



## LA NECESIDAD DE EMPRENDER UNA CULTURA DE PATENTAMIENTO EN UNA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA

**M en C Guadalupe Laura Flores Negrete**

Upiita/Instituto Politécnico Nacional

Lfnn@yahoo.com

**Dr. Pedro Pérez**

Uned/Madrid

pperez@cee.uned.es

**Diego Manuel Martínez Cárdenas**

Upiita/Instituto Politécnico Nacional

Eva01mem@hotmail.com

### RESUMEN

Las patentes son una parte importante del desarrollo de una sociedad, es la culminación de los proyectos que en muchos casos se convierten en proyectos nuevos para una compañía importante o el inicio de una nueva empresa, creando nuevos empleos y áreas de oportunidad para el desarrollo de la tecnología mejorando la calidad de vida de las personas, por ello es muy importante patentar innovaciones tecnológicas y llevarlas a la realidad llevando estas ideas hasta su punto más alto e incluso poder en un momento comercializar estos proyectos. Por esto el Modelo Educativo del IPN con enfoque centrado al aprendizaje permite que sus alumnos sean capaces de hacer nuevos prototipos y patentar ideas para los fines mencionados, sin embargo los resultados han sido mínimos. Preguntas como: ¿Qué necesidades tienen de patentar sus proyectos? ¿Consideran importante la cultura del patentamiento? ¿pretenden comercializar su proyecto? ¿consideran que en la Escuela se les impulsa a patentar sus proyectos? y otras son analizadas en este estudio, en donde a través de un cuestionario aplicado a 465 estudiantes, se presentan resultados que permiten orientar a la toma de decisiones para la planeación de estrategias educativas tutoriales y administrativas en el plantel.

**Palabras clave:** patentes, percepción, comunidad estudiantil, desarrollo.

### ABSTRACT

Patents are an important part of development of a society, it is the culmination of the projects often turn into new projects for a major company or starting a new business, creating new jobs and areas of opportunity for the development of technology to improve the quality of life of people, so it is very important patents for technical innovations and bring them to reality bringing these ideas to their highest point and even sell power at a time when these projects. Therefore the educational model of IPN with learning-centered approach allows students to be able to make new prototypes and patent ideas for these purposes, but the results have been minimal. Questions like: What needs have to patent your projects? Do you consider important the culture of patenting? Intend to market your project? School consider that drives them to patent their projects? These and other questions are analyzed in this study, where through a questionnaire administered to 465

students, which would allow a guide to decision-making for planning and administrative tutorials on campus educational strategies are presented.

Keywords : Patents, perception, student community development.

## **INTRODUCCIÓN**

Hoy en día, en el mundo industrializado en el que vivimos, se requiere de la innovación y la creación de nuevas invenciones para mejorar los procesos y mejorar la calidad de vida. Por eso los países desarrollados necesitan desarrollar tecnologías nuevas e innovadoras para fortalecer sus mercados, aumentar ganancias y continuar con su crecimiento económico; por tanto es necesario que los países como México se centren en desarrollar innovaciones tecnológicas para crear nuevas áreas de oportunidad y fortalecer su economía del talento local protegiendo sus ideas por medio de una patente, esto se puede promover dando apoyo a los nuevos investigadores/inventores, para seguir desarrollando nuevas tecnologías para colocarse al nivel de países desarrollados y ser parte de aquellos países que proveen al mundo de tecnología y no solo comprarla

Las grandes compañías comenzaron a incorporar departamentos de investigación, y a contratar inventores como Midgley para producir muchas ideas y patentar, no sólo las mejores sino las más triviales e inocuas, todo ello como parte de una estrategia de mercado. Desde finales del XIX cada vez más inventores pasaron a engrosar las filas de las empresas, y hoy en día existen diversas personas dedicadas a la investigación y desarrollo en todas las áreas del conocimiento de interés para la industria. El inventor corporativo hizo posible el mundo en que vivimos. (Chimal Carlos, 2015)

La tecnología hoy en día es un recurso global que al transcurrir del tiempo llegara, el mundo tiene cambios si no radicales, muy constantes todo esto por medio de la innovación tecnológica y se convierte en realidades para todas las personas y los diferentes países por esta razón es una competencia global por la cual innovar constantemente se vuelve una necesidad para todos los países en especial para los países subdesarrollados como México por esto con educación y una realidad objetiva se pueden cambiar las perspectivas para un país o una sociedad (Cobb y Bowers, 1999).

La Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA) ofrece tres carreras a nivel Superior en Ingenierías en Mecatrónica, Biónica y Telemática. Cuenta con una población aproximada de 2090 alumnos al mes de Junio de 2014, una planta docente mayor a 300 miembros, el 60% con posgrado y el 40% con nivel de licenciatura

### **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Uno de los problemas principales, no solo del Instituto Politécnico Nacional (IPN) sino también a nivel nacional en México, es el desarrollo de tecnología que es un sector que falta por desarrollar para impulsar a jóvenes emprendedores e investigadores para así llegar al desarrollo de productos que se puedan comercializar o vender como una idea ya patentada.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2013) México es uno de los países que tienen potencial para el desarrollo de tecnología pero está muy

por debajo de países como Estados Unidos, China y Japón que en este rubro son potencia, según cifras de la OMPI México ha registrado alrededor de 15,000 patentes hasta el 2013, estas cifras son abismales si las comparas con EU que tiene ronda por las 542,000.

En México se han hecho avances significativos para mejorar este sector pero aún se tiene que trabajar mucho para avanzar en el apoyo a la investigación, puntualmente en el IPN se ha trabajado en patentes con los centros de investigación como el CINVESTAV se ha avanzado mucho pero a nivel superior el desarrollo de proyectos hasta llegar a las patentes se ha rezagado y se necesita impulsar este rubro y que los trabajos que se hacen lleguen a una patente.

## **JUSTIFICACIÓN**

En el Instituto Politécnico Nacional existe un programa institucional de tutorías (PIT), en cada una de las Unidades Académicas y Escuelas de Instituto el PIT tiene cobertura. Dentro de la acción tutorial se contempla que la gran mayoría de los estudiantes de la Unidad puedan seleccionar de forma libre a un docente de la Unidad, con el objeto de que funja como su tutor. Él o ella tiene varias funciones, por ejemplo, ser la guía académica, ser la fuente de consulta para la solución de sus situaciones administrativas, entre otras. El PIT en la Unidad Académica tiene algunas debilidades, una de ellas que está dentro de las más importantes es que no se han hecho estudios más completos de las características del desarrollo de protocolos de los estudiantes de esta comunidad en su interés por patentar sus proyectos, y que problemática pueden incidir en su desempeño académico.

En este trabajo se presenta un estudio sobre la opinión de los estudiantes respecto al porque no se patentan sus proyectos innovadores con el que si titulan en la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional, con el objeto de que sirva de guía para los profesores tutores de la misma para que apliquen estrategias que mejoren el desempeño y gestión de emprendedurismo de los estudiantes y aprovechar la innovación tecnológica que están desarrollando.

En esta investigación se elaboró un instrumento que consistió de un cuestionario desarrollado con base en información bibliográfica y a la experiencia de más de 15 años en la aplicación de instrumentos de diagnóstico cuantitativo de la M en C Guadalupe Laura Flores Negrete, fundamentado en el conocimiento de la dinámica de los estudiantes, del Diplomado en tutorías de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas y de la Coordinación General de Formación e Innovación Educativa y el apoyo del Subdirector Académico de la UPIITA.

Se presenta el resultado del análisis de la opinión de la comunidad estudiantil innovadora y desarrolladora de proyectos respecto a la oportunidad y apoyo que tienen para patentarlos de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas a menos de 20 años de su fundación, a través de la aplicación de una encuesta a una muestra representativa de la población inscrita en el Semestre I de 2014,

utilizando técnicas estadísticas como: el análisis de contingencia y las pruebas de bondad chi-cuadrada, V de Cramer y Correlación de Spearman.

## **OBJETIVO**

El objetivo principal de este trabajo es analizar la percepción que tiene la comunidad estudiantil respecto a los mecanismos y difusión para el desarrollo de patentes en la Unidad Profesional e informar estos resultados por medio de un estudio estadístico.

### **Objetivos específicos**

- Obtener estadísticamente un diagnóstico de la problemática en que se encuentran las patentes en UPIITA e informar sobre el estado de la situación
- Mejorar los servicios de patentes para el alumnado así como dar mayor información para que los servicios sean empleados.

## **2. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**

Las patentes, la innovación e impulsar el sector de desarrollo tecnológico puede atraer industria y muchos inversionistas ya sea internacionales o nacionales

En Estados Unidos Thomas Alva Edison fue un inventor brillante ya que invento muchas de las cosas que hoy en día usamos, después en Nueva Jersey, organizaba el talento de diferentes especialistas en la solución de problemas técnicos para desarrollar la tecnología. Hacia 1889 Edison apenas desempeñaba un papel discreto en la toma de decisiones de la empresa, y en 1901 General Electric estableció otro tipo de laboratorio de investigación y desarrollo. Al año siguiente gigantes industriales como la Du Pont Company siguieron sus pasos. Hoy la General Electric es una de las empresas más innovadoras y con más capital del planeta. Hoy las patentes no sólo sirven a las empresas como un escudo defensivo. Algunas compañías de biotecnología, que durante años no tuvieron nada que vender, han mantenido su valor capital gracias a la propiedad intelectual de sus técnicas y procedimientos. Otras han hecho lo que IBM, que durante mucho tiempo usó las patentes como un arma defensiva y ahora está otorgando licencias y se ha convertido en un importante proveedor de componentes. Sus ganancias por este concepto rebasaron los 1,500 millones de dólares en 1999. (Chimal, Carlos, 2015)

El organismo que se encarga de las patentes internacionalmente es la organización mundial de la propiedad intelectual, revisando algunas cifras encontramos el siguiente reporte. Los países de ingresos medianos se están aproximando a la cabeza, sobre todo gracias a China. En 2013 la amplia mayoría de solicitudes presentadas por universidades (90%) e instituciones públicas de investigación (78%) correspondieron a países de ingresos altos.

Entre 2008 y 2013, aumentaron rápidamente los porcentajes de los países de ingresos medianos, a saber, 6.5 puntos porcentuales en el caso de las universidades y 16 puntos porcentuales en el de las instituciones públicas de investigación, gracias sobre todo al impulso de las universidades (a quienes correspondió el 76% del total del aumento de países de ingresos medianos) e instituciones públicas de investigación (81%) chinas.

En 2013, tres cuartas partes de las solicitudes presentadas por universidades e instituciones públicas de investigación de países de ingresos medianos correspondían a universidades e instituciones públicas de investigación chinas. Los otros países principales de ingresos medianos fueron Malasia (57 solicitudes), la India (55), el Brasil (47), Sudáfrica (42) y México (15), en el caso de las universidades, y la India (104), Malasia (93), el Brasil (11), Sudáfrica (10) y la Argentina (10), en el caso de las instituciones públicas de investigación.

Los Estados Unidos de América son responsables en gran medida del aumento de las solicitudes presentadas. Con 57.239 solicitudes presentadas, los EE.UU. superaron por primera vez el nivel de presentación de solicitudes alcanzado en 2007 antes de la crisis financiera. China superó a Alemania y se convirtió en el tercer usuario en importancia de naciones que presentan patentes, mientras que el Japón fue el segundo. Entre los 10 países que presentaron más solicitudes, China (+15,6%), los EE.UU. (+10,8%) y Suecia (+10,4%) experimentaron un crecimiento superior al 10% en 2013. En ese año el índice de crecimiento de los EE.UU. fue el más rápido desde el año 2001.

El índice de crecimiento de China es similar al de 2012. Alemania (-4,5%) y el Reino Unido (-0,6%) son los dos únicos países de los 10 primeros en los que se presentaron menos solicitudes en 2013 que en 2012. Tras un fuerte crecimiento en 2011 y 2012, el Japón experimentó un modesto crecimiento del 0,6% en 2013. En 2013 varios países también experimentaron un crecimiento superior al 10%, como México (+22%), Israel (+17,1%), Brasil (+12,2%) y Sudáfrica (+11,5%). En 76 de los 124 países en los que se presentó al menos una solicitud Aumentó el número de solicitudes. Organización Mundial de la Propiedad intelectual (2013)

En la Figura (1) podemos revisar gráficamente algunos países que presentan peticiones de patentes.

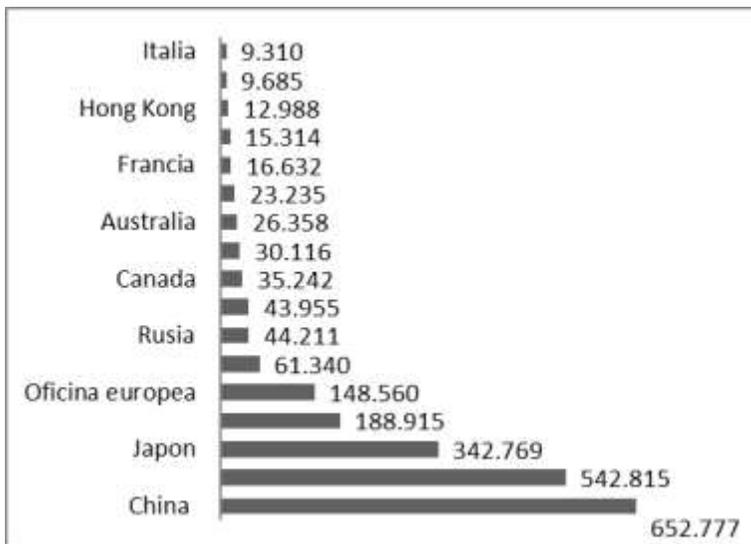


Figura (1) Elaboración Propia Fuente OMPI 2013. \*Oficina europea: 32 países europeos

En Latinoamérica se han realizado algunos estudios académicos que tratan el tema de la innovación industrial y las patentes. Hay un grupo de estudios reducido, pero de alta calidad, que se ha abocado a hacer desarrollo intelectual, por ejemplo, los avances en la capacidad innovadora empresarial en Colombia y México, aun en ambientes de crisis económicas, restricciones crediticias y disminuciones en la inversión en investigación y desarrollo (Malaver y Vargas, 2004).

En el artículo “Sistemas de innovación Una comparación entre Japón y México” (Varela, 2002), encontramos que entre todas las diferencias, una importante es que el sector privado va de la mano con el sector educativo y la educación, que es un rubro donde los japoneses desde la educación básica hasta la superior nos rebasa en calidad y acuerdos con el sector privado, además de una cultura de la innovación donde los alumnos están apoyados incluso por empresas para desarrollos tecnológicos dentro de las escuelas es importante destacar esto ya que involucrando al sector privado desde que los alumnos están estudiando, se puede preparar a los alumnos para desarrollar tecnología en futuros proyectos.

Uno de los países que desde el 2012 ha igualado y superado en cuestión de patentes a países como EUA, Japón y países europeos es China, desarrollando una base de patentes nunca antes vista la cual año con año se mejora así misma; empresas importantes como el gigante de las telecomunicaciones Huawei ha invertido 4.7 billones de dólares en patentes, como resultado de esto poco más de 50,000 patentes registradas alrededor del mundo solo de esta empresa china. ZTE igualmente invirtió en este rubro más de 1.4 billones en diseño e investigación con más de 3900 aplicaciones, en total china casi ha gastado 300 billones en diseño e investigación, resultando en segundo lugar solo después de Estados Unidos. Pero no solo las empresas han puesto de su parte para que esto se logre, también el gobierno acercando a sus escuelas de nivel superior a estas empresas para hacer avances en la investigación y patentar estos proyectos en conjunto; otro incentivo del gobierno por el cual las empresas chinas gastan tanto dinero en diseño e investigación es que el gobierno da incentivos como reducción de impuestos e incluso exentar pagos de impuestos lo cual para las empresas es una gran ventaja frente a otros países.( Neumeyer, 2013)

En el 2005 muchas empresas dejaron de invertir en México en desarrollos tecnológicos y patentes en México, porque no se le considera como un polo de desarrollo tecnológico y porque no hay certeza en la protección de la propiedad industrial, afirman analistas y directivos de empresas (Universal 2015). Por esto fortalecer y apoyar este sector es tan importante atraer a la iniciativa privada promoviendo con leyes e informando a los jóvenes talento. Algo importante que se tiene que atender es que tras 14 años de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), no se ha visto el despegue del registro de patentes en México, Manuel Becerra, investigador del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Por esto tenemos que implementar nuevas acciones para que estos tratados de libre comercio nos ayuden y no nos perjudiquen ya que el mercado está abierto y las empresas pueden traer sus productos y sin el apoyo México solamente se rezaga cada día más de las grandes potencias.(Periódico el Reforma, 2005)

El hacer patentes es un rubro donde México requiere de nuevos caminos para mejorar ya que en los últimos años son pocas las patentes registradas por año; de acuerdo a un artículo del Excélsior (Juan Carlos Rodríguez ,2014) El registro de inventos y nuevas tecnologías desarrollados por universidades mexicanas ha crecido de manera constante en las últimas dos décadas. Sin embargo, aún representan un porcentaje mínimo de las solicitudes de patente presentadas en México, pues de un total de 15 mil 314, sólo mil 179 corresponden a instituciones de educación superior, lo que equivale a 7.6 por ciento.

Para la subdirectora de Patentes del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), Emelia Hernández Priego, esta situación obedece, en parte, a que en las universidades no hay una cultura de registrar las investigaciones que tienen resultados benéficos para la sociedad. Debería haber materias de propiedad intelectual en las carreras científicas y en las ingenierías, pero no las hay. Pocas universidades les dicen a sus alumnos qué es una patente y las ventajas que tienen para los investigadores y para la sociedad, Emelia Hernández Priego (2014).

De las mil 179 solicitudes de patente con que cuenta el IMPI(2014), 902 corresponden a universidades públicas, lo que equivale a 77 por ciento; asimismo, 277 provienen de universidades privadas, lo que representa 23 por ciento de los registros de inventos presentados ante las autoridades federales (IMPI, 2014).

La institución de Educación Superior que más innovaciones patenta es la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que en el periodo 2009-2014 acumula 245 solicitudes, muy de cerca, en segundo lugar, está el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, con 243 solicitudes. En la tercera posición está la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), que tiene 115 registros en los últimos seis años (IMPI, 2014).

Las estadísticas que tenemos señalan que sí hay mayor productividad, un mayor número de solicitudes de patentes de las universidades públicas”, señala Hernández Priego (2014), quien destaca que el año pasado el Tec. de Monterrey estuvo a la cabeza de solicitudes, incluso por arriba de la UNAM: “Esto no había ocurrido antes, siempre habían sido las universidades públicas las que estaban a la cabeza”.

En 2014, el presupuesto para educación superior y posgrado fue de 116 mil 862 millones de pesos. Adicionalmente, se destinaron 146 mil millones a las universidades públicas, así como 81 mil millones al Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Sin embargo, pese a dicha inversión, el volumen de innovación es insuficiente, pues de las más de 15 mil patentes registradas en México, 90 por ciento son de empresas y científicos extranjeros y 10 por ciento de nacionales (IMPI, 2014).

Nuestro escenario ideal es que México no sea un país de manufactura, sino que realmente sea un país innovador; creo que sí hay potencial (Hernández, 2014).

Si vemos las estadísticas de hace diez años y las comparamos con las actuales, la cultura de las patentes se ha incrementado. Ya hay una visión de que la investigación puede tener un fin comercial. Es cierto: debe haber investigación básica, ningún país debe renunciar a ella, pero en México debe avanzar la idea de que la investigación también debe tener un fin comercial. El acercamiento de las empresas hoy en día es mejor que hace 15 años ya que se ha detectado que las empresas empiezan a recurrir a las universidades por pequeños proyectos; son pocos los éxitos comerciales mexicanos pero se van dando afirma la directora. En la industria farmacéutica ya están haciendo innovación, pero sigue siendo insuficiente. (Hernández, 2014)

El Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), es el Organismo Público Descentralizado que se encarga de la recepción, estudio y otorgamiento de patentes en nuestro país. Pero dentro del Instituto Politécnico Nacional existe otro organismo donde los recursos salen de esta institución para apoyar a los estudiantes y es el Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial (UPDCE-IPN, 2015) este organismo se encarga de patentar proyectos hechos por docentes o alumnos y ayudar a desarrollarlos. También el Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica CIEBT-IPN (2015) es la encargada de dar dinero a nuevos proyectos pero estos recursos no se han aprovechado de la manera que se espera viendo los resultados del IMPI (Otero Silvia /El Universal, 2013).

Muchas de las empresas que hoy en día están en México prefieren invertir en otros países ya que el sistema mexicano de la propiedad intelectual no está optimizado y además en otros países tienen mayores facilidades para sus productos. "Prefieren patentar en EU y México pierde inversión." Reforma [México D.F., México] 7 Nov. 2005:

En el COMUNICADO DE PRENSA del IMPI 026 / 2014 Las universidades presentaron 297 solicitudes en 2009; 349 en 2010; 338 en 2011; 435, durante 2012; 374 en 2013 y ya son 180 en lo que va de este año. Los institutos de investigación tramitaron, del 2009 al 2013: 107, 121, 135, 204 y 174 respectivamente; durante 2014 han presentado 62 solicitudes de patente. Respecto de empresas, en el mismo lapso son: 12 mil 976, 13 mil

213, 12 mil 746, 13 mil 703 y 14 mil 003, del 2009 al 2013; y hasta julio de 2014 son 7 mil 405 solicitudes de patente. El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, durante el lapso que se informa, tramitó 238 solicitudes de patente; le sigue la Universidad Nacional Autónoma de México, con 233; la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 98; el Instituto Politécnico Nacional, 90; la Universidad Autónoma de Nuevo León, 72, y la Universidad Autónoma Metropolitana, 51. Luego se encuentra la Universidad de Guanajuato, con 49; la Dirección General de Educación Superior Tecnológica de la SEP, 30; la Universidad Autónoma de Sinaloa, 20, y la Universidad Autónoma del Estado de México, con 17. En el rubro de institutos de investigación, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN tiene 170 solicitudes de patente; el Instituto Mexicano del Petróleo, 88; el Centro de Investigación en Química Aplicada, 57; el Centro de Investigación en Materiales Avanzados, 46, y el Centro de Investigación y Asistencia de Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, 43. (IMPI, 2014)

Es necesario incentivar a los alumnos para obtener más patentes mejorar y crear la cultura de patentar fortaleciendo este sector atrayendo la inversión privada y haciendo nuevas áreas de oportunidad, empresas, mejores empleos y una sustentabilidad propia de nuestro propio desarrollo. El apoyo dándole importancia a las políticas de tecnología para el desarrollo regional sostenido a largo plazo mejorara la competencia de las instituciones que desarrollan tecnología e impulsara a nuevas empresas (Flores, 2012)

A nivel local de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional por cifras arrojadas por el IMPI constatamos que las patentes obtenidas no se comparan en número con los proyectos elaborados cada semestre por los alumnos que se titulan de la UPIITA.

En la UPIITA no se ha desarrollado un que se enfoque en los alumnos y se pueda medir el rendimiento de las instituciones fundadas para este rubro. Es importante para este estudio para saber y analizar las opiniones del alumnado y diagnosticar la razón de este fenómeno.

Un caso del cual una patente llegó a tener éxito del Instituto Politécnico Nacional fue el siguiente, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual con sede en Suiza, dio a conocer la aceptación del trámite de Patente Internacional del “Mecanismo de Prótesis Funcional para Mano”, desarrollado por el ingeniero politécnico, Luis Armando Bravo Castillo, quien fue el creador del “brazo biónico”, cuya invención ha mejorado la calidad de vida de 50 personas con distintos niveles de amputación y además creando empleos ya que hoy en día ya cuenta con una empresa propia que sigue desarrollando, mejorando e innovando esta importante prótesis.

### **3. MARCO TEORICO**

¿Qué es una patente?

Una patente es la certificación que el Gobierno de nuestro país otorga, tanto a personas físicas como morales, la cual les permite explotar exclusivamente invenciones que consistan en nuevos productos o procesos durante un plazo improrrogable de 20 años contados a partir de la presentación de la solicitud correspondiente.

¿Qué beneficios tiene el inventor que obtiene una patente?

Primero: La seguridad que la protección de la patente le ofrece al inventor, motiva su creatividad, toda vez que tiene la garantía que su actividad inventiva estará protegida durante 20 años y será el único en explotarla.

Segundo: Si la patente tiene buen éxito comercial o industrial, el inventor se beneficia con la o las licencias de explotación que decida otorgar a terceras personas, ya que sin la patente otorgada su actividad creativa sería poco remunerada y se expondría al plagio de sus ideas inventivas.

Tercero: Debido a que la actividad inventiva no es algo que tenga como fin guardarse o

que el inventor la utilice para sí evitando su explotación industrial, el inventor siempre quiere dar a conocer, publicitar y explicar los beneficios que la invención conlleva, por lo que está expuesto a que sus ideas sean plagiadas, con la consecuencia gravísima de que si la invención no está patentada y el plagiario obtiene primero la patente el inventor se verá envuelto en acciones de tipo legal para adquirir o recuperar sus derechos, con los consabidos costos y tiempos perdidos.

Una patente es una parte importante del crecimiento de un país ya que cada patente es una promesa para una nueva empresa, más empleos y nuevas oportunidades de crecimiento incluso para un país. En el sector productivo el rol que tienen las patentes es impactante ya que cada innovación o nueva invención caen en un nuevo producto mejorando la vida de la sociedad y generando nuevos empleos así como el acervo tecnológico de la sociedad misma.

El Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), es el Organismo Público Descentralizado que se encarga de la recepción, estudio y otorgamiento de patentes en nuestro país. Pero dentro del instituto politécnico nacional existe otro organismo donde los recursos salen de esta institución para apoyar a los estudiantes y es el UPDCE-IPN este organismo se encarga de patentar proyectos hechos por docentes o alumnos y ayudar a desarrollarlos

Por tanto por los anteriores puntos es necesario ayudar a estudiantes emprendedores con nuevas ideas a informar acerca de estos beneficios y para impulsar el desarrollo tecnológico al igual que las incubadoras de empresas que tiene el poli.

En el Instituto Politécnico Nacional (IPN) en el plantel UPIITA en cada semestre el alumno que está por terminar sus estudios académicos desarrolla un proyecto final/ Trabajo Terminal integral que abarca la mayoría de las materias impartidas durante la carrera, fortaleciendo los conocimientos y llevándolos a la práctica. Este proyecto con la finalidad de darle la importancia que requiere, es una de las formas de titulación más usadas en UPIITA, por esto el trabajo terminal es la cuna de nuevos proyectos que cada semestre se hacen en el plantel con ideas frescas que pueden llegar a ser un adelanto tecnológico o una idea nueva, el potencial de estos proyectos es tal que, si se patentara cada proyecto o la mayoría de ellos, el crecimiento tecnológico sería diferente, a nivel Institucional y a nivel Nacional

#### Base Metodológica

Para llegar a los resultados se requirió de hacer una encuesta para poder saber lo que pensaban los alumnos sobre el tema de Trabajos Terminales y su posible patentamiento haciendo algunas preguntas para poder hacer un diagnóstico sobre esta problemática.

Este cuestionario se aplicó a 465 alumnos de una población de 2046 lo cual nos da una muestra del 22% de lo que la población piensa.

El instrumento se desarrolló para desarrollar diferentes aspectos académicos para poder mejorar los aspectos de la escuela con el que el alumno está en constante contacto.

Este estudio se analizará por medio de métodos estadísticos que el programa SPSS nos ofrece y usaremos las siguientes herramientas estadísticas:

#### **4. DESARROLLO**

Se realizó una Encuesta en el año 2014 en la UPIITA conteniendo los factores que consideran deben ser mejorados para tener un mejor nivel académico por medio de preguntas referentes a la patente y la opinión del alumnado, relacionando estas variables con las características de la comunidad estudiantil, el perfil de su carrera conociendo el estado en el que se encuentra el alumnado.

Se presenta los resultados del cuestionario aplicado a 465 estudiantes de la Unidad, instrumento que permite orientar a la toma de decisiones para determinar las estrategias educativas en beneficio del tipo de comunidad estudiantil con que se cuenta.

En cuanto a la elaboración del cuestionario anónimo aplicado a los alumnos de la comunidad de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional, este fue desarrollado bajo el ámbito del Programa de Acción Tutorial del IPN, integrado de la siguiente manera:

- 1.- Datos de identificación: Genero, carrera y nivel que cursa.
- 2.- Ámbito académico: Escuela Media Superior de donde proviene, regularidad
- 3.- Opinión sobre patentes comercialización y cuestiones a cerca del proyecto terminal

El cuestionario desarrollado se realizó en base a información bibliográfica y a la experiencia de más de 15 años en la aplicación de instrumentos de diagnóstico cuantitativo de la M en C Guadalupe Laura Flores Negrete, fundamentado en el conocimiento de la dinámica de los estudiantes, del Diplomado en tutorías de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas y de la Coordinación General de Formación e Innovación Educativa y el apoyo del Subdirector Académico de la UPIITA así como la tutoría del Dr. Pedro Pérez.

## **RESULTADO**

### **Datos Generales.**

Se trata de una investigación de campo descriptiva analizando, una muestra de 465 alumnos a los que se les aplico el cuestionario del "Diagnostico y detección de necesidades de la comunidad de estudiantes en Ingeniería en Tecnologías Avanzadas". El cuestionario es de preguntas cerradas con opciones de respuesta de acuerdo a una escala de Likert.

El muestreo es no probabilístico en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra, siendo casual ya que hubo una selección arbitraria de los grupos matutino y vespertino y que estaban en clase en la penúltima semana de Junio, antes de terminar el semestre.

El análisis se desarrolla con técnicas de estadística, análisis de frecuencias, tablas de contingencia y un modelo logístico binario, dado que la mayoría de las variables contienen más de un valor dada la escala de Likert utilizada.

### **4.1.- Datos de identificación**

Del total de alumnos encuestados 359 son hombres, y 106 mujeres, esto es las mujeres representan el 22.8% de la muestra obtenida.

En la Unidad se tienen tres carreras: Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Biónica e Ingeniería Telemática, siendo los encuestados 193, 145 y 127 respectivamente. Cabe aclarar que la proporción de hombres y mujeres por carrera son: Mecatrónica 166- 27, Biónica 104- 41 y Telemática 89-38, por lo cual hay más mujeres en Telemática y Biónica en un 40%, pero la carrera de mayor proporción de hombres es Mecatrónica.

La población encuestada esta equilibrada en cuanto a la consideración del nivel o año que cursa el estudiante: de nivel 1 es el 17.4%, del 2 es el 24.5%, el 3 es 16.5%, el 4 es 7.7%, el 4 es el 12.7%. Además los turnos entrevistados fueron 50% el matutino, 26% vespertino y 24% mixto.

El 45.5% de los alumnos de la muestra son del D.F., el 46.6% nacieron en el Estado de México, y hay 10 alumnos de Veracruz, 9 alumnos de Oaxaca, 7 de Puebla, 5 de Guerrero, 5 de Morelos, y de 1 a 4 alumnos de varios Estados de la República Mexicana, por lo cual se observa que la mayoría de los alumnos del centro son los que cursan estos estudios.

### **4.2.- Ámbito académico:**

La escuela de donde proviene en un 80% de la muestra es de Vocacional o Escuela Media Superior del propio Instituto Politécnico Nacional. El indicador de regularidad es de un 79%, y el resto irregulares. (Alumnos Regulares: alumnos que deben menos de dos materias. Alumnos Irregulares: alumnos que deben más de dos materias)

### 4.3.- Patentes

En la UPIITA el Proyecto de Trabajo Terminal (TT) es un proyecto interdisciplinario para integrar todas las materias de las carreras y desarrollar una idea tecnológica haciéndola realidad desde el diseño hasta su construcción.

Uno de los aspectos más impactantes, motivo de este estudio es que actualmente no hay registro de muchas patentes sobre los proyectos terminales y con este estudio se obtuvo la opinión de los alumnos sobre las patentes ligadas a estos proyectos.

#### Análisis de contingencia

Analizando el resultado de la encuesta a través de un análisis de contingencia según la Tabla (1) nos muestra que el 41.5% (193 alumnos) si quiere patentar y comercializar su producto, 16.6 %(77 alumnos) no patentarían su proyecto ni lo comercializarían, el alto porcentaje de personas que no contesto nos da cuenta de la falta de conocimiento e importancia de patentar de los alumnos a esta pregunta.

Tabla No. 1. Tabla de contingencia: ¿Has considerado patentar tu proyecto terminal? Vs ¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado? Tabla 1. Elaboración propia.

			¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado?			Total
			No contesto	Si	No	
¿Has Considerado patentar tu proyecto terminal?	No contesto	Recuento	98	3	3	104
		% del total	21.1%	.6%	.6%	22.4%
	Si	Recuento	2	193	12	207
		% del total	.4%	41.5%	2.6%	44.5%
	No	Recuento	1	76	77	154
		% del total	.2%	16.3%	16.6%	33.1%
Total		Recuento	101	272	92	465
		% del total	21.7%	58.5%	19.8%	100.0%

Teniendo en cuenta que el Trabajo terminal es la opción de titulación más utilizada entre los alumnos de la UPIITA haremos el siguiente análisis de tablas de contingencia respecto a la pregunta ¿Has considerado patentar tu proyecto terminal?

En las siguientes tablas se puede observar la frecuencia distribuida de las variables.

En la tabla 2A en cuanto a la variable genero observamos que de la muestra encuestada el 45.98% de los alumnos masculinos si patentaría al igual que un 42.45% de los alumnos femeninos patentarían sus proyectos y un importante 33.12% de ambos géneros no lo patentaría aunque cabe resaltar que un importante sector de 104 personas no respondió a la pregunta de que si patentarían

En la tabla 2A se muestra el ciclo anual académico que cursa, la población encuestada está distribuida de manera equilibrada. Los turnos de los alumnos encuestados fueron 50% el matutino, 26% vespertino seguido de un 24% mixto. Se observa que en el primer ciclo anual académico el 45.68% de los alumnos si patentarían su proyecto, en el ciclo 2 se tiene que un 41.23% lo haría, en el ciclo 3 el 48.1% contesto que si patentaría, en el cuarto el 50% de los encuestados y en el quinto el 45.8%, el nivel 9 es relativo del ciclo 6 en adelante.

Por lo anterior se puede observar que a partir del tercer ciclo académico el hecho de patentar su proyecto empieza a tener relevancia por los alumnos, sin embargo hay casi el

50% de abstencionismo en el total de la muestra encuestada, por lo cual se denota una cultura pobre de patentamiento.

Tabla 2A análisis de contingencia: ¿has considerado patentar tu proyecto terminal? Vs ¿Género? Y ¿Qué nivel cursas?.  
Elaboración propia.

Tabla 2A de contingencia		¿Género?			Total	¿Qué Nivel Cursas?							Total
		No Resp.	Masculino	Femenino		No Resp.	1	2	3	4	5	9	
No Resp.	Num.	7	66	31	104	24	33	36	10	1	0	0	104
	%	63.6%	19.0%	29.2%	22.4	26.1	40.7	31.6	13.0	2.8	0.0	0.0	22.4
	RC	3.3	-3.0	1.9		1.0	4.4	2.7	-2.2	-2.9	-4.4	-1.3	
Si	Num.	2	160	45	207	40	37	47	37	18	27	1	207
	%	18.2	46.0%	42.5%	44.5	43.5	45.7	41.2	48.1	50.0	45.8	16.7	44.5
	RC	-1.8	1.1	-.5		-.2	.2	-.8	.7	.7	.2	-1.4	
No	Num.	2	122	30	154	28	11	31	30	17	32	5	154
	%	18.2	35.1%	28.3%	33.1	30.4	13.6	27.2	39.0	47.2	54.2	83.3	33.1
	RC	-1.1	1.5	-1.2		-.6	-4.1	-1.5	1.2	1.9	3.7	2.6	
Total	Num.	11	348	106	465	92	81	114	77	36	59	6	465
	% total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al programa académico que estudian los alumnos opinaron que en Mecatrónica el 45.66% si patentarían, el 46.33% de Telemática y el 44.14% de Biónica.

Observamos que en la Tabla 2B a la pregunta ¿Te hace falta que UPIITA te apoye en convenios con empresas para tu trabajo terminal? El 48% de los alumnos encuestados piensa que si necesita apoyo, aspecto que en la actualidad los alumnos no cuentan con un respaldo jurídico con el sector privado vía un contrato o convenio que describa los derechos.

Tabla 2B análisis de contingencia: ¿Has considerado patentar tu proyecto terminal? Vs ¿Qué programa académico cursas en la Unidad? Y ¿Te hace falta que en la Unidad se te apoye en convenios con empresas para tu trabajo terminal?.

Tabla 2B de contingencia		¿Qué Programa Académico Cursas en la UPIITA?				Total	¿Te hace falta que UPIITA te apoye en convenios con empresas para tu TT?			Total
		No Resp.	Mecatrónica	Telemática	Biónica		No Resp.	Si	No	
No Resp.	Num.	24	30	13	37	104	98	5	1	104
	%	26.4	17.3	23.2	25.5	22.4	82.4	1.8	1.4	22.4
	RC	1.0	-2.0	.2	1.1		18.2	-12.8	-4.6	
Si	Num.	38	79	26	64	207	10	168	29	207
	%	41.8	45.7	46.4	44.1	44.5	8.4	61.1	40.8	44.5
	RC	-.6	.4	.3	-.1		-9.2	8.7	-.7	
No	Num.	29	64	17	44	154	11	102	41	154

	%	31.9	37.0	30.4	30.3	33.1	9.2	37.1	57.7	33.1
	RC	-.3	1.4	-.5	-.9		-6.4	2.2	4.8	
Total	Num.	91	173	56	145	465	119	275	71	465
	% total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Anteriormente hemos comentado que los alumnos de la Upiita se titulan a través del desarrollo de un proyecto que demuestre los resultados prácticos del Programa Académico, y revisando la pregunta: ¿Consideras que en UPIITA se te informa adecuadamente del planteamiento de tu Trabajo Terminal? En la tabla 2C solo el 38% de la muestra piensa que si les informan de forma adecuada pero que no patentarían en este rubro, aunque tienen una materia llamada “metodología de la investigación”, que parece ser no es suficiente para ellos.

Respecto a la pregunta ¿Te hace falta contar con una incubadora? Podemos observar que en la Tabla 2C el 64.8% de los alumnos encuestados piensan que no tienen una incubadora confirmando que las instituciones no están cerca de los alumnos.

Tabla 2C Análisis de contingencia: ¿has considerado patentar tu proyecto terminal? Contra ¿consideras que en Upiita se te informa del planteamiento de tu trabajo terminal? ¿te hace falta contar con una Incubadora?. Elaboración propia

		¿Consideras que en UPIITA te informa adecuadamente del planteamiento de tu TT?			Total	¿Te hace falta contar con una incubadora?			Total
		No Resp.	Si	No		No Resp.	Si	No	
¿Has Considerado patentar tu proyecto terminal?									
No Resp.	Num.	98	4	2	104	97	4	3	104
	%	84.5	3.6	.8	22.4	89.0	1.7	2.5	22.4
	RC	18.5	-5.5	-11.4		19.1	-11.0	-6.0	
Si	Num.	9	65	133	207	5	154	48	207
	%	7.8	58.0	56.1	44.5	4.6	64.7	40.7	44.5
	RC	-9.2	3.3	5.1		-9.6	9.0	-1.0	
No	Num.	9	43	102	154	7	80	67	154
	%	7.8	38.4	43.0	33.1	6.4	33.6	56.8	33.1
	RC	-6.7	1.4	4.6		-6.8	.2	6.3	
Total	Num.	116	112	237	465	109	238	118	465
	% total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Cuando el análisis de contingencia a las preguntas: ¿Has Considerado patentar tu proyecto terminal? con ¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado?, en la Tabla 2D se observa que el 42% de los alumnos encuestados patentaría su proyecto y lo comercializaría, el 16% lo patentaría sin comercializar y un 17% no haría ninguna de las dos posibilidades, sin embargo 104 personas de 465 no contestaron a la pregunta, por lo que el abstencionismo puede ser interpretado como falta de interés o de información.

Tomando la característica de regularidad de los alumnos encuestados, considerando a los alumnos que tienen reprobadas cuando más dos materias y que en su conjunto suman 373, el 45.04% indica que si patentarían su proyecto; de los 83 alumnos no regulares el 44.6% también lo afirman como se muestra en la Tabla 2D.

Tabla 2D. Analisis de contingencia: ¿Has considerado patentar tu proyecto terminal? Y ¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado? ¿eres alumno regular?.

		¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado?			Total	¿Eres alumno Regular?			Total
		No Resp.	Si	No		No Resp.	Si	No	
No Resp.	Num.	98	3	3	104	6	83	15	104
	%	97.0	1.1	3.3	22.4	66.7	22.3	18.1	22.4
	RC	20.4	-13.1	-4.9		3.2	-.1	-1.0	
Si	Num.	2	193	12	207	2	168	37	207
	%	2.0	71.0	13.0	44.5	22.2	45.0	44.6	44.5
	RC	-9.7	13.6	-6.8		-1.4	.5	.0	
No	Num.	1	76	77	154	1	122	31	154
	%	1.0	27.9	83.7	33.1	11.1	32.7	37.3	33.1
	RC	-7.8	-2.8	11.5		-1.4	-.4	.9	
Total	Num.	101	272	92	465	9	373	83	465
	% total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia.

De los 339 alumnos encuestados provenientes de la escuela media superior del propio Instituto, se puede observar en la Tabla 2E que el 43.4% si patentarían su proyecto; de los 119 alumnos encuestados que provienen de otras escuelas de nivel medio superior el 49.58% si patentarían su proyecto, por lo tanto la mayoría de cada categoría afirman la variable de estudio.

En la condición de alumnos becarios, 43.7% si patentarían su proyecto por un 35.3% de este grupo no lo patentaría.

Tabla 2E Análisis de contingencia ¿Has considerado patentar tu proyecto terminal? Vs ¿De qué provienes? ¿cuentas con alguna Beca?

		¿De qué escuela Provienes?			Total	¿Cuentas con alguna BECA?		Total
		No Resp.	Vocacional	Otra		no	Si	
No Resp.	Num.	3	79	22	104	41	63	104
	%	42.9	23.3	18.5	22.4	24.8	21.0	22.4
	RC	1.3	.8	-1.2		1.0	-1.0	
Si	Num.	1	147	59	207	76	131	207
	%	14.3	43.4	49.6	44.5	46.1	43.7	44.5
	RC	-1.6	-.8	1.3		.5	-.5	
No	Num.	3	113	38	154	48	106	154
	%	42.9	33.3	31.9	33.1	29.1	35.3	33.1
	RC	.6	.2	-.3		-1.4	1.4	
Total	Num.	7	339	119	465	165	300	465
	% total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3 relativo a las pruebas de bondad y ajuste de las variables estudiadas: cuentas con alguna beca, año que cursa, necesidad de apoyo en elaboración de convenios con empresas, necesidad de información adecuada del planteamiento del trabajo terminal, necesidad de contar con una incubadora y la necesidad de comercializar su trabajo terminal, son las variables que están más relacionadas con respecto a la variable: ¿patentarías tu proyecto terminal?. Los resultados estadísticos son: 21.795, 68.930, 344.161, 344.375, 387.24 y 530.72, respectivamente, en un rango de: 0.01 a 530.720; se tiene los niveles de significancia p menor o igual a 0 en todas ellas. Esto significa que existe una relación entre las variables descritas, generalizable al conjunto de la población, lo cual es corroborado por la V de Cramer.

Tabla 3 Análisis de Contingencia	Chi cuadrado de Pearson		Phi		V de Cramer		Correlación de Spearman	
	valor^a	Sig. Asintótica (Bilateral)	Valor^a	Sig. Aprox.	Valor	Sig.	Valor	Sig.^c
Genero	6.280	.003	.187	.003	.132	.003	-.049	.294
¿Qué año Cursas?	68.930	.000	.385	.000	.272	.000	.288	.000
¿Qué programa académico Cursas en la UPIITA?	4.819	.567	.102	.567	.072	.567	-.033	.474
¿Cuentas con alguna BECA?	21.795	.016	.216	.016	.153	.016	.104	.025
¿Te hace falta que UPIITA te apoye en convenios con empresas para tu TT?	344.161	.000	.860	.000	.608	.000	.605	.000
¿Consideras que en UPIITA te informa adecuadamente del planteamiento de tu TT?	344.375	.000	.861	.000	.609	.000	.562	.000
¿Te hace falta contar con una incubadora?	387.240	.000	.913	.000	.645	.000	.620	.000
¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado?	530.720	.000	1.000	.000	.755	.000	.770	.000
¿Eres alumno Regular?	11.395	.022	.157	.022	.111	.022	.085	.067
¿De qué escuela Provienes?	4.727	.316	.101	.316	.071	.316	.021	.659

Fuente: Elaboración propia.

Los residuos corregidos presentan una variación grande y si ponemos especial atención al nivel que cursan los residuos y porcentajes nos hacen dar cuenta que en los datos sin respuesta tienen directa relación con los niveles inferiores

Los residuos corregidos para la pregunta “¿Has Considerado patentar tu proyecto terminal?” presentan la preocupación de la que hablábamos anteriormente: en la variable nivel 1 tenemos 4.4 para no respondió el más cercano a una respuesta es 3.7 del nivel 5 por la variable no patentaría su proyecto terminal y en donde más preocupación hay es en la variable no respondió de la pregunta ¿Comercializarías tu proyecto terminal? con un residuo de 20.4 seguido de la variable no respondió de las preguntas ¿Consideras que en UPIITA te informa adecuadamente del planteamiento de tu TT?, ¿Te hace falta que

UPIITA te apoye en convenios con empresas para tu TT? Con residuos de 18.5 y 18.2 respectivamente por lo tanto estos residuos nos dejan ver la importancia que tuvo el abstencionismo en nuestro estudio el cual para las preguntas que tienen una significancia grande con la pregunta del estudio “¿Has Considerado patentar tu proyecto terminal?”

La correlación de Spearman corrobora que existe relación entre las variables “UPIITA te informa adecuadamente del planteamiento de tu proyecto y UPIITA te apoya con convenios con empresas para tu trabajo terminal” al igual que la significancia de la pregunta ¿Comercializarías tu proyecto terminal?

### **Análisis Estadístico Logístico Binario metodología y resultados**

Realizando un análisis estadístico logístico binario se considera a la variable dependiente dicotómica como al alumno que quiere patentar, tomando el valor=1, en caso de que el alumno responda que no, el valor es igual a 0.

Con base en lo anterior se plantean las siguientes hipótesis:

H1 La probabilidad de que un alumno en la UPIITA quiera patentar su proyecto terminal de tesis depende de la influencia de genero hombre mujer, del alumno si es Regular o no, del alumno becario o no, del alumno que proviene de Vocacional o no de la carrera que estudian y del nivel/semestre de estudios de los encuestados y del alumno que necesita más apoyo con su planteamiento de su proyecto o un apoyo para tener convenios con el sector privado y con esto comercializar su proyecto.

H2 La probabilidad de que un alumno de la UPIITA no quiera patentar su proyecto terminal de tesis depende de la influencia de genero hombre mujer, del alumno si es Regular o no, del alumno becario o no, del alumno que proviene de Vocacional o no de la carrera que estudian y del nivel (semestre) de estudios de los encuestados y del alumno que no necesita más apoyo con su planteamiento de su proyecto o ningún apoyo para tener convenios con el sector privado y con esto no llegar a comercializar su proyecto.

En el modelo de regresión logística se presenta la bondad del ajuste del modelo utilizando una prueba chi-cuadrada, el porcentaje de predicciones correctas y R<sup>2</sup> de Nagelkerke, la cual indica la varianza explicada por el modelo.

A partir del modelo de regresión logística, la probabilidad de que un individuo pertenezca a la segunda subpoblación vendrá dada por  $p = \frac{1}{1+e^{-z}}$ ; siendo la “z” la combinación lineal

$Z = \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + \beta_0$ ; donde  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$  son parámetros desconocidos a estimar  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$  es el de máxima verosimilitud. A partir de  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$  las probabilidades estimadas de que un individuo pertenezca a la subpoblación segunda y primera

$\hat{p} = \frac{1}{1+e^{-z}}$  y  $\hat{q} = 1 - \hat{p}$ ; donde  $\hat{z} = \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + \beta_0$ , teniendo en cuenta que

$\lg\left(\frac{\hat{p}}{\hat{q}}\right) = z$ , una expresión alternativa para el modelo de regresión logística es

$$\left(\frac{\hat{p}}{\hat{q}}\right) = e^{\beta_0} (e^{\beta_1})^{X_1} \dots (e^{\beta_p})^{X_p}.$$

Luego para valores fijos de los restantes términos, cuanto mayor sea el coeficiente  $\beta_1$  mayor será el cociente entre las probabilidades y, en consecuencia, mayor será la probabilidad de pertenecer al segundo grupo.

El modelo de regresión logística binaria que explica a la variable “Patentarías tu proyecto final” es a través de la estimación de la función Z a partir de los valores de las variables seleccionadas: comercializarías tu proyecto terminal, el planteamiento de tu proyecto terminal y te hace falta contar con una incubadora. En la Tabla 4 Análisis de regresión logística binaria para el modelo de patentar los proyectos terminales, siendo las variables en la ecuación”, columna B, las siguientes:

$\hat{z} = (-2.240) + .715$  Te hace falta contar con una incubadora (no)  $-1.135$  te hace falta contar con una incubadora (si)  $+2.703$  Has pensado que tu trabajo terminal podría ser

comercializado (no)- .779 Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado (si)

Explicando el resumen del modelo podemos constatar que la preguntas ¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado? y ¿Te hace falta contar con un incubadora? están relacionadas con la pregunta ¿Patentarás tu proyecto terminal?

Tabla 4 Regresión logística Binaria

		Variables en la ecuación					
		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 <sup>a</sup>	¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado?			104.650	2	.000	
	¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado? (si)	-2.005	.778	6.633	1	.010	.135
	¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado? (no)	2.790	.337	68.496	1	.000	16.287
	Constante	-1.897	.310	37.555	1	.000	.150
Paso 2 <sup>b</sup>	¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado?			76.894	2	.000	
	¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado? (si)	-.779	.902	.747	1	.387	.459
	¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado? (no)	2.703	.342	62.510	1	.000	14.929
	¿Te hace falta contar con un incubadora?			14.118	2	.001	
	¿Te hace falta contar con un incubadora? (si)	-1.135	.639	3.152	1	.076	.322
	¿Te hace falta contar con un incubadora? (no)	.715	.269	7.040	1	.008	2.044
	Constante	-2.240	.354	40.129	1	.000	.106

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: ¿Has pensado que tu trabajo terminal podría ser comercializado?

b. Variable(s) introducida(s) en el paso 2: ¿Te hace falta contar con un incubadora?

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo				
		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	220.342	2	.000
	Bloque	220.342	2	.000
	Modelo	220.342	2	.000
Paso 2	Paso	14.525	2	.001
	Bloque	234.867	4	.000
	Modelo	234.867	4	.000

Tabla de clasificación <sup>a</sup>					
		Observado	Pronosticado		
			patentes		Porcentaje correcto
			.00	1.00	
Paso 1	patentes	.00	179	79	69.4
		1.00	14	193	93.2
	Porcentaje global				80.0
Paso 2	patentes	.00	184	74	71.3
		1.00	19	188	90.8
	Porcentaje global				80.0

a. El valor de corte es .500

Resumen del modelo
--------------------

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	418.680 <sup>a</sup>	.377	.505
2	404.155 <sup>a</sup>	.397	.531

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 7 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de .001.

Fuente: Elaboración propia.

Del resumen de modelo se tiene que “-2 log de la verosimilitud” (-2LL) mide hasta qué punto un modelo se ajusta bien a los datos. El resultado de esta medición recibe también el nombre de desviación. Cuanto más pequeño sea el valor, será mejor el ajuste.

El modelo de regresión logística nos da solamente dos pasos esto pasa por el número de variables que lo gobierna, en nuestro caso está gobernado por el abstencionismo a las variables y preguntas que están ligadas a nuestra variable dependiente y que representa la falta de interés o de información de la cultura de patentamiento en la comunidad estudiantil dentro de la Escuela Superior estudiada.

La R cuadrado de Cox y Snell es un coeficiente de determinación generalizado que se utiliza para estimar la proporción de varianza de la variable dependiente explicada por las variables predictoras (independientes). La verosimilitud (LL) para el modelo respecto al Log de verosimilitud (LL) para un modelo de línea base. Sus valores oscilan entre 0 y 1. En nuestro caso es un valor de (.397) que indica que el 39.7% de la variación de la variable dependiente es explicada por las variables incluidas en el modelo.

La R cuadrada de Nagelkerke es una versión corregida de la R cuadrada de Cox y Snell. La R cuadrada de Cox y Snell tiene un valor máximo inferior a 1, incluso para un modelo “perfecto”. La R cuadrada de Nagelkerke corrige la escala del estadístico para cubrir el rango completo de 0 a 1.

En nuestro caso es un valor muy discreto (0.531) que indica que el 53.1% de la dirección de la variable dependiente es explicada por las variables incluidas en el modelo.

## CONCLUSIONES

Al paso de los años en México se ha desarrollado una expectativa de vida mejor y un crecimiento tecnológico, que día con día se trata de innovar y reinventar pero esto no ha sido suficiente ya que se ha invertido en el rubro de las patentes y no se ha cambiado del todo el estado en donde esta este sistema.

Hoy en día nuestro alumnado es uno de los más innovadores en México, el Instituto Politécnico nacional se ha preocupado por darle salida a sus alumnos y ser líder en carreras como Mecatrónica por ello es tan importante que sus alumnos empiecen a realizar patentes ya que ese talento tan preciado se tiene que desarrollar más para llegar al consumidor final.

El estudio muestra importantes conclusiones, del resultado del análisis de contingencia y de las pruebas de bondad y ajuste de las variables estudiadas: cuentas con alguna beca, año que cursa, necesidad de apoyo en elaboración de convenios con empresas, necesidad de información adecuada del planteamiento del trabajo terminal, necesidad de contar con una incubadora y la necesidad de comercializar su trabajo terminal, son las variables que están más relacionadas con respecto a la variable: ¿patentarías tu proyecto terminal?.

En el Análisis de regresión logística binaria para modelar la variable dependiente con respecto a las: “Variables en la ecuación”, será:  $\hat{z} = (-2.240) + .715$  “no hace falta contar con una incubadora”  $-1.135$  “si hace falta contar con una incubadora”  $+2.703$  “no ha pensado que su trabajo terminal podría ser comercializado”  $- .779$  “si ha pensado que su trabajo terminal podría ser comercializado”.

Finalmente otro resultado relevante es que casi la mitad de la comunidad estudiantil encuestada no contestó las preguntas analizadas en este estudio, lo cual se puede deber a falta de interés o de información respecto al tema, lo que representa la falta de una cultura de patentamiento en la Unidad.

Algunas alternativas de solución recomendadas es tener más cursos que permitan fomentar la cultura de patentamiento, la conformación de un grupo de especialistas dentro de la Unidad, tales como. Abogado, administrador de proyecto y académicos especialista en las técnicas aplicadas en los proyectos terminales de tesis, con este grupo se lograría elaborar Convenios con el sector empresarial para respaldar los derechos de autor, Convenios con el Instituto Politecnico Nacional, para registrar ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial los proyectos seleccionados a patentar. Requisito indispensable es tener presupuesto adicional para la creación de una incubadora donde la Unidad apoye a los emprendedores en el desarrollo de una Empresa y que a su vez la Unidad se vea beneficiada con ingresos autogenerados.

La conformación en los programas académicos de materias especializadas en la materia de desarrollo de proyectos, patentamiento, emprendedurismo, desarrollo de Empresarios, en cada año del programa académico, es necesaria para fomentar la cultura del patentamiento en los alumnos de Ingeniería en Tecnologías Avanzadas.

Con lo anterior se lograría tener patentes registradas en beneficio de los investigadores, de la Unidad, del Instituto Politecnico Nacional y del país, sin embargo de los dos últimos párrafos al ser solo ideas deben ser estudiados para plantear alternativas de solución observadas en este estudio.

Con el desarrollo de este estudio permite al tutor el poder orientar a sus alumnos en el marco de patentar los proyectos terminales trabajando junto con ellos en el desarrollo de una Cultura de Emprendimiento y que permita a las autoridades plantear estrategias educativas en pro de esta estrategia Institucional, considerando que en los programas académicos de las Ingenierías que se desarrollan hay creatividad, innovación y puede obtenerse desarrollo tecnológico, de su Proyecto Terminal en los últimos semestres puede diagnosticarse la necesidad de patentar, comercializar a través de una incubadora o apoyar a los alumnos en convenios con empresas. De lo anterior se pueden desarrollar investigaciones especializadas.

## BIBLIOGRAFÍA

Arias Odon, Fidias G. (1999). **“El Proyecto de Investigación: Guía para su elaboración”** 3ra. ed. Caracas: Episteme. Editorial Texto, C.A.

Arundel, A. (2006).” **Innovation Survey Indicators: any progress since 1996? Or how to address the "Oslo" paradox: we see innovation surveys everywhere but where is the impact on innovation policy?”** Maastricht: UNU-Merit. 14 p.

Autor no conocido. (2012).” **Manual de Estadística capítulo X Regresión logística”**. Recuperado de:<http://www.uru.edu/fondoeditorial/libros/pdf/manualdestatistix/cap10.pdf>

Castellanos, Martínez. (2013). **"Trabajo en equipo con Google Drive"**. Innovación Google México

Chesbrough, H. (2009). **"Innovación abierta: nuevos imperativos para la creación y el aprovechamiento de la tecnología"**. Barcelona: Plataforma.

Chimal, Carlos. (2001) **"Patentar O Morir."** Letras Libres. 92. Informe Académico. Web. 27 Aug. 2015.

Chris Neumeyer.(2013). **"China's Great Leap Forward in Patents"** IPWatchdog.com | Patents & Patent Law

CIEBT (2015), **Centro de incubación de empresas en Base Tecnológica**. Consultado de: <http://www.ciebt.ipn.mx/Paginas/Inicio.aspx>

Cobb y Bowers, (1999). **"Cognitive and Situated Learning Perspectives in Theory and Practice. Educational Researcher"**, Vol. 28, No. 2. pp. 4-15.

CONACYT (2015), **"Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico (PRODECYT)"**.México D.F.

Cuevas, A., Méndez, S. y Hernández-Sampieri, R. (2014). **"Introducción al estilo APA para citas y referencias (3a ed.)"**. Universidad de Celaya, México. Recuperado de: <http://www.udec.edu.mx/i2012/investigacion/investigacion.html>

El Universal de México (2008), **"México-Patentes."** . Informe Académico. Web. 27 Aug. 2015.

Ferrán, M. (1996). **"SPSS para Windows: Programación y análisis estadístico"**. Madrid: Mc Graw Hill.

Flores Guadalupe (2012). **"La política tecnológica como medida de fortalecimiento del aparato productivo"**. Instituto Politécnico Nacional (IPN), México D.F.

Flores Guadalupe (2012). **"Transferencia Tecnológica... una estrategia clave para el desarrollo"**. Instituto Politécnico Nacional (IPN), México D.F.

Instituto mexicano de la propiedad Industrial (2014), **Informe Anual sobre patentes**. IMPI Mexico.

IPN (2004). **"Un nuevo modelo educativo para el IPN. Materiales para la Reforma"**. IPN, México 2004

IPN-UPIITA (2009), **"Trayectoria Recomendada De Ingeniería Mecatrónica/ Telemática, Bionica"** .recuperado: <http://www.UPIITA.ipn.mx/> . México D.F.

Juárez, F., Villatoro, J. A. y López, E. K. (2002). **"Apuntes de Estadística Inferencial: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente"**. . México, D. F.

Malaver Florentino, Vargas Marisela, (2003), **" Los procesos de la innovación en la industria Colombiana: Resultados de un estudio de casos"**, Bogotá Colombia

Malaver Florentino, Vargas Marisela, (2012). **"Luces y sombras del vínculo entre el diseño y la innovación industrial Revista Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales Universidad nacional de Colombia"**. Bogotá Colombia

Malaver Florentino, Vargas Marisela,(2003), **" El Comportamiento Innovador En La Industria Colombiana: Una Exploración De Sus Recientes Cambios"** .Bogotá Colombia

Organisation for Economic Co-Operation and Development, OECD. (2010). **"The OECD innovation strategy"** .Paris: OECD.

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2013), **"Informe Anual sobre patentes"** OMPI. USA

IBM. (2000). Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) para Windows versión 10.0.7 en español [Software de computadora]. Chicago, E. U.: SPSS, Inc.

Periódico Reforma (2005), **"Prefieren patentar en EU y México pierde inversión."** [México D.F., México] 7 Nov. 2005:

Ritchey, F. J. (2002). **"Estadística para las Ciencias Sociales: El Potencial de la Imaginación Estadística"**. México: Mc Graw Hill.

Rodríguez J. Carlos (2014). **"México, al margen en solicitud de patentes de universidades"**. Periódico Excélsior. 05 de Octubre de 2015

Silvia Otero, **"Fracasó el Centro de Incubación de Empresas IPN"**. Periodico el Universal Martes, Noviembre 5, 2013

Smith, K. (2005). **"Measuring innovation.** En Fagerberg, J., Mowery, D. & Nelson, R. (eds.). The Oxford Handbook of Innovation" (pp. 148-177). Oxford: Oxford University Press.

Tabares, J. Londoño, B. (2012). **"Propuesta para innovar en unas metodologías de enseñanza universitaria"**. Universidad Nacional de Colombia.

UAM (2012), **Análisis De Datos Cualitativos**, Recuperado de: [https://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/eva/pdf/tab\\_conting.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/tab_conting.pdf)

Unesco (1998). **"Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción"**, 5-9 octubre, París.1896-1954.

Universidad de Tamaulipas (2015), **"Convenios y colaboración conjunta con el sector privado"**, Tamaulipas México.

UPDCE (2015). **Unidad politécnica para el desarrollo y la competitividad empresarial.** Consultado de <http://www.updce.ipn.mx/Paginas/inicio.aspx>

Varela Petito 2002, **"Sistemas de innovación Una comparación entre Japón y México"** Gonzalo México D.F.

Verganti, R. (2009). **"Design - Driven Innovation Changing the Rules of Competition by Radically Innovating what Things mean"**. Boston, Ma: Harvard Business Press.

Vilalta Carlos, Banda Humbert (2008), **"Dos pruebas de hipótesis sobre la Geografía de las patentes en México"**, ITESM México