



“2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria”

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VILLAHERMOSA**

MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN DE EMPRESAS Y DESARROLLO REGIONAL

TESIS:

“ESTUDIO DEL CAPITAL INTELECTUAL EN EL ÁREA ACADÉMICA DE UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, EN EL ESTADO DE TABASCO, PARA EL DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA”

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN PLANIFICACIÓN DE EMPRESAS Y DESARROLLO REGIONAL**

CANDIDATO:

ING. DAVID ANTONIO GARCÍA REYES

NO. DE CONTROL:

M18301367

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. HORTENSIA ELISEO DANTÉS

VILLAHERMOSA, TABASCO. NOVIEMBRE 2020





"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

Villahermosa, Tabasco, **03/noviembre/2020**

ASUNTO: CONSTANCIA DE DICTAMEN

MTI. MAXIMILIANO SANTIAGO PÉREZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
PRESENTE.

Los que suscriben: **DRA. HORTENSIA ELISEO DANTÉS**, **DRA. JUCELLY CASTRO DE LA CRUZ**, **DR. JOSÉ LUIS MENESES HERNÁNDEZ** y **DRA. IRIS CRISTEL PÉREZ PÉREZ**, sinodales del **C. ING. DAVID ANTONIO GARCÍA REYES** con Número de Control **M18301367**, estudiante del programa de posgrado de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, después de haber realizado la primera revisión del trabajo profesional, cuyo tema es **"Estudio del capital intelectual en el área académica en una institución de educación media superior, en el estado de Tabasco, para el desarrollo de una propuesta de mejora"**, hacemos constar que se determinó **APROBADO**.

Esperando que esta información sea de utilidad para continuar con los trámites de titulación correspondientes.

A T E N T A M E N T E

*Excelencia en Educación Tecnológica
Tierra, Tiempo, Trabajo y Tecnología.*

DRA. HORTENSIA ELISEO DANTÉS

DRA. JUCELLY CASTRO DE LA CRUZ

DR. JOSÉ LUIS MENESES HERNÁNDEZ

DRA. IRIS CRISTEL PÉREZ PÉREZ

c.c.p. Archivo
Dr. Francisco López Villarreal - Coordinador de la Maestría
FLV/flv





"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

Villahermosa, Tabasco, **11/noviembre/2020**

DEPARTAMENTO: División de Estudios de Posgrado e Investigación

NO. DE OFICIO: DEPI/276/2020

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

C. ING. DAVID ANTONIO GARCÍA REYES
ESTUDIANTE DE LA MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN
DE EMPRESAS Y DESARROLLO REGIONAL
PRESENTE

De acuerdo al fallo emitido por la comisión revisora integrada por los CC.: **DRA. HORTENSIA ELISEO DANTÉS, DRA. JUCELLY CASTRO DE LA CRUZ, DR. JOSÉ LUIS MENESES HERNÁNDEZ, y DRA. IRIS CRISTEL PÉREZ PÉREZ**, y considerando que cubre todos los requisitos del Reglamento de Titulación en vigor, se da a usted la autorización para que proceda a imprimir su trabajo profesional titulado:

"Estudio del capital intelectual en el área académica en una institución de educación media superior, en el estado de Tabasco, para el desarrollo de una propuesta de mejora"

Hago de su conocimiento lo anterior para los efectos y fines correspondientes.

A T E N T A M E N T E

Excelencia en Educación Tecnológica®
Tierra, Tiempo, Trabajo y Tecnología®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VILLAHERMOSA

DIVISIÓN DE
ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN

MTI. MAXIMILIANO SANTIAGO PÉREZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

c.c.p. Archivo

Dr. Francisco López Villarreal - Coordinador de la Maestría
FLV/flv



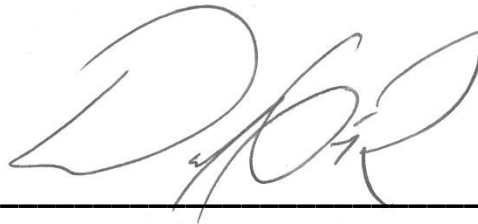
VILLAHERMOSA, TABASCO A 22 DE NOVIEMBRE DE 2020

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente, el que suscribe **C. ING. DAVID ANTONIO GARCÍA REYES**, que he cursado la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, habiendo realizado la tesis que se titula **“ESTUDIO DEL CAPITAL INTELECTUAL EN EL ÁREA ACADÉMICA EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, EN EL ESTADO DE TABASCO, PARA EL DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA”**, cedo los derechos de la misma al TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO.

Se extiende la presente en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco a los **veintidós días del mes de noviembre de 2020.**

Atentamente.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'DAR', is written above a solid horizontal line.

Ing. David Antonio García Reyes

No. Control. M18301367

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la oportunidad de concederme cumplir mis metas.

A mis padres, por la semilla de superación que han sembrado en mí y su estímulo constante.

A mi directora de tesis, por su apoyo incondicional, a quien aprecio mucho y considero una excelente profesora y amiga.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico brindado en los tres últimos semestres, que, gracias a ello, fue posible la realización de la investigación.

RESUMEN

La presente investigación contribuye a la necesidad de estudiar el Capital Intelectual en una Institución de Educación Media Superior, debido a que el mismo resulta indispensable en cualquier tipo de organización que se trate, sobre todo considerando en este caso las exigencias de las Instituciones de Educación Superior y así mismo el sector productivo.

El estudio del Capital Intelectual en una Institución de Educación Media Superior en el estado de Tabasco, es la finalidad principal de la presente investigación, para así, generar una propuesta que contribuya al desarrollo en el sector educativo a este nivel a través de la obtención del capital intelectual.

Para llevar a cabo la presente investigación se ha realizado un instrumento que mide y genera un escenario integral, que considera todos los elementos que involucran a la Institución de Educación Media Superior, en función a las variables de investigación. Tomando como base el escenario que se genera, se diseña un modelo con estrategias que permite mejorar el sector educativo medio superior en material de Capital Intelectual.

ABSTRAC

This research contributes to the need to study Intellectual Capital in an Institution of Higher Secondary Education, due to the same resulting indispensable in any type of organization in question, especially what is considered in this case the requirements of the Institutions of Higher Education and also the productive sector.

The study of Intellectual Capital in an Institution of Upper Middle Education in the state of Tabasco, is the main purpose of this research, in order to generate a proposal that contributes to development in the educational sector at this level by obtaining the Intellectual capital.

To carry out the present study, an instrument has been created that measures and generates a comprehensive scenario, taking into account all the elements that participate in the Institution of Higher Middle Education, depending on the research variables. Based on the scenario that is generated, a model is designed with strategies that allow improving the higher education sector in Intellectual Capital material.

INTRODUCCIÓN

La información y el conocimiento es una de las armas más valiosas y competitivas de nuestra época. Es atrevido decir que el conocimiento es aún más valioso que una gran cuenta en el banco o una gran fábrica, ya que las empresas que triunfan en el actual mundo globalizado, son aquellas que poseen la mejor información y saben emplearla de una manera eficiente.

Actualmente, dicha afirmación se puede ejemplificar con diversas empresas transnacionales que tienen un éxito rotundo las cuales, lograron su grandeza, no por ser más ricas, sino por poseer algo mucho más valioso, Capital Intelectual.

El concepto de Capital Intelectual ha sido utilizado en la literatura académica desde hace muchos años; es un tópico sobre el cual, el interés de las organizaciones ha crecido rápidamente en los últimos años. En este sentido, (Bontis, 1998) afirma que “el capital intelectual ha sido considerado por muchos, definido por algunos, entendido por pocos y formalmente valorado por prácticamente nadie”, lo cual representa uno de los desafíos más importantes para las empresas actuales.

(Bradley, 1997), argumenta que el capital intelectual consiste en la capacidad para transformar el conocimiento y los activos intangibles en recursos que crean riqueza tanto en las empresas como en los países. De igual modo, el capital intelectual es aquel conocimiento que puede ser convertido en beneficio en el futuro y que se encuentra formado por recursos tales como las ideas, los inventos, las tecnologías, los programas informáticos, los diseños y

los procesos (Edvinsson y Sullivan, 1996) y (Sullivan, 1999, 2001). Tomando como base esta definiciones, se puede concluir que el Capital Intelectual es la suma de conocimientos que poseen todos los colaboradores de una organización y le dan a ésta, una ventaja competitiva.

Para el presente trabajo de investigación se indaga de manera integral en el área académica de una institución de educación media superior, en el estado de Tabasco, y así, ubicar los factores que determinan una influencia determinante, en la generación de capital intelectual, para concluir con el desarrollo de una propuesta de mejora.

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Desde el principio, el concepto del capital intelectual se ha identificado con el conjunto de activos intangibles que la empresa posee. Por tanto, los estudios del capital intelectual han consistido básicamente en el estudio de los activos intangibles. Los activos intangibles se han analizado desde múltiples perspectivas (Marr, 2005), con la finalidad principal de proveer modelos de evaluación y medición.

Bueno (2008, p.54), en su artículo “Génesis, concepto y desarrollo del capital intelectual en la economía del conocimiento: Una reflexión sobre el Modelo Intellectus y sus aplicaciones” añade aspectos y caracteres que amplían el conocimiento y comprensión del CI:

- ❖ Es un capital en cierta medida oculto o que no se suele representar en los estados contables.
- ❖ Es un capital de naturaleza intelectual o intangible que genera valor a la empresa y representa la nueva riqueza de las organizaciones y de las naciones.
- ❖ Es un capital que integra diferentes activos intangibles, generados por una estrategia basada en flujos de conocimiento o en actividades intelectuales en la organización.

Así también, Nevado Peña y López Ruíz (2002, p. 152), en su investigación, logran clasificar los activos intangibles de forma gráfica como se muestra en la figura 1.

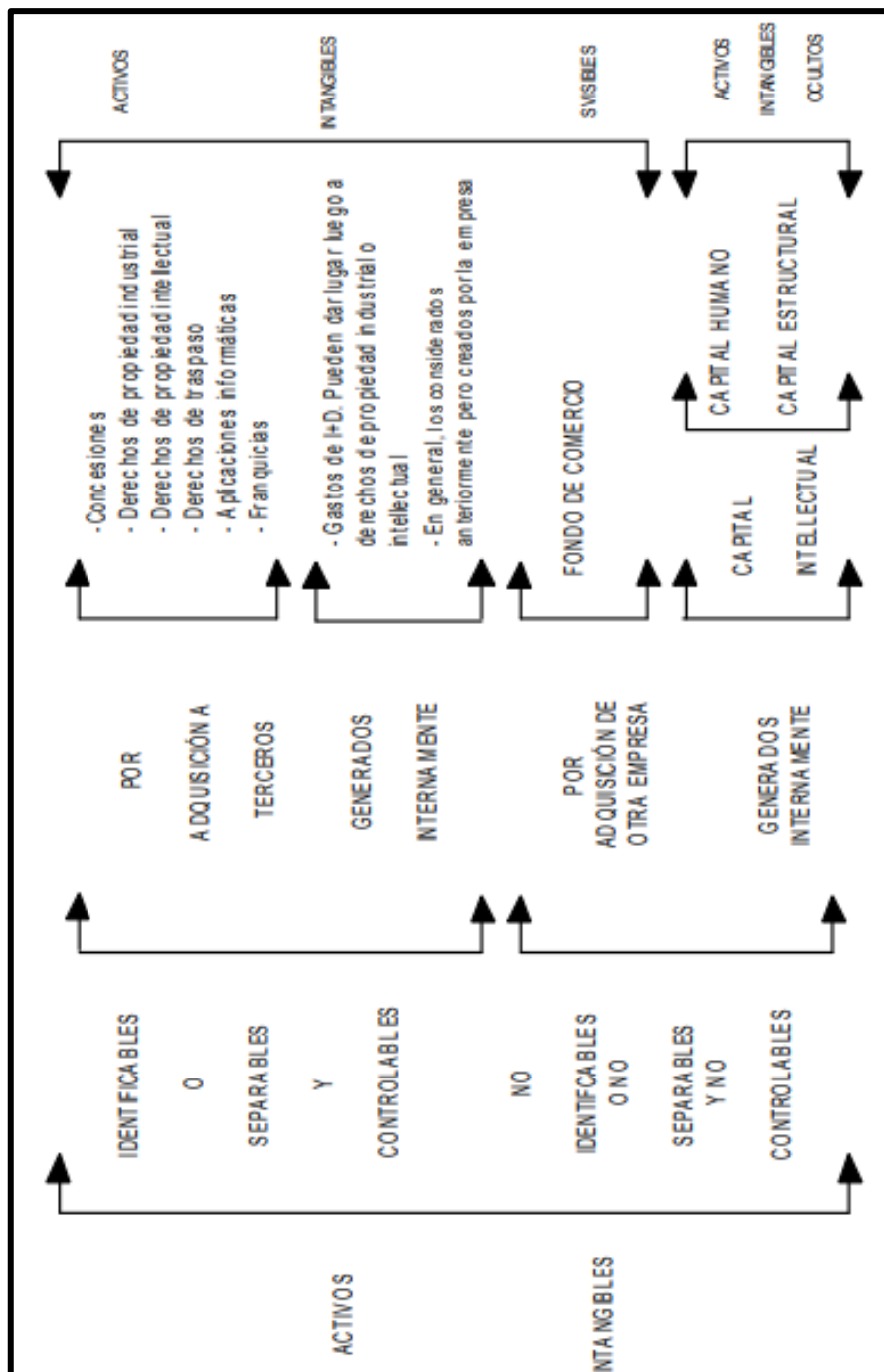


Figura 1. Clasificación de los Activos Intangibles. Fuente: “El Capital Intelectual: Valoración y Medición”, (2002).

A lo largo del proceso evolutivo del Capital Intelectual, diversas organizaciones han desarrollado modelos que han intentado medirlo y gestionarlo. Estos han variado en distintos

enfoques partiendo del Financiero-Administrativo, seguido del Estratégico-Corporativo y llegando al más usado en la actualidad, el enfoque Social-Evolutivo. Bueno (2003) clasificó los modelos más relevantes y de mayor impacto en Modelos básicos y Modelos relacionados.

Modelos Básicos: Estos modelos son aquellos que tienen como finalidad medir los activos intangibles de la organización, con el fin de efectuar un diagnóstico y rendir información de su capital intelectual permitiendo adoptar decisiones de gestión.

Tabla 1 *Modelos Básicos de medición y gestión del Capital Intelectual*

| | Estructura | Indicadores |
|--|----------------------------------|---|
| Navegador de Skandia Edvinsson, 1992 - 1997 | Enfoque cliente | Indicadores de medida absoluta del Capital Intelectual. Indicadores de eficiencia del Capital Intelectual. |
| | Enfoque financiero | |
| | Enfoque humano | |
| | Enfoque procesos | |
| | Enfoque renovación | |
| Technology Broker Brooking, 1996 | Activos de mercado | Indicadores no cuantitativos Auditoría del Capital Intelectual |
| | Activos humanos | |
| | Activos de propiedad intelectual | |
| | Activos de infraestructura | |
| University of Werstern Ontario Bontis, 1996 | Relación de causalidad | Indicadores de resultados organizativos |
| | Capital Humano | |
| | Capital relacional | |
| | Capital organizativo | |
| | Learning organization | Indicadores de aprendizaje |

| | | |
|--|-------------------------------------|---|
| Canadian Imperial Bank of Commerce Saint Onge, 1996 | Capital de conocimiento | |
| Monitor de activos intangibles Sveiby, 1997 | Estructura interna | Indicadores de crecimiento y renovación |
| | Estructura externa | |
| | Competencias | Indicadores de eficiencia Indicadores de estabilidad |
| Modelo Nova Camisón, Palacios y Devece, 1998 | Capital Humano | Indicadores de procesos dinámicos |
| | Capital Organizativo | |
| | Capital Social | |
| | Capital de innovación y aprendizaje | |
| Modelo Intellect I.U. Euroforum, 1997 - 1998 | Bloque de capital humano | Indicadores de presente y de futuro |
| | Bloque de capital estructural | |
| | Bloque de capital relacional | |

Fuente: Bueno, E. Modelo Intellectus: Medición y Gestión del Capital Intelectual. Documento (2003).

Modelos Relacionados: Estos modelos no son estrictamente modelos de medición y gestión del Capital Intelectual, sino instrumentos de dirección estratégica de la organización que de alguna manera recogen la dimensión intangible del sistema o los aspectos que caracterizan la creación de valor basada en el conocimiento en acción.

Tabla 2 Modelos Relacionados de medición y gestión del Capital Intelectual

| Estructura | | Indicadores |
|---|---|---|
| Balanced Business Scorecard Norton y Kaplan, 1992 - 1996 | Perspectiva financiera | Indicadores de intangibles Indicadores financieros. |
| | Perspectiva de clientes | |
| | Perspectiva de procesos internos | |
| | Perspectiva de aprendizaje y crecimiento | |
| Modelo de Dow Chemical 1998 | Capital humano | Indicadores de intangibles con impacto en los resultados organizativos |
| | Capital organizacional | |
| | Capital clientes | |
| Modelo de aprendizaje organizativo KPMG | Interacción de la cultura, liderazgo, mecanismos de aprendizaje, actitudes de las personas, trabajo en equipo, etc... | Factores de aprendizaje Factores que condicionan los resultados de aprendizaje |
| Modelo de Roos, Roos, Edvinsson y Dragonetti 1997 | Capital humano | Indices de C.I. que integran los diferentes indicadores en una única medida |
| | Capital organizativo | |
| | Capital de desarrollo y renovación | |
| Modelo de Stewart | Capital humano | Indicadores internos |
| | Capital tecnológico | |
| | Capital estructural | Indicadores de clientes |
| | Capital cliente | |
| | Empleados | |

| | | |
|--|----------------------|---|
| Teoría de los agentes interesados Atkinson, Waterhouse y Wells 1998 | Clientes | Indicadores de rendimiento de los agentes |
| | Proveedores | |
| | Comunidad | |
| Modelo de dirección estratégica de competencias Bueno, 1998 | Capital humano | Indicadores de competencias básicas distintivas |
| | Capital organizativo | |
| | Capital tecnológico | |
| | Capital relacional | |

Fuente: Bueno, E. Modelo Intellectus: Medición y Gestión del Capital Intelectual. Documento (2003).

Simón y Sallán (2008, p. 65–78) afirman la necesidad de desarrollar metodologías de evaluación del conocimiento tanto implícito como explícito, debido a que crean valor en las organizaciones, para medir y evaluar su capital intelectual, para conocer todos los aspectos que rodean a la organización, abarcando todas las variables y elementos que influyen directa o indirectamente.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las instituciones de educación media superior, al igual que todas las instituciones que se centran en la educación, en el estado de Tabasco enfrenta varios cambios y retos académicos de suma importancia que están siempre enfocados a la mejora continua para brindar una educación de calidad a los jóvenes de la región y todos los actores que intervienen en el proceso.

Es por ello, una de las razones por las cuales se desea valorar la incidencia que tiene el capital intelectual dentro de la entidad, porque este es uno de sus activos intangibles más valiosos siendo este un factor fundamental para enfrentar dichos cambios y retos institucionales. Por esta razón es importante implementar una metodología que permita valorar el capital intelectual. Es importante que la institución este consciente de que su capital intelectual esté presente en todas las dependencias, y que necesaria y frecuentemente este, está impactando directamente a docentes y estudiantes de los diferentes programas académicos.

En los últimos años, la importancia del capital intelectual dentro de una organización ha ido tomando cada vez más fuerza, y lo que este aporta y representa para la eficiencia de la misma (Ríos, 2014). No obstante hay que tener claridad que las instituciones tanto públicas como privadas, y sociedad en general carecen totalmente de sistemas de medición que cada vez se hacen más necesarias para estas nuevas fuentes de riqueza, como lo es el objeto de estudio (Ríos, 2014). Por tal motivo, el valorar el capital intelectual y su identificación llegó a ser objeto de estudio para ser medido cuantitativamente de alguna forma.

Lo que se busca, en caso particular los docentes para que estos puedan ser unos proveedores de conocimiento distintivo, aportando a los estudiantes de la institución y fomentar por medio de la enseñanza, la capacidad de generar investigación, desarrollo y crecimiento competitivo.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La tendencia de las empresas exitosas que evolucionan en contextos globalizados está cimentada bajo el concepto de activos intangibles, es decir; procesos de creatividad e innovación permanentes, personal con habilidades y destrezas.

Por tanto, es necesario que desde la educación media superior, se empleen las tendencias y los nuevos requerimientos del sector empresarial, ya que es de vital importancia los vínculos que se establezcan con el sector productivo, como motor de desarrollo y dinamización de la economía.

Con el estudio del capital intelectual en el área académica de una institución de educación media superior, en el estado de Tabasco, se pretende incursionar en un campo emergente a nivel institucional como lo es el Capital Intelectual, realizando diagnósticos internos que permitan determinar cuál es el estado actual de la institución, frente a los procesos de conocimiento y como son estos objetados a nivel externo, para así poder determinar planes y estrategias de mejoramiento, con fines de que la institución responda a las exigencias de un mercado dinámico repercutiendo en la competitividad de las mismas frente a los procesos de internacionalización.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Realizar la medición del Capital Intelectual para la generación de un escenario integral que facilite una propuesta de desarrollo, en una Institución de Educación Media Superior, en el estado de Tabasco.

1.4.2 Objetivos Específicos

- ❖ Generar un instrumento que permita medir el capital intelectual, en el área académica de una institución de educación media superior, del estado de Tabasco.
- ❖ Realizar un diagnóstico sobre el capital intelectual, en una Institución de Educación Media Superior, en el estado de Tabasco.
- ❖ Diseñar una propuesta de desarrollo para la generación de Capital Intelectual, en una Institución de Educación Media Superior, en el estado de Tabasco.

1.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.5.1 Espacial

El presente estudio tendrá ejecución en un organismo público descentralizado de Educación Media Superior que tiene lugar en el estado de Tabasco, México.

1.5.2 Temporal

La presente investigación se llevará a cabo en el período de 16 meses comprendido del mes de febrero del año 2019 al mes de junio del año 2020.

1.5.3 Elementos Circunstanciales

A continuación se describen posibles Elemento Circunstanciales que podrían presentarse en el desarrollo de la investigación a realizar:

- ❖ *Tiempo establecido para desarrollar la investigación:* Se debe diseñar un instrumento adaptado a las características de la Institución, lo cual demanda un tiempo considerable para su realización, debido a la necesidad de efectuar una investigación de campo y el análisis del mismo. Aunado a esto, se deberán realizar rondas de entrevistas a los actores de la organización para la identificación de los expertos, necesaria para la obtención de información y el procesamiento de la misma. Es importante considerar que los actores, son personal con un nivel directivo, por lo que se deberán agendar las entrevistas, ya que la organización está en constante actividad.
- ❖ *Sesgo de los actores:* Partiendo del fundamento teórico de la presente investigación se hace énfasis en la falta de capital intelectual en las organizaciones en general en las Instituciones de Educación en México, como principal fuente generadora de valor organizacional, por lo que es posible que los actores no comprendan la importancia y

el enfoque del presente estudio, lo cual incrementa el margen de error en los resultados.

1.6 METAS DE INVESTIGACIÓN

- ❖ Un instrumento para la medición del Capital Intelectual en el área académica de una institución de educación media superior, del estado de Tabasco.
- ❖ Un diagnóstico integral en el área académica de una institución de educación media superior, del estado de Tabasco, para la generación de capital intelectual.
- ❖ Una propuesta de desarrollo para la generación de Capital Intelectual, en una Institución de Educación Media Superior, en el estado de Tabasco.

1.7 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

1.7.1 Variable Dependiente

Capital intelectual en la Institución de Educación Media Superior, en el estado de Tabasco.

1.7.2 Variables Independientes:

- ❖ Económica
- ❖ Social
- ❖ Cultural
- ❖ Política
- ❖ Tecnológica
- ❖ Ambiental

1.8 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

- ❖ La variable cultural incide de manera significativa en la generación de capital intelectual, en el área académica de una institución de educación media superior, del estado de Tabasco.
- ❖ Las variables económica, tecnológica, social y política inciden de manera parcial en la generación de capital intelectual, en el área académica de una institución de educación media superior, del estado de Tabasco.
- ❖ La variable ambiental incide de manera mínima en la generación de capital intelectual, en el área académica de una institución de educación media superior, del estado de Tabasco.

1.9 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio es de naturaleza mixta, (cuantitativa y cualitativa), ya que, se trabajará basándose en los criterios de los expertos para la identificación de los factores que inciden en la obtención de capital intelectual, asimismo se realizará la cuantificación de las percepciones plasmadas en los instrumentos de investigación, además de métodos estadísticos para su procesamiento y análisis. Lo anterior, tendrá el alcance:

- ❖ *Exploratorio*: Se caracteriza por la selección y recopilación de información por medio de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos, de bibliotecas, hemerotecas, centros de documentación e información. Guarda estrecha relación con la investigación histórica, porque se recurre al análisis de documentos como: libros, revistas, prensa, censos, estadísticas, anuarios, películas, diapositivas, planos, discos, fotografías, cintas o grabaciones.

- ❖ *Correlacional:* Dado que en la investigación se especifican una serie de variables que inciden en el tema de análisis, las mismas se deben de interrelacionar para poder explorar de manera integral su impacto.
- ❖ *Explicativo:* Busca comprender al fenómeno de estudio (la carencia de capital intelectual en el área académica de una institución de educación), haciendo una descripción detallada del mismo, identificando el factor de origen así como su comportamiento a través del tiempo.
- ❖ *Hipotético-deductivo:* La presente investigación plantea tres hipótesis las cuales pretenden ser comprobadas, según sean los resultados obtenidos; las cuales parten de lo general (las variables del contexto) a lo particular (los factores identificados dentro las variables, que inciden en la obtención de capital intelectual).

CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco Contextual

Con el fin de tener una visión global del objeto de estudio, en este marco de referencia, se expondrán los marcos contextuales a nivel internacional, nacional y local para así identificar factores y características que presentan cada uno de ellos.

2.1.1 Contexto Internacional

De acuerdo con el World Economic Forum (2017 - 2018), en el que se comparan 137 países con respecto a la calidad de la educación, México se encuentra posicionado en el lugar 102, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3
Calidad en la educación de cada país en el periodo 2017-2018.

| Rank/137 | Country / Economy | Score | Trend | Distance from best |
|----------|------------------------|-------|-------|--------------------|
| 1 | Switzerland | 6.1 | — | ██████████ |
| 2 | Singapore | 6.1 | — | ██████████ |
| 3 | Finland | 5.9 | — | ██████████ |
| 4 | Netherlands | 5.8 | — | ██████████ |
| 5 | United States | 5.7 | — | ██████████ |
| 6 | Qatar | 5.7 | — | ██████████ |
| 7 | Canada | 5.6 | — | ██████████ |
| 8 | New Zealand | 5.5 | — | ██████████ |
| 9 | United Arab Emirates | 5.5 | — | ██████████ |
| 10 | Denmark | 5.4 | — | ██████████ |
| 11 | Iceland | 5.4 | — | ██████████ |
| 12 | Norway | 5.4 | — | ██████████ |
| 13 | Hong Kong SAR | 5.4 | — | ██████████ |
| 14 | Belgium | 5.4 | — | ██████████ |
| 15 | Australia | 5.3 | — | ██████████ |
| 16 | Germany | 5.3 | — | ██████████ |
| 17 | Estonia | 5.3 | — | ██████████ |
| 18 | Ireland | 5.3 | — | ██████████ |
| 19 | Malaysia | 5.3 | — | ██████████ |
| 20 | United Kingdom | 5.2 | — | ██████████ |
| 21 | Sweden | 5.2 | — | ██████████ |
| 22 | Malta | 5.1 | — | ██████████ |
| 23 | Lebanon | 5.1 | — | ██████████ |
| 24 | Israel | 5.1 | — | ██████████ |
| 25 | Taiwan, China | 5.0 | — | ██████████ |
| 95 | Botswana | 3.6 | — | ██████████ |
| 96 | Croatia | 3.6 | — | ██████████ |
| 97 | Zambia | 3.6 | — | ██████████ |
| 98 | Lesotho | 3.6 | — | ██████████ |
| 99 | Turkey | 3.6 | — | ██████████ |
| 100 | Ethiopia | 3.5 | — | ██████████ |
| 101 | Georgia | 3.5 | — | ██████████ |
| 102 | Mexico | 3.5 | — | ██████████ |
| 103 | Kuwait | 3.5 | — | ██████████ |
| 104 | Morocco | 3.5 | — | ██████████ |
| 105 | Algeria | 3.4 | — | ██████████ |
| 106 | South Africa | 3.4 | — | ██████████ |
| 107 | Bangladesh | 3.4 | — | ██████████ |
| 108 | Honduras | 3.4 | — | ██████████ |
| 109 | Cambodia | 3.4 | — | ██████████ |
| 110 | Namibia | 3.3 | — | ██████████ |
| 111 | Uganda | 3.3 | — | ██████████ |
| 112 | Burundi | 3.3 | — | ██████████ |
| 113 | Benin | 3.3 | — | ██████████ |
| 114 | Guatemala | 3.3 | — | ██████████ |
| 115 | Peru | 3.3 | — | ██████████ |
| 116 | Congo, Democratic Rep. | 3.2 | — | ██████████ |
| 117 | Bosnia and Herzegovina | 3.2 | — | ██████████ |
| 118 | Venezuela | 3.2 | — | ██████████ |
| 119 | Brazil | 3.2 | — | ██████████ |
| 120 | Nigeria | 3.2 | — | ██████████ |
| 121 | Kyrgyz Republic | 3.2 | — | ██████████ |

Fuente: World Economic Forum. El informe de competitividad (2017-2018).

En la tabla 4 presenta la calidad del sistema educativo por país en el periodo de 2017-2018, esto con base a la pregunta: “En su país, ¿Qué tan bien el sistema educativo satisface

las necesidades de una economía competitiva? [1=No está bien en lo absoluto; 7=Extremadamente bien]”. México está de nuevo por debajo de la media, en el lugar 108 de 137 países.

Tabla 4
Calidad en el sistema educativo en cada país en el periodo 2017-2018.

In your country, how well does the education system meet the needs of a competitive economy? [1 = not well at all; 7 = extremely well]

| Rank/137 | Country / Economy | Score | Trend | Distance from best | Rank/137 | Country / Economy | Score | Trend | Distance from best |
|----------|----------------------|-------|-------|--------------------|----------|--------------------|-------|-------|--------------------|
| 1 | Switzerland | 6.2 | ↔ | ██████████ | 70 | Lesotho | 3.6 | ↘ | ██████████ |
| 2 | Singapore | 5.8 | ↔ | ██████████ | 71 | Viet Nam | 3.6 | ↘ | ██████████ |
| 3 | Finland | 5.8 | ↔ | ██████████ | 72 | Poland | 3.6 | ↘ | ██████████ |
| 4 | United States | 5.6 | ↘ | ██████████ | 73 | Lithuania | 3.6 | ↘ | ██████████ |
| 5 | Qatar | 5.6 | ↘ | ██████████ | 74 | Botswana | 3.6 | ↘ | ██████████ |
| 6 | Netherlands | 5.4 | ↘ | ██████████ | 75 | Oman | 3.6 | ↘ | ██████████ |
| 7 | Ireland | 5.4 | ↘ | ██████████ | 76 | Swaziland | 3.6 | ↘ | ██████████ |
| 8 | Canada | 5.4 | ↘ | ██████████ | 77 | Kazakhstan | 3.5 | ↘ | ██████████ |
| 9 | Germany | 5.4 | ↘ | ██████████ | 78 | Senegal | 3.5 | ↘ | ██████████ |
| 10 | New Zealand | 5.4 | ↘ | ██████████ | 79 | Cambodia | 3.5 | ↘ | ██████████ |
| 11 | Norway | 5.3 | ↘ | ██████████ | 80 | Ethiopia | 3.5 | ↘ | ██████████ |
| 12 | United Arab Emirates | 5.3 | ↘ | ██████████ | 81 | Korea, Rep. | 3.5 | ↘ | ██████████ |
| 13 | Iceland | 5.2 | ↘ | ██████████ | 82 | Cameroon | 3.5 | ↘ | ██████████ |
| 14 | Malaysia | 5.2 | ↘ | ██████████ | 83 | Colombia | 3.4 | ↘ | ██████████ |
| 15 | Belgium | 5.1 | ↘ | ██████████ | 84 | Bangladesh | 3.4 | ↘ | ██████████ |
| 16 | Australia | 5.1 | ↘ | ██████████ | 85 | Uganda | 3.4 | ↘ | ██████████ |
| 17 | Denmark | 5.0 | ↘ | ██████████ | 86 | Chile | 3.4 | ↘ | ██████████ |
| 18 | Lebanon | 5.0 | ↘ | ██████████ | 87 | Bulgaria | 3.4 | ↘ | ██████████ |
| 19 | Malta | 5.0 | ↘ | ██████████ | 88 | Ecuador | 3.4 | ↘ | ██████████ |
| 20 | Sweden | 4.8 | ↘ | ██████████ | 89 | Kuwait | 3.3 | ↘ | ██████████ |
| 21 | Hong Kong SAR | 4.7 | ↘ | ██████████ | 90 | Tanzania | 3.3 | ↘ | ██████████ |
| 22 | United Kingdom | 4.7 | ↘ | ██████████ | 91 | Mali | 3.3 | ↘ | ██████████ |
| 23 | Estonia | 4.7 | ↘ | ██████████ | 92 | Namibia | 3.3 | ↘ | ██████████ |
| 24 | Bahrain | 4.6 | ↘ | ██████████ | 93 | Serbia | 3.3 | ↘ | ██████████ |
| 25 | Israel | 4.6 | ↘ | ██████████ | 94 | Iran, Islamic Rep. | 3.3 | ↘ | ██████████ |
| 26 | India | 4.6 | ↘ | ██████████ | 95 | Moldova | 3.2 | ↘ | ██████████ |
| 27 | Costa Rica | 4.5 | ↘ | ██████████ | 96 | Panama | 3.2 | ↘ | ██████████ |
| 28 | Kenya | 4.5 | ↘ | ██████████ | 97 | Algeria | 3.2 | ↘ | ██████████ |
| 29 | China | 4.5 | ↘ | ██████████ | 98 | Honduras | 3.2 | ↘ | ██████████ |
| 30 | Bhutan | 4.5 | ↘ | ██████████ | 99 | Sierra Leone | 3.2 | ↘ | ██████████ |
| 31 | Taiwan, China | 4.5 | ↘ | ██████████ | 100 | Malawi | 3.2 | ↘ | ██████████ |
| 32 | Portugal | 4.4 | ↘ | ██████████ | 101 | Turkey | 3.2 | ↘ | ██████████ |
| 33 | Indonesia | 4.4 | ↘ | ██████████ | 102 | Argentina | 3.2 | ↘ | ██████████ |
| 34 | Brunei Darussalam | 4.4 | ↘ | ██████████ | 103 | Tunisia | 3.1 | ↘ | ██████████ |
| 35 | Azerbaijan | 4.4 | ↘ | ██████████ | 104 | Kyrgyz Republic | 3.1 | ↘ | ██████████ |
| 36 | Japan | 4.4 | ↘ | ██████████ | 105 | Burundi | 3.1 | ↘ | ██████████ |
| 37 | Gambia, The | 4.4 | ↘ | ██████████ | 106 | Greece | 3.0 | ↘ | ██████████ |
| 38 | Rwanda | 4.4 | ↘ | ██████████ | 107 | Georgia | 3.0 | ↘ | ██████████ |
| 39 | Luxembourg | 4.3 | ↘ | ██████████ | 108 | Mexico | 3.0 | ↘ | ██████████ |
| 40 | France | 4.3 | ↘ | ██████████ | 109 | Liberia | 3.0 | ↘ | ██████████ |
| 41 | Saudi Arabia | 4.3 | ↘ | ██████████ | 110 | Madagascar | 3.0 | ↘ | ██████████ |

Fuente: World Economic Forum. El informe de competitividad (2017-2018).

En la tabla 5 se puede observar la calidad de la educación matemática y científica por país en el periodo de 2017-2018, contestando al cuestionamiento de: “En su país, ¿Cómo se evalúa la calidad de la educación en matemáticas y ciencias? [1=Extremadamente pobre, entre los

peores del mundo; 7=Excelente, entre los mejores del mundo]". México está en el lugar 117 de 137 países.

Tabla 5
Calidad de la educación matemática y científica en cada país en el periodo 2017-2018.

In your country, how do you assess the quality of math and science education? [1 = extremely poor—among the worst in the world; 7 = excellent—among the best in the world]

| Rank/137 | Country / Economy | Score | Trend | Distance from best | Rank/137 | Country / Economy | Score | Trend | Distance from best |
|----------|----------------------|-------|-------|--------------------|----------|------------------------|-------|-------|--------------------|
| 1 | Singapore | 6.5 | ↔ | ██████████ | 70 | Moldova | 4.1 | ↔ | ██████████ |
| 2 | Finland | 6.2 | ↔ | ██████████ | 71 | Nepal | 4.1 | ↔ | ██████████ |
| 3 | Switzerland | 6.1 | ↔ | ██████████ | 72 | Spain | 4.1 | ↔ | ██████████ |
| 4 | Lebanon | 5.8 | ↔ | ██████████ | 73 | Jamaica | 4.0 | ↔ | ██████████ |
| 5 | Netherlands | 5.7 | ↔ | ██████████ | 74 | Tajikistan | 4.0 | ↔ | ██████████ |
| 6 | Qatar | 5.6 | ↔ | ██████████ | 75 | Madagascar | 3.9 | ↔ | ██████████ |
| 7 | Belgium | 5.6 | ↔ | ██████████ | 76 | Philippines | 3.9 | ↔ | ██████████ |
| 8 | Estonia | 5.5 | ↔ | ██████████ | 77 | Cape Verde | 3.9 | ↔ | ██████████ |
| 9 | Hong Kong SAR | 5.5 | ↔ | ██████████ | 78 | Hungary | 3.9 | ↔ | ██████████ |
| 10 | United States | 5.4 | ↔ | ██████████ | 79 | Senegal | 3.9 | ↔ | ██████████ |
| 11 | Slovenia | 5.4 | ↔ | ██████████ | 80 | Morocco | 3.8 | ↔ | ██████████ |
| 12 | Denmark | 5.3 | ↔ | ██████████ | 81 | Bulgaria | 3.8 | ↔ | ██████████ |
| 13 | United Arab Emirates | 5.3 | ↔ | ██████████ | 82 | Slovak Republic | 3.8 | ↔ | ██████████ |
| 14 | Canada | 5.3 | ↔ | ██████████ | 83 | Thailand | 3.8 | ↔ | ██████████ |
| 15 | Germany | 5.3 | ↔ | ██████████ | 84 | Oman | 3.7 | ↔ | ██████████ |
| 16 | Malaysia | 5.3 | ↔ | ██████████ | 85 | Viet Nam | 3.7 | ↔ | ██████████ |
| 17 | New Zealand | 5.3 | ↔ | ██████████ | 86 | Botswana | 3.7 | ↔ | ██████████ |
| 18 | Taiwan, China | 5.2 | ↔ | ██████████ | 87 | Burundi | 3.7 | ↔ | ██████████ |
| 19 | Ireland | 5.2 | ↔ | ██████████ | 88 | Lao PDR | 3.7 | ↔ | ██████████ |
| 20 | Malta | 5.1 | ↔ | ██████████ | 89 | Zambia | 3.7 | ↔ | ██████████ |
| 21 | France | 5.1 | ↔ | ██████████ | 90 | Ghana | 3.7 | ↔ | ██████████ |
| 22 | Japan | 5.1 | ↔ | ██████████ | 91 | Mali | 3.6 | ↔ | ██████████ |
| 23 | Romania | 5.0 | ↔ | ██████████ | 92 | Algeria | 3.6 | ↔ | ██████████ |
| 24 | Norway | 4.9 | ↔ | ██████████ | 93 | Benin | 3.6 | ↔ | ██████████ |
| 25 | Iceland | 4.9 | ↔ | ██████████ | 94 | Ecuador | 3.6 | ↔ | ██████████ |
| 26 | Israel | 4.8 | ↔ | ██████████ | 95 | Swaziland | 3.6 | ↔ | ██████████ |
| 27 | Ukraine | 4.8 | ↔ | ██████████ | 96 | Pakistan | 3.5 | ↔ | ██████████ |
| 28 | Portugal | 4.8 | ↔ | ██████████ | 97 | Bosnia and Herzegovina | 3.4 | ↔ | ██████████ |
| 29 | Serbia | 4.8 | ↔ | ██████████ | 98 | Congo, Democratic Rep. | 3.4 | ↔ | ██████████ |
| 30 | Australia | 4.8 | ↔ | ██████████ | 99 | Chile | 3.4 | ↔ | ██████████ |
| 31 | Bahrain | 4.8 | ↔ | ██████████ | 100 | Colombia | 3.4 | ↔ | ██████████ |
| 32 | Trinidad and Tobago | 4.8 | ↔ | ██████████ | 101 | Ethiopia | 3.4 | ↔ | ██████████ |
| 33 | Armenia | 4.7 | ↔ | ██████████ | 102 | Gambia, The | 3.4 | ↔ | ██████████ |
| 34 | Brunei Darussalam | 4.7 | ↔ | ██████████ | 103 | Georgia | 3.3 | ↔ | ██████████ |
| 35 | Mauritius | 4.6 | ↔ | ██████████ | 104 | Turkey | 3.3 | ↔ | ██████████ |
| 36 | Korea, Rep. | 4.6 | ↔ | ██████████ | 105 | Namibia | 3.2 | ↔ | ██████████ |
| 37 | India | 4.6 | ↔ | ██████████ | 106 | Kuwait | 3.2 | ↔ | ██████████ |
| 38 | Italy | 4.6 | ↔ | ██████████ | 107 | Bangladesh | 3.2 | ↔ | ██████████ |
| 39 | Sri Lanka | 4.6 | ↔ | ██████████ | 108 | Argentina | 3.1 | ↔ | ██████████ |
| 40 | Indonesia | 4.6 | ↔ | ██████████ | 109 | Kyrgyz Republic | 3.1 | ↔ | ██████████ |
| 41 | United Kingdom | 4.6 | ↔ | ██████████ | 110 | Uganda | 3.1 | ↔ | ██████████ |
| 42 | Austria | 4.6 | ↔ | ██████████ | 111 | Cambodia | 3.1 | ↔ | ██████████ |
| 43 | Luxembourg | 4.6 | ↔ | ██████████ | 112 | Panama | 3.1 | ↔ | ██████████ |
| 44 | Tunisia | 4.6 | ↔ | ██████████ | 113 | Guinea | 3.1 | ↔ | ██████████ |
| 45 | Lithuania | 4.6 | ↔ | ██████████ | 114 | Honduras | 3.1 | ↔ | ██████████ |
| 46 | Sweden | 4.6 | ↔ | ██████████ | 115 | Haiti | 3.1 | ↔ | ██████████ |
| 47 | Iran, Islamic Rep. | 4.5 | ↔ | ██████████ | 116 | Uruguay | 3.0 | ↔ | ██████████ |
| 48 | Czech Republic | 4.5 | ↔ | ██████████ | 117 | Mexico | 2.9 | ↔ | ██████████ |
| 49 | Poland | 4.5 | ↔ | ██████████ | 118 | Nigeria | 2.9 | ↔ | ██████████ |
| 50 | China | 4.5 | ↔ | ██████████ | 119 | Tanzania | 2.8 | ↔ | ██████████ |
| 51 | Russian Federation | 4.4 | ↔ | ██████████ | 120 | Venezuela | 2.8 | ↔ | ██████████ |
| 52 | Costa Rica | 4.4 | ↔ | ██████████ | 121 | Sierra Leone | 2.8 | ↔ | ██████████ |

Fuente: World Economic Forum. El informe de competitividad (2017-2018).

Cada año se reúnen en Davos, un pequeño pueblo de Suiza, los máximos personajes políticos internacionales, líderes empresariales, intelectuales y periodistas para analizar los problemas que aquejan a nuestro mundo.

Sin duda, la educación juega un rol importante en los temas tratados. Ante lo cual se presentó Salvador Alva, presidente del Tecnológico de Monterrey, y participante de dicha cumbre internacional, a dar testimonio de las características de la educación en el futuro según líderes internacionales.

La tecnología cambiará el manejo del tiempo y dejará mayor tiempo libre al automatizar más funciones, pero al mismo tiempo será más difícil captar la atención de los estudiantes, de manera que serán necesarias herramientas y programas efectivos para el aprendizaje (World Economic Forum, 2018).

Un tema que sobresaltó en el Foro fue el impacto que tiene la investigación en las universidades y a nivel mundial para el desarrollo. Se revela que, en la actualidad, 27 de las universidades más importantes del mundo generan más investigación que casi todos los países (excepto Estados Unidos y China). Dichas instituciones educativas colectivamente producen más del 7% de la investigación total del orbe. Para dimensionar la importancia, poderosos países como Alemania y Japón generan sólo el 6% y 5%, respectivamente (World Economic Forum, 2018). Por lo que es importante continuar apoyando la investigación e incentivarla en las universidades del mundo. Además de adaptarse a los cambios para afrontar los retos que implique el desarrollo tecnológico (Observatorio de Innovación Educativa, 2018).

Desde hace algunos años la investigación que generan las universidades e institutos de China ha ido en aumento exponencial. Un análisis desarrollado por Times Higher Education en 2018, considera que para el año 2022 China podría desbancar a Estados Unidos de la primera posición en investigación científica, y en consecuencia lograr ser una de las naciones más innovadoras del orbe.

David Swinbanks, fundador de Nature Index afirma que China sigue dominando el ranking mundial, sin embargo, destaca que *“hay estrellas naciendo notables en otras partes del mundo, que provienen de Irán, España, Reino Unido, Suiza, Japón, Luxemburgo, Corea del Sur, Austria, Noruega, Estados Unidos, Singapur, Finlandia, India y Francia”*.

El Nature Index es una clasificación que evalúa a más de 8000 institutos y monitorea 82 publicaciones de ciencias naturales consideradas de alta calidad y este año la Universidad de la Academia China de Ciencias se posa en la primera posición gracias su investigación de vanguardia y propósito de convertirse en una universidad de clase mundial. Cabe señalar que el sistema básico de educación de esta institución adopta la filosofía de fusionar la investigación científica con la enseñanza.

De América Latina destacan solo dos instituciones brasileñas, la universidad de Sao Paulo en el lugar 115 y El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, localizado en Brasilia, en la posición 200, como se puede ver en la tabla 6, siendo AC= Número de artículos publicados en 2017.

Tabla 6
Ranking de Universidades a nivel mundial con mayor producción académica entre 2015-2018.

| Rank | Institution | Country / Region | FC 2017 | AC 2017 | Change in Adjusted FC 2015-2017 | Change in Adjusted FC 2015-2017 (%) | 2018 annual tables rank |
|------|--|--------------------------------|---------|---------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1 | University of Chinese Academy of Sciences (UCAS) | China | 255.65 | 1,359 | 153.70 | 150.8 % | 31 |
| 2 | Tsinghua University (TH) | China | 353.40 | 1,084 | 74.30 | 26.6 % | 15 |
| 3 | Shanghai Jiao Tong University (SJTU) | China | 166.39 | 546 | 61.29 | 58.3 % | 62 |
| 4 | Southern University of Science and Technology (SUSTech) | China | 67.60 | 195 | 51.90 | 330.5 % | 225 |
| 5 | Wuhan University (WHU) | China | 158.44 | 341 | 47.77 | 43.2 % | 68 |
| 6 | University of Science and Technology of China (USTC) | China | 299.53 | 801 | 46.38 | 18.3 % | 23 |
| 7 | Indian Institutes of Technology (IITs) | India | 214.66 | 448 | 44.70 | 26.3 % | 41 |
| 8 | Nanjing University (NJU) | China | 321.50 | 773 | 42.90 | 15.4 % | 18 |
| 9 | South China University of Technology (SCUT) | China | 97.25 | 182 | 39.41 | 68.1 % | 135 |
| 10 | Southeast University (SEU) | China | 75.60 | 136 | 37.63 | 99.1 % | 195 |
| • | | | | | | | |
| 113 | University of Milan (UNIMI) | Italy | 34.43 | 270 | 9.21 | 36.5 % | 407 |
| 114 | Kanazawa University (KU) | Japan | 27.62 | 70 | 9.17 | 49.7 % | 473 |
| 115 | University of São Paulo (USP) | Brazil | 56.35 | 259 | 9.10 | 19.2 % | 261 |
| 116 | Medical Research Council (MRC) | United Kingdom (UK) | 74.97 | 332 | 8.87 | 13.4 % | 200 |
| 117 | Henan University (HENU) | China | 17.65 | 36 | 8.80 | 99.4 % | >500 |
| • | | | | | | | |
| 195 | Virginia Polytechnic Institute and State University (Virginia Tech) | United States of America (USA) | 69.49 | 179 | 5.26 | 8.2 % | 219 |
| 196 | Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College (CAMS & PUMC) | China | 30.93 | 111 | 5.21 | 20.2 % | 438 |
| 197 | Wenzhou Medical University (WMU) | China | 9.80 | 40 | 5.20 | 113.0 % | >500 |
| 198 | University of Maryland, Baltimore County (UMBC) | United States of America (USA) | 15.79 | 72 | 5.18 | 48.9 % | >500 |
| 199 | University of Ottawa (uOttawa) | Canada | 62.97 | 164 | 5.16 | 8.9 % | 244 |
| 200 | Ministry of Science, Technology, Innovation and Communication (MCTIC) | Brazil | 17.16 | 201 | 5.13 | 42.6 % | >500 |

Fuente: Nature Master Classes (2018). *AC=Número de Artículos.

China y Estados Unidos. Hace unas décadas, China tomó la decisión de ser una de las naciones líderes en el mundo. Su clase política entendió que para lograrlo debía invertir en ciencia y tecnología. Ahora, esos esfuerzos están dando sus primeros frutos.

Según estadísticas la nación asiática ha superado por primera vez a los Estados Unidos en términos del número total de publicaciones científicas. No obstante, los Estados Unidos siguen siendo una potencia científica, impulsando investigaciones de alto perfil, atrayendo estudiantes internacionales y traduciendo la ciencia en una valiosa propiedad intelectual. (Fundación Nacional de Ciencias de los EE. UU., 2018).

"Estados Unidos sigue siendo el líder mundial en ciencia y tecnología, pero el mundo está cambiando. A medida que otras naciones aumentan su producción, la participación relativa de los Estados Unidos en la actividad mundial de la ciencia está disminuyendo", (Zuber, 2018).

El panorama cambiante ya es evidente en términos del enorme volumen de publicaciones: China publicó más de 426 mil estudios en 2016, o el 18.6% del total documentado en la base de datos *Scopus de Elsevier*. Eso se compara con casi los 409 mil de los Estados Unidos. (Scopus de Elsevier, 2016).

Por otro lado, Estados Unidos todavía produce la mayor cantidad de doctores en ciencia y tecnología, y sigue siendo el destino principal para estudiantes internacionales que buscan

títulos avanzados, aunque su participación en dichos estudiantes cayó del 25% en 2000 al 19% en 2014. (Fundación Nacional de Ciencias de los EE. UU., 2018).

Otro dato interesante es que la nación norteamericana invirtió más en investigación y desarrollo (I+D), alrededor de 500 mil millones de dólares estadounidenses en 2015, o el 26% del total mundial. China quedó en segundo lugar, en aproximadamente 400 mil millones. Pero en términos de proporción a la economía, la inversión china fue mayor a la estadounidense. (Fundación Nacional de Ciencias de los EE. UU., 2018).

Dentro de los análisis incluidos en la Fundación Nacional de Ciencias de los EE. UU, es una sección sobre transferencia de tecnología e innovación en su análisis estadístico. Los datos sugieren que Estados Unidos continúa liderando el mundo cuando se trata de patentes, ingresos de propiedad intelectual y fondos de capital de riesgo para tecnologías innovadoras.

"La capacidad de innovación de una nación es uno de los principales impulsores del crecimiento de la productividad y, por lo tanto, de la prosperidad", (Muro, 2018).

Latinoamérica y el Caribe. En la sociedad actual las instituciones del conocimiento, en particular las universidades, han adquirido una importancia estratégica. La distribución social de los beneficios de la ciencia y la tecnología sigue un patrón similar al de la distribución de la riqueza y el poder en el mundo, por lo que las sociedades capaces de movilizar sus instituciones educativas, de investigar y gestionar los flujos de conocimiento, pueden afrontar con más oportunidades los desafíos del desarrollo.

El sistema universitario latinoamericano y del caribe, ha evolucionado desde un escenario ocupado casi por completo por las grandes universidades públicas, hacia un sistema complejo, heterogéneo y segmentado socialmente, marcado además por la expansión de la educación superior no universitaria.

Las universidades de América Latina y el Caribe (ALC) han logrado tener protagonismo en el desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas de la región. Como respuesta a la demanda de educación superior, las universidades de ALC han visto crecer un 22% su población estudiantil entre 2010 y 2015. En el mismo período, el aumento del número de graduados de licenciatura fue del 15%, a nivel de maestría de un 30%, y del 60% a nivel de doctorado. La inversión en educación superior aumentó un 41% entre 2010 y 2015. Este crecimiento duplicó el incremento porcentual de los estudiantes, dando indicios de una consolidación económica del sistema. (Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad “OCTS”, 2018).

Entre 2010 y 2015 aumentó la inversión en I+D, pero a partir de 2015 se advierte un cambio de tendencia. Por primera vez desde el 2000 se registró una caída en la inversión en I+D regional, que, si bien fue de apenas un 1,7%, marcó un punto de inflexión. (Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad “OCTS”, 2018).

La inversión latinoamericana en I+D muestra una acentuada disparidad entre países. Brasil es responsable del 64% de la inversión regional y, si se suman México (17%) y Argentina (11%), entre los tres países explican el 92% del esfuerzo regional. Las publicaciones científicas de investigadores de la región crecieron un 37% entre 2010 y 2015. La participación de la región en el total de la producción científica indexada en SCOPUS se vio incrementada del 3,83% en 2010 al 4,45% en 2015. En la expansión de la actividad científica de ALC las universidades han tenido un papel preponderante. En términos relativos, su peso específico supera al de las universidades en los países industrializados. La mayoría de los investigadores de ALC se desempeñan en universidades. Al mismo tiempo, en ALC tan sólo el 26% de la inversión total en I+D fue ejecutada en las universidades entre 2010 y 2015. (Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad “OCTS”, 2018).

De las 20 universidades de ALC con mayor producción científica, diez son brasileñas, tres argentinas, tres chilenas, dos mexicanas y dos colombianas. La producción de conocimiento tecnológico ha sido débil en ALC. Las universidades no escapan a ese rasgo general, pero en materia de patentes han sido más productivas que otras instituciones públicas o privadas. Mientras que en el mundo sólo el 5% del total de las patentes está bajo la titularidad de universidades, en América Latina esa participación se duplica.

Actualmente, las universidades latinoamericanas y caribeñas han logrado tener un gran protagonismo en el desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas de los países de la región. La vitalidad de la investigación universitaria se acentuó en los últimos años y se destaca por un ostensible aumento de la calidad de la producción científica universitaria. Hoy las universidades de ALC pueden ofrecer hechos y cifras más que interesantes en lo que se refiere a su consolidación como centros de investigación básica y aplicada, aunque en menor medida de desarrollo tecnológico. Algunos de los avances se han dado en la formación de postgrado y en la investigación universitaria. Poca atención se le presta, por ejemplo, al notable crecimiento de la producción científica y tecnológica en la última década. Las diversas fuentes internacionales que estiman la producción científica mundial en los diversos campos del conocimiento coinciden en mostrar, de forma sistemática, que el modesto lugar que todavía ocupa la región como un todo se tendió a ampliar considerablemente. (Balán, 2008).

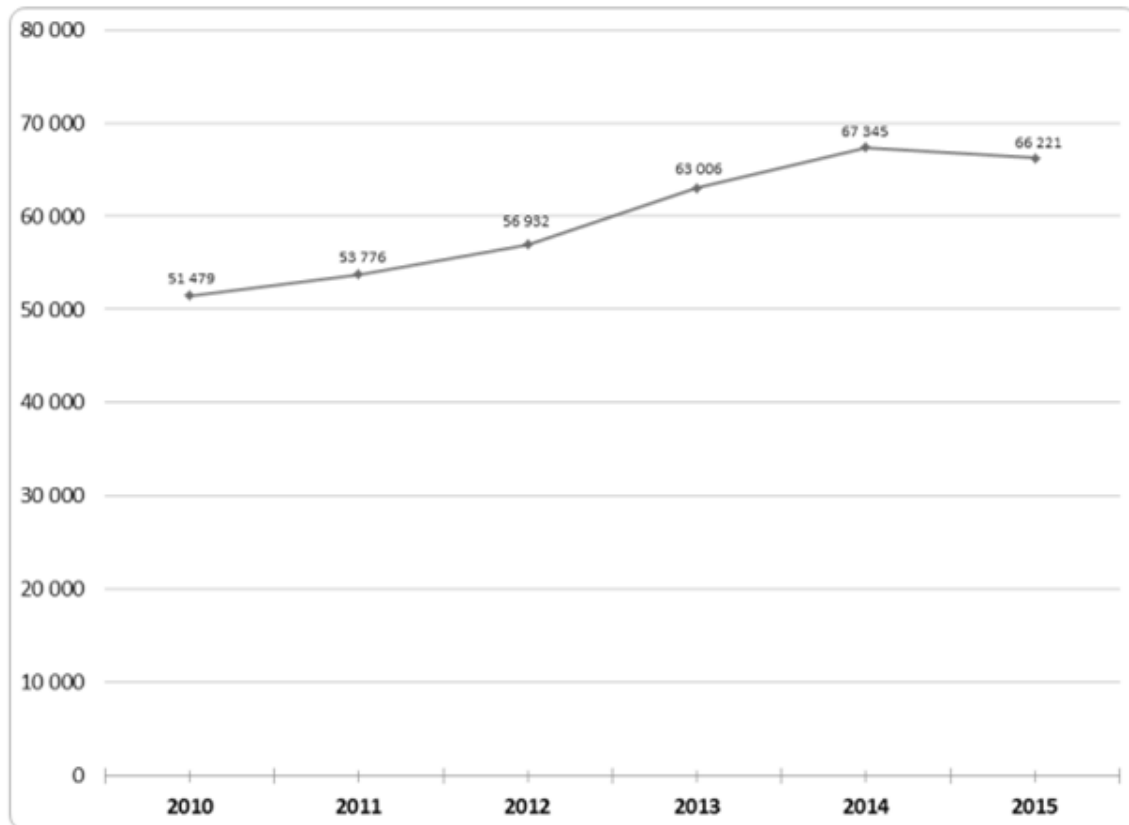
La progresiva transformación de las universidades de ALC en centros de investigación de alto nivel puede ser verificada a través de su producción científica relevada en aquellas bases de datos internacionales que recogen la “corriente principal de la ciencia”. En cambio, la producción de conocimiento tecnológico es relativamente débil en los países latinoamericanos y caribeños. Las universidades no escapan a ese rasgo general, pero, con todo, en materia de patentes han sido más productivas que otras instituciones públicas o privadas. Estos datos configuran un panorama particular de los sistemas de ciencia y tecnología latinoamericanos, en los cuales las universidades tienen una destacada relevancia. Al mismo tiempo se observan diferencias sustanciales entre los países de la región que dan

cuenta de modelos diferentes de universidades, en particular en su relación con la investigación científica y tecnológica (Albornoz, Barrere y Sokil, 2017).

Una de las características de los países de ALC es la baja tasa de innovación de las empresas y su escaso involucramiento en actividades de I+D. Para algunos autores, dichos países presentan una estructura productiva sesgada hacia productos primarios y a actividades de ensamblaje, con un bajo contenido de conocimiento, débiles encadenamientos productivos y pocas empresas dinámicas que no son suficientes para impulsar un crecimiento generalizado en la productividad (Cimoli, 2005; Dutrénit y Katz, 2005; Katz, 2007; Ocampo, 2005 y 2012, citado en Erbes y Suárez, 2016).

Al tiempo que las universidades de ALC amplían su cobertura y aumentan el número de egresados de grado y de posgrado, mejoran también su desempeño en el plano de la investigación. Hubo un contexto favorable, derivado del hecho de que la actividad científica y tecnológica en los países de ALC mostró, entre 2010 y 2015, un aumento de la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y del número de personas involucradas en actividades científicas y tecnológicas. No se trató solamente de un aumento de recursos, sino que también se registraron progresos en la calidad de la investigación realizada, lo que se pone de evidencia a partir del número de artículos firmados por autores latinoamericanos en las bases de datos que recogen la llamada “corriente principal de la ciencia”. En este periodo, la inversión en I+D de la región, medida en Paridad de Poder de Compra (PPC), se incrementó un 28%, como se muestra en la gráfica 1.

Gráfica 1
Inversión en I+D de países de America Latina y el Caribe (ALC), Paridad de Poder de Compra



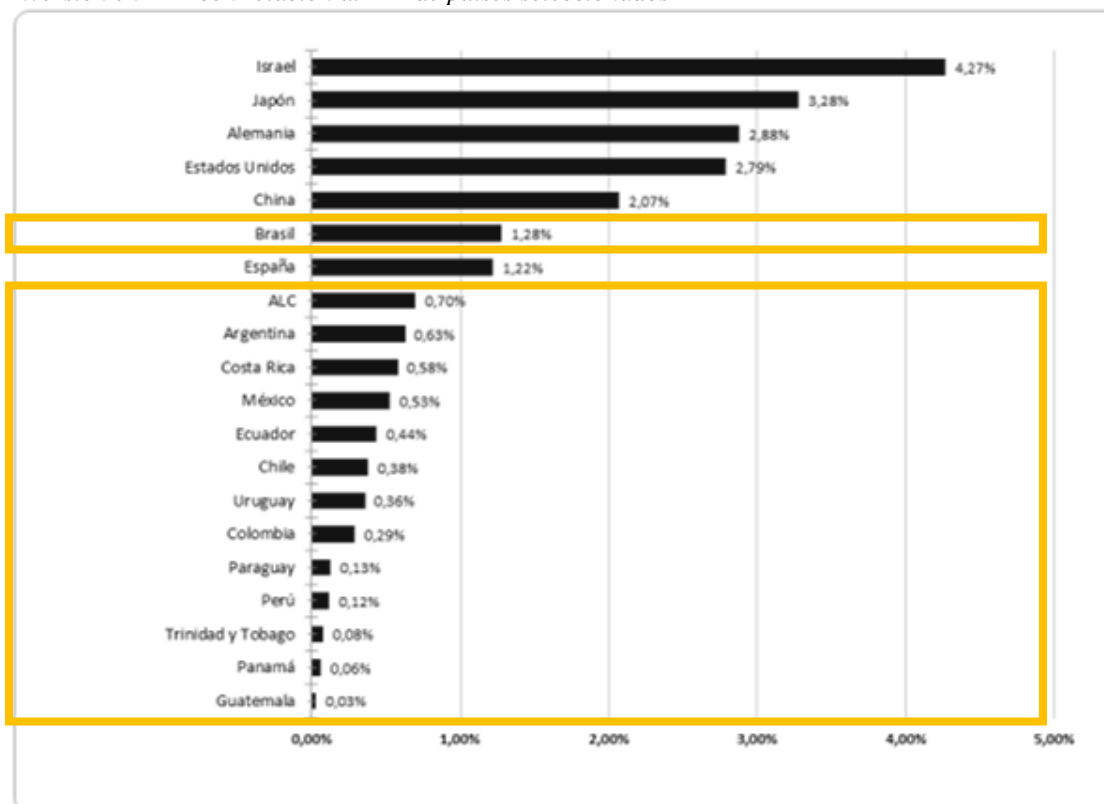
Fuente: RICYT (2018).

Tal crecimiento le permitió alcanzar una gran masa de recursos, equivalente a los cuarenta mil millones de dólares corrientes en 2015 (casi setenta millones de dólares PPC). Sin embargo, se advierte, a partir de 2015, un cambio de tendencia. Por primera vez desde el 2000 se registró una caída en la inversión en I+D que, si bien fue de apenas un 1.7%, marcó un punto de inflexión que deberá ser tenido en cuenta a la hora de examinar los datos de años posteriores para diagnosticar tendencias. Al mismo tiempo, en relación con el producto bruto regional el aumento fue muy leve y más bien se mantuvo estable: 68% en 2010 y 70% en 2015. En una primera aproximación, se puede concluir que el crecimiento de los recursos

destinados a ciencia y tecnología acompañó el período de bonanza económica de los países latinoamericanos y caribeños.

El volumen de inversión en I+D alcanzado por los países de ALC en 2010 representó un valor aproximado al 3% de participación en el total mundial. Hacia 2015, ese valor había aumentado al 3.5%. A pesar de tal avance, la intensidad de esa inversión de los países de ALC con relación a la economía regional resultó baja si se la compara con los países más desarrollados. Mientras que algunos países líderes invertían en 2015 en torno al 3% de su PBI (con algún caso como Israel, que superaba el 4%), en ALC sólo Brasil alcanzaba la meta del 1%.

Gráfica 2
Inversión en I+D con relación al PIB de países seleccionados

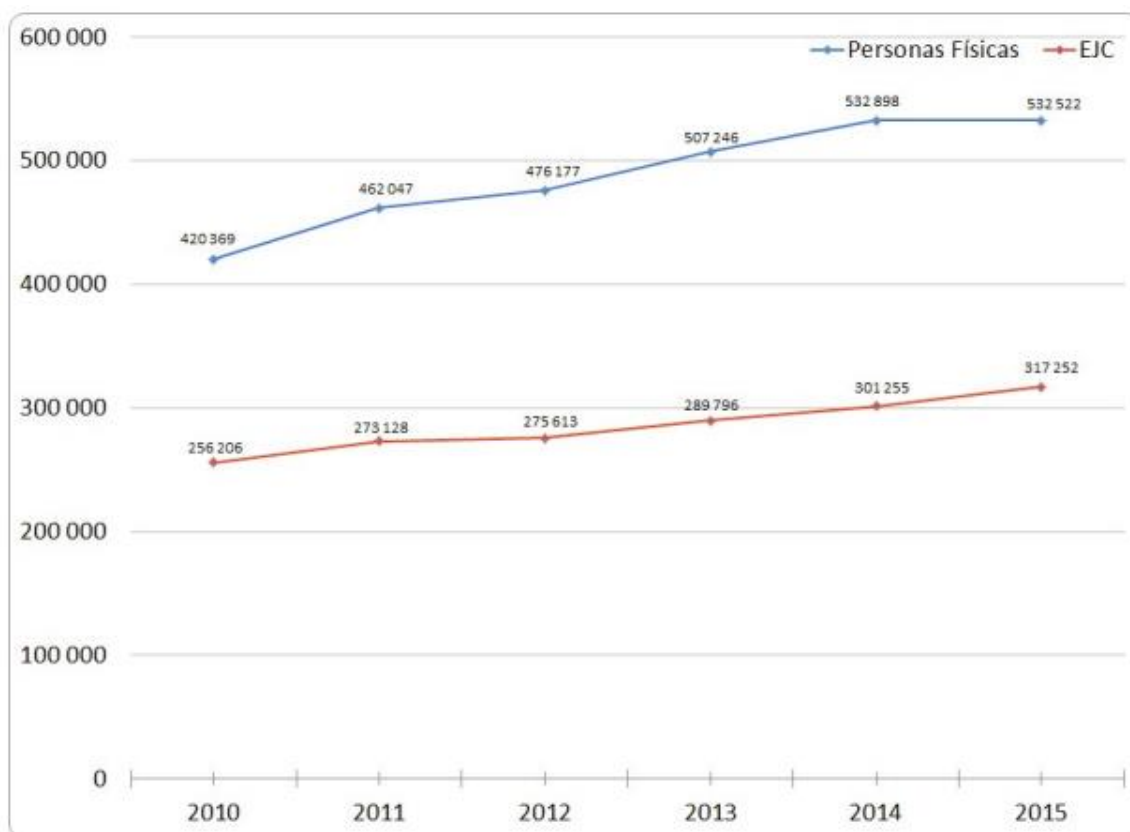


Fuente: RICYT (2015).

Sólo Brasil es responsable del 64% de la inversión regional y, si se suman México (17%) y Argentina (11%), entre los tres países explican el 92% del esfuerzo latinoamericano en I+D. La disponibilidad de recursos humanos para la I+D tuvo también una trayectoria de crecimiento en los países de ALC.

Una forma diferente de dar cuenta la disponibilidad de recursos humanos es expresarlos en “equivalencia a jornada completa” (EJC). Medido de esta manera, el número de investigadores de ALC creció casi 10% en el mismo período, totalizando 281 mil investigadores EJC en 2015.

Gráfica 3
Número de investigadores en América Latina y el Caribe

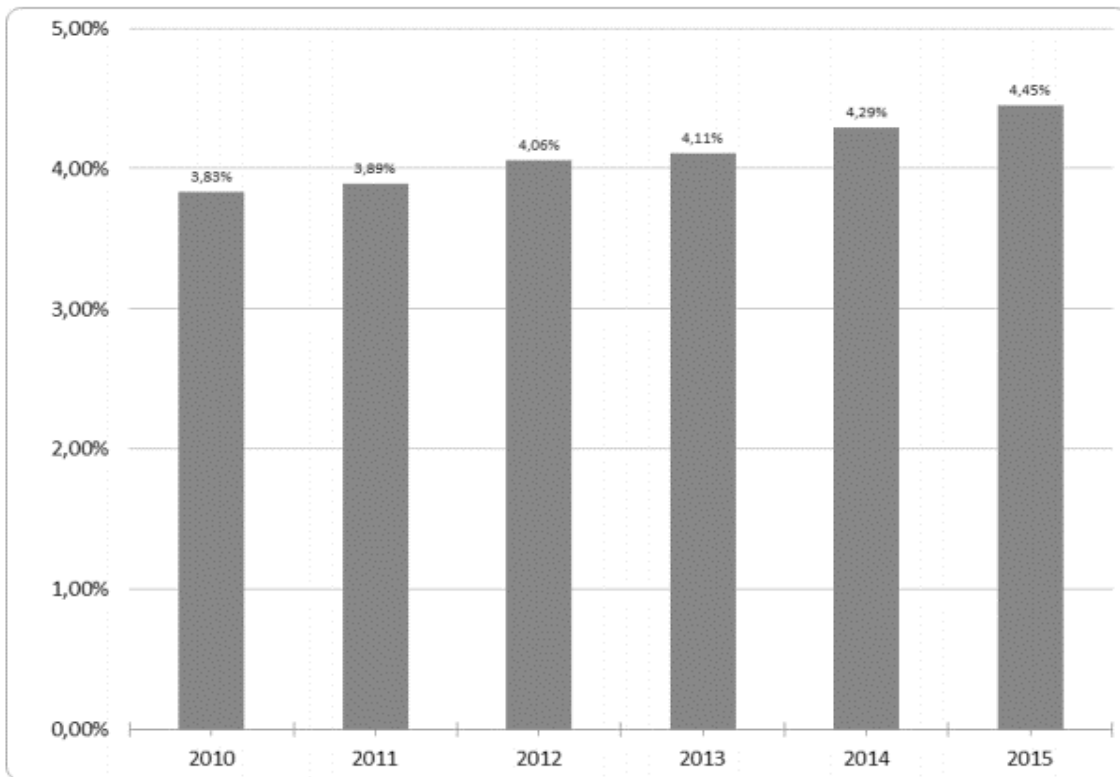


Fuente: RICYT (2015).

Resulta interesante destacar la brecha existente entre las dos formas de medir los recursos humanos, ya que señala la existencia de un gran número de investigadores con dedicaciones parciales a la investigación en la región. En su mayoría se trata de docentes universitarios que reparten su tiempo con otras actividades como la docencia, la transferencia y la extensión.

Analizando la base de datos SCOPUS, que indexa alrededor de 28.000 revistas internacionales seleccionadas con criterios de calidad y de cobertura temática de la corriente principal de la ciencia, los artículos de instituciones latinoamericanas crecieron un 37% en ese lapso. Tal crecimiento no se registra sólo en términos de volumen total de las publicaciones, sino que la participación de la región en el total de la producción científica indexada en SCOPUS también se vio incrementada. (Scopus de Elsevier, 2016). El Gráfico 4 muestra cómo la participación de ALC pasó del 3,83% en 2010 al 4,45% en 2015.

Gráfica 4
Participación de ALC sobre total de SCOPUS



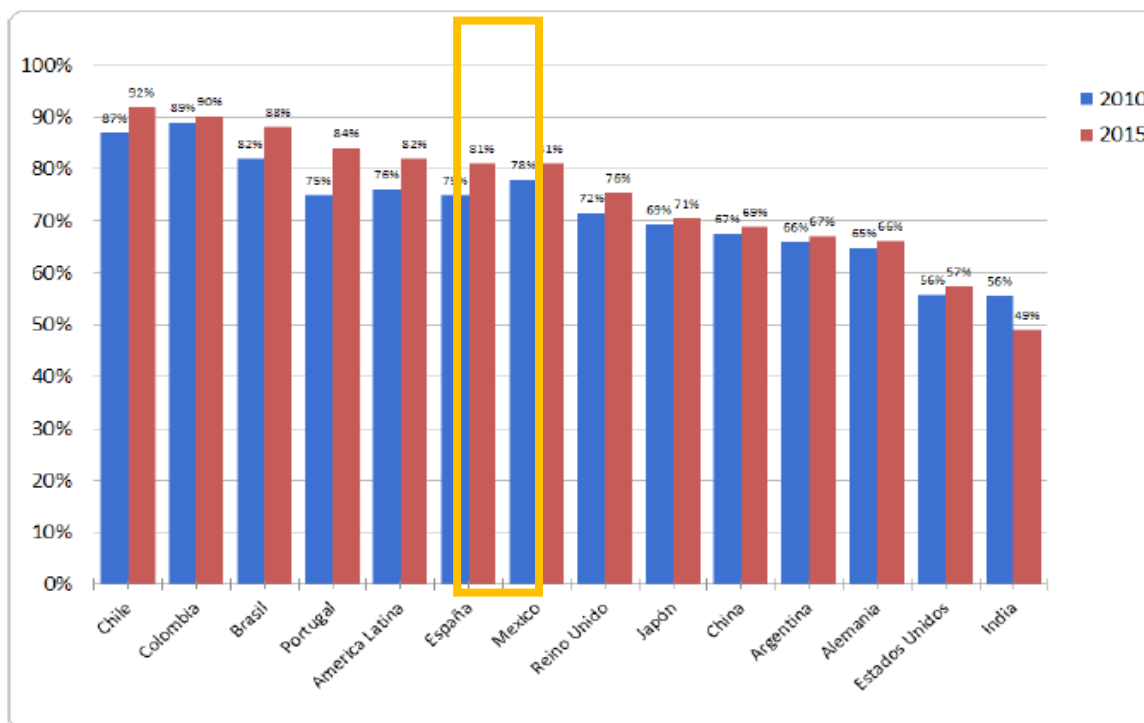
Fuente: Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (2015).

La producción de conocimiento en las universidades latinoamericanas. En la expansión de la producción científica latinoamericana, las universidades han tenido un papel importante. Si bien esas instituciones son importantes en la investigación y desarrollo en todo el mundo, en América Latina estas se destacan como actores centrales. En términos relativos, su peso específico supera ampliamente al de las universidades en los países industrializados, ya que tres cuartas partes de los investigadores latinoamericanos están radicados en las universidades; principalmente en las públicas. (Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, 2015).

Sin embargo, esto expresa no solamente una fortaleza, sino que pone de manifiesto la relativa debilidad de otros actores como las empresas. Por otra parte, la hegemonía numérica de las universidades en materia de recursos humanos para la ciencia y la tecnología no se ve replicada en los recursos que les son asignados para realizar investigación.

La progresiva transformación de las universidades latinoamericanas en centros de investigación de alto nivel puede ser verificada también a través de su producción científica relevada en las bases de datos internacionales y en los registros de patentes. El Gráfico 5 muestra el porcentaje de artículos científicos son firmados por autores de instituciones universitarias, según datos ofrecidos por SCOPUS. Se han seleccionado algunos países de la región y de otras partes del mundo para contar con un parámetro de comparación. Los países latinoamericanos presentados en el gráfico, junto con España y Portugal, son los que cuentan con una mayor presencia de autores universitarios en su producción científica. En todos los casos, además, la presencia de las universidades se ha incrementado entre 2010 y 2015.

Gráfica 5
Participación de universidades en la producción científica por país

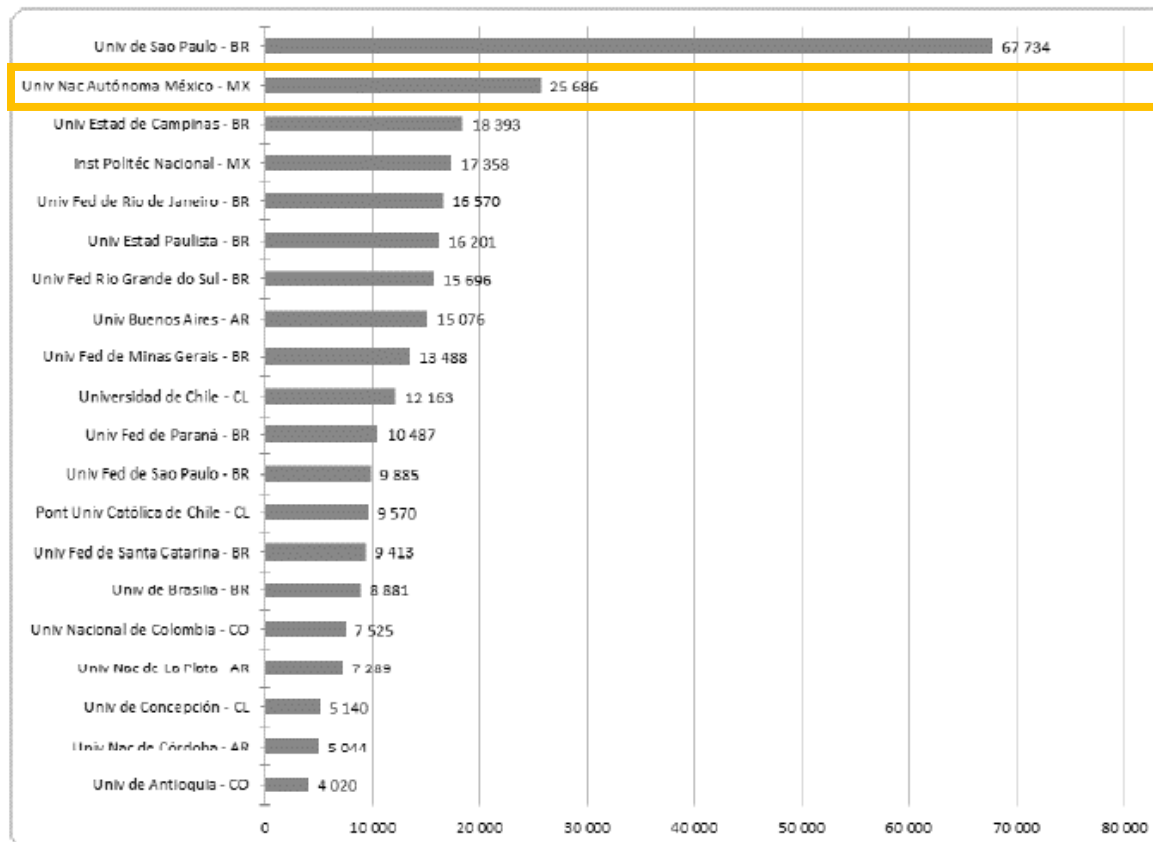


Fuente: Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (2015).

Los casos de Chile, Colombia y Brasil son los más destacados, ya que la participación de los autores radicados en universidades se aproxima al 90% del total de artículos científicos firmados por autores del país. El promedio de América Latina fue del 82% en 2015, dado que México y Argentina muestran una participación menor de las universidades, 81% y 67% respectivamente.

Análisis de universidades con mayor producción científica. Si se ordena a las universidades latinoamericanas por su producción científica reflejada en la cantidad de artículos científicos cuya autoría pertenece a sus investigadores entre 2010 y 2015, es notable que, entre las veinte instituciones más productivas diez, son brasileñas, tres argentinas, tres chilenas, dos mexicanas y dos colombianas. El Gráfico 6 muestra la cantidad de publicaciones de cada una.

Gráfica 6
Publicaciones en SCOPUS por universidad (2010-2015)



Fuente: Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (2015).

En un contexto de fuerte concentración de los artículos científicos en algunas grandes universidades, llama la atención la clara hegemonía de la Universidad de San Pablo (USP), que aparece en primer lugar con 67.734 documentos publicados en el período señalado.

Duplica largamente la producción de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con 25.686 y casi cuadruplica a la Universidad de Campinas (UNICAMP) con 18.393 artículos publicados.

Las de menor volumen en este grupo son la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) de Argentina y la Universidad de Antioquia (UdeA) de Colombia con 5.044 y 4.020 respectivamente. Sin embargo, estos datos sólo cobran pleno sentido si se los examina en comparación con el tamaño relativo de cada universidad.

Las universidades mexicanas, por ejemplo, muestran plantas docentes de gran tamaño en el contexto regional, aunque con un porcentaje relativamente bajo de profesores con dedicación exclusiva. En la UNAM, el 30% de sus 38.000 docentes tiene una dedicación a tiempo completo con la universidad y en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) el 46%. La baja dedicación horaria a la universidad se hace mucho más evidente en las universidades argentinas, tanto en general, como las incluidas en este grupo en particular. La Universidad de Buenos Aires (UBA) es la segunda en cantidad total de docentes, con casi 30.000, aunque sólo el 7% es de dedicación exclusiva. En la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) el personal académico de dedicación exclusiva es el 10% y en la UNC el 14%. (Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, 2015).

En Colombia, La Universidad de Antioquia cuenta con una planta cercana a los 8.000 docentes, mientras que la Universidad Nacional de Colombia ronda los 4.000, de los cuales el 77% tienen dedicación completa. Las universidades chilenas presentan un patrón diferente. La Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile tienen alrededor de

3.500 docentes y niveles de dedicación exclusiva del 44% y 52% respectivamente. La Universidad de Concepción es más pequeña, con 1.313 docentes, y no se cuenta con información sobre los niveles de dedicación de su personal académico. (Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, 2015).

Finalmente, los perfiles de las universidades brasileñas están marcadamente diferenciados. La más grande de ellas en términos de plantel, la Universidad de Sao Paulo, cuenta con 5.860 docentes; tan sólo un 15% del tamaño de la UNAM. Sin embargo, el 87% de ellos está contratado con dedicación exclusiva. La siguiente en tamaño es la Universidad Federal de Río de Janeiro, que cuenta con 4.061 docentes, de los cuales el 93% tiene dedicación exclusiva. Estos altos niveles de dedicación exclusiva entre los docentes brasileños no es una característica exclusiva de las universidades de mayor tamaño en el país. Las más pequeñas en términos de personal académico en esta muestra son la UNICAMP, con 1.867 docentes, y la Universidad Federal de San Pablo, con 1.500. Sin embargo, cuentan con un 94% y 97% de docentes de dedicación exclusiva respectivamente. El promedio de docentes de dedicación exclusiva entre las universidades brasileñas incluidas en este estudio es del 92%. (Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, 2015).

2.1.2 Contexto Nacional

En México, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) es uno de los programas más emblemáticos del Conacyt. Desde 1984, año de su creación, ha promovido que el capital humano especializado en ciencia, tecnología e innovación, se dedique de tiempo completo a

tales actividades. Los investigadores que lo componen representan un grupo de vital trascendencia para el desarrollo del conocimiento en México.

Con más de tres décadas de existencia, el SNI ha crecido de forma importante en términos cuantitativos y cualitativos. Hoy en día es uno de los estandartes más importantes en ciencia, tecnología e innovación del país, tomando en cuenta los aportes del SNI a estos rubros.

Cabe señalar que el Conacyt tiene la atribución de organizar y conducir al SNI. A su vez, existe un reglamento que puntualiza sus pautas de operación. En cuanto a su funcionamiento, el SNI se desempeña a través de un esquema de incentivos que permite la movilidad de sus miembros hacia los niveles más altos de reconocimiento en sus carreras académicas. (Ley de Ciencia y Tecnología, 2002).

En lo que refiere a su estructura, el SNI tiene tres categorías: Candidato a Investigador Nacional, dirigida a investigadores de reciente surgimiento; II) Investigador Nacional, que se divide en los niveles 1, 2 y 3, y finalmente III) Investigador Nacional Emérito, que representa un nombramiento honorario a investigadores con una trayectoria y obra reconocida ampliamente por la comunidad científica nacional e internacional.

Entre la diversidad de elementos que son considerados por las instancias evaluadoras del Sistema para que un investigador sea promovido, los más importantes son: 1) la cantidad y la calidad de su producción científica; 2) la generación de grupos y redes de investigación; 3) las actividades docentes; 4) la vinculación de la investigación con el sector público y privado, y 5) la formación de nuevos científicos y tecnólogos.

El proceso de evaluación es por pares y obtener la distinción como investigador del SNI equivale a que las contribuciones de los miembros del Sistema cuentan con calidad y prestigio comprobado. Una vez que ingresan al SNI, los investigadores reciben estímulos económicos cuyo monto varía de acuerdo al nivel alcanzado.

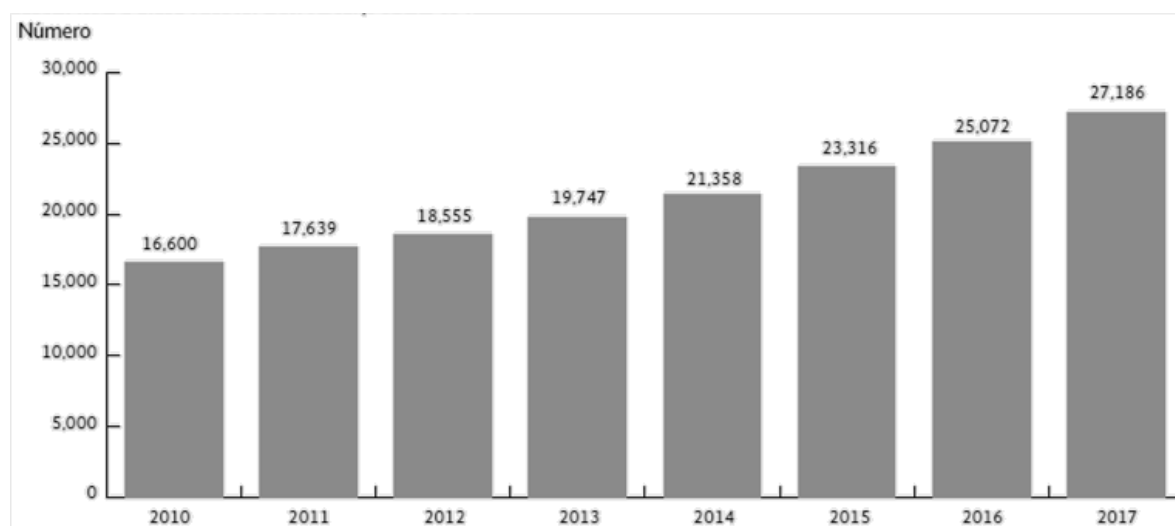
Es importante mencionar algunos datos relevantes acerca del crecimiento del SNI que ha tenido a lo largo de siete años (2010-2017): (Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, 2017)

- ❖ En 2017, la matrícula del SNI fue de 27,186 miembros. Si se compara este dato con el de 2010, el número del sistema creció 64%, en ese año los investigadores sumaban 16,600.
- ❖ De 2010 a 2017, el presupuesto dirigido al SNI mantuvo una trayectoria ascendente. En 2017, el monto fue de 4,600 millones de pesos, lo que representó un crecimiento de 3.42% en términos reales en comparación con 2016, donde el presupuesto fue de 4,448 millones de pesos.
- ❖ Las áreas del conocimiento con mayor porcentaje de miembros del SNI fueron Ciencias físico-matemático y de la tierra, Biología y Química y Ciencias sociales con 16%. EN contraparte, las áreas con el menor porcentaje de investigadores fueron Medicina y ciencias de la salud, y Biotecnología y ciencias agropecuarias con 12 y 11 por ciento, respectivamente.

- ❖ La concentración de los investigadores en determinadas entidades fue evidente para 2017. Más del 40% de los miembros del SNI se ubicó en la Ciudad de México, así como en los estados de México y Jalisco.

El número de investigadores pertenecientes al SNI se ha incrementado ininterrumpidamente desde la creación del sistema. En los años recientes, el número de investigadores ha crecido notablemente, dado que en 2010 eran 16,600 y en 2017, alrededor 27,000. (Gráfica 7).

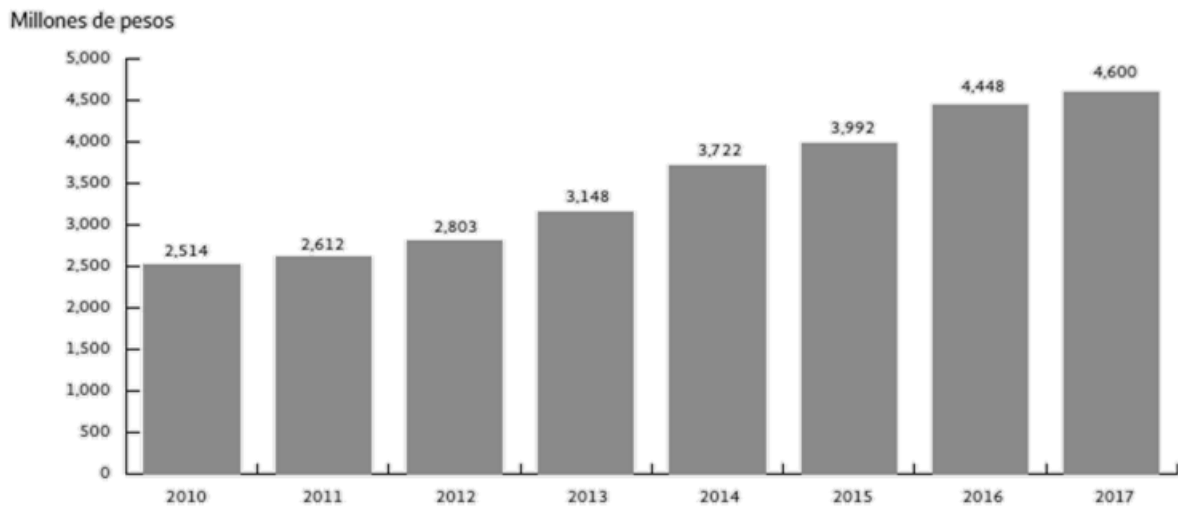
Gráfica 7
Número de investigadores SNI (2010-2017)



Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (2017).

La inversión por parte del gobierno federal, ha ido a la alza y se ve claramente reflejado en el presupuesto que ha alcanzado los 4,600 millones de pesos en 2017. Si se consideran solo el periodo de 2010 - 2017 el crecimiento aumentó el 83%. Por último, la tasa de crecimiento promedio anual en este mismo periodo fue de 9.01%. (Gráfica 8).

Gráfica 7
Presupuesto SNI (2010-2017)

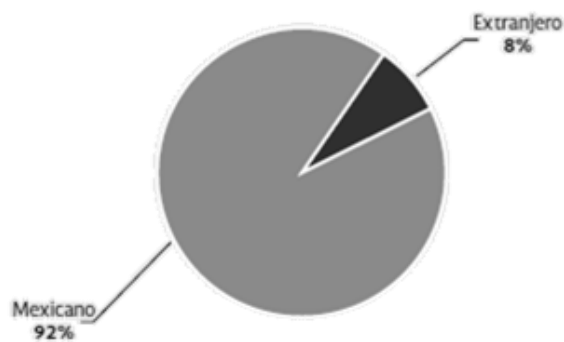


Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (2017).

El SNI ha incorporado a investigadores de todas las naciones que estuvieran generando nuevo conocimiento científico y tecnológico en México. Todo esto facilita un intercambio cultural de experiencias y saberes que enriquece al Sistema.

La Gráfica 8 indica la distribución de los investigadores del SNI por procedencia, entre mexicanos y extranjeros. Si bien, aún fue predominante el volumen de investigadores nacionales, en 2017 la comunidad de investigadores extranjeros significó el ocho por ciento del total.

Gráfica 8
Investigadores SIN por procedencia, 2017

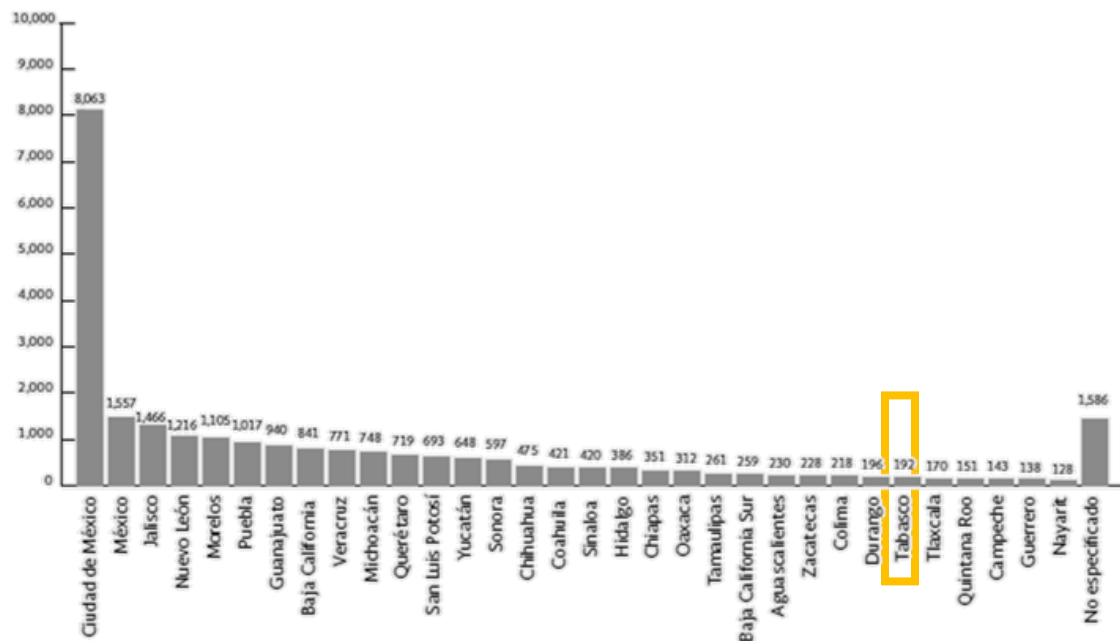


Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (2017).

Los investigadores del SNI se encuentran esparcidos en todo el territorio nacional. En ese sentido, uno de los objetivos del Programa es favorecer la movilidad de los miembros del Sistema para que fomenten avances científicos y tecnológicos en las diferentes latitudes del país y así fortalecer el desarrollo de las entidades.

Para el año 2017 la Ciudad de México, los estados de México y Jalisco, concentraron más del 40% del total. En contraste, Guerrero y Nayarit fueron las entidades con menor cantidad de miembros del SIN. (Gráfica 9).

Gráfica 9
Investigadores SIN por estados, 2017

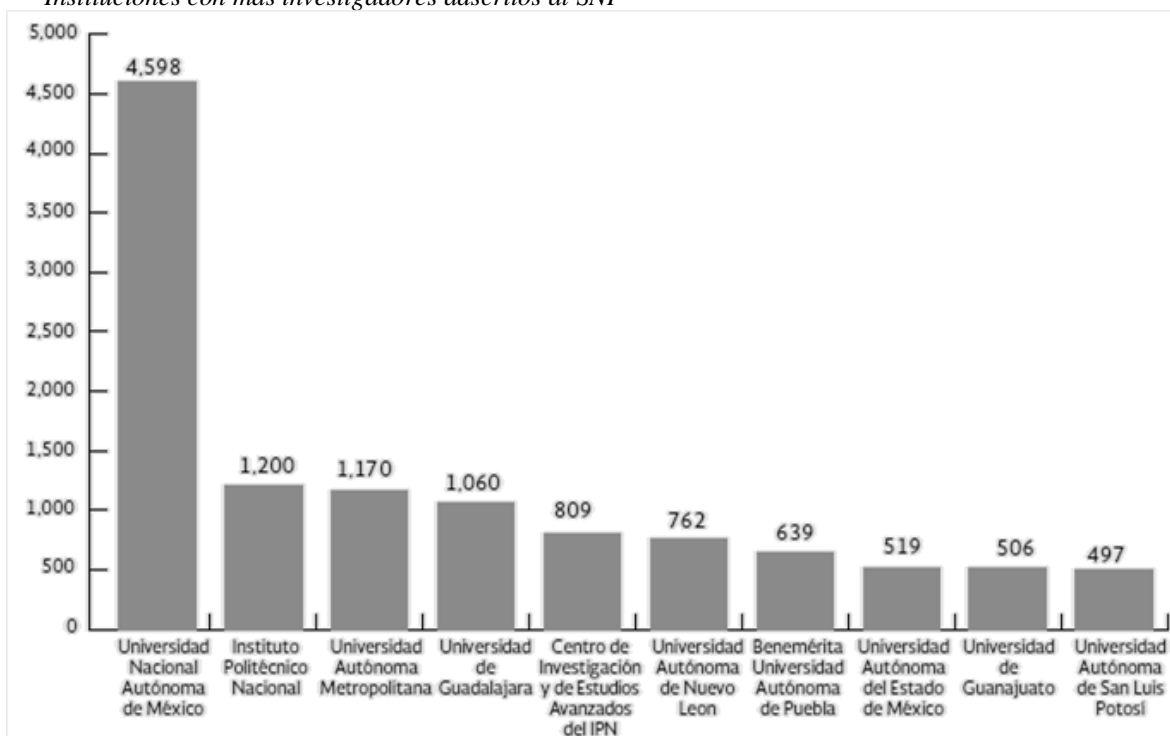


Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (2017).

A pesar de que los miembros del SNI han ocupado diversos espacios, la mayoría se ubica en instituciones académicas, principalmente, en aquellas de mayor envergadura y capacidad de absorción de capital humano en ciencia y tecnología.

Desde estas instituciones, los investigadores efectúan sus actividades día con día. Para 2017 las diez instituciones con más investigadores adscritos al SNI fueron de tipo académico, mismo que se muestra en la Gráfica 10.

Gráfica 10
Instituciones con más investigadores adscritos al SNI

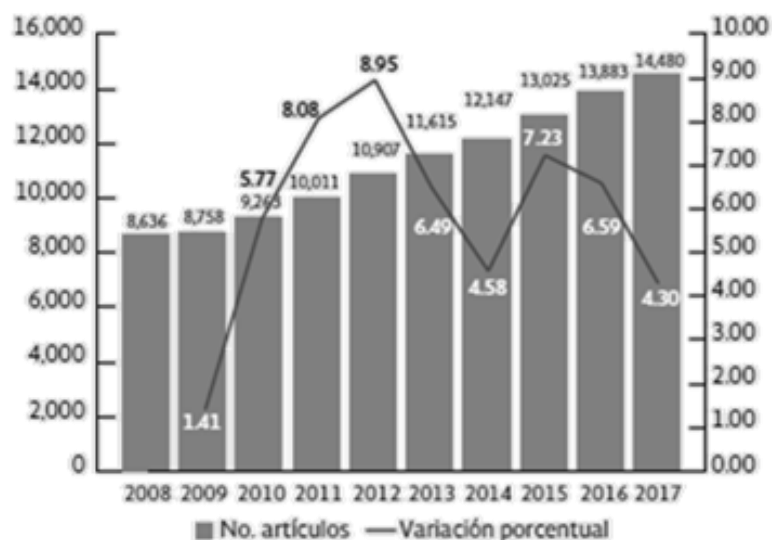


Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (2017).

Producción científica en México. Durante el periodo 2008-2017, la producción de artículos científicos en México se ha incrementado en términos absolutos. Sin embargo, a partir de 2012, la velocidad de este fenómeno, analizado a través de la tasa de crecimiento de la producción, presenta una tendencia decreciente. Como se muestra en la Gráfica 11, el total de publicaciones de autores mexicanos, indexados en Thomson Reuters (TR), y su tasa de crecimiento anual, muestra cierta pérdida de dinamismo a partir del año 2012.

Entre 2009 y 2012, la tasa de crecimiento de las publicaciones era positiva y presentaba un aumento constante; sin embargo, a partir de 2013, la tasa de crecimiento comenzó a desacelerarse. En los años que van de 2008 a 2017, la tasa media de crecimiento es de 5.93%, registrándose en 2012 su valor máximo de 8.95%.

Gráfica 11
Publicaciones de mexicanos y su crecimiento anual (2008-2017)



Fuente: Data base Incites Global Comparisons, Essential Science Indicators, Research Areas, Thomson Reuters (2016).

Patentes en México. En el año 2017, el número de patentes solicitadas en México fue de 17,184. De éstas, 1,334 fueron solicitadas por residentes, cantidad que representa 7.76% del total de solicitudes. Por su parte, los extranjeros solicitaron 15,850 patentes (92.24%, del total de patentes solicitadas). La mayor tasa de crecimiento por parte de solicitantes nacionales, durante el periodo 2006-2017, fue en 2012, con 21.31%.

El número de patentes concedidas en México en el año 2017 fue de 8,510. Las patentes otorgadas a titulares nacionales sumaron 407, cantidad que representa 4.78% del total de patentes otorgadas en 2017. Por otro lado, el número de patentes otorgadas a extranjeros fue de 8,103, es decir, 95.25% del total. En el lapso de 2006-2017, se observó que el mayor número de patentes otorgadas a titulares nacionales fue en el año 2016, con 426, y en el caso de las patentes asignadas a titulares extranjeros es en el año 2012 donde se tiene un mayor

número de patentes concedidas, con 12,049. (Instituto Mexicano de Propiedad Industrial, 2017).

Principales titulares de patentes en México. En la Tabla 5 se observa que la UNAM es el titular nacional con mayor número de patentes concedidas en el año 2017, con 43. Le sigue el ITESM con 20 patentes. Ambas instituciones mostraron una tasa de crecimiento positiva con respecto al año 2016, de 43 y 33 por ciento, respectivamente.

La tercera entidad con mayor número de patentes es el Cinvestav con 18 patentes otorgadas. Las instituciones anteriores junto con el Instituto Mexicano del Petróleo, el CIATEJ, el IIE, la UAM y la UG han encabezado la lista de los principales titulares de patentes concedidas desde el año 2014, de acuerdo con las cifras del IMPI.

En el año 2017 se incorporaron a la lista la BUAP, la UANL y el IMSS. En el caso de la empresa Mabe, S.A. de C.V. forma parte de esta lista desde el año 2016, con 11 patentes, y en el año 2017 es la única representante del sector privado, con seis. Las patentes concedidas a los 13 principales titulares nacionales agruparon 43 por ciento del total de las patentes otorgadas en 2017.

Tabla 7
Principales titulares de patentes en México, 2016

| Titular | Patentes concedidas |
|--|---------------------|
| Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) | 43 |
| Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) | 20 |
| Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav) | 18 |
| Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) | 16 |
| Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) | 16 |
| Instituto Politécnico Nacional (IPN) | 13 |
| Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) | 12 |
| Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ) | 8 |
| Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) | 7 |
| Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) | 6 |
| Mabe, S.A. de C.V. | 6 |
| Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) | 5 |
| Universidad de Guanajuato (UG) | 5 |

Fuente: Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI), “*IMPI en cifras 2017*”, (Cifras de enero de 1993 a diciembre de 2017).

2.1.3 Contexto Local

La generación y asimilación social del conocimiento científico y tecnológico son reconocidas a nivel global como elementos fundamentales del desarrollo cultural, social y productivo de los pueblos.

En los últimos 20 años, Tabasco ha emprendido un significativo esfuerzo por construir un sistema científico-tecnológico capaz de asumir el reto de ser factor para lograr niveles de bienestar social cada vez mayores, partiendo de una posición inicial de franca marginalidad a nivel nacional. Dicho esfuerzo se ha visto reflejado por un crecimiento sensible en la dimensión de su comunidad académica, en la capacidad para generar talento de alto nivel, en la generación y uso del conocimiento científico y tecnológico, así como en la difusión y divulgación con fines de promover una apropiación social del conocimiento.

Tabasco dispone de una capacidad instalada para la generación de conocimiento, representada por diversos centros de investigación públicos y en menor medida privados, los cuales se enlistan en la tabla 7. Adicionalmente, existe una estrecha asociación entre la educación superior, particularmente en el caso de las instituciones de sostenimiento público y la generación de conocimiento científico y tecnológico. Dentro de las que se pueden destacar, por su capacidad instalada y participación en el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Universidad Tecnológica de Tabasco, así como el conjunto de Institutos Tecnológicos federales o descentralizados.

Tabla 8
Instancias e instituciones generadoras de ciencia y tecnología en Tabasco

| N° | Instituciones |
|----|---|
| 1 | Centros CONACYT |
| 2 | Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) |
| 3 | Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V. (COMIMSA) |
| 4 | Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ A.C.) |
| 5 | Centros de sostenimiento federal coordinados por otros sectores |
| 6 | Colegio de Postgraduados (COLPOS) Campus Tabasco |
| 7 | Instituto Mexicano del Petróleo |
| 8 | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) |
| 9 | IPN / Centro Regional para la Producción más Limpia- Tabasco (CRPL) |

| | |
|----|---|
| 10 | Centros de sostenimiento estatal |
| 11 | Centro de Investigación e Innovación para la Enseñanza y el Aprendizaje |
| 12 | Centros de sostenimiento mixto |
| 13 | Centro del Cambio Global y de la Sustentabilidad en el Sureste, AC. |

Fuente: Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) (2019).

En su conjunto, instituciones educativas y centros de investigación aportan infraestructura tangible o dura, como laboratorios, acervos, espacios de trabajo y de colaboración; junto con un capital intangible o suave, representado por los conocimientos, capacidades de sus académicos y personal técnico.

La articulación entre los actores de la denominada triple hélice (gobierno, academia, empresa) juega un papel trascendental para lograr que la tecnología y el conocimiento científico contribuyan al desarrollo social y económico del estado. Con miras a fortalecer los mecanismos de articulación entre actores, en el año 2015 nace la iniciativa Red de Vinculación e Innovación del estado de Tabasco (REDVITAB), misma que hasta en la actualidad está integrada por 56 instancias, tanto académicas como gubernamentales o privadas, como lo muestra la tabla 9.

Tabla 9
Tipología de integrantes de la Red de Vinculación para la Innovación de Tabasco (REDVITAB)

| Tipo de Instancia | N° |
|---|-----------|
| IES Públicas | 17 |
| IES Privadas | 3 |
| Educación Media superior | 1 |
| Centros de Investigación | 8 |
| Instancias gubernamentales | 8 |
| Sector Productivo | 9 |
| Ecosistema Emprendedor | 2 |
| Organismos y Asociaciones Empresariales | 8 |
| Total | 56 |

Fuente: Estadísticas anuales CCYTET (2018).

Algunos de los resultados alcanzados por esta Red desde su creación, incluyen seis eventos de fomento a la vinculación, propuestas de emprendedores vinculadas con incubadoras locales, mediante financiamiento del Instituto Nacional del Emprendedor y Nacional Financiera (INADEM-NAFIN). Actualmente, el 95% de las Instituciones de Educación Superior (IES) afiliadas a la REDVITAB se articulan con empresas y el 47% se vincula con asociaciones civiles y comunidades para crear proyectos productivos.

Como parte de las estrategias de articulación y en coordinación con el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI), en Tabasco operan tres Centros de Asesoría y Protección a la Propiedad Industrial (CAPPI), destinados a brindar apoyo y asesoría al público interesado

en proteger sus derechos de Propiedad Industrial (marcas, avisos comerciales, nombres comerciales, marcas colectivas, patentes, diseños industriales, modelos de utilidad) y cualquier otra figura contemplada en la Ley de Propiedad Industrial.

Tan solo en el municipio de Centro, operado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET), en los años (2017- 2018) se atendió a 130 usuarios, de los cuales 59 fueron empresas, 30 IES, 26 emprendedores y 15 personas físicas en temas tales como signos distintivos o invenciones ante el IMPI. (Plan Estatal de Desarrollo, 2019-2024).

Las incubadoras y las oficinas de transferencia del conocimiento son dos de los instrumentos más conocidos de articulación entre la academia y el sector productivo. De ahí que su creación y operación tengan lugar la mayor parte de las ocasiones al interior de las instituciones de educación superior; en principio, deberían facilitar el acceso del sector productivo a espacios propicios para desarrollar ideas innovadoras en nuevos o mejorados procesos, productos y/o servicios, con la finalidad de ser más competitivos en el mercado.

En el último quinquenio se identifica la operación de 12 estructuras de vinculación, de las cuales 11 son incubadoras de empresas y una es oficina de transferencia de conocimiento, adscritas a instituciones de educación superior, cámaras empresariales, sindicatos y/o gremios. Adicionalmente, se identificaron dos oficinas de servicios especializados que coadyuvan a la mejora de productos o servicios con calidad, a través de ensayos de laboratorio, calibraciones y pruebas, conforme a lineamientos y normas establecidas. (Plan Estatal de Desarrollo, 2019-2024).

De las cuatro incubadoras restantes, dos pertenecen a organizaciones gremiales como la Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo (CANACO-SERVITUR) y la CANACO-Cárdenas Tabasco, mientras que las otras dos no tienen una adscripción institucional evidente; estas son la Incubadora de Empresas Jóvenes Productores Agropecuarios del Sureste y la Incubadora Rural Unión Nacional Integradora de Organizaciones Solidarias y Economía Social (UNIMOSS) Tabasco, ver tabla 10.

Tabla 10

Incubadoras de instituciones académicas y año de creación en Tabasco

| Instancia | Año de creación |
|--|-----------------|
| Universidad Tecnológica de Tabasco | 2000 |
| Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra (Teapa) | 2006 |
| Universidad Tecnológica del Usumacinta (E. Zapata) | 2007 |
| Universidad Tec Milenio Campus Villahermosa (sector privado) | 2008 |
| Instituto Tecnológico de Villahermosa | 2010 |
| Universidad Politécnica del Golfo de México (Paraíso) | 2011 |
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | 2013 |

Fuente: Plan Maestro Integral de Desarrollo Tecnológico para el Estado de Tabasco (PMDT) (2015).

El estado cuenta con una comunidad de investigadores y tecnólogos altamente comprometidos con su labor, pero de reducidas dimensiones frente a los estándares internacionales e incluso nacionales que estiman la masa crítica necesaria para detonar

círculos virtuosos entre la generación de conocimiento, su aplicación y la elevación de los niveles de bienestar.

En las últimas dos décadas se ha asistido a un importante crecimiento global en los sistemas de reconocimiento a la labor de los investigadores, tanto en el orden federal como en Tabasco, si bien es de notar un aspecto contrastante en su evolución, en ambos casos la tendencia histórica (2005-2018) es ascendente; en el sistema estatal se observa un punto de inflexión entre 2015 y 2018, con un decrecimiento en su membresía hasta niveles comparables a los de 2010, como se muestra en la tabla 11. (Plan Estatal de Desarrollo, 2019-2024).

Tabla 11

Evolución de integrantes de los Sistemas Nacional y Estatal de Investigadores en Tabasco

| Año | Sistema Nacional de Investigadores (SNI) | Sistema Estatal de Investigadores (SEI) | Densidad de Investigadores en Tabasco |
|-------------|--|---|---------------------------------------|
| 2005 | 47 | 227 | 0.060 |
| 2010 | 86 | 349 | 0.098 |
| 2015 | 156 | 528 | 0.164 |
| 2018 | 198 | 336 | 0.201 |

Fuente: Sistema Integrado de Información Científica y Tecnológica CONACYT y estadísticas anuales CCYTET, (2019).

2.2 Marco Teórico

Para establecer de manera correcta la conceptualización del presente trabajo de investigación, se realiza a continuación la revisión literaria que permita la comprensión y contextualización del estudio, así como el propósito, los alcances y la cimentación de las bases de las metodologías a emplear.

En el presente apartado se estudian diversos elementos relacionados íntimamente con el Capital Intelectual, así como sus dimensiones, lo que permite soportar técnicamente el objetivo general del proyecto de la actual investigación.

2.2.1. Esquema general del Capital Intelectual

Villarreal (2003) señala que los elementos que caracterizan a la nueva economía global son la era del conocimiento y la mentefactura (trabajador del conocimiento) en donde el capital intelectual se ha convertido en el factor estratégico del nuevo paradigma de la competitividad al ser inteligentes en la organización, flexibles en la producción y ágiles en la comercialización. Bueno, Salmador y Merino (2008) y Monagas-Docasal (2012) han recopilado una serie de definiciones del capital intelectual las cuáles se presentan en la tabla 12.

Tabla 12

Incubadoras de instituciones académicas y año de creación en Tabasco

| Autores | Definición |
|------------------------------|--|
| List (1841) | El resultado de la acumulación de los descubrimientos, invenciones, mejoras, perfeccionamientos y esfuerzos de todas las generaciones que nos han precedido (capital intelectual de la raza humana). |
| Kendrick (1961) | El resultado de las inversiones en el descubrimiento y difusión del conocimiento productivo. |
| Brooking (1996) | La combinación de activos intangibles que permiten a la empresa funcionar. |
| Edvinsson y Malone (1997) | La posesión de conocimientos, experiencia aplicada, tecnología organizativa, relaciones con los clientes y destrezas profesionales que proporcionan una ventaja competitiva en el mercado. |
| Sveiby (1997) | La combinación de activos intangibles que generan crecimiento, renovación, eficiencia y estabilidad en la organización. |
| Bueno (2002) | Representa la perspectiva estratégica de la «cuenta y razón» de los intangibles de la organización. |
| Machado y Monagas (2004) | Es la parte del proceso cognitivo en que la preponderancia la tienen las ideas más que las emociones, las ideas y la forma en que se manifiestan las definiciones y conceptos en sus diferentes grados de estructuración: estrategias, proyectos de calidad, enfoques de procesos. |

Fuente: Bueno et al. (2008, p. 52); Monagas-Docasal (2012, p. 244).

De estas definiciones Bueno (2008) han concluido que el concepto de capital intelectual:

- ❖ Indica el valor de la riqueza acumulada derivada del conocimiento o de un conjunto de activos de naturaleza intangible.

- ❖ Combina activos de naturaleza intangible, los cuales crean nuevo conocimiento. Este se transforma en competencias empresariales o en la creación de ventaja competitiva.
- ❖ Genera valor a la empresa y representa la nueva riqueza de las organizaciones y de las naciones.
- ❖ No suele reflejarse en los estados financieros de una empresa.

Por su parte, Monagas-Docasal (2012) hace una valoración sobre las definiciones expresadas por los diferentes autores, resaltando sus principales aspectos:

- ❖ Resulta una combinación de activos inmateriales que permiten funcionar a la empresa.
- ❖ Es la habilidad para transformar nuevas ideas en nuevos productos y servicios.
- ❖ Es la posesión de conocimientos, experiencias aplicadas, tecnología organizacional, relaciones con clientes y destrezas profesionales.

Por lo tanto, el capital intelectual es un activo intangible no transferible que tiene la virtud de generar riqueza en una organización gracias a la combinación de elementos de naturaleza intangible así como de sus recursos humanos y estructurales, permitiendo capitalizar experiencias, transformando el conocimiento en una ventaja competitiva.

El capital intelectual se puede clasificar en tres dimensiones. (Bontis, 2002). Estas dimensiones son el capital humano, capital relacional y el capital estructural.

2.2.2. Capital Humano como elemento fundamental del Capital Intelectual

Capital Humano, se refiere a los activos intangibles que son de las personas que trabajan en las organizaciones, tales como: habilidades profesionales, experiencia, creatividad,

conocimientos, destreza, entrenamiento, juicio, inteligencia, compromiso, habilidad para resolver problemas y tomar decisiones, talentos y motivación (Konti y Abrilo, 2009; Martínez, 2003; Ordoñez, 2004).

Edvinson y Malone (1997) argumentan que este capital no es propiedad de las organizaciones; sin embargo, el resultado de todos estos factores se vuelve un activo intangible que si es propiedad de la organización. La inteligencia humana y los recursos intelectuales son los recursos más valiosos de cualquier compañía. (Edvinsson y Malone, 1997).

El Capital Humano es una ventaja competitiva porque es diferenciador, raro y difícil de imitar (Ugalde, 2011), con su conocimiento, los empleados cuestionan las rutinas, son críticos y empujan a la empresa hasta sus límites tecnológicos para conseguir nuevos conocimientos e innovar, es considerado como el generador de valor y fuente potencial de la innovación para la empresa, es de donde surgen las ideas de la organización. (Viedma, 2001).

A su vez Roos, Bainbridge, & Jacobsen (2001), proponen tres componentes del capital humano:

- 1) Las competencias, en forma de conocimientos, capacidades, talento y Know Who.
- 2) La actitud, que es la conducta, motivación, actuación y ética de las personas.
- 3) La agilidad intelectual que genera valor para la organización en la medida en que se aplican los conocimientos para obtener nuevos productos o servicios.

El capital humano hace posible que las instrucciones, rutina, técnicas y método definidos para llevar a cabo el objeto social de un ente económico, se orienten a la generación de valor (Archibold & Escobar, 2015). Boisier (2002) agrega que éste corresponde al stock de conocimientos y habilidades que poseen los individuos y su capacidad para aplicarlos a los sistemas productivos.

2.2.3. La influencia del Capital Relacional, en el Capital Intelectual

Toda organización son sistemas que necesariamente se relacionan con su exterior, por lo tanto aquí se consideran las relaciones con su entorno, con terceros como son, clientes, proveedores, accionistas, administradores, dependencias gubernamentales, competencia y la sociedad en general.

El Capital Relacional algunos autores la denominan capital social y la definen como el conjunto de activos de conocimiento cuyo proceso de acumulación se deriva de las relaciones con los clientes. Archibold, (2015) comenta que el Capital Relacional representa el valor agregado que genera la organización como agente que se vincula constantemente al entorno que lo rodea, como producto de la correlación existente entre ésta y los demás factores externos que interactúan con ella.

2.2.4. Capital Estructural y sus componentes

El Capital Estructural considera la tecnología organizacional, propiedad intelectual, capacidad de innovación, la cultura y políticas organizacionales, los sistemas formales e informales de planeación y control, marcas comerciales, patentes, entre otros (Ordoñez, 2004).

La esencia del capital estructural es el conocimiento inmerso en las rutinas de la organización (Díez, Ochoa, Begoña, & Santidrian, 2010). Empresas con fuerte capital estructural crean condiciones para potenciar el capital humano que genera innovación y Capital Racional (Ordoñez, 2004). El reto para las empresas es convertir el Capital Relacional y Humano en Capital Estructural (Martínez, 2003).

Según Hernández (2002) las investigaciones en torno a los intangibles o Capital Intelectual se han enfocado fundamentalmente en dos sentidos: Enfoque financiero-contable. Que se basa en los principios y normas que rigen estos procesos en las empresas, en busca de la armonización y comparabilidad de la información financiera.

2.2.5. Conceptos importantes para el Capital Intelectual

Cultura Organizacional. Tagiuri y Litwin (1968), se refieren a la Cultura Organizacional como una cualidad o propiedad del ambiente interno organizacional que:

- ❖ es percibida o experimentada por los miembros de una organización,
- ❖ influye en sus comportamientos y
- ❖ tiene una duración relativa.

Campbell (1970), amplía el concepto y lo considera como un conjunto de atributos relativamente duraderos y específicos del ambiente interno de la organización que puede ser deducido del modo en que una organización se relaciona con sus miembros y su ambiente.

Jonhson (2000) señala que el clima de una organización surte efectos sobre la conducta de sus integrantes y afecta las actividades puesto que se compone de un conjunto de variables que comprenden: las normas, valores, estructuras organizacional, valores grupales y otros.

Capacitación. Según el autor Chiavenato (2009), “la capacitación es el proceso educativo de corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, por medio del cual las personas adquieren conocimientos, desarrollan habilidades y competencias en función de objetivos definidos”. Calderón, (1997), menciona que la capacitación es concebida como una respuesta a la falta de personal calificado, al creciente y acelerado proceso de los cambios organizacionales, a la necesidad de contar con personal preparado y al imperante reto que tiene el hombre como tal y ser social.

La capacitación está orientada a satisfacer las necesidades que las organizaciones tienen de incorporar conocimientos, habilidades y actitudes en sus miembros, como parte de su natural proceso de cambio, crecimiento y adaptación a nuevas circunstancias internas y externas. Compone uno de los campos más dinámicos de lo que en términos generales se ha llamado, educación no formal (Blake, 1997).

Enfoque gerencial. Se basa en los conceptos más actuales de la Gestión del Conocimiento y el Capital Intelectual. Reconoce el valor agregado que aporta la gestión del conocimiento y la identificación del Capital Intelectual al valor total de la empresa.

Las competencias distintivas de la empresa pueden ser resultado del Capital Intelectual que genera una mayor competencia. Para Lissarrague (2009) el Capital Intelectual puede

considerarse como el efecto sinérgico esperado de todos los conocimientos que reúne una empresa, toda la experiencia de sus integrantes, todo lo que se ha conseguido en términos de relaciones, procesos, hallazgos, innovaciones, presencia en el mercado e influencia en la comunidad, que producen o se prevé pueden producir en el futuro, ingresos para la organización en conjunción con los activos físicos y financieros.

Actualmente ante la presencia de un nuevo paradigma global que incluye la responsabilidad social de las organizaciones, varios autores coinciden en la incorporación de una nueva regularidad: la integración, compromiso e impacto en el territorio y en la sociedad en general.

Se asume esta nueva dimensión por su nivel de integralidad, de las diferentes facetas del capital intelectual, que plantea que es la "combinación holística de activos intangibles basados en el conocimiento, creado por los recursos humanos y aplicado a las estructuras, procesos, relaciones e influencia social de la organización, con capacidad para desarrollar ventajas competitivas sostenibles y generar valor" (Joya, 2015).

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño Metodológico

En el presente capítulo se describe el diseño de la investigación, al igual que el plan creado para la recopilación formal de la información, necesaria para dar respuesta al planteamiento del problema. Lo anterior, será útil para evaluar la veracidad de las hipótesis planteadas en el protocolo de la investigación.

La naturaleza de la presente investigación es mixta, por lo que se pretende identificar los factores cualitativos que estructuran el sistema objeto de estudio, mientras que por medio del análisis de las relaciones e interacciones de los mismos, se cuantifican de las percepciones de los expertos participantes en el estudio.

3.2 Metodología

Se estructura un esquema metodológico para establecer una guía, que será útil para el autor durante el desarrollo del proyecto de investigación. Se describen las etapas que se han trabajado, cabe aclarar que cada etapa se divide por el lapso de tiempo en la que se elabora. Se considera el sistema con todas sus partes, las cuales se describen a continuación, (véase la figura 2).

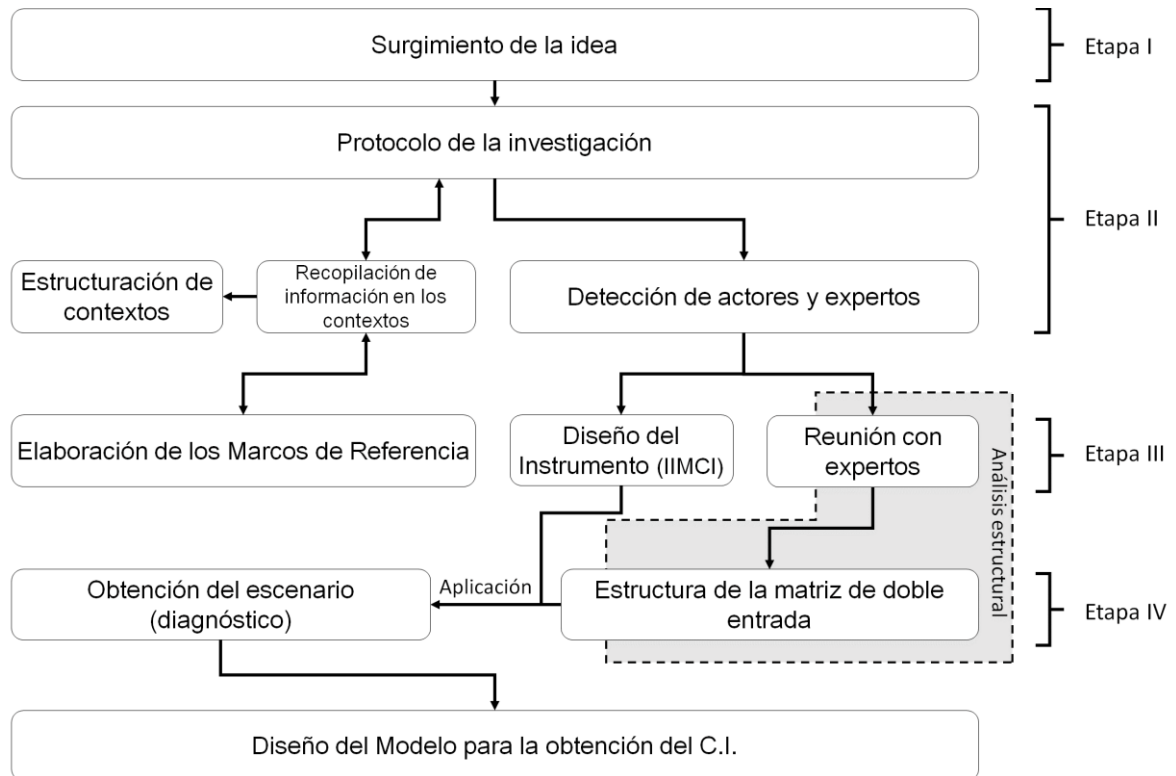


Figura 2. Esquema metodológico de la investigación. Fuente: Elaboración propia (2019).

3.2.1. Etapa I

Para establecer el correcto desarrollo de la idea, se describe en las siguientes fases:

❖ **Marco temático. El Capital Intelectual en las Organizaciones.**

El marco temático es el Capital Intelectual en las Organizaciones, por lo que se induce que los sistemas en las organizaciones adopten una cultura orientada al Capital Intelectual dada la fuerte influencia que tiene actualmente como ventaja competitiva.

❖ ***Tema General: El Capital Intelectual en las Instituciones de Educación en el Estado de Tabasco.***

El tema general es establecer el estudio del Capital Intelectual en las Instituciones de Educación en el estado de Tabasco, ya que a nivel mundial es un Capital que genera valor agregado y eleva la eficiencia y eficacia, en este caso, del Sector Educativo.

❖ ***Tema Específico: Estudio del capital intelectual en el área académica de una Institución de Educación Media Superior, en el estado de Tabasco.***

El tema específico es el estudio del Capital Intelectual en el área académica de una Institución de Educación Media Superior, en el estado de Tabasco, esto bajo el enfoque de Capital Intelectual como motor de evolución de los elementos que integran a la Institución, aspecto que se adoptado durante el desarrollo del protocolo de investigación.

3.2.2. Etapa II

Esta etapa parte de la recopilación de información, esta sirve como base para la realización del protocolo de investigación, mientras que en simultaneidad se estructuran los contextos. Dentro del protocolo se identifica y se plantea la problemática, se delimita, así también se definen los objetivos de la investigación, las variables y las hipótesis, se complementa con evidencias teóricas para fundamentar el estudio y dar seguimiento.

Por otro lado, la identificación de los actores en la Institución de Educación Media Superior se establece por medio del organigrama de la organización, donde se pueden visualizar claramente quienes son los líderes, y sus áreas a cargo, los cuales son los siguientes:

- ❖ Dirección General
- ❖ Dirección de Planeación, Programación y Presupuesto
- ❖ Dirección Académica
- ❖ Dirección de Registro y Control Escolar
- ❖ Dirección Administrativa
- ❖ Dirección de Recursos Financieros
- ❖ Subdirección de Planeación Académica
- ❖ Subdirección de Servicios Educativos

Para la selección de los expertos, se procede a una ronda de entrevistas con cada actor, en los que se tratan algunos aspectos relevantes sobre los contextos actuales de la organización.

3.2.3. Etapa III

En esta tercera etapa se desarrollan los marcos de referencia los cuales son un cúmulo de información variada, en donde hay antecedentes de investigaciones relacionadas con el tema de estudio, metodologías, así como líneas de investigación sugerentes, los cuales son de utilidad para reducir el margen de error en la interpretación de los datos y aumentar las probabilidades de tener resultados apegados a la realidad de los contextos actuales.

Con ayuda de la revisión literaria y gracias a las entrevistas con los actores y expertos se procede a un análisis de la información obtenida y a la estructuración de un instrumento de medición integral que permita evaluar el Capital Intelectual del sistema, por medio de diversos elementos y subelementos diseñados especialmente para la institución a estudiar.

El instrumento de medición integral para el Capital Intelectual (IIMCI), consta de diez elementos los cuales se describen a continuación:

- ❖ **Elemento 1:** Mediciones relacionadas con las Instituciones de educación superior como cliente final.

Objetivo: Conocer y analizar todos los aspectos relacionados con las Instituciones de educación superior y como impactan en los procesos del colegio.

- ❖ **Elemento 2:** Medición integral de los procesos.

Objetivo: Analizar integralmente cada uno de los procedimientos que se desarrollan en los procesos y su relación e interacción entre los mismos, para el logro del objetivo general.

- ❖ **Elemento 3:** Alianza con proveedores.

Objetivo: Analizar el soporte real del capital relacional en materia de proveedores, para tener un soporte estratégico en el colegio.

- ❖ **Elemento 4:** Estructuración y gestión de la documentación.

Objetivo: Conocer los aspectos relacionados con el manejo integral de la documentación.

- ❖ **Elemento 5:** Entrenamiento para el desarrollo de habilidades y destrezas.

Objetivo: Conocer e interpretar los factores que intervienen en el desarrollo de las habilidades y destrezas a nivel del colegio.

- ❖ **Elemento 6:** Proceso Benchmarking (Evaluación comparativa).
Objetivo: Identificar las oportunidades que se encuentran en el exterior y apoyan al desarrollo integral del colegio.
- ❖ **Elemento 7:** Adaptabilidad de los procesos.
Objetivo: Analizar los procedimientos incluidos en los procesos, y su capacidad de relación, bajo un fin común.
- ❖ **Elemento 8:** Evolución del nivel directivo.
Objetivo: Medir y analizar el potencial de los estrategias, así como su participación en el colegio.
- ❖ **Elemento 9:** Desarrollo de Capital Intelectual.
Objetivo: Medir y analizar el potencial de los estrategias, así como su participación en el colegio.
- ❖ **Elemento 10:** Esquema de mejoramiento de la productividad.
Objetivo: Evaluar de manera general las estrategias para el desarrollo continuo del colegio.

Después de haber identificado los expertos de la organización, se agendan reuniones para que de manera individual se proceda con la aplicación del IIMCI, en donde se califica de manera subjetiva cada elemento es en un rango de 1 a 100 en porcentaje de avance.

3.2.4. Etapa IV

Aunado al IIMCI se cuenta con la metodología de Análisis Estructural, la cual consiste en el análisis de la estructura del sistema que se estudia, en este caso: el Área Académica de una Institución de Educación Media Superior, en el Estado de Tabasco.

La metodología consta de tres fases:

- ❖ Fase 1: Partiendo de las variables independientes identificadas en el protocolo de investigación: Variable Social, Variable Económica, Variable Cultural, Variable Tecnológica, Variable Ambiental, y Variable Política, se derivan factores que integran la estructura del sector estudiado en materia de Capital Intelectual.
Los factores surgen con la ayuda de los expertos mediante las entrevistas realizadas.
- ❖ Fase 2: Los factores se someten a un análisis y se profundiza con información bibliográfica. Por medio de la construcción de una matriz de doble entrada se cuantifican las percepciones de los expertos a través de la interrelación de los factores, por medio de una configuración de binaria, donde el 1 representa que el factor con el que se está trabajando “sí” tiene dominio sobre el otro factor (el que se está evaluando), y 0 representa que “no” existe dominio sobre el mismo. Ver Tabla 13 y 14.

Tabla 13. Ejemplo de Matriz de doble entrada

| Influencia de / sobre | | Influencia Directa | | | | Motricidad Total |
|-----------------------|-------------|--------------------|-------|-------|-------|------------------|
| Factor | Descripción | F_1 | F_2 | F_3 | F_n | |
| F_1 | | - | | | | |
| F_2 | | | - | | | |
| F_3 | | | | - | | |
| F_n | | | | | - | |

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 14. Ejemplo de Matriz de doble entrada

| Factor | Descripción | Valores de Motricidad | % | Valores de Dependencia | % |
|---------------|--------------------|------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| F_1 | | | | | |
| F_2 | | | | | |
| F_3 | | | | | |
| F_n | | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2020).

- ❖ Fase 3: En esta fase final se visualizan los factores más sobresalientes y se grafican los indicadores de motricidad y dependencia de los factores a fin de ubicarlos en uno de los cuadrantes del plano. Ver figura 3.



Figura 3. Ejemplo de los Cuadrantes. Fuente: Elaboración propia (2020).

Cada cuadrante representan lo siguiente:

- ❖ *Zona de conflicto.* Se caracteriza por poseer factores con alta motricidad y alta dependencia, por lo cual afecta significativamente en algún movimiento que tengan porque tanto posee motricidad como dependencia
- ❖ *Zona de poder.* Se caracteriza por poseer factores con alta motricidad y baja dependencia, por lo cual afecta en algún movimiento que tengan porque a la vez incide en los otros factores.
- ❖ *Zona de problemas autónomos.* Se caracteriza por poseer factores con baja motricidad y baja dependencia, por lo cual no afecta significativamente en algún movimiento que tengan.
- ❖ *Zona de salida.* Están todas aquellas que poseen con baja motricidad y alta dependencia.

Para determinar las coordenadas de cada factor en el plano, se ha establecido el valor porcentual de los índices de motricidad y dependencia de cada uno de éstos.

Posteriormente, se determina el margen de motricidad y dependencia, obtenido de la fórmula $MMD = \frac{100}{n}$, donde:

- ❖ MMD = Margen de motricidad y dependencia.
- ❖ n = Número total de factores.

El margen de motricidad y dependencia funge como el origen del plano por lo que cuando $x < MMD$, se determina como número negativo, cuando $x > MMD$, entonces el número será positivo, en el plano.

CAPÍTULO IV. ESCENARIO INTEGRAL

4.1 Análisis de Resultados

En la presente investigación, se ha trabajado de la mano con los expertos de la organización ya antes identificados en la etapa anterior. Se agendan reuniones para la identificación de los factores determinantes en la obtención de Capital Intelectual. Sin embargo, antes se sensibilizaron a los involucrados con temas relacionados al C.I., sus dimensiones, así como las variables del contexto.

En las reuniones, y con la ayuda de la lluvia de ideas, se identificaron un total de 23 Factores, que se pueden visualizar en la tabla 15, los cuales se clasifican en las variables del contexto, dependiendo de cuál deriva cada una.

Tabla 15. Factores identificados por los expertos.

| VARIABLES | CÓDIGO | FACTORES | DESCRIPCIÓN |
|-------------|--------|--|--|
| Económica | F1 | Globalización | Competencia y alianzas a nivel Local, Nacional e Internacional, así mismo personal multicultural. |
| | F2 | Presupuesto | Presupuesto disponible para invertirlo en capacitaciones, nuevos equipos, certificaciones, desarrollo de procesos, contratación de especialistas, etc. |
| | F3 | Salario del Personal | Dinero destinado a la remuneración del personal, éste debe ser justo tanto para el personal como para la organización, según la aportación que reciba la empresa. |
| Social | F4 | Características del personal. (edad, nacionalidad, estado civil) | Las cualidades específicas de la persona que en un determinado momento pueden influir en la eficiente ejecución del trabajo; por ejemplo, la disponibilidad de viajar constantemente, las lenguas que domina, entre otros. |
| | F5 | Proceso de selección de personal | Realización de un proceso de selección de personal eficiente (según las capacidades del aspirante y los requisitos del puesto de trabajo). |
| | F6 | Responsabilidad social organizacional. | Beneficios que la empresa brinda a la comunidad en la cual se encuentra establecida u operando. |
| | F7 | Inseguridad. | Riesgos originados por la delincuencia tanto para los trabajadores, como para los ejecutivos y la empresa en general. (asaltos, robos, extorsión, entre otros). |
| | F8 | Calidad de vida del personal. | Estilo de vida que lleva el personal. (carencias, acceso a servicios públicos y privados, horas de trabajo, etc.). |
| Cultural | F9 | Relaciones. | Relaciones que sostiene la organización con otras empresas, centros de investigación, universidades, clientes, proveedores, etc. |
| | F10 | Cultura organizacional | Comunicación asertiva, enfoque al cliente, trabajo en equipo, manejo de conflictos, valores y normas comunes entre grupos y personas que conforman la organización. |
| | F11 | Sentido de pertenencia | Compromiso del personal con la organización, correlación entre los objetivos personales y los organizacionales. |
| | F12 | Filosofía organizacional | Conjunto de creencias y prácticas que posibilitan el buen desempeño organizacional y calidad. Define la misión, visión y valores organizacionales. |
| | F13 | Cultura del personal | Valores, tradiciones y creencias del personal, que pueden incidir en la eficiencia del trabajo. (deshonestidad, guardar el sábado, racismo, entre otros.). |
| | F14 | Actitudes del personal | Referente al ser de las personas que conforman la organización. (Carácter, temperamento, personalidad, paradigmas personales que influyen en su forma de reaccionar ante los estímulos del entorno que le rodea). |
| Política | F15 | Liderazgo | Conjunto de habilidades que se poseen para dirigir e influir en la forma de ser y actuar de un determinado grupo de trabajo. |
| | F16 | Flujo de información | Recabación, selección, acceso, manejo y resguardo de la información organizacional. |
| | F17 | Políticas Educativas | Leyes impuestas por el estado para garantizar que la educación se aplique de manera óptima a la sociedad. |
| Tecnológica | F18 | Acceso a beneficios otorgados por el gobierno | Acceso a programas, apoyos, financiamientos, entre otros. |
| | F19 | Conocimiento tecnológico. | Conocimiento con el que se cuenta para hacer uso de las herramientas actuales o realizar las operaciones de manera eficiente. |
| | F20 | Desarrollo tecnológico. | Implementación de nuevos procesos, así como equipo para realizar las operaciones. |
| | F21 | Investigación y desarrollo. (Innovación). | Se cuenta con un área encargada de la investigación de nuevas tendencias, desarrollo de nuevas tecnologías y conocimientos o mejoras de las existentes a fin de conseguir ventaja competitiva. |
| Ambiental | F22 | Estructuración del manual organizacional. | Estructura de la organización detallada en el manual corporativo (se describen procesos, puestos de trabajo, responsabilidades, giro de la empresa, etc.) |
| | F23 | Clima organizacional | Ambiente de trabajo generado por las personas involucradas en el quehacer de la organización (puede ser positivo o negativo). |

Fuente: Elaboración propia, partiendo de la opinión de los expertos (2020).

4.2 Escenario

Después de la identificación y clasificación de los factores que inciden en la obtención de C.I. en el área académica de la organización, se estructura una matriz de doble entrada.

Para el llenado de la matriz de motricidad y dependencia o de doble entrada, se establecieron más rondas de entrevistas con los expertos de la organización, con el propósito de determinar el índice de motricidad y dependencia de cada factor, con respecto a los otros.

Se llena por medio de una configuración binaria en donde el 1 representa dominio del factor sobre los otros y 0 representa que no existe dominio, así como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Matriz de Motricidad y Dependencia.

| CÓDIGO | FACTORES | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 | F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 | F18 | F19 | F20 | F21 | F22 | F23 | MOTRICIDAD | |
|--------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|----|
| F1 | Globalización | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 17 | |
| F2 | Presupuesto | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 14 |
| F3 | Salario del personal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 19 | |
| F4 | Características del personal. (edad, nacionalidad, estado civil) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15 |
| F5 | Proceso de selección de personal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 | |
| F6 | Responsabilidad social organizacional | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 16 |
| F7 | Inseguridad | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 17 |
| F8 | Calidad de vida del personal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 |
| F9 | Relaciones | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15 |
| F10 | Cultura organizacional | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 |
| F11 | Sentido de pertenencia | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 |
| F12 | Filosofía organizacional | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21 |
| F13 | Cultura del personal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 |
| F14 | Actitudes del personal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21 |
| F15 | Liderazgo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21 |
| F16 | Flujo de información | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18 |
| F17 | Políticas Educativas | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 12 |
| F18 | Acceso a beneficios otorgados por el gobierno | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 12 |
| F19 | Conocimiento tecnológico | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 |
| F20 | Desarrollo tecnológico | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 |
| F21 | Investigación y desarrollo (Innovación) | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| F22 | Estructuración del manual organizacional | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 |
| F23 | Clima organizacional | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 22 |
| | DEPENDENCIA | 22 | 21 | 15 | 20 | 17 | 17 | 7 | 22 | 19 | 21 | 19 | 20 | 19 | 18 | 21 | 20 | 16 | 11 | 17 | 15 | 15 | 17 | 20 | 409 | |

Fuente: Elaboración propia, partiendo de la opinión de los expertos (2020).

Después de realizar la Matriz de doble entrada, se calculan los índices de motricidad y dependencia de cada factor sumando los resultados obtenidos, en donde la última columna de la matriz representa el nivel de motricidad de cada factor y la última fila de la matriz indica su grado de dependencia como se ve en la tabla 16.

Los factores que obtuvieron mayor valor en su Motricidad son los siguientes:

- ❖ F12. Filosofía Organizacional
- ❖ F14. Actitudes del Personal
- ❖ F15. Liderazgo
- ❖ F23. Clima Organizacional

Por otro lado, los factores que obtuvieron mayor valor en su Dependencia fueron:

- ❖ F1. Globalización
- ❖ F2. Presupuesto
- ❖ F8. Calidad de Vida del Personal
- ❖ F10. Cultura Organizacional
- ❖ F15. Liderazgo

Con respecto al análisis anterior, se puede visualizar que el factor 15 que corresponde al Liderazgo, tiene un alto valor tan en Motricidad como en Dependencia.

A partir de la cuantificación la Motricidad y Dependencia de cada uno de los factores, se establece el valor porcentual para cada uno ellos, a fin de identificar con mayor facilidad los factores más motrices y los más dependientes. En la tabla 17 se muestra un listado de los

factores con un valor decimal y porcentual de con respecto a su valor de Motricidad y Dependencia.

Tabla 17. Índice de Motricidad y Dependencia en valor porcentual y decimal.

| CÓDIGO | FACTORES | DEPENDENCIA | % | MOTRICIDAD | % |
|--------|--|-------------|-------------|------------|-------------|
| F1 | Globalización | 22 | 5.38% | 17 | 4.16% |
| F2 | Presupuesto | 21 | 5.13% | 14 | 3.42% |
| F3 | Salario del personal | 15 | 3.67% | 19 | 4.65% |
| F4 | Características del personal. (edad, nacionalidad, estado civil) | 20 | 4.89% | 15 | 3.67% |
| F5 | Proceso de selección de personal | 17 | 4.16% | 20 | 4.89% |
| F6 | Responsabilidad social organizacional | 17 | 4.16% | 16 | 3.91% |
| F7 | Inseguridad | 7 | 1.71% | 17 | 4.16% |
| F8 | Calidad de vida del personal | 22 | 5.38% | 20 | 4.89% |
| F9 | Relaciones | 19 | 4.65% | 15 | 3.67% |
| F10 | Cultura organizacional | 21 | 5.13% | 20 | 4.89% |
| F11 | Sentido de pertenencia | 19 | 4.65% | 20 | 4.89% |
| F12 | Filosofía organizacional | 20 | 4.89% | 21 | 5.13% |
| F13 | Cultura del personal | 19 | 4.65% | 20 | 4.89% |
| F14 | Actitudes del personal | 18 | 4.40% | 21 | 5.13% |
| F15 | Liderazgo | 21 | 5.13% | 21 | 5.13% |
| F16 | Flujo de información | 20 | 4.89% | 18 | 4.40% |
| F17 | Políticas Educativas | 16 | 3.91% | 12 | 2.93% |
| F18 | Acceso a beneficios otorgados por el gobierno | 11 | 2.69% | 12 | 2.93% |
| F19 | Conocimiento tecnológico | 17 | 4.16% | 17 | 4.16% |
| F20 | Desarrollo tecnológico | 15 | 3.67% | 17 | 4.16% |
| F21 | Investigación y desarrollo (Innovación) | 15 | 3.67% | 15 | 3.67% |
| F22 | Estructuración del manual organizacional | 17 | 4.16% | 20 | 4.89% |
| F23 | Clima organizacional | 20 | 4.89% | 22 | 5.38% |
| | TOTAL | 409 | 100% | 409 | 100% |

Fuente: Elaboración propia, partiendo de la opinión de los expertos (2020).

Enseguida se procede a graficarlos en el plano de Motricidad y Dependencia, con el propósito de encontrar su ubicación en cada uno de los cuadrantes.

Para determinar las coordenadas y graficar, se procede a realizar la fórmula para el cálculo del margen de Motricidad y Dependencia, para localizarlos en el plano.

$$MMD = \frac{100}{n}, \quad \text{sustituyendo};$$

$$MMD = \frac{100}{23}, = 4.347 \approx 4.35\%.$$

El margen de motricidad y dependencia es de 4.35 %, por lo que los factores que han obtenido un porcentaje menor que 4.35 % se les considera de menor motricidad o dependencia, según sea el caso y su valor decimal se considera negativo; por lo tanto, los que han obtenido un porcentaje mayor a 4.35 % se les considera de mayor motricidad o dependencia y su valor decimal se considera positivo.

En el gráfico 7 se muestran cada uno de los factores localizados dentro del plano en los cuadrantes correspondientes, los cuales llevan por nombres “Zonas” según su grado de Motricidad y Dependencia.

Gráfica 7. Plano de Motricidad y Dependencia.



Fuente: Elaboración propia, partiendo de la opinión de los expertos (2020).

En el cuadrante 1, se encuentra la Zona de Conflicto en donde se ubican los factores:

- ❖ F8. Calidad de vida del personal.
- ❖ F10. Cultura Organizacional.
- ❖ F11. Sentido de Pertenencia.
- ❖ F12. Filosofía Organizacional.
- ❖ F13. Cultura del Personal.
- ❖ F14. Actitudes del Personal.
- ❖ F15. Liderazgo.
- ❖ F16. Flujo de Información.
- ❖ F23. Clima Organizacional.

En esta zona se encuentra un total de nueve factores, de los cuales el 16.67% se deriva de la variable Social, el 100% de la variable Cultural y de igual manera, el 100% de la variable Ambiental. De esta forma, se demuestra que la variable Cultural y la variable Ambiental representan la mayor porción de la Zona de Conflicto, siendo estas dos últimas variables las de mayor valor porcentual.

En el cuadrante 2, llamada Zona de Poder, se encuentran los factores:

- ❖ F3. Salario del Personal.
- ❖ F5. Proceso de Selección de Personal.
- ❖ F22. Estructuración del manual Organizacional.

En la Zona de Poder hay un total de tres factores, en el cual 33.33% proviene de la variable Económica, el 16.67% de la variable Social y el 25% de la variable Tecnológica.

En la Zona de Problemas Autónomos, ubicada en el cuadrante 3, están los factores:

- ❖ F6. Responsabilidad Social Organizacional.
- ❖ F7. Inseguridad.
- ❖ F17. Políticas Educativas.
- ❖ F18. Acceso a beneficios otorgados por el Gobierno.
- ❖ F19. Conocimiento Tecnológico.
- ❖ F20. Desarrollo Tecnológico.
- ❖ F21. Investigación y Desarrollo (Innovación).

Esta zona está conformada por siete factores donde el 33.33% de ellos pertenecen a la variable Social, el 75% a la variable Tecnológica y el 100% proviene de la variable Política.

Por último, los factores ubicados en el cuadrante 4, Zona de Salida son los siguientes:

- ❖ F1. Globalización
- ❖ F2. Presupuesto.
- ❖ F4. Características del Personal (edad, nacionalidad, estado civil).
- ❖ F9. Relaciones.

La Zona de Salida, se encuentra formada por cuatro factores, provenientes de las variables Económica y Social, con un porcentaje de 66.67% y 33.33% respectivamente.

Es importante mencionar que el análisis antes mencionado, del valor porcentual para los factores que se encuentran en cada una de las zonas ubicadas en el plano de Motricidad y Dependencia, se encuentra en la tabla 18.

Tabla 18. Incidencia de las variables sobre las zonas del plano de Motricidad y Dependencia.

| ZONA DEL PLANO | VARIABLE | FACTORES | VALOR PORCENTUAL DE LA VARIABLE EN LA ZONA |
|-----------------------------|----------------------|----------|--|
| Zona de Conflicto | Variable Social | 1 | $1 \times 100 / 6 = 16.66 \approx 16.67\%$ |
| | Variable Cultural | 7 | $7 \times 100 / 7 = 100 \approx 100\%$ |
| | Variable Ambiental | 1 | $1 \times 100 / 1 = 100 \approx 100\%$ |
| Zona de Poder | Variable Económica | 1 | $1 \times 100 / 3 = 33.33 \approx 33.33\%$ |
| | Variable Social | 1 | $1 \times 100 / 6 = 16.66 \approx 16.67\%$ |
| | Variable Tecnológica | 1 | $1 \times 100 / 4 = 25 \approx 25\%$ |
| Zona de Problemas Autónomos | Variable Social | 2 | $2 \times 100 / 6 = 33.33 \approx 33.33\%$ |
| | Variable Política | 2 | $2 \times 100 / 2 = 100 \approx 100\%$ |
| | Variable Tecnológica | 3 | $3 \times 100 / 4 = 75 \approx 75\%$ |
| Zona de Salida | Variable Económica | 2 | $2 \times 100 / 3 = 66.66 \approx 66.67\%$ |
| | Variable Social | 1 | $2 \times 100 / 6 = 33.33 \approx 33.33\%$ |

Fuente: Elaboración propia (2020).

CAPÍTULO V. RESULTADOS

5.1 Modelo para la Generación de Capital Intelectual

Para el seguimiento de la presente investigación y dada la metodología de análisis estructural, el foco de atención se presta a las primeras dos zonas representadas en el plano de Motricidad y Dependencia, la Zona de Conflicto y la Zona de Poder, puesto que son las de mayor impacto para el sistema, y se consideran para la generación del modelo propuesto.

Con respecto a la tabla 18, se determina que las variables cultural, social, ambiental y tecnológica son las más influyentes en las zonas antes mencionadas.

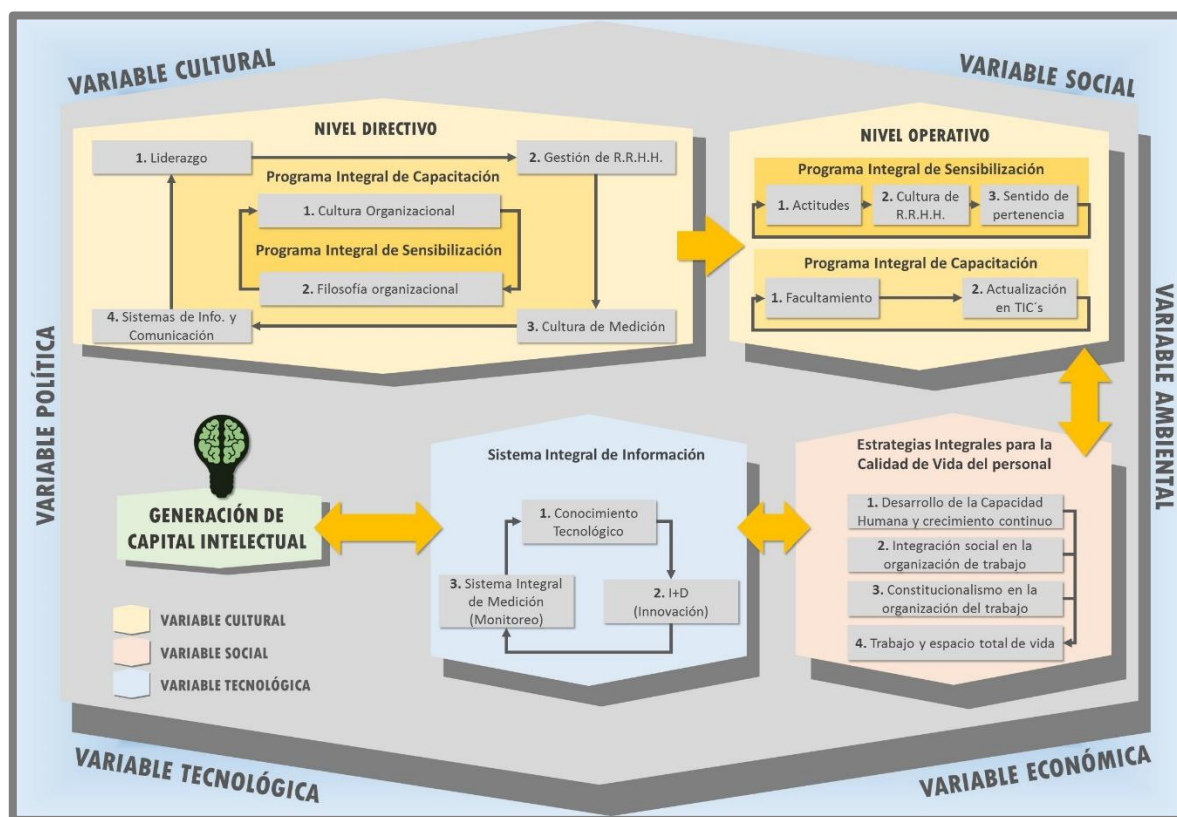


Figura 4. Modelo de desarrollo para la generación de Capital Intelectual en una Institución de Educación Media Superior. Fuente: Elaboración propia (2020).

5.2 Interpretación del Modelo Propuesto

Para una explicación escalonada del esquema propuesto, en seguida se desarrolla una interpretación dividida en cuatro etapas.

5.2.1. Etapa I, Variable Cultural

Antes de iniciar con la descripción de cada una de las etapas, es importante señalar que la forma hexagonal del Modelo, hace referencia a cada una de las variables del contexto (Cultural, Económica, Social, Ambiental, Tecnológica, Política) que tienen lugar al momento de impactar de manera directa al sistema, por la misma razón, éstas se encuentran posicionadas en la parte exterior, ya que permanentemente están presentes.

Es correcto interpretar el Modelo en el mismo sentido en que las manecillas del reloj giran, y es donde la etapa I comienza, que se caracteriza por enfocarse en la variable Cultural, distinguida por el color amarillo.

Se considera que como primera instancia el Nivel Directivo sea sensibilizado en aspectos de Cultura y Filosofía organizacional, y así fortalecerse para seguir con un programa integral de capacitación, empezando con el desarrollo de Liderazgo y poseer habilidades para capacitarse en gestionar correctamente el Recurso Humano.

Después, se propone desarrollar y capacitar a los líderes en la Cultura de la Medición, apoyándose en los Sistemas de Información y Comunicación como herramientas que potencialicen los métodos de medición.

Siguiendo con la etapa I, se replica el procedimiento de programas integrales de sensibilización y de capacitación pero ahora a Nivel Operativo, partiendo por el desarrollo de buenas actitudes, costumbres, tradiciones, valores y sentido de pertenencia, siendo estos

aspectos pilares para el soporte del programa de capacitación, compuesto por el facultamiento y la actualización hacia las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación.

Dado a los resultados de la investigación se ha determinado que los rubros anteriores son de vital importancia para el sistema, que presentan ciertas deficiencias para obtener capital intelectual en el ámbito cultural.

5.2.2. Etapa II, Variable Social

La etapa II, se enfoca en apoyar las áreas de oportunidad provenientes de la variable Social, distinguida por el color rojo.

Esta etapa la componen cuatro elementos, descritos por los subelementos que los integran como se muestra en la tabla 19:

Tabla 19. Elementos relacionados con la Variable Social.

| ELEMENTOS | SUBELEMENTOS |
|--|---|
| Desarrollo de las Capacidades Humanas y el Crecimiento Continuo. | <ul style="list-style-type: none"> - Autonomía. - Posibilidad de ejercitar los dones (talentos) múltiples y las habilidades. - Desarrollo del Capital Humano. - Aplicación prospectiva (esperada) de conocimientos y talentos. - Oportunidades de avance laboral. - Seguridad en el empleo. |
| Integración Social en la Organización de Trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de prejuicios. - Creencia en la igualdad de derechos. - Grupos primarios de apoyo para ayuda recíproca y soporte socio-emocional - Relaciones. - Apertura interpersonal para intercambio de ideas y sentimientos. |

| | |
|--|---|
| Constitucionalismo en la Organización del Trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> - Derecho a la privacidad personal. - Derecho a la libertad de expresión hablada. - Derecho a la equidad en el tratamiento. - Gerencia basada en la ley: oportunidades iguales y debido proceso legal y acceso a los recursos (Derecho Laboral). |
| Trabajo y Espacio Total de Vida. | <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio entre vida profesional y vida familiar. - Jornada de trabajo estable. |

Fuente: Elaboración propia (2020).

5.2.3. Etapa III, Variable Tecnológica

La etapa III se distingue por el color azul y propone tres acciones para fortalecer el sistema integral de información en el sistema.

La primera acción es el Conocimiento Tecnológico, que integra herramientas tecnológicas que brinden seguridad en los procesos y procedimientos, optimicen tiempos y costos, asimismo que faciliten trabajos y mejoren la comunicación entre las áreas del sistema y procesos.

La segunda acción corresponde a la Investigación y Desarrollo (I+D), la organización actualmente no cuenta con este rubro, por lo que es una propuesta que brinda ventaja competitiva a través de la innovación e invención. Asimismo, permite visualizar tendencias futuras por lo que I+D es un elemento fundamental para el desarrollo de capital intelectual.

La tercer acción propone un sistema integral de medición, ya que el monitoreo es la base del control estratégico, operativo y administrativo, de este modo puede ser asegurada la calidad y la eficiencia de todos los procesos, al igual que permite el crecimiento continuo y la retroalimentación.

5.2.3. Etapa IV, Generación de Capital Intelectual

Con el Modelo diseñado y siguiendo cada uno de las etapas antes propuestas se finaliza con la obtención del Capital Intelectual y concientiza al sistema, a la importancia, al valor y a la capacidad del mismo, para que se haga uso de ello y elevar su competitividad, productividad y consecuentemente la calidad.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

En la actualidad, es un hecho que el Capital Intelectual es una fuente de riqueza y de ventaja competitiva, por lo que en sector educativo resulta relevante trabajar en este aspecto en función de todos los recursos disponibles a fin del alcance de la competitividad organizacional.

El presente estudio fue en ejecución a un organismo público descentralizado de Educación Media Superior que tiene lugar en el estado de Tabasco, de tal forma que fue posible identificar diversas limitantes para la obtención de Capital Intelectual, así como áreas de oportunidad que pudieran complementar su obtención. Los resultados revelaron que aspectos culturales, sociales y tecnológicos han originado el poco desarrollo del sistema para la obtención de Capital Intelectual.

Con base a los resultados las tres hipótesis son refutadas ya que se cumplen de forma parcial. La hipótesis número uno proponía que la variable Cultural incidía de manera significativa en la obtención de C.I., por otro lado, la hipótesis dos, que las variables Económica, Tecnológica, Social y Política incidían de manera parcial, mientras que en la tercera hipótesis la variable Ambiental incidía de manera mínima.

Sin embargo, la variable cultural, social y ambiental son las que tienen mayor incidencia en la obtención de C.I., las variables Económica y Tecnológica impactan de manera parcial, mientras la variable política incide de manera leve al sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Archibold, W. y Escobar, A. (2015). Capital intelectual y gestión del conocimiento en las contralorías territoriales del departamento del Atlántico. *Dimensión Empresarial*, Volumen 13, N° 1, pp. 133-146.
https://www.researchgate.net/publication/281889234_CAPITAL_INTELLECTUAL_Y_GESTION_DEL_CONOCIMIENTO_EN_LAS_CONTRALORIAS_TERRITORIALES_DEL_DEPARTAMENTO_DEL_ATLANTICO
 - *Cita dentro del texto:* (Archibold & Escobar, 2015).
- Blake, O. (1997). La Capacitación un Recurso Dinamizador de las Organizaciones. *Ediciones Macchi. Argentina. 2da Edición.*
 - *Cita dentro del texto:* (Blake, 1997).
- Bontis, N. (1998). Intellectual capital: an exploratory study that develops measures and models. *Management Decision*, Volumen 36, N° 2, pp. 63-76.
<https://doi.org/10.1108/00251749810204142>.
 - *Cita dentro del texto:* (Bontis, 1998).
- Bontis, N. (2002): Managing and organizational learning system by aligning stocks and flows. *Journal of Management Studies*, Volumen 39, N° 4.
<https://doi.org/10.5465/APBPP.1999.27594761>.
 - *Cita dentro del texto:* (Bontis, 2002).
- Bradley, K. (1997). Intellectual capital and the new wealth of nations. *Business Strategy Review*, Volumen 8, N° 1, pp. 53-52. <https://doi.org/10.1111/1467-8616.00007>.
 - *Cita dentro del texto:* (Bradley, 1997).

- Bueno, E. (2003). Modelo Intellectus: Medición y Gestión del Capital Intelectual, Documentos Intellectus. N° 5, IADE. https://www.academia.edu/7807104/Modelo_Intellectus_Medici%C3%B3n_y_Gesti%C3%B3n_del_Capital_Intelectual
- *Cita dentro del texto:* Bueno (2003).
- Bueno, E.; Salmador, M. y Merino, C. (2008). Génesis, concepto y desarrollo del capital intelectual en la economía del conocimiento: Una reflexión sobre el Modelo Intellectus y sus aplicaciones. *Estudios de Economía Aplicada*, Volumen. 26, N° 2, pp. 43-63. <https://www.redalyc.org/pdf/301/30113187003.pdf>
- *Cita dentro del texto:* Bueno, Salmador y Merino (2008) y Monagas-Docasal (2012).
- Campbell J. (1970). Managerial behaviour, performance and effectiveness. *New York: McGraw-Hill*.
- *Cita dentro del texto:* Campbell (1970).
- Chiavenato, I. (2009). Comportamiento Organizacional. La dinámica del éxito en las Organizaciones. *México: McGraw-Hill*.
- *Cita dentro del texto:* Chiavenato (2009).
- CONACYT. (2018). *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Sistema Nacional de Investigadores*. <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion>
- *Cita dentro del texto:* Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. (2018).
- CONACYT. (2019). *Sistema Nacional de Investigadores*. <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores>

Díez, J., Ochoa, M., Begoña, M., & Santidrian, A. (2010). Intellectual Capital and Value Creation in Spanish Firms. *Journal of Intellectual Capital*, Volumen 11, N° 3, pp. 348-367. <https://doi.org/10.1108/14691931011064581>.

- *Cita dentro del texto:* (Díez, Ochoa, Begoña, & Santidrian, 2010).

Edvinsson, L. y Sullivan, P. (1996). Developing a model for managing intellectual capital. *European Management Journal*, Volumen 14, N°. 4, pp. 356-364. [https://doi.org/10.1016/0263-2373\(96\)00022-9](https://doi.org/10.1016/0263-2373(96)00022-9).

- *Cita dentro del texto:* (Edvinsson y Sullivan, 1996).

Edvinsson, L., y Malone, M. (1997). Intellectual Capital. Realizing your Company's True Value by Finding its Hidden Brainpower. *New York, NY: Harper Collins*.

- *Cita dentro del texto:* Edvinson y Malone (1997).

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC. (2019). *Principales Indicadores Cienciométricos de la Producción Mexicana*. <http://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/publicaciones>

- *Cita dentro del texto:* Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) (2019).

Fundación Nacional de Ciencias de los EE. UU. (2018). *USA GOV en Español*. <https://www.usa.gov/espanol/agencias-federales/fundacion-nacional-de-ciencias>

- *Cita dentro del texto:* (Fundación Nacional de Ciencias de los EE. UU., 2018).

Gobierno del Estado de Tabasco. *Plan Estatal de Desarrollo (2019-2024)*. <https://tabasco.gob.mx/plan-estatal-de-desarrollo-2019-2024>

Hernández, R. (2002). Activos intangibles: Utilización de enfoques para su medición. *La Habana, Cuba: Ibergecyt*.

- *Cita dentro del texto:* Hernández (2002).

- Jonhson, U. (2000). Characteristics of intangibles – Proposals generated from literature and experiences Swedish firms. <http://fek.su.se/home/bic/meritum/download/#papers>.
- *Cita dentro del texto*: Jonhson (2000).
- Konti, L., y Abrilo, S. (2009). Strategic Model for Measuring Intellectual Capital in Serbian Industrial Enterprises. *Economic Annals*, pp. 89-117.
<https://doi.org/10.2298/EKA0983089K>.
- *Cita dentro del texto*: (Konti y Abrilo, 2009; Martínez, 2003; Ordoñez, 2004).
- Lissarrague, M. (2009). Una Propuesta de Gestión del Capital Intelectual para Pymes. *Facultad de Ciencias Económicas Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)*.
[https://scholar.google.com.mx/scholar?q=lissarrague+\(2009\)+capital&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.com.mx/scholar?q=lissarrague+(2009)+capital&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart).
- *Cita dentro del texto*: Lissarrague (2009).
- Marr, B. (2005). Perspectives on Intellectual Capital: Multidisciplinary insights into Management, Measurement and Reporting. Elsevier Inc., Amsterdam.
- *Cita dentro del texto*: (Marr, 2005).
- Martínez, M. (2003). El Capital Intelectual en un Departamento Universitario. Análisis del área Socio-Jurídico. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
<https://idus.us.es/handle/11441/15571?>
- *Cita dentro del texto*: (Konti y Abrilo, 2009; Martínez, 2003; Ordoñez, 2004).
- Monagas, M. (2012). El Capital intelectual y la gestión del conocimiento. *Ingeniería industrial*, pp.142-150.
- *Cita dentro del texto*: Bueno, Salmador y Merino (2008) y Monagas-Docasal (2012).

Nature Index (2019). *Tables: Institutions – academic*. Nature Index.
<https://www.natureindex.com/annual-tables/2019/institution/academic/all>

- *Cita dentro del texto*: Nature Index.

Nevado D. y López, V. (2002). *El Capital Intelectual: valoración y medición*. Pearson *Educacion*.

- *Cita dentro del texto*: Nevado Peña y López Ruíz (2002, p. 152).

Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS - OEI) (2018). *Retrocede la inversión en ciencia en América Latina en 2015 y 2016*. Informe de Coyuntura N° 1. <http://octs-oei.org/coyuntura/coyuntura01.pdf>

- *Cita dentro del texto*: (Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad “OCTS”, 2018).

Ordoñez, P. (2004). Las cuentas de capital intelectual como complemento del informe anual. *Revista Economía Industrial*, pp. 63-74.
https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/357/07_PatriciaOrdonez_357.pdf

- *Cita dentro del texto*: (Ordoñez, 2004).

Ordoñez, P. (2004). Los informes sobre Capital Intelectual: Un análisis de casos de empresas danesas. *Dirección y organización: Revista de Dirección, Organización y Administración de Empresas*. N°30, pp. 178-191.

- *Cita dentro del texto*: (Konti y Abrilo, 2009; Martínez, 2003; Ordoñez, 2004).

Román V. (2018). *China es oficialmente la nación con mayor producción científica*. N+1 Ciencia que suma. <https://nmas1.org/news/2018/01/23/china-produccion-cientifica>

Roos, G.; Bainbridge, A. y Jacobsen K. (2001). Intellectual Capital as a Strategic tool. *Strategic and Leadership*, Volumen 29, N° 4, pp. 21-26. <https://doi.org/10.1108/10878570110400116>.

- *Cita dentro del texto*: Roos, Bainbridge, & Jacobsen (2001).

Secretaría de Educación Pública. (2002). Ley de Ciencia y Tecnología. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lct/LCT_orig_05jun02.pdf

- *Cita dentro del texto*: (Ley de Ciencia y Tecnología, 2002).

Secretaría de Economía (2017). *IMPI en cifras 2017*. Instituto Mexicano de Propiedad Industrial. <https://www.gob.mx/impi>

- *Cita dentro del texto*: Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI).

Simón P. y Sallán J. (2008). Capital intangible y capital intelectual: Revisión, definiciones y líneas de investigación. *Estudios de Economía Aplicada*, Volumen 26, N° 2, pp. 65-78. <https://www.redalyc.org/pdf/301/30113187004.pdf>

- *Cita dentro del texto*: Simón y Sallán (2008, pp. 65–78).

Sullivan, P. (1999). Profiting from intellectual capital. *Journal of Knowledge Management*, Volumen 3, N° 2, pp. 132-142. <https://doi.org/10.1108/13673279910275585>.

- *Cita dentro del texto*: (Sullivan, 1999, 2001).

Sullivan, P. (2001). Rentabilizar el capital intelectual: Técnicas para optimizar el valor de la organización. *Volumen 86 de Paidós empresa*.

- *Cita dentro del texto*: (Sullivan, 1999, 2001).

Tagiuri, R. y Litwin G. (1968). A Review of: Organizational Climate—Explorations of a Concept. By R. TAGIURI and G. H. LITWIN (Editors). (Harvard Business School, 1969). *Journal Economics*. Volumen 13. pp. 807-808. <https://doi.org/10.1080/00140137008931215>.

- *Cita dentro del texto*: Tagiuri y Litwin (1968).

- Times Higher Education (2018). *The World University Rankings*. Times Higher Education. https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/latin-america-university-rankings#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/undefined
- *Cita dentro del texto*: Times Higher Education
- Ugalde, N. (2011). Capital Intelectual e Innovación: Una Sinergia Necesaria. *Ciencias Económicas*. Volumen 29, N°2, pp.463-474. https://www.researchgate.net/publication/277274702_Capital_intelectual_e_innovacion_una_sinergia_necesaria
- *Cita dentro del texto*: (Ugalde, 2011).
- Viedma, J. (2001). ICBS-Intellectual Capital Benchmarking System. *Journal of Intellectual Capital*, Volumen 2, N° 2, pp. 37-49. <https://doi.org/10.1108/14691930110385937>.
- *Cita dentro del texto*: (Viedma, 2001).
- Villarreal, R. (2003). *México Competitivo 2020, un modelo de Competitividad Sistémica para el desarrollo*. México: Océano.
- *Cita dentro del texto*: Villarreal (2003).
- World Economic Forum (2018). *The Global Competitiveness Report 2017–2018*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>
- *Cita dentro del texto*: World Economic Forum (2017-2018).

