el margen especificado: 40 x 40 x 40 cm.

En esta etapa del diseño conceptual se usó el software Autodesk Inventor Professional 2012 el cual es un programa de diseño mecánico 3D que permite integrar AutoCAD y los datos 3D en un solo modelo digital para crear un prototipo digital del producto final.

Debido a que el modelo de Inventor es un prototipo digital 3D preciso, se puede optimizar y validar sus diseños antes de crear un prototipo físico. Las funciones esenciales del software incluyen: diseño mecánico 3D, con layouts, trazos, perfiles, diseño de piezas plásticas, diseño de piezas de lámina para chapas, diseño de ensamblajes, comunicación de diseños, manejo de datos, visualización 3D, documentación del diseño y manufactura. Herramientas de productividad CAD, integración con AutoCAD e interoperabilidad DWG, convertidores nativos e intercambio de dato, recursos de aprendizaje, personalización y automatización.

**Tabla 1. Requerimientos cinemáticos del robot**

Elementos	Nomenclatura	Descripción
Tipo de robot	Ro	Paralelo
Grado de libertad	GDL	3 grados de libertad: posición X y Y del centroide de la plataforma PL y ángulo de rotación de dicha plataforma
Número de cadenas cerradas	CC1, CC2, CC3	3 cadenas cinemáticas cerradas
Número de actuadores	AC1, AC2, AC3	3 eslabones colocados en cada cadena
Configuración cinemática	RRR	3 juntas rotacionales $J_i$ (en realidad son 9, pero solo se consideran 3)
Espacio de movimiento	(X,Y)P	Plano XY
Eslabones	Ei, PL, T	8 eslabones rígidos: (T es la tierra, PL es la plataforma triangular y Ei son seis eslabones)
Punto de análisis	pot	Punto localizado sobre el centroide de la plataforma PL que sigue la trayectoria $\tau$

Figura 2. Primer diseño conceptual

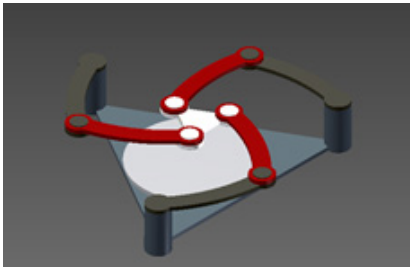


Figura 3. Segundo diseño conceptual

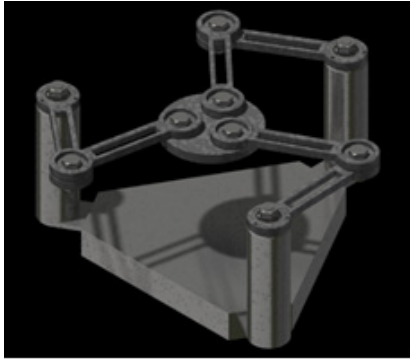


Figura 4. Análisis de cargas

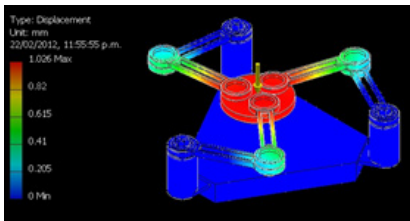


Figura 5. Diseño Final

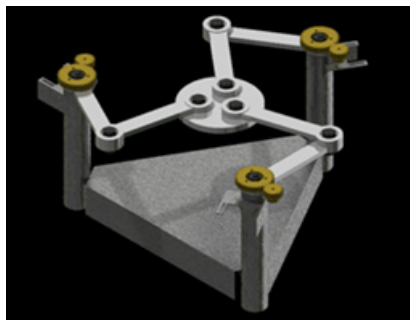
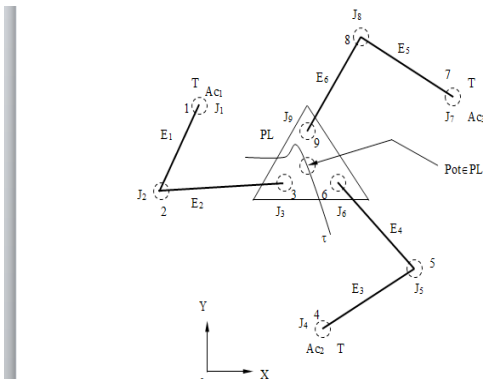


Figura 6. Configuración de análisis del robot



En un principio se propusieron dos ideas sobre la configuración del mecanismo. Las figuras 2 y 3 muestran dichas configuraciones.

Cabe mencionar que ambos diseños se analizaron y se llegó a la conclusión que los costos de la manufactura se incrementarían debido a la configuración de los eslabones. Para el caso de la primera propuesta de diseño, la curvatura de los eslabones no tiene efecto en el modelado, pero tampoco tiene caso el diseño curvo. Para el caso de la propuesta del diseño 2, aprovechado las ventajas que ofrecen los actuales paquetes computacionales, se hizo un análisis de carga. Fueron realizadas pruebas por medio del programa Inventor, donde se cargó con un peso máximo de 50 kg o 490 Kpa y se llegó a la conclusión que el proyecto era totalmente viable con las medidas y dimensiones especificadas. La figura 4 muestra un ejemplo de dicho análisis.

La figura 5 muestra el diseño final del prototipo de robot, el cual muestra un cambio de diseño de los eslabones y los sistemas de transmisión, en este caso engranes rectos.

Una vez seleccionada la configuración final del robot, la siguiente fase es realizar los cálculos necesarios para validar la propuesta. Puesto que los requerimientos del cliente no piden un análisis dinámico del robot, entonces el análisis del cuerpo del diseño se concentrará en modelar las rotaciones del robot, esto es, la cinemática de posicionamiento.

### 3. Cuerpo del diseño

El análisis del robot consistió en modelar las rotaciones usando el álgebra de Cuaterniones (Reyes, 1990). El resultado del modelo proporciona los ángulos necesarios que los eslabones E1, E3 y E5 mostrados en la figura 6, deben moverse para que el punto localizado en el centroide de la plataforma PL pueda desarrollar la trayectoria en el plano y el giro de la misma. Nótese que para obtenerse los ángulos, la forma de la plataforma triangular no tiene efecto.

Una vez desarrollado el modelo cinemático de posicionamiento del robot, se construyó un simulador en el paquete LABVIEW el cual se muestra en la figura 7 (Velderrain, 2013).

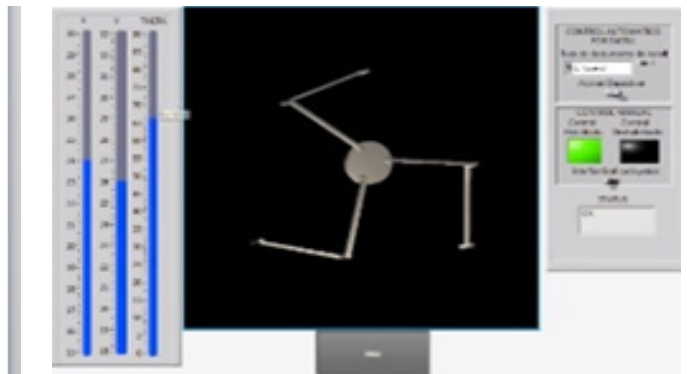
Después de haber generado el modelo de posicionamiento del robot y el simulador, se procedió a diseñar a detalle las partes del prototipo.

### 4. Diseño a detalle

Para el caso del diseño a detalle a continuación se enlistan las partes principales que componen al robot:

- 9 tornillos milimétricos 10 x 40 con tuerca y 4 arandelas planas y 1 de presión.
- 9 baleros SKF 600B diámetro 6mm-int 10mm.
- 9 placas de aluminio 3 x 8 x 1/2 in.

Figura 7 Simulador desarrollado en LABVIEW



- Placa cilíndrica de aluminio de 5 x ½ in.
- Base de acero inoxidable.
- 3 rieles telescópicos lineales de acero.
- 3 servo motes de alta velocidad 17 kg/cm.
- 3 engranes de 25 dientes paso diámetro 22.
- 3 engranes de 50 dientes paso diámetro 22 perforación 1 in.

En esta fase del diseño, se generan los planos de fabricación. La figura 8 muestra el plano de un elemento del robot.

Una vez obtenidos los planos de fabricación, es necesario aplicar la fase:

#### 5. Fabricación y ensamble.

El proceso de fabricación del robot consistió en: maquinado convencional y numérico y soldadura para acero inoxidable. La tecnología usada para maquinar fue:

- Fresadora CNC, marca EMCOS PC MILL
- Fresadora manual con cabezal de engranes
- Torno Pinacho SP-180

Las figuras 9 y 10 muestra el proceso de maquinado por CNC (máquina de la ULSA Noroeste) y el proceso de soldadura.

La siguiente tarea fue ensamblar las partes para generar el prototipo. El armado resultó sin ningún inconveniente alguno, dado que las piezas y el diseño se hicieron con el propósito de un armado y desarmado rápido y sencillo.

Las figuras 11 y 12 muestran el proceso de armado del robot.

Una vez finalizado el ensamble, la siguiente fase fueron las pruebas.

#### 6. Pruebas y validación.

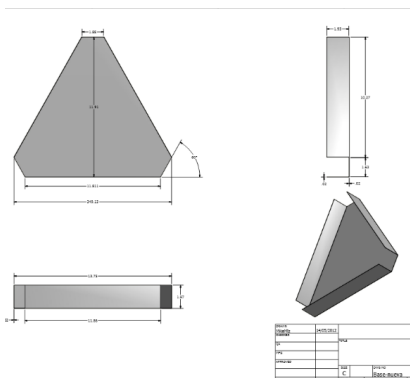
En esta fase se hicieron varias pruebas. Primero se comprobó que todo el sistema fuera rígido y que no tuviera demasiado juego cada parte. Se probó que el sistema de transmisión y potencia funcionara correctamente. Paralelamente, se desarrolló un control de los servomotores usando LAVIEW y la tarjeta arduino [10]. Se ensambló la parte mecánica del robot, el control y el simulador, y se hicieron las pruebas de calibración correspondientes. La figura 13 muestra la tarjeta usada para el control y la figura 14 muestra el prototipo finalizado.

La última fase de la metodología del diseño utilizada, es la de transferencia industrial (Jiménez, et al., 2013)

#### 7. Transferencia industrial.

En esta fase se preparó el prototipo para ser transferido. Para tal propósito se desarrollaron:

**Figura 8. Plano de fabricación**



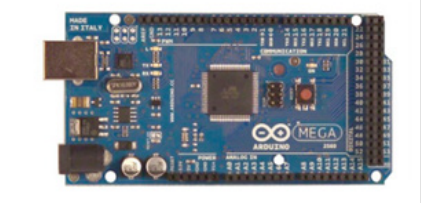
**Figura 9. Fabricación de los eslabones**



**Figura 14. Prototipo finalizado**



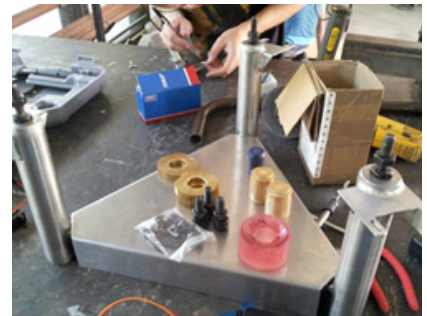
**Figura 13. Tarjeta arduino**



**Figura 12. Proceso de armado de los engranes**



**Figura 11. Proceso de armado general**



**Figura 10. Proceso de soldadura de acero inoxidable**



- Reporte final del proyecto.
- Planos de fabricación completos.
- Manual de operación.
- Manual de mantenimiento.

Se hizo una presentación final y demostración del funcionamiento del prototipo y se le transfirió a la empresa. La figura 15 muestra un cartel de presentación.

Figura 15 Cartel para la presentación del prototipo



Finalmente, cabe mencionar que las últimas dos fases de la metodología del diseño propuesta en (Jiménez et al., 2013) no fueron utilizadas.

### Resultados y conclusiones

En este artículo se ha diseñado, fabricado y controlado un robot paralelo planar. Las principales conclusiones se resumen en los puntos siguientes:

- El prototipo de robot fue desarrollado según las especificaciones de la empresa IIMM.
- El diseño del robot permite probar diferentes configuraciones del área de trabajo.
- Las herramientas computacionales como Inventor y LABVIEW esenciales y necesarias para el desarrollo del prototipo.
- El robot puede ser utilizado para probar diferentes modelos y simuladores tanto cinemáticos como dinámicos.
- La clave para el desarrollo del robot fue el trabajo en equipo entre alumnos y profesores.
- Es muy importante que los proyectos que los alumnos desarrollen, tengan la asesoría y el financiamiento adecuado para poder hacer mejores prototipos y con requerimientos empresariales.

Algunos proyectos futuros que se pueden desarrollar relacionados con el presente trabajo son:

- Prueba del modelado y de la simulación del robot usando cuaterniones variantes.
- Automatización y sincronización de celdas de fabricación usando robots paralelos.
- Uso de herramientas de ingeniería del producto para optimizar el ensamble del robot.

### Referencias

[1] Pinto M., Barrera N., Pérez W. Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. I +D Vol. 10, No. 1. 15 – 23. (2010)

[2] Jiménez E., Lara S., Reyes L., Chávez E., Rivera J., Núñez E., Uzeta R., López F. Desarrollo de un robot delta plano para propósitos didácticos. 9º Congreso Nacional de Mecatrónica, Octubre 13 y 15. Puebla, Puebla. (2010)

[3] Domínguez G., Vázquez I. Desarrollo de un teach pendant para un robot paralelo planar. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica. Universidad La Salle Noroeste. (2008).

[4] Ruiz E. Ciencia y Tecnología a través de la Robótica Cognoscitiva. Perfiles Educativos. No 72. Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU). UNAM. México. (1996).

[5] Barrientos A., Peñín L. "Fundamentos de Robótica," Universidad Politécnica de Madrid, McGraw-Hill Internacional de España S.A., (1997).

[6] Kong, X., Gosselin, C.M. Type Synthesis of Parallel Mechanisms. Springer. (2007).

[7] Jorge A. "Fundamentals of Robotic Mechanical System. Theory, Methods and Algorithms". Springer- Verlag. New York (1997).

[8] Jiménez E., Luna G., Uzeta C., García L., Ontiveros S., Martínez V., Lucero B., Pérez P. Forward Design Process and Reverse Engineering Considerations. iNEER Special Volume: INNOVATIONS 2013 - WORLD INNOVATIONS IN ENGINEERING EDUCATION AND RESEARCH. (2013).

[9] Reyes L. Quaternions: Une Representation Parametrique Systematique Des Rotations Finies. Partie 1: Le Cadre Theorique. Rapport de Recherche INRIA Rocquencourt. France. (1990)

[10] Velderrain S. Control de un robot paralelo delta planar usando LabVIEW y Arduino. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica. Universidad La Salle Noroeste. Cd. Obregón, Sonora, México. (2013).



Universidad La Salle Noroeste, A.C.  
Cd. Obregón, Sonora, México  
[www.ulsanoroeste.edu.mx](http://www.ulsanoroeste.edu.mx)