

# Ciencia, Tecnología

## Resumen

---

Se actualizan los conceptos sobre los dos grandes campos vinculados al quehacer humano, el campo de la Ciencia y el de la Técnica y Tecnología y se comprueba su íntima vinculación y la conveniencia de analizarlos de conjunto como una única actividad: Ciencia y Tecnología, lo que lleva al concepto de Actividades Científico Tecnológicas. Se revisan los conceptos de Innovación y de Sistemas de Innovación y en especial se analizan los Modelos del Proceso de Innovación, tanto el Modelo Lineal como el Modelo en Cadena así como el Modelo de la Triple Hélice que describe la interacción entre la Universidad, la Industria y el Gobierno. Se muestra la evolución histórica de la misión de las Universidades y se identifican las tres generaciones de Universidades y los dos Periodos de Transición que han ocurrido, haciendo énfasis en el Actual Proceso de Transición entre las Universidades de Segunda Generación y las de Tercera Generación, conocidas como Universidades Emprendedoras. Se analizan las características de estas Universidades y la situación de la UPOLI en este contexto, concluyéndose que aunque el camino por recorrer es largo, están creadas las condiciones para que el proceso de transición se haga sostenible a largo plazo, con vistas a lograr el objetivo final de que la UPOLI sea una Universidad Emprendedora.

Palabras claves: Ciencia, Técnica, Tecnología, Investigación, Innovación, Modelos de Innovación, I+D, I+D+I, Emprendedurismo, Tipos de Universidades, Universidad Emprendedora

# e Innovación



# en la Universidad

Autores:  
Dr. Roberto González<sup>1</sup>  
1 Centro de Estudios Biotecnológicos-Universidad Politécnica de Nicaragua  
(CEBiot-UPOLI).

# 1. La Ciencia, la Técnica, la Tecnología y las Actividades Científico - Tecnológicas

Frente al mundo natural, el hombre siente el deseo o la necesidad de conocerlo, y de actuar sobre el mismo, tratando de adaptarlo a sus requerimientos para hacer su vida más confortable y segura. Como consecuencia, el hombre se plantea por un lado, conocer y comprender la naturaleza y sus fenómenos asociados, y por el

otro, controlarla y modificarla, o al menos transformar el entorno que lo rodea. Esto significa que para el hombre el mundo es objeto de indagación y de acción. Teniendo en cuenta esto, podemos hablar de dos grandes campos vinculados al quehacer humano, muy ligados entre sí pero substancialmente diferentes: el campo de la Ciencia (la indagación) y el campo de la Técnica y la Tecnología (la acción) (1) .

La investigación científica y su producto resultante (el conocimiento científico), es lo que llamamos Ciencia. En este campo, la motivación es el ansia de conocimientos, la actividad es la investigación y el producto resultante es el Conocimiento Científico (Figura 1).



Figura 1: El campo de la Ciencia

Por su parte el campo de la Técnica y la Tecnología responde al deseo y la voluntad del hombre de transformar su entorno. Esto es, transformar el mundo que lo rodea, buscando nuevas y mejores formas de satisfacer sus necesidades o deseos. En este

campo prima la voluntad de hacer (construir, concebir, crear, fabricar, etc.) y esta actividad humana y su producto resultante, es lo que se denomina Técnica o Tecnología, según sea el caso.

En este campo, la motivación es la satisfacción de necesidades o deseos, la actividad es el desarrollo, el diseño y/o la ejecución y el producto resultante son los bienes y servicios, o los métodos y procesos (Figura 2)

**Figura 2 El campo de la Técnica y la Tecnología**



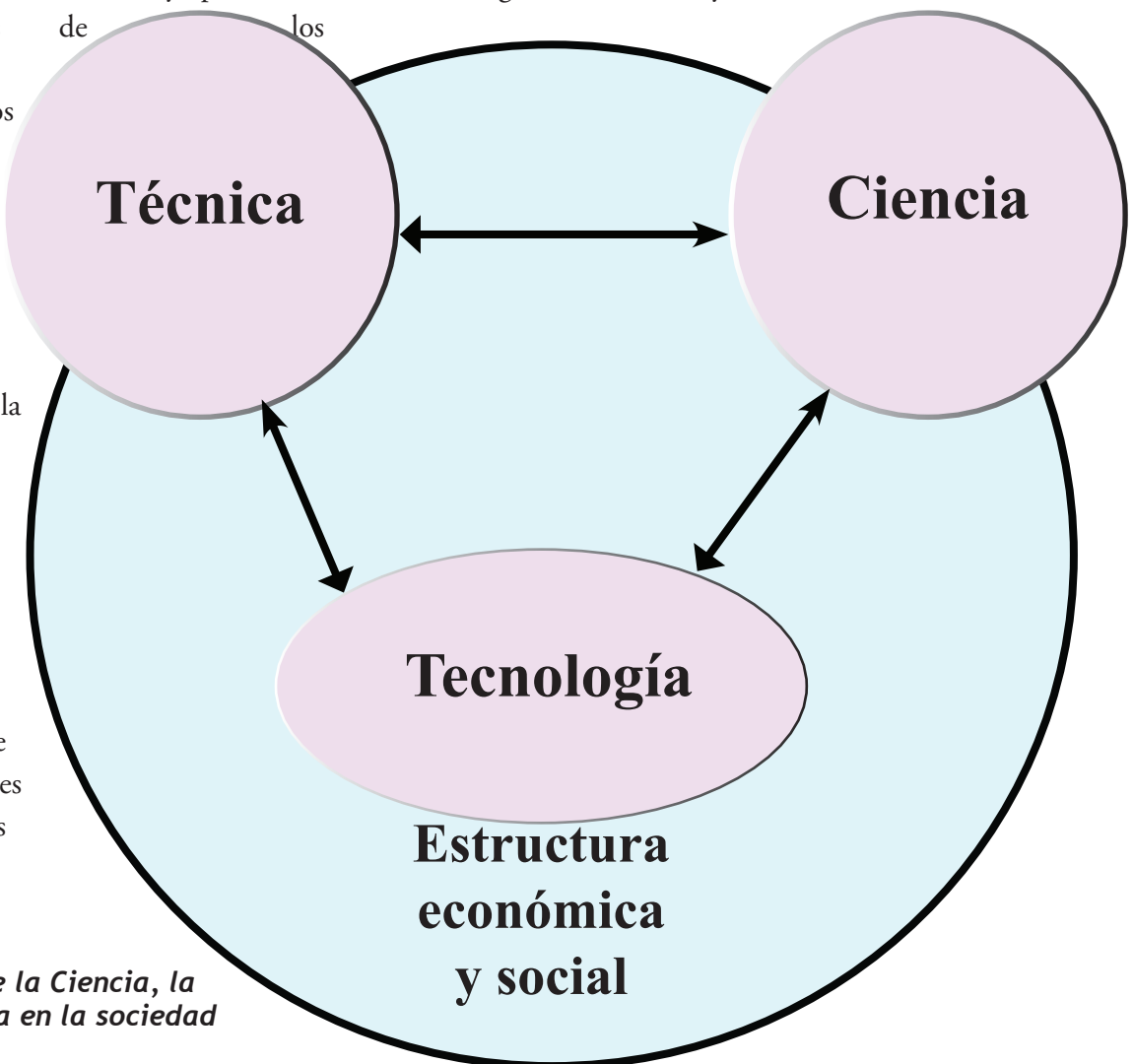
Estos dos campos están íntimamente vinculados y están inmersos en la estructura económica y sociocultural, la que incluye todo el campo de las relaciones sociales, las formas organizativas, los modos de producción, los aspectos económicos, la estructura cognoscitiva, el marco cultural, etc., como se aprecia en la Figura 3 (1).

(ACT) (2), que se definen como las actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los

conocimientos Científicos y Técnicos en todos los campos de la Ciencia y la Tecnología. Entre las ACT se incluyen la Investigación Científica y

Desarrollo Experimental (I + D); la Enseñanza y Formación Científica y Técnica (EFCT) y los Servicios Científico - Técnicos (SCT) (2).

Esto hace muy difícil en la práctica la separación de los campos de la Ciencia y la Tecnología y por esa causa se consideran ambas como dos aspectos de una misma actividad, Ciencia y Tecnología y de ahí surge el concepto de Actividades Científico – Tecnológicas



**Figura 3 Interacción de la Ciencia, la Técnica y la Tecnología en la sociedad**

La actividad de Investigación, tanto Científica como Tecnológica, se abarca en la Investigación y Desarrollo Experimental (I + D) y se divide en (2):

1. Las investigaciones fundamentales o básicas, que consiste en los trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. Se puede distinguir entre investigación básica pura e investigación básica orientada.

2. Las investigaciones aplicadas, que consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.

3. El Desarrollo Experimental, que consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia

práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos, al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los existentes.

Es importante tener clara la frontera entre la I+D y el resto de las ACT y para ello lo fundamental es considerar que para que haya I+D se requiere la existencia de un elemento apreciable de novedad o progreso científico o tecnológico y/o que su objeto sea la resolución en forma sistemática de una incertidumbre científica y/o tecnológica y que además la solución no sea evidente para alguien al tanto del conjunto de conocimientos y técnicas básicas habitualmente usadas en el sector de que se trate. No tener en cuenta este requisito fundamental hace que en ocasiones se incluyen de manera incorrecta dentro de la I+D, Actividades Científico Tecnológicas que en realidad deben incluirse dentro de los Servicios Científico – Técnicos (SCT), como ocurre por ejemplo con las consultorías y proyectos (2).

Por su parte la Enseñanza y Formación Científica y Técnica (EFCT) es especialmente importante para la formación de los Maestros y Doctores en Ciencias, sin los cuales no se pueden desarrollar las actividades de I+D. En la Figura 4 se puede apreciar como la formación de Doctores (Estudios de Doctorado) forman parte a la vez de los Enseñanza y Formación Científica y Técnica y de la I+D (3), lo que hace muy difícil la determinación exacta entre las actividades de I+D y de EFCT.

Los Servicios Científico Técnico (SCT) son también de mucha importancia pues con ellos se puede obtener financiamiento para las investigaciones, se incrementa el prestigio de la universidad y los investigadores, se estrechan las relaciones con las empresas e instituciones, se difunde el conocimiento generado y se promueve el desarrollo científico del país. También los SCT permiten reforzar los planes curriculares, al lograr la confrontación con las necesidades prácticas de la producción y los

**Figura 4 Los Estudios de Doctorado: puente entre I+D y EFCT (3)**



servicios y amplía las posibilidades de realizar investigaciones e incluso en ocasiones permite acceder a equipamiento que no existen en la Universidad.

## 2. La Innovación

Nada más difícil de emprender ni más peligroso de conducir que tomar la iniciativa en la introducción de un nuevo orden de cosas, porque la innovación tropieza con la hostilidad de todos aquellos a quienes les sonrió la situación anterior y sólo encuentra tibios defensores en quienes esperan beneficios de la nueva (Nicholas



Maquiavelo, 1469-1527).

Para entender el concepto de Innovación se puede partir de la definición de la palabra innovar, según el Diccionario de la Real Academia Española, como mudar o alterar algo, introduciendo novedades. Así,

se puede decir que innovar consiste en aportar algo nuevo y todavía desconocido en un determinado contexto y por lo tanto se puede decir que Innovación es la transformación de una idea en un producto nuevo o mejorado introducido en el mercado, un proceso de fabricación nuevo o mejorado utilizado en la industria o en el comercio o un nuevo enfoque de un servicio social.

Tradicionalmente se han distinguido tres tipos de innovación (Figura 5), siendo el primero de ellos (la innovación tecnológica) el de mayor peso por la cuantía de sus efectos económicos (4).



Figura 5 Tipos de Innovación

1. La innovación tecnológica: hace referencia a las modificaciones que se introducen en productos y en procesos. Se subdivide a su vez en:

a. La innovación de producto: engloba la fabricación y comercialización de nuevos productos, y la mejora de los ya existentes.

b. La innovación de proceso: es la adopción de nuevos métodos de producción que mejoran la eficiencia (mayor productividad, menos costes).

2. La innovación social: hace referencia, por ejemplo, a la propuesta de nuevas soluciones a los problemas del desempleo sin afectar a los procesos de la organización.

3. La innovación en métodos de gestión: es un cajón de sastre que engloba todas las que no pueden ser incluidas en las anteriores, como las que se pueden realizar en los campos comerciales, financieros, etc.

Es evidente la relación que existe entre las Actividades Científico Técnico y en especial la I+D y la Innovación. Un primer enfoque consiste en considerar que la Innovación es el producto que cierra el ciclo iniciado con la Investigación Científica y Tecnológica y por ello se acostumbra a analizar el proceso en su conjunto, denominado I+D+i (Figura 6).



**Figura 6 Ciclo Investigación Desarrollo e Innovación (I+D+i)**

Sobre esa base se desarrolló el denominado Modelo Lineal del Proceso de Innovación (Figura 7) (4). En dicho modelo se considera que un mismo proceso de I+D puede dar origen a multitud de procesos de innovación posteriores, en muchos casos, durante periodos dilatados de tiempo, algunos de ellos pueden tener éxito y otros no. No obstante en la práctica se comprueba que el

proceso es más complejo y no se cumple en todos los casos que la I+D conduce normalmente a procesos de innovación.

La actividad de I+D no es suficiente para que surja la innovación, porque si no llega al mercado no hay innovación y en muchos casos, los resultados de la I+D no son utilizados nunca. Tampoco es estrictamente

necesaria, ya que parte de los procesos de innovación tecnológica no descansan en actividades de I+D sino en una actividad de mejora tras la observación de deficiencias y posibles soluciones. En algunos casos, eso se produce trasladando desarrollos de un dominio de uso a otro distinto.

**Figura 7 Modelo lineal de innovación**



Además, una parte de la actividad de investigación científica no pretende, ni siquiera a largo plazo, generar ningún proceso de innovación (ni tecnológica ni de ningún otro tipo). Eso sucede con parte de la Investigación Fundamental o Básica o la ligada con las Humanidades. Como ejemplo, un mejor conocimiento de la Grecia clásica no tiene como fin ninguna innovación (a no ser la generación lateral de unas técnicas historiográficas diferentes de las empleadas actualmente).

En general el modelo lineal considera el proceso de innovación como una sucesión de distintas etapas y da demasiada importancia a la I+D como desencadenante del proceso. Eso no representa la realidad económica porque algunos países que destinan pocos recursos a la I+D han incrementado una apropiación adecuada de los resultados de la I+D realizada por otros. Además numerosos a s empresas innovan con éxito con

relativamente pocos recursos para I+D, aunque bien integrados en la estrategia empresarial.

Otro modelo más reciente es el denominado Modelo en Cadena (Figura 8) (5), que considera que la I+D no es sólo una fuente de invenciones sino una herramienta que se utiliza para resolver los problemas que aparecen en cualquier fase del proceso. Las empresas disponen normalmente de una base de conocimientos a la que pueden acudir para resolver los problemas que se le plantean al innovar y en ese caso la investigación aborda los problemas que no pueden resolverse con los conocimientos existentes, para así ampliar la base de conocimientos. La innovación en este modelo se

considera como un conjunto de actividades relacionadas las unas con las otras y cuyos resultados son frecuentemente inciertos. A causa de esta incertidumbre no hay progresión lineal entre las actividades del proceso:

- La I+D no es una fuente de invenciones sino una herramienta que se utiliza para resolver los problemas que aparecen en cualquier fase del proceso.
- La investigación aborda los problemas que no pueden resolverse con los conocimientos existentes, para así ampliar la base de conocimientos.
- La empresa dispone de una base de conocimientos a la que acude para resolver los problemas que se le plantean al innovar.

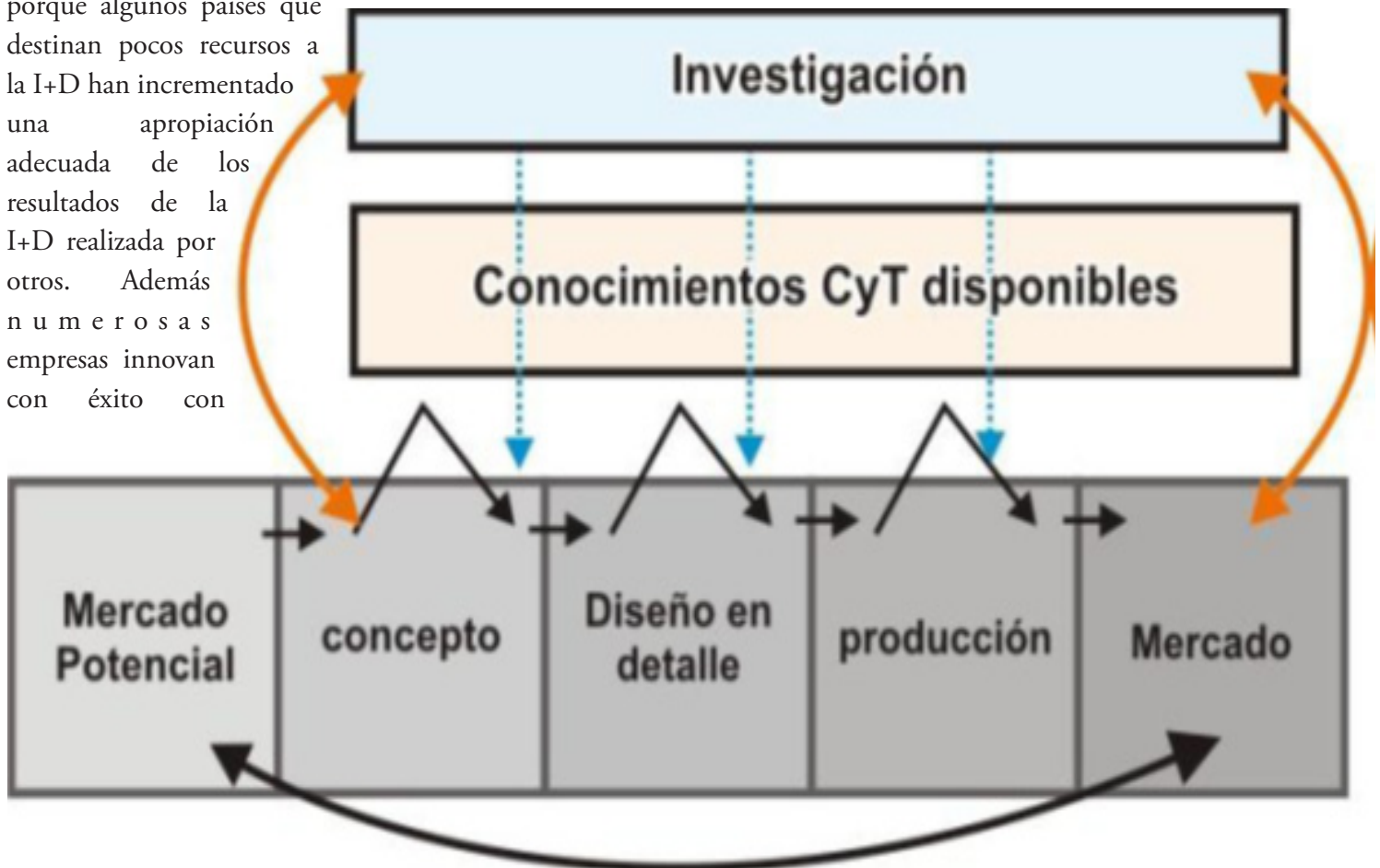


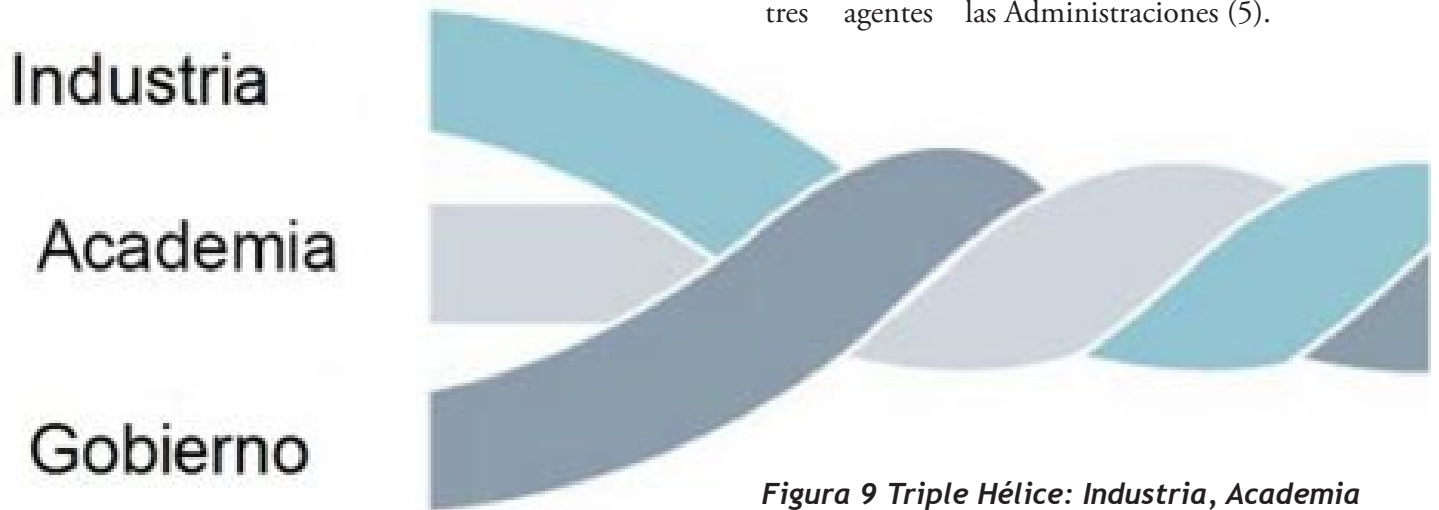
Figura 8 Modelo en Cadena



No obstante, la complejidad del sistema de innovación puso de manifiesto la necesidad de otros modelos mejores y

en los últimos años se ha incorporado el modelo denominado Triple Hélice (figura 9), en donde convergen y se entrecruzan los tres agentes

fundamentales del Sistema de Innovación: Universidades y Organismos Públicos de Investigación (Investigación Básica), las Empresas y las Administraciones (5).



**Figura 9 Triple Hélice: Industria, Academia y Gobierno**

*El modelo toma prestada de la biología — en particular de la doble hélice de la estructura del ADN, en la cual las dos cadenas helicoidales están enrolladas a lo largo de un eje común— la idea de cadenas enlazadas mediante interacciones. La efectividad y fortaleza del sistema dependerá en gran parte de la fortaleza y equilibrio de estas interacciones y aparece como resultado de la existencia de estructuras e instrumentos que dichas interacciones.*

### 3. Sistemas de Innovación en las Universidades

#### Introducción histórica

Para entender los cambios que han ocurrido en las Universidades es necesario echar un vistazo a su desarrollo histórico, teniendo en cuenta las tres generaciones de universidades que se consideran (Figura 10) (6):

- La universidad medieval o universidad de primera generación.
- La universidad según Humboldt o universidad de

segunda generación

- La universidad de tercera generación, la universidad emprendedora.

La primera transición se llevó a cabo para transformar la universidad medieval, centrada en la enseñanza, en una universidad de la ilustración conocida como Universidad de Humboldt, centrada en la investigación llevada a cabo de acuerdo con el “método moderno”. La educación

fue integrada con la investigación y los estudiantes y auxiliares adquirieron responsabilidades cada vez mayores, a diferencia de las relaciones medievales de aprendiz, compañero y maestro de gremios y ese modelo de universidad fue muy exitoso y perdura hasta nuestros días.

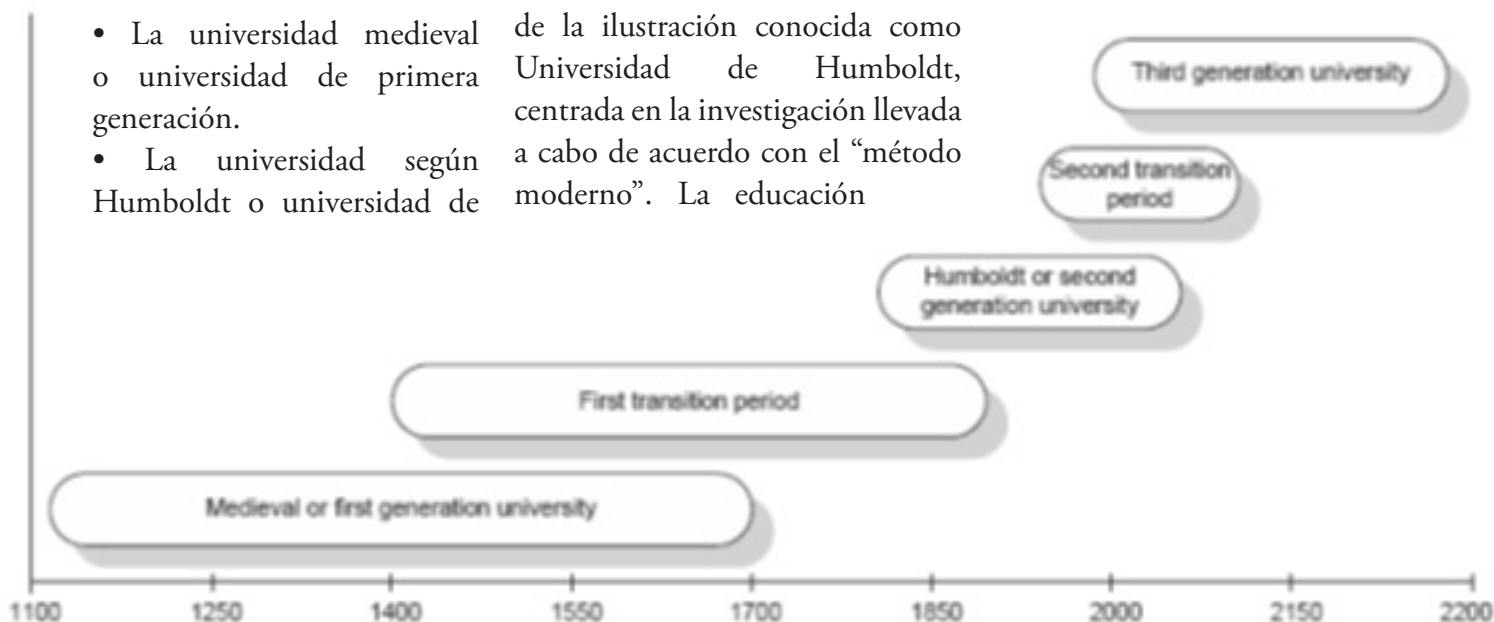


Figura 10 Evolución Histórica de las Universidades (6)

Las características principales de las Universidades de Segunda Generación son las siguientes.

- Tienen dos objetivos básicos: la educación y la investigación; la investigación se lleva a cabo en función del avance de la ciencia, los resultados científicos son públicos y permiten que todos se beneficien por igual. Los esfuerzos para aplicar los conocimientos creados se consideran contraproducentes

y se deja a la iniciativa de otros. La educación se lleva a cabo para obtener futuros científicos y profesionales con formación científica.

- Se categorizan informalmente de acuerdo con el número de logros científicos y publicaciones oficiales y normalmente se ven entre sí como colegas y no como competidores.

c. Son instituciones independientes,

intercambian información con el mundo científico pero no tienen relaciones formales con otras organizaciones.

- La educación y la investigación son mono-disciplinarias. La organización por Facultades Mono-disciplinarias es dominante y las Facultades raras veces intercambian entre sí. Las universidades 2G son realmente un conglomerado de Facultades.

e. La educación está abierta solamente a estudiantes brillantes que satisfagan los criterios de admisión y hay disposiciones especiales para estudiantes de menos ingresos que sean altamente calificados.

f. Las universidades 2G son instituciones de orgullo nacional, donde se utiliza la lengua nacional para la palabra escrita y hablada.

g. Se financian por el estado, con donaciones relativamente escasas de particulares y organizaciones. El Estado financia las universidades, sin exigir mucho a cambio lo que permite la “libertad académica”, o sea el derecho de seleccionar sus propios campos de investigación y de educar de la forma que piensan sea la mejor.

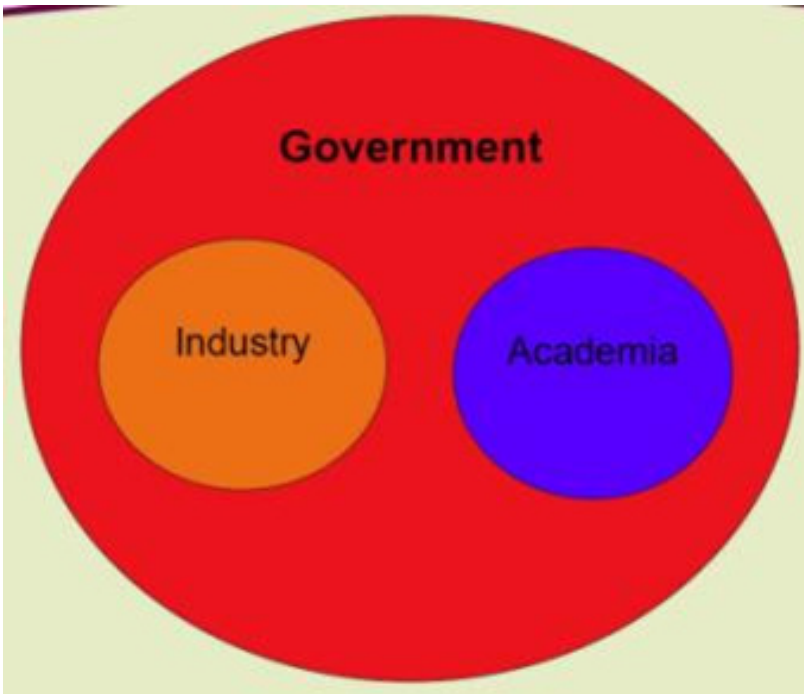
Este modelo de Universidad ha sido muy exitoso y ha permitido el desarrollo que han tenido las universidades en este periodo, pero el mismo comenzó a mostrar sus limitaciones, lo que hizo comenzar el segundo periodo de transición, hacia la llamada Universidad de Tercera Generación o Universidad Emprendedora (4), proceso actualmente en desarrollo que resulta imprescindible acometer, como única forma de lograr el desarrollo científico – tecnológico que necesitan nuestros países. La comparación entre las características de las Universidades 2G actuales y las futuras Universidades 3G se muestran en la Tabla 1 [6].

La evolución de los sistemas de innovación y la relación de la universidad con la industria se reflejan en la interrelación

universidad – industria – gobierno y esas relaciones se analizan muy adecuadamente en distintas variantes del Modelo de la Triple Hélice. La primera de esas variantes es la denominada Triple Hélice I, conocido como Modelo Estadista (Figura 11) [7]. Dicho Modelo fue aplicado con fuerza en la antigua Unión Soviética y los países de Europa del Este y se ha aplicado en menor medida en muchos países de Latinoamérica y también en algunos países europeos como en Noruega, en un periodo dado. El modelo se caracteriza principalmente porque el Gobierno domina sobre las demás esferas, la coordinación es fuertemente burocrática y de arriba hacia abajo y la Universidad es una institución predominantemente docente.

**Tabla 1 Comparación de la Universidades de 2da. y 3era. Generación (6)**

Características de las Universidades de 1da y 3era Generación		
	Universidades 2G	Universidades 3G
1	Dos Objetivos: Educación e Investigación, sin interés en el uso de los conocimientos creados	La explotación del conocimiento se convierte en el negocio central y llega a ser el tercer objetivo
2	Opera en el mercado local. Las otras universidades se ven como colegas	Operan en un mercado internacional competitivo
3	Instituciones independientes sin relaciones formales con otras organizaciones	Universidades abiertas, colaborando con muchos socios
4	Investigación monodisciplinaria y dominio de las Facultades	Investigación transdisciplinaria y auge de los institutos universitarios
5	Principalmente educación de élite para estudiantes bien preparados	Organizaciones multiculturales; educación de masa y de elite.
6	Universidad nacional	Universidad cosmopolita
7	Importante rol del financiamiento del estado e interferencia estatal	Sin financiamiento estatal directo y sin interferencia estatal



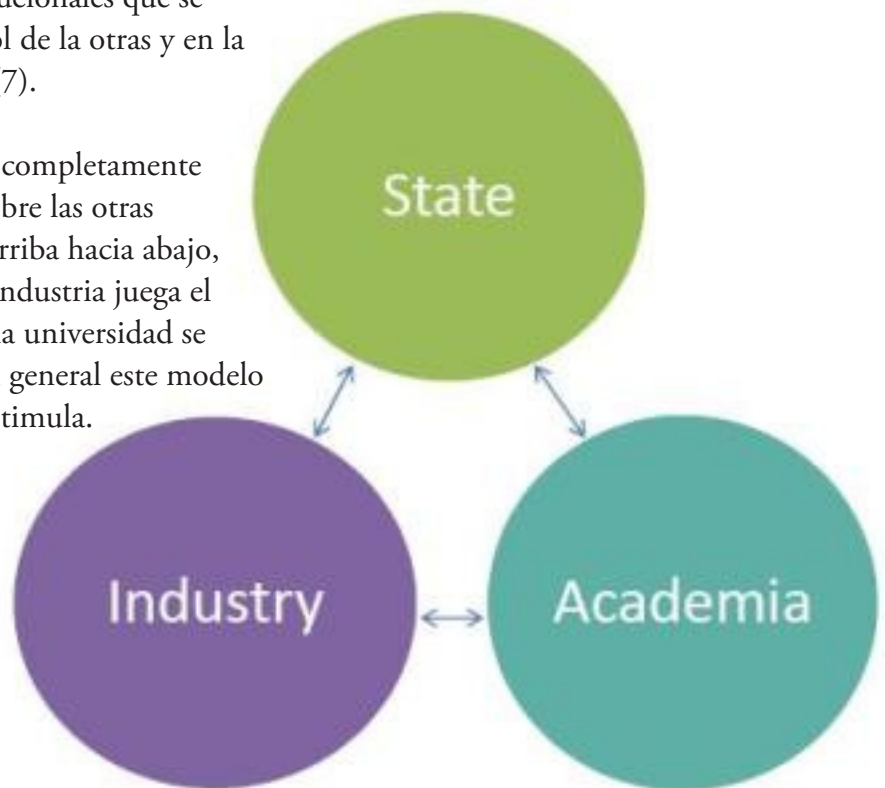
**Figura 11 Modelo Estadista de la relación gobierno - universidad - empresa**

La segunda variante de modelo (Figura 12) es el denominado de Mercado Libre consiste en esferas institucionales separadas con fuertes bordes que las dividen y con relaciones altamente circunscritas dentro de las esferas. Ese modelo se aplicó por ejemplo en Suecia y resulta una reacción contra el modelo anterior, pero que tampoco logra el adecuado desarrollo científico – tecnológico.

Finalmente está el Modelo Triple Hélice III, conocido como Modelo de Interacción (Figura 13), que genera una infraestructura de conocimiento formada por esferas institucionales que se solapan, donde cada una de ellas toma el rol de la otras y en la interface emergen organizaciones híbridas (7).

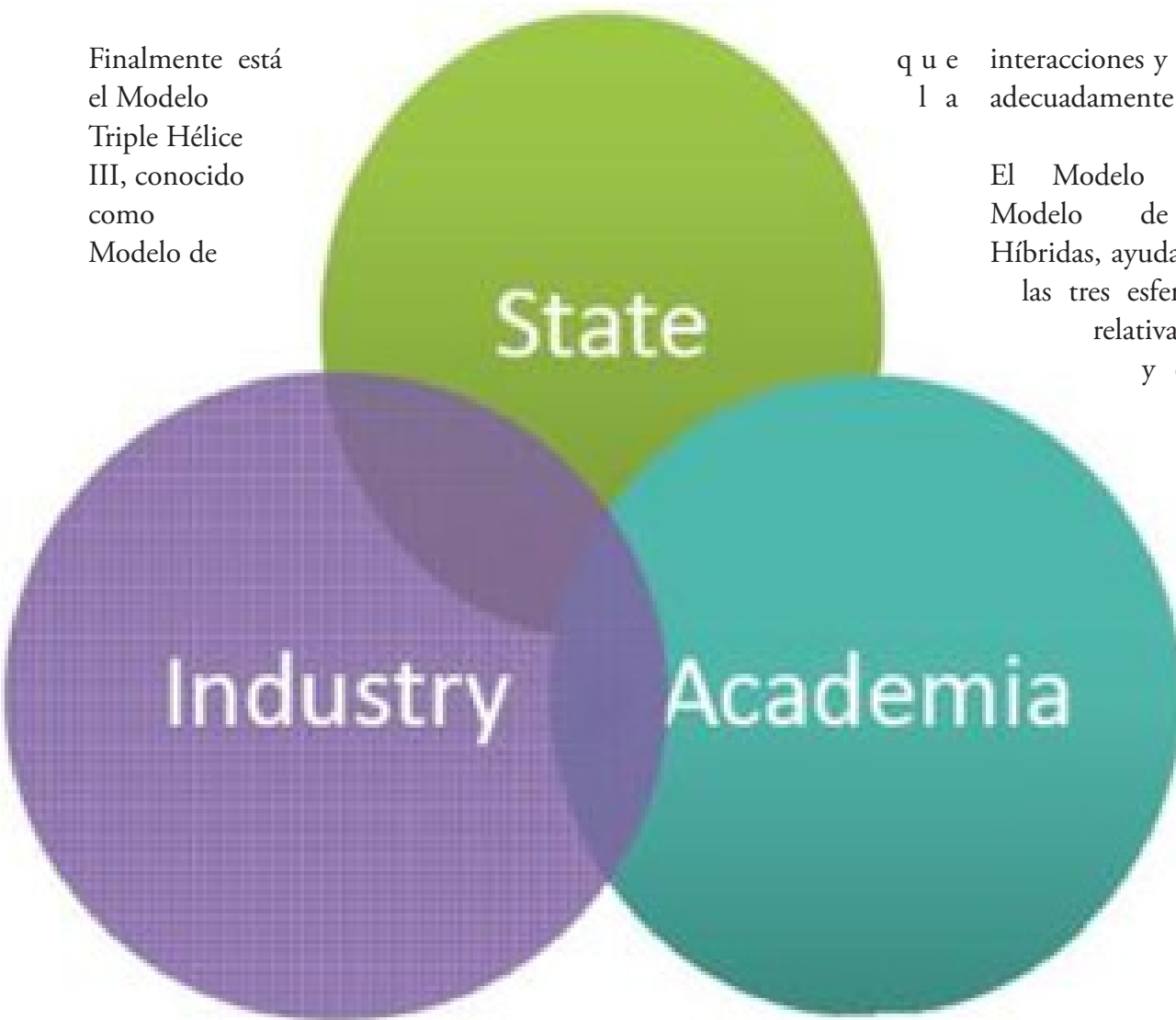
El Modelo Triple Hélice I es ya un modelo completamente desfasado, en el cual el gobierno domina sobre las otras esferas, la coordinación es burocrática, de arriba hacia abajo, la mentalidad es de grandes proyectos y la industria juega el rol de campeones nacionales mientras que la universidad se considera una institución de enseñanza. En general este modelo en lugar de estimular la innovación la desestimula.

En el Modelo Triple Hélice II la Universidad juega el rol de proveer los recursos humanos calificados y la investigación básica, la industria está formada por firmas ligadas directamente al mercado y el gobierno se limita a corregir los fallos del mercado. La mentalidad que predomina es individualista y las fronteras entre las unidades es muy fuerte. En general implica de plena libertad de acción, sin interacciones y tampoco promueve adecuadamente la innovación.



**Figura 12 Modelo de Mercado Libre**

Finalmente está el Modelo Triple Hélice III, conocido como Modelo de



que interacciones y tampoco promueve la adecuadamente la innovación.

El Modelo III, denominado Modelo de Organizaciones Híbridas, ayuda a explicar por qué las tres esferas mantienen una relativa independencia y distintos estatus y muestra dónde las interacciones tienen lugar y explica por qué se forma una triple hélice dinámica con

gradaciones entre la independencia e interdependencia entre ellas. El

**Figura 13 Modelo de Organizaciones Híbridas**

Interacción (Figura 13), que genera una infraestructura de conocimiento formada por esferas institucionales que se solapan, donde cada una de ellas toma el rol de la otras y en la interface emergen organizaciones híbridas (7).

El Modelo Triple Hélice I es ya un modelo completamente desfasado, en el cual el gobierno domina sobre las otras esferas, la coordinación es burocrática, de arriba hacia abajo, la mentalidad es de grandes proyectos y la industria juega el rol de campeones nacionales mientras

universidad se considera una institución de enseñanza. En general este modelo en lugar de estimular la innovación la desestimula.

En el Modelo Triple Hélice II la Universidad juega el rol de proveer los recursos humanos calificados y la investigación básica, la industria está formada por firmas ligadas directamente al mercado y el gobierno se limita a corregir los fallos del mercado. La mentalidad que predomina es individualista y las fronteras entre las unidades es muy fuerte. En general implica de plena libertad de acción, sin

Modelo reconoce que el sistema de innovación está en continuo cambio, considera que las tres hélices interactúan de un modo impredecible y las tensiones en las hélices crean dinamismo

Por lo tanto de una forma u otra, la mayoría de los países en el presente tratan de obtener alguna forma de Triple Hélice III (8). El objetivo común es alcanzar un ambiente de innovación en las universidades. Ese enfoque es frecuentemente alentado por el gobierno, pero no controlado y es el que lleva a la Universidad Emprendedora (Figura 14).

En particular la universidad emprendedora es una institución académica que no está bajo el control ni del gobierno ni la industria. De hecho, como la Universidad aumenta su actividad empresarial en relación a la comercialización de la investigación, la industria puede comenzar a ver la universidad como un competidor pero también como un socio, así como socio, probablemente en uno y al mismo tiempo.

Por supuesto que no todas las universidades se ajusta al modelo emprendedor. Hay universidades que se enfocan principalmente en la enseñanza o la investigación y no están interesados en comercializar sus descubrimientos o participar en esquemas de desarrollo social. Sin embargo, hay un movimiento mundial hacia la transformación de las instituciones académicas de diversa índole en universidades emprendedoras.

La universidad emprendedora tiene un alto grado de autonomía para establecer su dirección estratégica propia y participar en la formulación de proyectos para el desarrollo económico y social, especialmente en el nivel regional, de conjunto con otras instituciones, en base de igualdad. La universidad emprendedora también incorpora las tradicionales funciones críticas de la universidad, generalmente

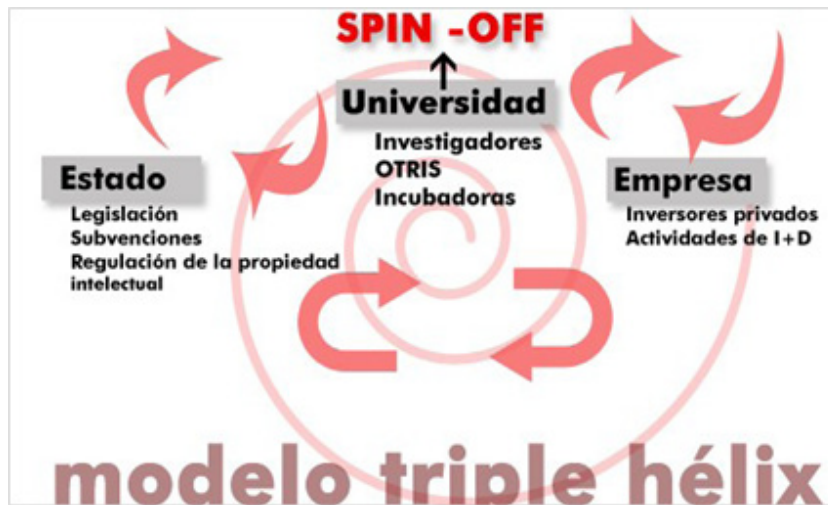


Figura 14 Presentación de las relaciones en la Triple Hélice

ejercida por los estudiantes y por una parte de su claustro. La crítica se puede enfocar en las funciones de la universidad, incluyendo los derechos de los trabajadores de la universidad, las actividades de comercialización. Y que estas funciones diferentes pueden coexistir en tensión y a la vez cooperar, es parte de la fortaleza de la naturaleza de las universidades.

El modelo de Universidad Emprendedora no es único y el enfoque de desarrollo en cada país depende de los valores de la universidad y de la sociedad en que se encuentran. En ocasiones el desarrollo se ha ampliado de las actividades de ingeniería y negocios a los objetivos sociales, como ha sido en el caso de Brasil, que desarrollado Proyectos de Incubadoras dirigidos a la inclusión social, como un medio de desarrollar la relación de la universidad con sectores excluidos de la sociedad.

### La Situación en la UPOLI

La UPOLI no ha completado su

desarrollo como Universidad de Segunda Generación por lo cual requiere realizar un gran esfuerzo para lograr el desarrollo en la Investigación Científica que se necesita para poder llegar a ser una Universidad Emprendedora. Sin embargo esta situación puede ser

ventajosa ya que, el desarrollo de la I+D que es necesario realizar se puede hacer considerando el objetivo final del emprendimiento y enfocarlo en la creación de tecnologías y empresas.

Actualmente se dan pasos sólidos encaminados al desarrollo como Universidad Emprendedora, estimulados por el impulso recibido del Programa Universidad Emprendedora (PUE) desarrollado por las Universidades del Consejo Nacional de Universidades, bajo la dirección científica de la Universidad de Chalmers, Suecia (Figura 15) y coordinado en la UPOLI por el Equipo Líder del PUE (Figura 16).

El Programa para la Universidad Emprendedora en la UPOLI ha continuado, aún después de terminado el Programa oficialmente y tiene como objetivos:

- Fomentar una cultura de creatividad e innovación en la comunidad universitaria a fin de responder a las demandas de los

sectores sociales y económicos de la sociedad nicaragüense, a través del desarrollo de procesos, estructuras y competencias.

- Fortalecer la investigación científica como eje para el desarrollo nacional, mediante la práctica de la cultura del emprendedurismo.



*Figura 15 Participantes en el Programa para la Universidad Emprendedora en Nicaragua*

Uno de los logros fundamentales del Programa ha sido haber logrado que el Programa para la Universidad Emprendedora sea, desde el periodo 2005 – 2011, Eje Fundamental del Plan Estratégico de la Universidad, lo que permite asegurar que se desarrollarán las tareas necesarias para la transformación de la UPOLI en una Universidad Emprendedora.

Actualmente se desarrollan un grupo de tareas encaminadas a lograr el avance de la UPOLI en las tareas de I+D necesarias para poder obtener el impacto económico necesario entre las que se destacan:

- Constitución del Consejo Científico Universitario, órgano propositivo, asesor y de consulta de la Rectoría en las tareas de Investigación Científica y Tecnológica de la UPOLI, integrado por los profesores e investigadores de más alto nivel científico de la Universidad, destacados en las áreas de investigación científica y posgrado, con el fin de promover y orientar el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en la UPOLI.



***Figura 16 Equipo Líder de la UPOLI para el Programa de la Universidad Emprendedora***

- Creación de la primera Revista Científica de la UPOLI, EL Acontecer Científico Digital (ELACDIG), con frecuencia cuatrimestral, cuyo segundo número ya está en prensa.
- Revisión del trabajo de los Centros de Investigación e Institutos con vistas a impulsar las tareas de I+D.

El camino que falta por recorrer es largo, pero están creadas las condiciones para que el proceso se haga sostenible, a largo plazo, con vistas a lograr el objetivo final de que la UPOLI sea una Universidad de Tercera Generación, una Universidad Emprendedora.



# B i b l i o g r a f í a

1. Gay A. *La ciencia, la técnica y la tecnología. Novedades educativas* [Internet]. 1996; Disponible en: <http://170.210.182.11/apuntes/Apuntes%20Masala/CienciaTecnicaTecnologia%20Aquiles%20Gay.pdf>
2. OCDE. *Manual de Frascati*. OECD. Madrid: FECYT; 2003. 282 p.
3. Valcárcel M. *El Doctorado y la actividad científica-tecnológica en el modelo educativo adaptado al EEES* [Internet]. 2008 Dic 10; Disponible en: <http://www.slideshare.net/catedraunesco/el-doctorado-y-la-actividad-cientfica-tecnolgica-presentation>.
4. Manzano WA. *La gestión de la Innovación como herramienta para la competitividad* [Internet]. junio de 2010; Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos34/innovacion-y-competitividad/innovacion-y-competitividad.shtml>.
5. Fundación para la Innovación Tecnológica C. *Nuevos Mecanismos de Transferencia de Tecnología*: [Internet]. Madrid: Gráficas Arias Montano; 2006. 194 p. Disponible en: <http://www.cotec.es/index.jsp?seccion=8&id=200505110037>.
6. Wissema JG. *Towards the Third Generation University: Managing the University in Transition*. Cheltenham, U. K.: Edward Elgar Publishing Limited; 2009. 271 p.
7. Viale R, Etzkowitz H. *The Capitalization of Knowledge A Triple Helix of University–Industry–Government*. Cheltenham, U. K.: Edward Elgar Publishing Limited; 2010. 364 p.
8. Etzkowitz H. *Triple Helix Hybrid Organizations*. Honolulu, Hawaii: Hawaii, Imin, International Conference Center; 2007.