

Caso: beneficios económicos por lograr transferencia tecnológica de una patente en una universidad latinoamericana

Case: Economic Benefits of Achieving Technology Transfer of a Patent in A Latin American University

Gary Flores Cadena^a

^a MBA mención en Sectores Estratégicos, Observatorio Astronómico de Quito, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador
gary.flores@epn.edu.ec | <https://orcid.org/0000-0003-3815-7866>

Citation: Flores Cadena, C. (2022). Caso: beneficios económicos por lograr transferencia tecnológica de una patente en una universidad latinoamericana. *Mutis*, 10(2).
<https://doi.org/10.21789/22561498.1832>

Recibido: 12 de enero del 2022
Aceptado: 29 de abril del 2022

Copyright: © 2022 por los autores. Licenciado para *Mutis*. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

RESUMEN

Muchas universidades latinoamericanas han desarrollado varias innovaciones en patentes y servicios, generando desarrollos fáciles de comercializar para conseguir ingresos; sin embargo, la falta de un adecuado enfoque del sistema de transferencia tecnológica efectivo, al igual que una referencia que permita proponer un valor de venta cierto sobre esas innovaciones y patentes, les impiden obtener beneficios económicos de estos productos y servicios de empresas públicas y privadas.

En el presente estudio se propone un método técnico que, sumado a un sistema efectivo de transferencia tecnológica que permita cuantizar el potencial de las universidades y lograr que las innovaciones, servicios y desarrollos que producen se comercialicen eficazmente. Para ello se cuantiza todo el potencial que posee la universidad, evaluando todos los aportes de personal, grupos de investigación, laboratorios, etc., para luego pesar los mejores referentes y con mayor potencial para comercializarse.

Como las universidades públicas buscan generar el mayor beneficio a la sociedad en productos y servicios sin afán de lucro, en ese caso se propone medir el verdadero impacto de esos beneficios a través de índices que cuantifiquen la masa social a la que impactan. Empleando como ejemplo una patente de invención desarrollada por Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, se realiza el cálculo del valor de venta y la proyección de réditos que recibiría la universidad, que puede servir como ejemplo para otras universidades latinoamericanas.

Palabras clave: propiedad Intelectual; patentes; universidad; innovación.

ABSTRACT

Many Latin American universities have innovated their patents and services and generated easy-to-market developments to produce revenue. However, the lack of an adequate system to effectively transfer technology and of a frame of reference that allows universities to propose a suitable sale value for their innovations and patents, prevents them from obtaining economic benefits by distributing their products and services to public and private companies. In this study, a technical method is proposed –in addition to an effective technology transfer system– to quantify the potential that universities have and guarantee that the innovations, services and

developments produced by them are marketed effectively. To do this, the potential that the university possesses is quantified and the contributions from the personnel, the research groups, the laboratories, etc. are assessed in order to then weigh the best references and define which ones have the greatest potential to be marketed. Since the objective of public universities is to generate the greatest benefit to society through non-profit products and services, measuring the true impact of these benefits through indices that quantify the social mass they impact is proposed. For this research, the invention patent developed by Escuela Politécnica Nacional del Ecuador was analyzed and the sale value and the projection of revenues that the university received were calculated. This case serves as an example for other Latin American universities

Keywords: Intellectual property; patents; university; innovation.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de innovaciones que pueden ser comercializadas y generan enormes ganancias es, hoy por hoy, la piedra angular para muchas empresas y personas que han trabajado para consolidar sus ideas. En estos días se puede observar que las innovaciones y desarrollos nacen en los centros de investigación y universidades, las mismas que ahora cuentan con centros de transferencia tecnológica (CTT), que permiten acercar a los empresarios e inversores e impulsar las ganancias de esos desarrollos.

Varias de las innovaciones producidas en universidades que incluyen a motores de búsqueda como Google, Lycos, etc., así como diagnósticos clínicos de detección de varios tipos de cáncer, bebidas energizantes e hidratantes como el caso del conocido Gatorade, tecnologías para desarrollo sostenible y amigable con el medio ambiente, hasta técnicas de reconocimiento del ADN ya usado mundialmente (Rogers, 2001) son un ejemplo del potencial del desarrollo universitario (Londoño, 2018).

Si bien es cierto que el mercado es bajo para nuevos prototipos, son muchas las universidades (Del Socorro, 2006) que a nivel mundial ya se toman en serio los procesos de apropiación, transición y uso comercial del conocimiento (Codner, 2017) y, por ello, han creado sus departamentos que actualmente ya trabajan, algunos por más de 20 años, en estos menesteres.

Algunas universidades han destacado dando oportunidad para las actividades comerciales vinculadas a patentes, concesión de licencias y generación de nuevas empresas a partir de innovaciones (Leydesdorff, 1996).

Es hoy en día que se estudia y analiza todo lo referente a los procesos de comercialización de la tecnología universitaria, así como los procesos de transferencia de tecnología y los análisis sobre la interacción que surgen entre academia-industria y gobierno (Frank, 2005; Guerrero, 2015; Braidot, 2009).

Si se concientiza sobre que actualmente la comercialización del conocimiento es un factor de suma importancia en el desarrollo tanto de capital humano como en el impacto para la creación de nuevas empresas con base tecnológica (Litan, 2007), hay que rescatar estos procesos y ponerlos en práctica en nuestras universidades latinoamericanas.

Si se hace un recuento, ya en los años 80 las universidades de los Estados Unidos aceleraron estos procesos, basados en la aprobación de la ley Bayh Dole (Kenny, 2008), que permitió desarrollos privados con invenciones producidas en las universidades y que contaban con fondos de apoyo federales (Litan, 2007).

A partir de allí surgieron nuevas leyes que permitieron reforzar las regulaciones legales para poder hacer las transferencias de tecnologías y que generaran réditos para las universidades, muchas de ellas incluso con el uso de laboratorios universitarios que obtenían ganancias al realizar trabajos de investigación de las industrias cercanas y de diferentes competencias con mutuo interés en desarrollarse (Lockett, 2005).

La fortaleza de estos convenios permitió que muchas universidades desde los Estados Unidos crearan sus oficinas de transferencia tecnológica, conocidas como OTT, para administrar y proteger la propiedad intelectual (PI) que en el medio universitario se generaba (Link, 2007).

Ya en el año 2012 la Asociación de Administradores Universitarios de Tecnología (AUTM) reportó 181 OTT cuya experiencia ya promediaba los 20,5 años de creación (AUTM, 2012).

Europa, siguiendo los pasos de Estados Unidos, adaptó sus legislaciones para permitir la transferencia tecnológica desde las universidades, creando así la Asociación Europea de Profesionales de Ciencias y Transferencia de Tecnología que en el 2008 contaba con 99 OTT con un promedio de creación de 12,9 años. Sin embargo, en promedio de aplicaciones de patentes y demás, las universidades europeas alcanzan un nivel más bajo que sus pares de EE. UU. (11,8 aplicaciones prioritarias de patente en promedio) (Yeverino, 2015).

Algo que llama la atención es que los pares europeos distan del desarrollo de los de EE. UU. pese a contar con descubrimientos científicos importantes. Esto no ha reflejado una ventaja tecnológica ni una eficiente transferencia hacia los mercados europeos (Franzoni, 2006); quizá porque los investigadores europeos son considerados como servidores públicos y no reciben los incentivos que sí dan en EE. UU.; además, gran número de las invenciones han sido registradas a nombre de grandes empresas privadas, por lo que pierden los réditos universitarios (Franzoni, 2006). Algo similar sucede en Asia, en donde los porcentajes de uso de innovaciones universitarias, aunque son superiores a los europeos, son inferiores a los de EE. UU. (Piccaluga, 2012).

Un ejemplo exitoso en los Estados Unidos es el del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) donde los alumnos graduados han formado aproximadamente 33 mil empresas de manufactura, software, consultoría etc., generando más de 3.3 millones de empleos mundialmente y obteniendo valores de ventas de aproximadamente USD 2 trillones (AUTM, 2012).

En los países latinoamericanos no se cuenta con una estadística formal, ni con instituciones formales creadas exclusivamente para Transferencia Tecnológica; sin embargo, sí se pone el ejemplo de México: solamente la Universidad Autónoma de México (UNAM) en el año 2011 logró ingresos aproximados por 14 millones de dólares por servicios prestados a consultoría a empresas públicas y privadas (Rios, 2011) y el incremento de patentes se mantiene en crecimiento constante en

todas las universidades mexicanas; por ejemplo, en la UNAM se pasó de 8 a 44 patentes entre los años 2008 a 2012 (AUTM, 2012).

Pero uno de los principales truncamientos para que el desarrollo universitario innovativo de Latinoamérica no se comercialice es debido a la falta de un verdadero sistema de transferencia tecnológica que permita canalizar los procesos (García, 2012) para comercializar todo el potencial que la universidad posee. Además, la falta de estándares, tablas o estudios que permitan determinar los costos reales para venta o licenciamiento de patentes producidas en las universidades.

En este estudio se proponen algunas guías que servirán para enfocar y reforzar el sistema de transferencia tecnológico (STT), así como se da un ejemplo práctico con los posibles costos y beneficios que se obtendrían en caso de lograr una transferencia tecnológica efectiva de una patente creada en una universidad latinoamericana. Además, tomando en cuenta que la mayoría de universidades públicas latinoamericanas plantean un beneficio social y no únicamente el beneficio económico, en el presente trabajo se dan directrices para hacer una verdadera evaluación de esos beneficios (Flores, 2021).

Hay que destacar que todos los desarrollos universitarios mundiales se basan en fuertes apoyos gubernamentales (Kenny, 2008), por lo que es importante mantener y fortalecer esos aportes sin los cuales es imposible sostener el aparataje de innovación universitaria; sin embargo es también importante que las universidades busquen generar más y nuevos recursos que permitan complementar los ingresos estatales y se sumen ya sea para desarrollo de innovaciones y/o laboratorios e insumos o a su vez esos ingresos extras tengan un fin social, como ayudas y becas estudiantiles, entre otros posibles usos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desarrollo

Para poner en contexto el presente estudio es necesario hablar de la universidad latinoamericana, en donde se emplean similares procesos de transferencia tecnológica y, de igual manera, no cuentan con un método de cálculo de los valores económicos para la venta de patentes y a veces no está ni cuantificado el servicio de estudios especializados o empleo de sus laboratorios.

Según se mide en el Ranking Iberoamericano de Instituciones de Educación Superior (SIR Ibe) publicado por SCImago Research Group (SRG), que permite cuantificar este trabajo, evaluando la calidad de la innovación y cantidad de las mismas sobre los números de patentes presentadas como se indica en la Tabla 1, en donde se muestra el cantidad de patentes solicitadas (PT) por la institución y que cuentan con registros de Propiedad Intelectual Internacional y, aunque está ligado al tamaño de la universidad, demuestra la capacidad de la institución en apropiarse del conocimiento.

Tabla 1. Participación por país en el total de patentes solicitadas para el año 2018 y 2019 (SIR Ibe 2018; SIR Ibe 2019)

PAIS	Año 2018	Año 2019
España	3533	2957
Brasil	2902	2209
México	1366	1174
Chile	531	486
Portugal	602	599
Colombia	247	262
Argentina	185	189
Perú	153	168
Cuba	26	20
Costa Rica	24	20
Puerto Rico	14	11
Venezuela	0	0
Jamaica	9	7
Uruguay	7	7
Ecuador	7	6

Fuente: adaptada de SIR Ibe (2018) y SIR Ibe (2019).

Se puede ver, analizando la Tabla 1, que Latinoamérica cuenta con innovación de calidad y sus números en patentes se van manteniendo y en ciertos casos incrementando, por lo que amerita que esas patentes sean bien direccionadas.

En el presente trabajo se plantea analizar y comenzar desde las generalidades empezando por tabular y cuantificar el potencial innovativo y de investigación de la universidad, según sugiere Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2019); posteriormente, se evalúan los resultados y las mejores propuestas se tratarán con el Sistema de Transferencia de Tecnología propuesto por Bozeman (Bozeman, 2000) (Flores, 2021) y aplicando el método KOICA (KOICA, 2018), el mismo que se puede evaluar con indicadores para ver su efectividad.

Hay que tomar en cuenta que muchas universidades públicas buscan el beneficio social y no esperan recibir réditos económicos del pueblo, en cuyos casos los índices medirán el número de personas beneficiadas para así medir su real impacto social y no caer en meros discursos burocráticos de cumplimiento de objetivos.

Para poner un ejemplo práctico se lo hará el estudio, cuantificando los datos y procesos a la Escuela Politécnica Nacional (EPN) de Quito en Ecuador, analizando cómo desarrolla sus procesos de transferencia tecnológica (π), así como describiendo el presupuesto con el que cuenta para realizar sus investigaciones, comparándolo con otras universidades de la región. También se realiza una comparación de la universidad y los ingresos que obtiene por transferencia de tecnología y, de igual forma, se comparan con otras universidades.

Por último, se presenta una proyección de los réditos económicos que se obtendrían en caso de que se realizara una correcta transferencia tecnológica de una patente que se desarrolló en la EPN y que se encuentra registrada en la oficina de propiedad intelectual del Ecuador. Este ejemplo puede servir de guía para las múltiples patentes que se generan en las universidades latinoamericanas y que, al igual que en la EPN, no tienen un debido sistema de transferencia tecnológica ni tampoco hay métodos o sistemas de referencia para sacar el costo de venta de una patente, por lo que son recursos y esfuerzos inaprovechados; además, en la presente investigación se sugiere un aplicar el método KOICA (KOICA, 2018) al sistema de transferencia de tecnología que puede permitir un mejor desarrollo y canalizar objetivamente la TT de todos los productos y servicios que tenga una universidad.

En la EPN no se tiene un sistema de transferencia tecnológica establecido, aunque sí cuenta con un proceso para la transferencia de tecnología que es bastante usual al que emplean otras universidades latinoamericanas (Flores, 2021).

Al momento, la Escuela Politécnica Nacional no se basa en ningún modelo de transferencia tecnológica probado, pese a tener un departamento especializado para la transferencia de tecnología que se lo denomina EPN-TECH creado en junio del 2014, el cual debe trabajar comercializando los bienes y servicios que la Universidad puede ofrecer, al igual que brindando un vínculo con la industria a través de proyectos y consultorías. Sin embargo, no ha logrado consolidarse y el mecanismo para tratar la transferencia tecnológica sigue siendo engorroso.

La EPN se ha mantenido en el estándar tradicional, en donde es la industria la que debe acercarse a la Universidad a solicitar ayuda en alguno de los campos que ésta maneja con solvencia y para ello se sigue el siguiente proceso:

- El industrial busca el acercamiento con la EPN a través del vicerrectorado de investigación que canaliza hacia el Departamento de Transferencia Tecnológica
- El Departamento toma en cuenta los requisitos específicos del industrial y diseña un documento que permita canalizar el pedido de sus requerimientos con el trabajo de la Universidad y los posibles acuerdos que beneficien a las partes.
- El Departamento Legal revisa y refuerza las cláusulas legales para la posterior firma de convenios, contratos, destinando el trabajo a los diferentes departamentos, que no necesariamente están articulados para ejecutar en tiempos y plazos los requerimientos, por lo que se analizan los ajustes de todos los procesos que se requieran (EPN, 2020).

Para poder comparar el uso que dan a las patentes en la EPN con respecto a varios países europeos (Smilor, 1991), se puede apreciar que en la tabla 2 la EPN carece de procesos formales de transferencia tecnológica y licenciado de patentes, así como tampoco son empleadas directamente. Si bien es cierto que los procesos son bastante complejos y para medir los beneficios de los licenciamientos se requiere de períodos de tiempo que fácilmente superan los 5 años para el inicio de pagos de las regalías ya con la efectiva comercialización de dicha tecnología (Di Gregorio, 2003), nada de esos trámites se empiezan ni siquiera, como se indica en la Tabla 2 de los datos actuales al 2020:

Tabla 2. Comparativo entre diferentes países europeos y la EPN en el uso de sus patentes con su licenciamiento

	EPN	Reino Unido	Italia	Holanda	Francia	España	Alemania
Patentes usadas	0	57.77	61.29	58.36	72.23	65.32	58.25
Patentes licenciadas	0	17.92	11.15	15.57	17	15.85	10.99
Patentes sin uso	100	38.47	36.48	39.13	25.87	32.93	39.88

Fuente: adaptada de Unidad de PI del Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación de la EPN vs PatVal-EU Project (EPN, 2020).

Para el ejemplo de esta investigación, se realiza un compendio de la información entregada por el vicerrectorado de investigación de la EPN, que se presenta en la tabla 3 en donde se toman en cuenta las patentes generadas desde el 2016 y se incluyen las patentes de invención y modelo de utilidad expuestas por el autor de este trabajo, Gary Flores, que fueron presentadas en el Registro de Propiedad Intelectual del Ecuador (Nacional) conjuntamente con la EPN (Patent No. IEPI-2017-83277, 2018), (Patent No. IEPI-2017-83281, 2018), (Flores, 2018), (Patent No. IEPI-2018-14242, 2018).

Tabla 3. Solicitudes de patentes registradas en el IEPI (actual SENADI) y presentadas por la EPN

EPN	2016	2017	2018	2019	Total, al año 2019
Modelo de utilidad		11	4		15
Patente de invención	11	16	9	10	46

Fuente: Adaptada de Vicerrectorado de Investigación EPN, diciembre 2019 (Escuela Politécnica Nacional, 2018).

De los datos obtenidos se puede entender que este gran número de patentes son una buena premisa para apalancamiento, en caso de aplicar al modelo de transferencia que permita aprovechar ese potencial, en beneficio productivo, permitiendo crear una entrada económica a la EPN; además, permite destacar el gran trabajo realizado por la EPN frente a las demás universidades del país (Flores, 2021); sin embargo, no se tiene ningún plan de acción sobre esas invenciones.

La EPN ha logrado obtener esos desarrollos porque destina un porcentaje exclusivo de su presupuesto para investigación, tal como se detalla en la tabla 4; entonces, se pone de ejemplo los presupuestos establecidos para los gastos de la Institución para el 2019, declarados en dólares norteamericanos.

Tabla 4. Presupuesto de la EPN para el año 2019.

Total Presupuesto Institucional codificado EPN 2019 (USD)	Destinado para gestión de la investigación, codificado EPN 2019 (USD)	Porcentaje destinado a investigación en la EPN 2019
\$ 90.468.565,81	\$ 7,187,623.15	8%

Fuente: adaptada de Rendición de cuentas EPN 2019 (Escuela Politécnica Nacional, 2019).

Para poder tener una visión global de los presupuestos empleados y los porcentajes manejados por otras universidades, con características similares en

cuanto a modelos universitarios en donde prima la investigación y cuyas universidades están destinadas a ser eje de desarrollos tecnológicos o modelos universitarios estatales (Leydesdorff, 1996; Montalvo, 2013). Se han tomado varios ejemplos de universidades estatales de la región con sus presupuestos comparados con la EPN, tal como se resume en la tabla 5.

Tabla 5. Comparación de presupuestos y porcentajes para investigación de varias universidades de la región.

INSTITUCIÓN	Porcentaje del presupuesto destinado a investigación (2019)
Escuela Politécnica Nacional (ECU)	8%
Universidad Nacional de Colombia (COL)	6%
Universidad Mayor San Marcos (PERÚ)	4%

Fuente: adaptada de de resumen presupuestarios Universidad Nacional de Colombia (UNAL Colombia, 2019) y Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNAL San Marcos, 2020).

Como se determina en la tabla 5, es el 8% del total del presupuesto el valor destinado para investigación y comparando con las universidades que se muestran en la tabla 5, la EPN les supera en porcentaje del presupuesto que destinan a la investigación; además, ya hablando netamente en dinero, es una cantidad considerable que permitiría gestionar y activar ciertos proyectos, que si se trabajara conjuntamente con la industria podrían generar ingresos interesantes para la universidad, generando un retorno (Escuela Politécnica Nacional, 2018).

Por otro lado, la EPN, al igual que varias universidades ecuatorianas, ha creado una entidad que trabaja de manera autónoma generando sus propios recursos y es la que se encarga de manejar las propuestas con las empresas en algunos frentes vinculados a la transferencia tecnológica como una vía de negocio, la misma que en la Escuela Politécnica Nacional toma el nombre de EPN-TECH y tiene las siguientes líneas de negocio:

- Estudios, diseños y modelación para proyectos de ingeniería.
- Estudios de ingeniería y reforzamiento estructural para edificaciones que permitan una mejor respuesta sísmica.
- Fiscalización, peritaje y auditoría en proyectos ingenieriles garantizando la satisfacción de cumplimiento de los términos contractuales.
- Capacitación y logística dentro de los múltiples vértices de la ciencia y la tecnología.

Sin embargo, la EPN-TECH, pese a tener un abanico de opciones, el apalancamiento prácticamente lo hace a través de cursos de capacitación que, por el prestigio y calidad de los mismos, así como por el respaldo de la EPN, son de buena acogida; pero el resto de las opciones no son prácticamente empleadas

Caso de estudio de los beneficios económicos por lograr transferencia tecnológica de una patente de la EPN-Ecuador

Para poder permitir que la universidad latinoamericana en general y la EPN en particular generen un verdadero rédito económico con el desarrollo y comercialización de sus productos y servicios, se hace necesario implementar un sistema de

TT que funcione y articule todos los procesos que tienen las diferentes universidades y son comunes (Pekmann, 2013; Phillips, 2002).

Para hacer el ejercicio práctico se va a emplear el planteamiento de sistema de TT de Bozeman, el mismo que contine las directrices para manejo de procesos y políticas, que ya es empleado en muchas universidades (Bozeman, 2000) y al igual que en trabajos investigativos como el de Gary Flores (Flores, 2021), por lo que en el presente estudio no se detallará debido a su extensión, pero sí se menciona su empleo. Además, el modelo de Bozeman va en perfecta comunión con lo que plantea la OMPI.

Con la propuesta del sistema de TT de Bozeman será comparado con el proceso actual que posee la EPN en TT para poder valorar las diferencias y destacar los reales beneficios de su aplicación (Lüthje y Franke, 2003; Wood, 2011; Siegel, 2004). Siguiendo esas premisas, se empieza identificando y tabulando todos los productos y servicios que la EPN posee.

Una vez identificados y tabulados los productos y servicios de la EPN tanto de manera colectiva como el aporte individual de cada uno de los investigadores que conforman los grupos de investigación, se procederá a evaluar producto por producto, haciendo un análisis extenso de cada ítem. Este proceso se encuentra funcionando actualmente y, de acuerdo a la información de la universidad, se tiene entregado, en los informes anuales de rendición de cuentas, donde constan también los beneficios que se han obtenido de esos productos y servicios (Escuela Politécnica Nacional, 2018).

Al evaluar los procesos de la transferencia tecnológica (TT), ésta es netamente ligada a los réditos e ingresos que van a la caja común de la universidad y, además, muchos de esos productos y servicios de la universidad son aportes hacia la sociedad, sin fines de lucro, por lo que en esos casos se deberá medir el número de personas, instituciones beneficiadas y firmas de convenios establecidos que sea realmente efectivos.

Para el caso actual de la EPN, si bien es cierto que se tienen algunos datos sobre las investigaciones que realiza la universidad, aún no se ha logrado determinar en toda la extensión la real capacidad que tiene la EPN en cuanto a su potencial de desarrollo y de igual manera para sus investigadores, por lo que se determina que los reportes anuales no reflejan del todo la realidad.

Midiendo el desarrollo de la EPN

Para poder determinar el desarrollo que puede generar una universidad es preciso proponer un Sistema de Transferencia Tecnológica (STT) que permita verdaderamente viabilizar y cuantificar los beneficios para la universidad en comparación con los actuales procesos que, a todas luces, no son los más eficientes y que más bien se ven poco efectivos cuando se evalúan. Para ello se plantea emplear el método KOICA (KOICA, 2018) que aporte al SST establecido, ya que a varias instituciones y países ha ayudado, el cual, por ser un método establecido y de extenso contenido, en este estudio no se lo va a detallar, pero sí a emplear como ayuda en el proceso de TT teórica.

Aplicando este método como ejemplo teórico en el sistema de TT para la EPN (SENESCYT, 2017; Ortiz, 2010) en cada uno de los productos de sus patentes, así como de los servicios que tiene la EPN, que son de gran impacto y potencial para comercializarse fácilmente, serán más fáciles de cuantificar sus beneficios.

Como detalla el método KOICA, primero se requerirá determinar el potencial de toda la universidad y tabular todos los proyectos y trabajos realizados, así como con el personal con el que cuenta, cosa que someramente ya se lo ha empezado a hacer, pero requiere más detalle y profundidad si se apega al método.

Continuando con el método KOICA, una vez tabulado el potencial se evaluarán por sus bondades y peso cada uno para determinar cuál es la tecnología que mejor se podría transferir, e identificar la mejor candidata o candidatas a ser transferidas. Siguiendo el método, se procederá a visitar a las empresas o industrias que les sea útil dicha tecnología, mostrándoles con índices y cifras determinadas de los estudios y proyecciones realizadas por la OTT (Baudry, 2015; Manderieux, 2011) constituida dentro de la universidad, como indica el método KOICA (KOICA, 2018) proyectando en cifras ciertas las utilidades que podrían obtener, de aplicar esa tecnología en sus empresas o también resaltando la optimización de costos o mejora de procesos, si se adopta las mejoras planteadas para la empresa al realizar la TT, comparando con las tablas y proyecciones presentadas en los estudios que la OTT realiza para esa presentación; también se tendrán canales abiertos para que esa industria y en general todas las industrias propongan las tecnologías que requieren para su mejor desarrollo como empresa, con el acompañamiento de la universidad.

Una vez determinado el interés de la empresa en cierta tecnología, se aplicará el STT propuesto para la EPN, que contienen todas las fases y políticas para consumir la TT, con lo que se podrá verificar las proyecciones realizadas, de acuerdo con las ganancias esperadas, al aplicar la tecnología propuesta por al EPN como TT en la empresa.

Aplicando el sistema KOICA y sus directrices (KOICA, 2018) que exigen cumplir una secuencia lógica de procedimientos a pasos, se empieza por cuantificar y evaluar la capacidad que la universidad, en este ejemplo, se hará el análisis de lo que la EPN posee tanto en productos como en servicios que van a ser motivo de TT.

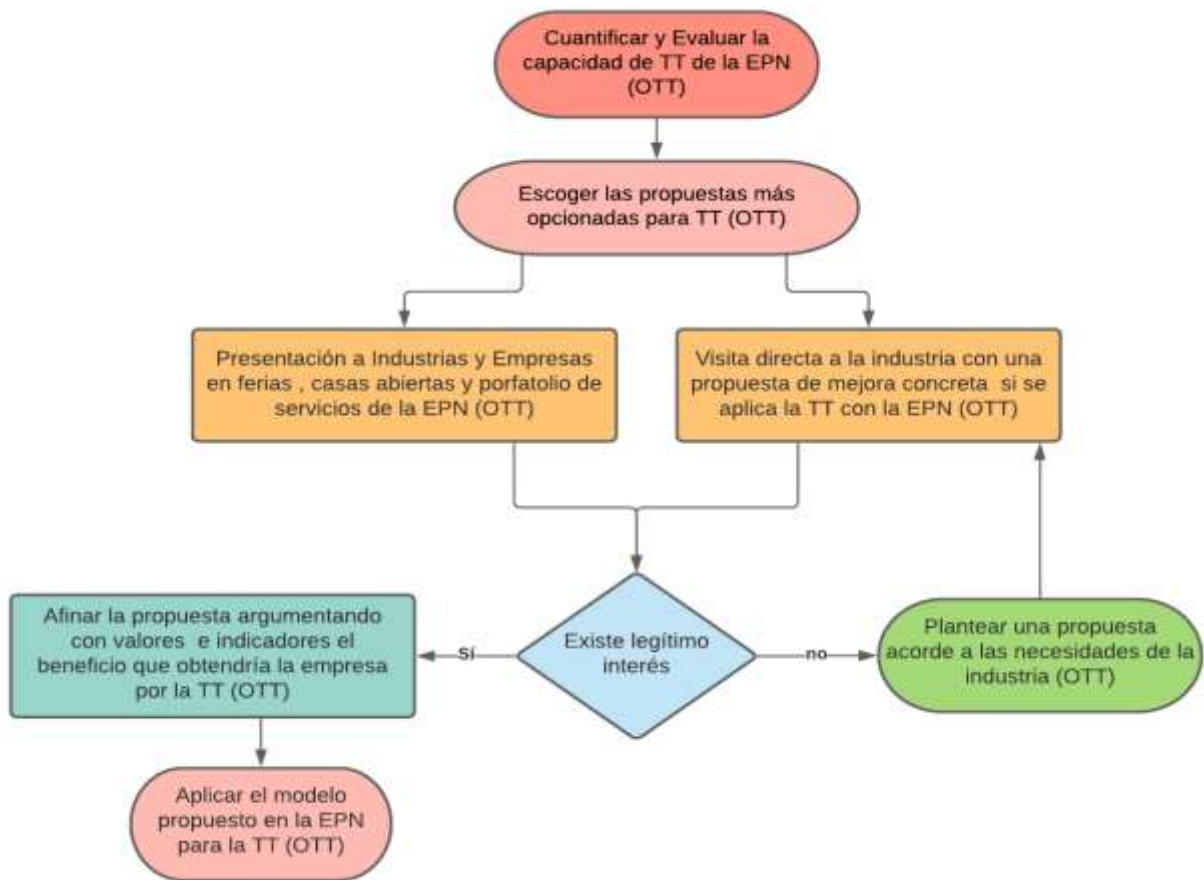
Una vez tabuladas, organizadas y cuantificadas esas capacidades, se evaluarán los procesos o tecnologías para rescatar las que serían las mejores propuestas para transferirse, las mismas que se emplearán de dos modos: el primer modo será el tradicional y es empleado usualmente en las universidades latinoamericanas, que consiste en presentar las propuestas en casas abiertas que organiza la universidad o el gremio universitario, así como en ferias tecnológicas y universitarias en las que se participa como institución y que, por último, quedarán como un portafolio de servicios y productos que la universidad ofrece a quien presenta interés en trabajar con estas propuestas. Como segundo modo y el que mejor se apega a lo que dicta el método KOICA es que, con la propuesta tecnológica o servicio que mejor se tenga para TT, la OTT tendrá que hacer una búsqueda idónea de la empresa que más podría interesarse o hacer uso de esos productos o servicios y plantear todo un plan, proyectando los beneficios en tiempos, económicos, ecológicos, con las tablas y estimaciones macro de los beneficios que dicha empresa recibiría al realizar la TT.

El siguiente paso, y una vez hecho el acercamiento con la empresa, se procede a medir el interés de la empresa en la TT, donde se devienen dos procesos: el primero, que es cuando la empresa muestra un verdadero interés en adoptar la TT, en cuyo caso se tendría que volver a trabajar con la OTT afinando y mejorando las proyecciones con cifras y estudios más reales sobre los posibles beneficios para, como último paso, ejecutar la TT propiamente dicha.

Para el segundo proceso, en el caso de que la empresa no denote tal interés en la TT, se volverá a trabajar en la OTT replanteando los objetivos y volviendo a presentar una solución macro, antes de descartar del todo a esa empresa y buscar otra que sí despierte el interés de TT con la universidad.

Para graficar de una mejor forma estos procesos se recurre a un diagrama de flujo de la TT que se encuentra representado en la figura 1, en donde se pueden observar las entradas y salidas requeridas, siguiendo todos los pasos y las diferentes opciones para llegar a una correcta TT.

Figura 1. Diagrama de flujo del sistema de transferencia tecnológica basado en el método KOICA (KOICA, 2018).



Fuente: elaboración propia basado en el método KOICA (KOICA,2018).

Entonces se empieza, como se puede ver en el diagrama de la figura 1, por desglosar los trabajos y servicios que brinda la universidad que, en este caso, será la EPN; hay que evaluar a los investigadores individualmente puntualizando el enfoque investigativo que tiene la universidad, ya que en base a los lineamientos de misión y visión planteados como guía de horizonte de la universidad, detallan que frentes de investigación presentan su mayor fortaleza en la institución y por ende sus investigadores; de igual manera hay que cuantificar los productos que entrega individualmente el investigador y conocer, de estos productos, cuáles serían los de mayor capacidad de ser trasferidos cuantitativa y cualitativamente, y cuál es el incentivo que recibirían los investigadores por esos trabajos.

A continuación, se detallan en la tabla 6 un cuadro resumen de todo lo que debería considerarse para evaluar al investigador (OMPI, 2019) y de esta manera poder tabular y puntualizar su trabajo personal dentro del trabajo general de la universidad y sus diferentes departamentos de investigación y laboratorios.

Tabla 6. Comparación de presupuestos y porcentajes para investigación de varias universidades de la región.

Determinar el enfoque en el trabajo investigativo de la universidad	Tabular los productos y servicios y cuantificar los resultados	Tabular y cuantificar los productos transferibles y los incentivos que recibe el investigador por ese trabajo
Identificar tipos de resultados que genera la I&D en la universidad	Productos, servicios, métodos, asistencia técnica y otros.	Productos transferibles o comercializables
Identificar las publicaciones de la universidad	Número y tipo de publicaciones anuales de la universidad	Número y tipo de publicaciones anuales por investigador
Identificar otro tipo de divulgación de resultados	Asistencia a congresos nacionales e internacionales	Analizar las normas de incentivo a la investigación, reglamentos, etc. de la universidad

Fuente: elaboración propia en base a OMPI (OMPI, 2019).

Tabulando con los datos de la universidad las entradas definidas en la tabla 6, se permitirá Identificar tipos de resultados que genera la I+D en la universidad y determinar si amerita o no realizar transferencia tecnológica en sus diferentes áreas de fortaleza de la universidad, con apoyo de sus investigadores.

Aplicando lo dicho para el ejemplo de la EPN, se tiene primero la determinación del enfoque del trabajo investigativo que realiza la EPN, el mismo que se detalla en la tabla 7 y que permite determinar el enfoque de las investigaciones que realiza la universidad.

Tabla 7. Determinar el enfoque en el trabajo investigativo de la universidad (EPN).

Determinar el enfoque en el trabajo investigativo de la universidad (EPN)	
Identificar tipos de resultados que genera la I&D en la universidad	Paper en revistas científicas indexadas, patentes de invención, patentes de modelos de utilidad, prototipos, modelos, estudios de caracterización de elementos; publicación de libros y textos
Identificar las publicaciones de la universidad	Meteorología y climatología aplicada; Computación centrada en el humano; control avanzado y robótica; optimización no suave y aplicaciones; Investigación y desarrollo en economía aplicada; Redes inalámbricas; polímeros; creación de investigación en seguridad y privacidad; creación, investigación y aplicación en ingeniería de software; síntesis, evaluación y aplicaciones en materiales avanzados; física teórica, ecología integrativa; aprendizaje de máquina y visión por computador; aerodinámica y termofluidos aplicados; optimización discreta, combinatoria e investigación de operaciones; energías Alternativas, materiales electrónicos y magnéticos; catalizadores y absorbentes para aplicaciones industriales y en medio ambiente; contaminación y restauración ambiental; geodinámica regional; sistemas de información y gestión de la tecnología e innovación; astrofísica; hidráulica; diseño mecánico, producción, vibraciones, bioingeniería; tecnología del plasma.
"Identificar otro tipo de divulgación de resultados"	Charlas científicas; divulgación técnica en programas de TV y radiales; publicación de libros y boletines informativos; exposiciones científicas en eventos puntuales; museos y eventos continuos de divulgación del trabajo universitario y científico

Fuente: elaboración propia del desarrollo de aplicar sugerencias OMPI en la EPN (OMPI,2019).

De igual forma se hace el análisis cuantitativo de los productos de las investigaciones que hace la EPN, como se indicaba en la tabla 8, donde se resumen las tabulaciones de estos productos que los investigadores y sus departamentos han obtenido, por ejemplo (2018; 2019).

Tabla 8. Resumen del aporte de productos de los investigadores y los departamentos de la EPN (EPN, 2020).

Tabular los productos y servicios y cuantificar los resultados (EPN)	
Productos, servicios, métodos, asistencia técnica y otros.	41 servicios; 46 patentes; 44 proyectos de vinculación (a septiembre 2020).
Número y tipo de publicaciones anuales de la universidad	504 artículos publicados en Scopus al 2019 y lo que va del 2020 ya se tienen 373 (a septiembre 2020).
Asistencia a congresos nacionales e internacionales	Por motivos de la pandemia se han suspendido los congresos, pero cada departamento envía a sus investigadores a congresos regularmente, pero no se cuentan con cifras exactas.
Tabular y cuantificar los productos transferibles y los incentivos que recibe el investigador por ese trabajo	
Productos transferibles o comercializables	41 servicios; 46 patentes; 44 proyectos de vinculación (a septiembre 2020)
Número y tipo de publicaciones anuales por investigador	Se mide de acuerdo con el departamento adscrito de cada profesor investigador y se tiene índices del 0,75 (Dep. de Informática y Ciencias de la Computación) a 0.008 (Departamento de estudios Organizacionales y Desarrollo Humano)
Analizar las normas de incentivo a la investigación, reglamentos, etc. de la universidad	Los investigadores no pueden recibir regalías por los proyectos que haga una universidad pública (EPN), sin embargo, para el caso de investigadores que posean patentes y logren venderlas pueden, por contrato firmado con la EPN, obtener hasta un 40% sobre la venta de esas patentes

Fuente: elaboración propia del desarrollo de aplicar sugerencias OMPI en la EPN (OMPI,2019).

Una vez identificados y tabulados los productos y servicios de la EPN tanto de manera colectiva como con el aporte individual de los investigadores, se procederá a evaluar producto por producto haciendo un análisis profundo de cada ítem contemplado todas las sugerencias y referencias del modelo teórico de TT planteado, según KOICA; además, por motivos didácticos, se va a suponer que el vicerrectorado ha organizado ya la OTT y ha coordinado el trabajo con la EPN TECH y, por ende, la evaluación y tabulación del trabajo investigativo de la EPN se ha hecho correctamente. De igual manera, se asumirá que el análisis de las entradas, afianzamiento de la reglamentación para firma de convenios, pagos a investigadores, ingresos a la caja común universitaria de los beneficios, entre otros requerimientos del modelo de TT propuesto para la EPN; ya se han realizado y esos temas contractuales, legales y financieros están solventados.

Por motivos de análisis se tomará solamente un producto que será evaluado y aplicado el método sugerido en este trabajo, para poder evaluar su potencial, así como determinar los caminos sugeridos para su comercialización. Este procedimiento como ejemplo de aplicación del sistema de TT para la EPN con el método KOICA (KOICA, 2018) se deberá hacer para cada uno de los productos de sus patentes, así como de los servicios que tiene la EPN, que son de gran impacto y potencial de comercializarse fácilmente.

Debido a que, un análisis con datos y ejemplos tan detallados, no son comunes de encontrar en la mayoría de las universidades, por cuanto mantienen una reserva de su potencial, costos de desarrollo e incluso ganancias en venta de productos y servicios, por lo que obtener los valores de costos de desarrollo la mayoría de las veces son confidenciales; por eso se rescata la importancia de este trabajo como guía a universidades latinoamericanas que poseen características similares en sus desarrollos.

Para hacer de este estudio el ejemplo más práctico y real, se va a trabajar con el producto "Deshidratador Solar con Control Automático" del cual ya la EPN tiene una patente cuyo número de solicitud es IEPI-2017-83281 (Patent No. IEPI-2017-83281, 2018) y es el resultado de las investigaciones y desarrollos que se efectuaron en la universidad, y es similar a los desarrollos que realizan varias universidades latinoamericanas.

Para poder determinar los costos de generar el desarrollo y los beneficios que podrían obtener para este caso particular, se aplicará Metodología de valoración para proyectos de transferencia tecnológica universitaria. Para ello se empleará el mismo enfoque que el caso aplicado en la Universidad de Antioquia (García, 2012) que permita evaluar el costo de lo invertido en la investigación y estimar el costo que se debería cobrar por dicha investigación.

Además, los gastos generados por el trabajo investigativo y de gestión de la OTT, que pertenece al vicerrectorado de investigación de la EPN, no se toma en cuenta, por cuanto es un valor que ya se toma en cuenta en el presupuesto de la EPN; tampoco se anexan los gastos del trabajo del personal de la OTT, debido a que se trata de un trabajo fijo y específico para el personal que allí labora, pero para los beneficios de la comercialización si deberán reflejarse los montos que recibirían, según se determine en la reglamentación establecida por la OTT, en caso de concretarse una TT efectiva, al igual que para el investigador a cargo del desarrollo tecnológico.

En la tabla 9 se puede observar el desglose de los gastos involucrados en netamente la obtención de la patente de “Deshidratador Solar con Control Automático” tomado en cuenta que a los investigadores se les realiza un pago fijo mensual y que, de ese total de pago a todas sus horas de trabajo, se calcula únicamente con el tiempo en porcentaje empleado en el desarrollo de esa patente, así como los tiempos en uso de laboratorios y los gastos incurridos en pagos de registros de la propiedad intelectual (OMPI, 2019). Adicionalmente, también debe sumarse el costo de generar un prototipo funcional, que siempre resultará más caro que generar ya un modelo en serie, por cuanto a veces en la experimentación y adaptación de nuevos modelos implica también emplear el método de ensayo y error hasta obtener el resultado óptimo.

Tabla 9. Gastos Involucrados en el desarrollo de la patente de Deshidratador Solar con Control Automático.

Gastos Involucrados en el desarrollo de la patente		
ITEM	PORCENTAJE	TOTAL
Pago investigador (en tiempo aplicado a investigación)	30%	\$6,480.00
Uso laboratorios y equipo especializado	10%	\$600.00
Pagos Propiedad Intelectual	100%	\$3,500.00
Diseño y materiales de prototipo	100%	\$5,000.00
Total gastos		\$15,580.00

Fuente: elaboración propia en base a los sueldos, gastos y pagos realizados para obtener la patente del “Deshidratador Solar con Control Automático”(Patent No. IEPI-2017-83281, 2018).

Con el análisis de gastos generado en la tabla 9 sabremos que lo mínimo que debería cobrar, en caso de comercializar esa patente, debería, por lo menos, cubrir con los gastos invertidos para realizar el prototipo. También se toma en cuenta que los gastos invertidos en el porcentaje de sueldo de los investigadores, es el porcentaje de horas invertidas por el investigador para desarrollar la patente, así como los gastos en el desarrollo del prototipo y gastos de pagos de derechos en las oficinas de propiedad intelectual y de abogados expertos en patentes; sin embargo, allí no consta aún el pago al investigador que desarrolló la invención ni el porcentaje del pago que recibiría la universidad en caso de comercialización exitosa del producto.

Para permitir la evaluación de cuánto debería cobrar la universidad por la venta de la patente de la invención, no hay ningún reglamento referencial y tomando en cuenta que las invenciones patentadas en una universidad son muy pocas, mucho más complejo es evaluar el precio de venta de estos o los sistemas de comercializar las mismas.

En la investigación realizada no se encontraron ni un solo ejemplo desglosado de la venta de ninguna patente latinoamericana, sino que sólo se detallan ingresos generales pero que engloban varias actividades, por lo que no existen documentos contables con los valores descritos en todo lo que se buscó.

Para el caso de la EPN, se realizará el análisis para la patente EPI-2017-83281, y en vista de que ninguna universidad latinoamericana consultada realiza el análisis de costos de ventas de las patentes generadas en sus universidades (Klofs-

ten, 2000; Piccaluga, 2012; Franzoni, 2006), se emplean como guía los informes de transferencia del conocimiento en las universidades españolas en los años 2015 (García, 2017; García, 2012), cuyo informe se resume en la tabla 10, en donde constan los valores de ingreso que tienen las universidades españolas por el licenciamiento de sus patentes tanto internamente como con la Unión Europea.

Tabla 10. Ingresos por licenciamiento de patentes de todas las universidades españolas en base a los informes de TT de las universidades españolas (García, 2017).

Año	Ganancias por licenciamiento de patentes total (Euros)	Número de patentes licenciadas	Valor por patente promedio (Euros)
2017	2,034,000,000.00	127	16,015,748.03
2016	1,868,000,000.00	133	14,045,112.78
2015	1,450,000,000.00	216	6,712,962.96
2014	1,627,000,000.00	149	10,919,463.09

Fuente: elaboración propia.

Al relacionar la tabla 10 y sus datos, podemos inferir que para las universidades españolas una patente licenciada generará más de 5 millones de euros de ganancia a la universidad; obviamente, no todas las patentes producidas son licenciadas, pero, por ejemplo, para el 2017 todas las universidades españolas generaron 529 patentes y de ellas sólo se licenciaron 127; es decir, un poco más de 20% se logran licenciar.

Por otro lado, también está el volumen de consumidores a los que llegan, pues cuentan con toda la Unión Europea y, por ende, el producto que se venda generará millones de ventas y ganancias. Para nuestro ejemplo, enfocaremos en mercados locales, que son similares para toda Latinoamérica y en realidades de ventas y consumos locales.

Para acercarnos a nuestra realidad y siguiendo con el ejemplo, refiriéndose a la estimación de ventas, análisis de ganancias, y siguiendo las demás recomendaciones de estudios de mercado, se buscará un elemento que actúe con las mismas funciones que los de la patente del ejemplo, pero sin la ventaja tecnológica que la invención patentada ofrece; es decir, un bien sustituto.

Para la presente patente de invención EPI-2017-83281, que es un horno deshidratador de alimentos, se busca entonces un horno deshidratador; en este caso, eléctrico, que sirve igualmente para deshidratar. Está hecho en acero inoxidable, material también similar al patentado y su precio de venta es de \$1,274 USD la unidad, que es un costo referencial tomado de Mercado Libre Ecuador (Ecuador, 2021). Sobre este valor referencial se va a trabajar, y tomando en cuenta que la construcción del deshidratador solar patentado, sólo en materiales no llega a los \$ 500 USD y al realizarlo en mayores cantidades se podría llegar a un valor de 300 USD, con lo que se puede determinar que el costo de producirlo va a ser más barato que el horno referencial, que le permite ser altamente competitivo en precios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sabiendo que el análisis se lo realiza enfocándose en que sea aplicado a la industria nacional en el Ecuador, en donde se encuentra la EPN, se buscarán empre-

sas locales que puedan producir este horno. Para encontrar las empresas nacionales que pudieran celebrar una alianza estratégica, se hará un análisis de las empresas nacionales que ofrecen fabricación de hornos y que los venden a nivel nacional; además, se podrá hacer una aproximación de las ventas si se mira su proyección de venta de unidades de hornos; en este caso se determina el número de unidades vendidas a nivel nacional y además de exportación.

De las empresas fabricantes de electrodomésticos y línea blanca se destacan las empresas grandes del país: Induglob S.A., Mabe Ecuador S.A., Fibroacero S.A. y Ecasa S.A., según se detalla en el estudio de Bonilla (2018). Las ventas totales de estas empresas a nivel local para el año 2015 sumaron un total de \$291 millones USD y a esto se suma una venta en exportación de \$96 millones USD para el mismo año (Bonilla, 2018).

Para el ejemplo tomaremos a la empresa más pequeña, que tiene el menor número de ventas, así nos permite evaluar con valores mínimos de ventas y con ellos comparar los mínimos ingresos teóricos que se obtendrían en caso de producir y vender la patente. Fibroacero S.A., por ejemplo, para el 2015 vendió un total de \$28.6 millones USD y exportó \$4.4 millones USD.

Para el caso de la producción de hornos, a nivel nacional en el año 2015 se tiene la cifra de importación de 26,677 unidades (Bonilla, 2018) y la producción nacional supera en 4 veces a la importación. Si tomamos únicamente la participación de la empresa Fibroacero S.A., que es el 10% del mercado local (Bonilla, 2018) y, además sabiendo que dicho mercado contempla hornos con uso tanto para hogares como para la producción artesanal y semi-industrial, se tomará en cuenta todo este universo para no excluir ninguno de los mercados.

Al empresario de Fibroacero S.A. se le expondrán los números de ventas y los costos más baratos de producir el horno deshidratador solar, frente al que ya produce, con lo que sus ganancias aumentarán si vende el mismo número de hornos, pero ahora serán los de deshidratación solar.

Se toma en cuenta la misma cifra de expectativas de venta de hornos de la propuesta patentada, ya que el uso destinado es similar y, por ende, se puede esperar un comportamiento de venta semejante en características y como producto sustituto mucho más barato que los ofertados en el mercado local.

Por otro lado, el número de unidades de fabricación nacional en electrodomésticos de línea blanca y específicamente el caso de los hornos, supera al de importación en cuatro veces. Se podría extrapolar un promedio aproximado de ventas de hornos de la empresa Fibroacero S.A. para el año 2015 de 10 400 unidades aproximadamente (Bonilla, 2018).

En vista de que los precios de producción de cualquier empresa son un dato confidencial, no podríamos valorar exactamente el costo de las ganancias netas, pero nos valdremos de costos referenciales y las ganancias totales de la empresa para aproximar esos valores.

Refiriéndose al prototipo patentado, que en caso de ser uno producido a nivel industrial no superaría en costo a los \$500 USD la unidad, y más aún si se usan materiales y producción en masa y con un elevado número de unidades, tendríamos un costo referencial de producción de entre \$300 a \$ 500 USD.

Volviendo al tema del pago que se recibiría por temas de licenciamiento de patente o por el uso de la misma, y en vista de que a nivel latinoamericano no se tienen ejemplos ni están normados los pagos que se deberían realizar, además de que las producciones y ventas sí distan bastante de los mercados europeos o norteamericanos, tendríamos que adoptar para el ejemplo un caso de pago que sería el que usualmente hacen la mayoría de los países latinoamericanos. Además, estos valores serían el resultado del análisis que haga la OTT y que ofrezca tanto al empresario como a los investigadores un valor equilibrado y con beneficio para las dos partes.

Como no se tienen esos análisis de costos y propuestas por parte de la OTT y tampoco hay documentos o investigaciones a nivel de Latinoamérica que den ejemplos y luces sobre la manera de hacer el cálculo de dichos valores, se va a tomar el ejemplo más claro del pago por derechos de propiedad intelectual en toda Latinoamérica, que es el caso de las editoriales cuando pagan al escritor autor de un libro u obra literaria entre el 10 y 15% del costo del libro por las unidades vendidas (Arévalo, 2014). Si comparamos con nuestro ejemplo y ponemos el valor más bajo, pues podemos inferir sin mayor análisis que el costo de producción es bastante alto comparado con la producción de un libro; además, para este caso se tomará este valor sólo para el pago por únicamente el primer año sobre las ventas totales para facilitar el cálculo y aportar un mayor interés en el fabricante a adoptar esta patente para su fabricación.

Estos valores son con fines didácticos y para poder cuantificar las ganancias que se generan por la invención patentada, ya que de los temas legales contractuales y proyecciones de ventas y demás se encargará de proyectar la OTT que hará un estudio más detallado del producto y sus proyecciones en ventas y porcentajes de pago sobre las mismas de acuerdo con estudios de mercado más especializados y a pagos tabulados y legales según sea el caso.

Se resumen los valores obtenidos en un año de venta con los distintos valores de ganancias netas sobre las ventas, estimando el número de ventas anuales del estadístico histórico para el 2015, que es bajo, ya que el nivel de incremento de ventas año a año según la estadística representa un aumento del 35% sobre las ventas del año anterior (Bonilla, 2018), pero por motivos didácticos y tratando de aproximar las cifras a los costos más bajos en materia de ganancias para la EPN ese incremento para la proyección de ventas del año 2020 no se toma en cuenta.

Tabla 11. Ganancias proyectadas de PI en caso de ventas teóricas de hornos en el año 2015 y manteniendo las cifras al año 2020

Costo de Producción Unitario (usd)	Unidades Vendidas	Propiedad Intelectual (%)	Ganancia Total (usd)
500	10,400	15%	780,000
500	10,400	10%	520,000
300	10,400	15%	468,000
300	10,400	10%	312,000

Fuente: elaboración propia con base a la proyección de ventas estipulado en el mercado de línea blanca para la empresa Fibrocero S.A. (Bonilla, 2018).

En la tabla 11 se puede ver que si se produce al costo más alto de \$500 USD la unidad, y cobrando el 15% sobre las unidades vendidas se tendría una máxima ganancia de \$780 mil USD; en cambio, si en el supuesto se produce por el valor más bajo la unidad de la patente a 300 USD y sobre las unidades vendidas se cobra sólo el 10%: será la menor ganancia de 312 000 USD.

Analizando la TT en base a Rendición de cuentas EPN 2019 para la EPN-Tech que maneja la TT, según los reportes que entregó en el año 2018 (Escuela Politécnica Nacional, 2019) un ingreso bruto de 1019 393,3 USD por los proyectos que en su mayoría fueron construcciones civiles, estudios y capacitaciones. Por gastos administrativos debió pagar 680 325,77 USD lo que le dejó una ganancia neta de 339 067,5 USD, pero si se toma en cuenta que la EPN cuenta con un presupuesto de 90 millones USD, la cifra de ganancias netas está muy por debajo de lo que se esperaría. Comparando con el mínimo de las ganancias calculadas para la venta teórica de la patente; es decir 312 000 USD, casi igualaría a todo el trabajo realizado por el departamento de la EPN-TECH del 2018, razón por la que sería muy beneficioso para la EPN poder obtener esos beneficios en una venta cierta.

De igual forma se deberá hacer el análisis similar con todos los productos de las investigaciones que hace la EPN, como se describe en la tabla 11, en donde se resumen las tabulaciones de estos productos que los investigadores y sus departamentos han obtenido, por ejemplo Rendición de cuentas EPN TECH y EPN (2018 y 2019) ya que, además, tampoco se están sumando a la TT ningún empleo de laboratorios ni análisis especializados que las empresas podrían contratar a la EPN. Con ello se espera tener un mejor panorama de los renditos que podría obtener la universidad y que por ahora son desaprovechados.

CONCLUSIONES

Se puede determinar que actualmente la universidad ecuatoriana y latinoamericana no tiene unas políticas claras ni ha sincerado las cifras de lo que le representan la TT, y si bien cuentan con la infraestructura y personal altamente capacitado para hacerlo, los resultados de estos procesos son aún bastante precarios y no se consolidan fuertemente con la industria.

Los actuales procesos que la EPN viene manteniendo en el marco de la TT se demuestran que no son los más eficientes, pues pese a contar con el capital humano y económico para generar una TT sostenida, no ha logrado consolidar un crecimiento y se ha apalancado todo el proceso en las capacitaciones y consultorías hacia el medio externo, además de que es hasta la fecha es la industria la que debe acercarse a la EPN a solicitar la ayuda, por lo que son casi nulas esas colaboraciones.

En el presente trabajo se evidencia que la creación de la oficina de transferencia tecnológica con todos los respaldos técnicos y jurídicos será la base fundamental para permitir canalizar, mantener e ir incrementando una TT firme y con una sólida base de crecimiento, por cuya razón para medir la efectividad de su creación no se toma en cuenta el número de reuniones con clientes, ni el número de convenios o acuerdos firmados, pero si se toma muy en cuenta para sus índices e indicadores el número de clientes atendidos, el número de servicios contratados, el número de patentes registradas, así como ventas y las licencias de esas patentes y, sobre todo, los ingresos netos que obtuvo la universidad de la TT efectiva y canalizada por la OTT.

Es importante, para poder tener una visión clara y poder determinar el punto de partida al aplicar el cambio con el sistema de TT que será adoptado para la EPN y comparado con el actual proceso que mantiene la EPN, que se haga uso de las cifras, los índices y verdaderos beneficios monetarios para la EPN que sea fruto de la TT, con esto se podrá obtener una radiografía de lo que actualmente maneja la EPN y permitirá evidenciar las mejoras al adoptar al sistema los métodos de TT propuestos en este trabajo.

Si bien es cierto que el buen manejo comercial de las patentes y servicios externos se reflejará notablemente en beneficios económicos para la universidad, hay que recordar que la universidad pública tiene en su razón de ser el beneficio público y a la sociedad, así que, en caso de que los beneficios recibidos no sean monetarios, se deberá también ser exigente con el aporte que la universidad entrega a la sociedad y, de igual manera, se medirá con índices que indiquen el verdadero número de beneficiarios y el seguimiento de esos beneficios con sostenibilidad en el tiempo y en constante mejora, para no caer en el simple cumplimiento de un compromiso per se.

Actualmente la EPN tiene varias trabas legales que le impiden recibir ingresos externos o realizar cobros por servicios, de manera que es primordial que los departamentos legales de la universidad trabajen en la reglamentación y soporte jurídico para poder solventar estos impedimentos, que serán la base para poder desarrollar la OTT que la EPN necesita.

La propuesta de costos de la realización de una invención en una universidad para luego ser patentada, así como el cálculo de los beneficios monetarios que se podrían obtener, son propuestas novedosas que pese a que la universidad latinoamericana posee un gran potencial de creación de patentes; sin embargo, se puede observar que sólo los proyectos particulares de compromisos puntuales y herméticos con las universidades y ciertas empresas o centros de investigación ligados a la industria son quienes licencian sus patentes y al ser de carácter privado, pese a ser muy altas las rentabilidades, no son de dominio público.

REFERENCIAS

Arévalo, A. (2014). La autopublicación, un nuevo paradigma en la creación digital del libro. *Revista Cubana de Información En Ciencias de La Salud*, 25(1), 126-142.

AUTM, A. (2012). *Licensing Activity Surveys*. Association of University Technology Managers, Deerfield, IL, 60015.

Baudry, G. et al. (2015). *Las Oficinas de Transferencia Tecnológica en Argentina: estrategias y canales*. <https://cutt.ly/dGDKxt7>

Bonilla Riivera, L. M., et al. (2018). *Estudio de Competitividad de la Industria Ecuatoriana de Electrodomésticos de Línea Blanca*. Espol.

Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29(4-5), 627-655. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1)

Braidot, N. (2009). *Neuromarketing*. Ediciones Gestion 2000.

Codner, D. G. (2017). *Elementos para el diseño de políticas de transferencia tecnológica en universidades*.

Del Socorro, M. (2006). Un acercamiento al concepto de la transferencia de tecnología en las universidades y sus diferentes manifestaciones. *Panorama Socioeconómico*, 24(32), 70-81.

Di Gregorio, D. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 32(2), 209-227. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00097-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00097-5)

Mercado Libre Ecuador. (2021). Deshidratadora 32 Bandejas 2 En 1 Acero Inoxidable. <https://cutt.ly/3GDKZ3Q>

Escuela Politécnica Nacional, EPN (2020). Informe de Rendición de Cuentas 2020. Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social website: <https://www.epn.edu.ec/investigacion/investigacion-en-cifras/>

Escuela Politécnica Nacional, EPN (2018). Informe de Rendición de Cuentas 2018. <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2019/04/informe-rendicion-de-cuentas-marzo-2019.pdf>

Flores Cadena, G. (2018). Patent No. IEPI-2017-83277. <http://gaceta.propiedadintelectual.gob.ec:8180/Gacetitas/654/#p=433>

Flores Cadena, G. (2018). Patent No. IEPI-2017-83281. <http://gaceta.propiedadintelectual.gob.ec:8180/Gacetitas/654/#p=436>

Flores Cadena, G. (2018). Patent No. IEPI-2018-14242. <http://gaceta.propiedadintelectual.gob.ec:8180/Gacetitas/650/#p=615>

Flores Cadena, G. (2021). *Análisis y Propuesta de un Sistema de Transferencia Tecnológica para la Escuela Politécnica Nacional (Escuela Politécnica Nacional)*. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21544>

Flores, G. (2018). Receptor Multibanda de Bajo Costo para la Recepción de Imágenes de Satélites Meteorológicos y SSTV Low Cost Multiband Receiver for the Reception of Images from Meteorological Satellites and SSTV. *40(2)*, 1–6.

Flores, G., López, E., Tituaña, L. & Lupera, P. (2018). Low Cost Multiband Receiver for the Reception of Images from Meteorological Satellites and SSTV. *Revista Politécnica*, 40(2), 25-30.

Frank, R. (2005). University-incubator firm knowledge flows: assessing their impact on incubator firm performance. *Research Policy*, 34(3), 305-320. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.11.006>

Franzoni, C. (2006). *Academic entrepreneurship, patents and spin-offs: critical issues and lessons for Europe*. Università commerciale Luigi Bocconi.

García, F. (2012). *El Proceso de la Trasnferencia Tecnológica: Caso UPDCE*.

García, J. A. (2012). Metodología de valoración para proyectos de transferencia tecnológica universitaria. Caso aplicado-Universidad de Antioquia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 20(1), 91–106. <https://doi.org/10.18359/rfce.2187>

García, L. C. (2017). Investigación y transferencia de conocimiento en las universidades españolas, 2015. CRUE Universidades Españolas.

Guerrero, M. (2015). Economic impact of entrepreneurial universities' activities: An exploratory study of the United Kingdom. *Northumbria Research*, 44(3), 748–764. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.008>

Kenny, M. (2008). Reconsidering the Bayh-Dole Act and the current university technology licensing regime. *Research Policy*, 16(4), 641–655.

Klofsten, M. (2000). Comparing academic entrepreneurship in Europe--the case of Sweden and Ireland. *Small Business Economics*, 14(4), 299–309. <https://doi.org/10.1023/A:1008184601282>

KOICA. (2018). *Certification Program for Technology*. J. Yeob, Ed. Korea.

Leydesdorff, L. (1996). Emergence of a Triple Helix of university—industry—government relations. *Science and Public Policy*, 23(5), 279-286. <https://doi.org/10.1093/spp/23.5.279>

Link, A. N. (2007). An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 641-655. <https://doi.org/10.1093/icc/dtm020>

Litan, R. E. (2007). The university as innovator: Bumps in the road. *Issues in Science and Technology*, 23(4), 57-66.

Lockett, A. (2005). The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications. *Research Policy*, 34(7), 981-993. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.010>

Londoño, G. *et al.* (2018). Identificación de tipos, modelos y mecanismos de transferencia tecnológica que apalancan la innovación. *Revista CINTEX*, 23(2), 13-23. <https://doi.org/10.33131/24222208.314>

Lupera Morillo, P., Flores Cadena, G., Merizalde, R., Lupera, P. & Flores, G. (2019). "Design and Testing of Fractal Antenna Parameters based on the Koch Curve for Reception of Digital Terrestrial Television Signals in the UHF Band." *Revista de Direito, Estado e Telecomunicações*, 11(1), 159–172. <https://doi.org/10.26512/lstr.v11i1.24855>

Lüthje, C. & Franke, N. (2003). The "making" of an entrepreneur: testing a model of entrepreneurial intent among engineering students at MIT. *R&d Management*, 33(2), 135-147. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00288>

Manderieux, L. (2011). *Guía práctica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de investigación de América Latina. El Rol de La Propiedad Intelectual, Organización Mundial de La Propiedad Intelectual*, 2-108. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/1026/wipo_pub_1026s.pdf

Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Perú (2020). Brochure Cuarto año de gestión julio 2019-julio 2020. <https://cutt.ly/SHefeDA>

Montalvo, F. (2013). *Modelo Macro de Transferencia de Tecnología para el Ecuador*. <https://cutt.ly/EGDVuz4>

Ortiz, R. et al. (2010). Innovación, burocracia y gobierno electrónico en la administración pública. *Hologramática*, VII(12), 25-42. https://www.cienciared.com.ar/ra/usr/3/895/hologramatica_n12vol2pp25_42.pdf

Pekmann, M. (2013). A review of the literature on university- industry relations. *Academic Engagement and Commercialisation*, 42, 423-442. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007>

Phillips, R. G. (2002). Technology business incubators: how effective as technology transfer mechanisms? *Technology in Society*, 24(3), 299-316. [https://doi.org/10.1016/S0160-791X\(02\)00010-6](https://doi.org/10.1016/S0160-791X(02)00010-6)

Piccaluga, A. (2012). The ProTon Europe Ninth Annual Survey Report. ProTon Europe Asbl, Brussels.

Rios, R. G. (2011). *Informe de Actividades*.

Rogers, E. M. (2001). Lessons learned about technology transfer. *Technovation*, 21(4), 253-261. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(00\)00039-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(00)00039-0)

SENESCYT (2017). Reglamento de Registro, Acreditación y Fortalecimiento de Espacios de Innovación y Agentes de Innovación.

SIR-IBER 2018 (abril, 2018). *Ranking Iberoamericano de instituciones de educación superior* 2018. http://profesionaldelainformacion.com/documentos/SIR_Iber_2018.pdf

Siegel, D. S. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1-2), 115-142. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2003.12.006>

SIR-IBER 2019 (abril, 2019). *Ranking Iberoamericano de instituciones de educación superior* 2019. http://profesionaldelainformacion.com/documentos/SIR_Iber_2019.pdf

Smilor, R. W. (1991). Accelerating technology transfer in R&D consortia. *Research-Technology Management*, 34(1), 44-49. <https://doi.org/10.1080/08956308.1991.11670717>

Flores Cadena, G. (2022). <https://doi.org/10.21789/22561498.1832>

Universidad Nacional de Colombia (2019). *Gestión financiera- Balance social vigencia 2019*.

Wood, M. S. (2011). A process model of academic entrepreneurship. *Business Horizons*, 54(2), 153-161. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2010.11.004>

Yeverino, J. (2015). *La transferencia tecnológica universitaria en México: un análisis de sus determinantes y sus resultados*. Universidad Complutense de Madrid.