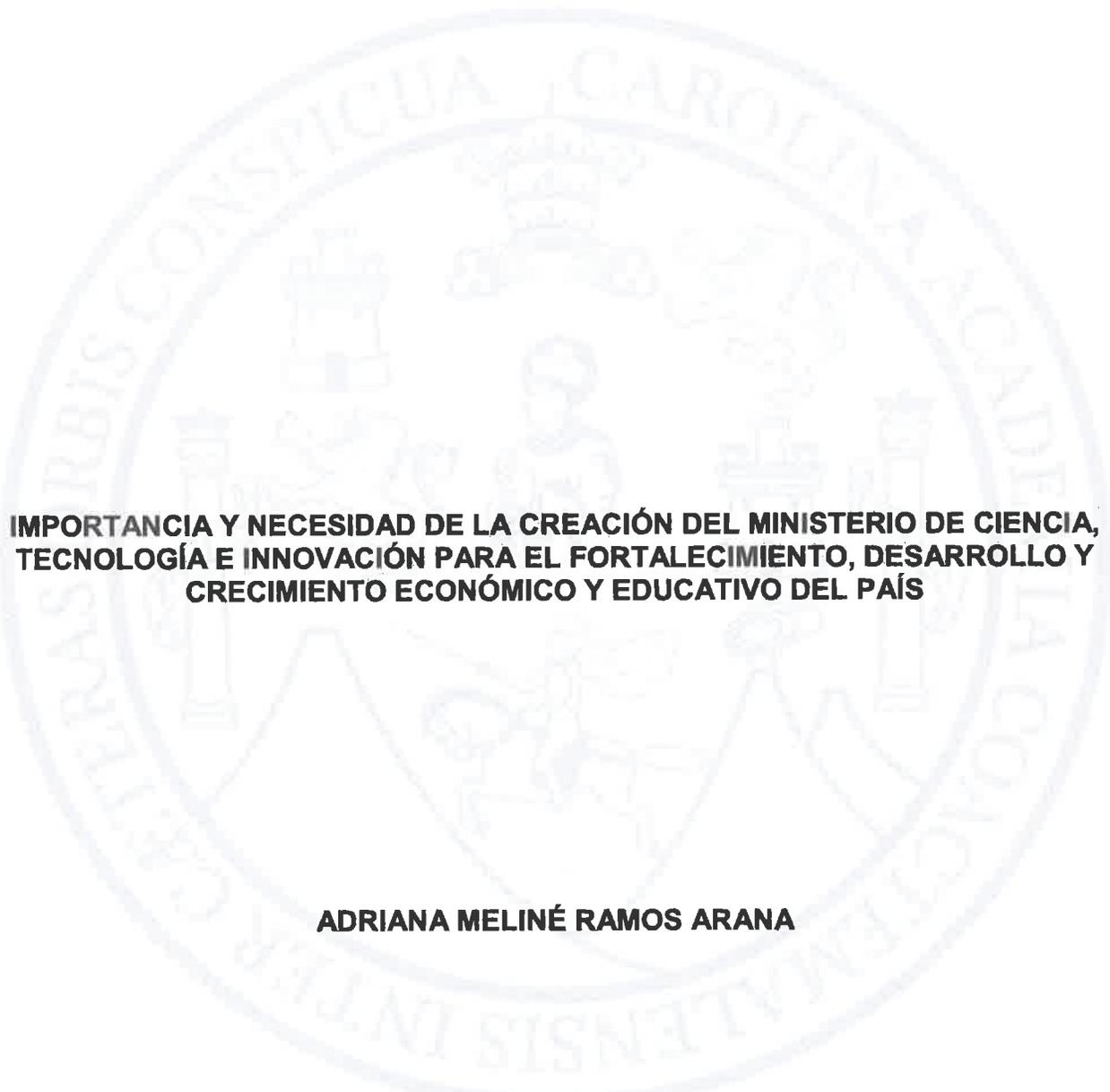


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**



**IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LA CREACIÓN DEL MINISTERIO DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO, DESARROLLO Y
CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EDUCATIVO DEL PAÍS**

ADRIANA MELINÉ RAMOS ARANA

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2024

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LA CREACIÓN DEL MINISTERIO DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO, DESARROLLO Y
CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EDUCATIVO DEL PAÍS**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

ADRIANA MELINÉ RAMOS ARANA

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

y los títulos profesionales de

ABOGADA Y NOTARIA

Guatemala, septiembre de 2024

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO:	M.Sc.	Henry Manuel Arriaga Contreras
VOCAL I:		Vacante
VOCAL II:	Lic.	Rodolfo Barahona Jácome
VOCAL III:	Lic.	Helmer Rolando Reyes García
VOCAL IV:	Lic.	Javier Eduardo Sarmiento Cabrera
VOCAL V:	Br.	Gustavo Adolfo Oroxom Aguilar
SECRETARIO:	Lic.	Wilfredo Eliú Ramos Leonor

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ
EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL**

Primera Fase:

Presidente:	Lic.	Jorge Melvin Quilo Jauregui
Secretaria:	Lic.	Marco Tulio Mejía Herrera
Vocal:	Lic.	Josué Efraín Minagi Reyes

Segunda Fase:

Presidente:	Lic.	Roberto Fredy Orellana Martínez
Secretario:	Lic.	Eddye Ameb Azurdía Acuña
Vocal:	Lic.	Carlos Enrique López Chávez

RAZÓN: "Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis". (Artículo 43 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público).



Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Unidad de Asesoría de Tesis. Ciudad de Guatemala, 21 de noviembre de 2022

Atentamente pase al (a) Profesional, MANUEL DE JESUS LINARES ARGUETA, para que proceda a asesorar el trabajo de tesis del (a) estudiante ADRIANA MELINÉ RAMOS ARANA, con carné 201611689 intitulado: IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LA CREACIÓN DEL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO, DESARROLLO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EDUCATIVO DEL PAÍS.

Hago de su conocimiento que está facultado (a) para recomendar al (a) estudiante, la modificación del bosquejo preliminar de temas, las fuentes de consulta originalmente contempladas; así como, el título de tesis propuesto.

El dictamen correspondiente se debe emitir en un plazo no mayor de 90 días continuos a partir de concluida la investigación, en este debe hacer constar su opinión respecto del contenido científico y técnico de la tesis, la metodología y técnicas de investigación utilizadas, la redacción, los cuadros estadísticos si fueren necesarios, la contribución científica de la misma, la conclusión discursiva, y la bibliografía utilizada, si aprueba o desaprueba el trabajo de investigación. Expresamente declarará que no es pariente del (a)-estudiante dentro de los grados de ley y otras consideraciones que estime pertinentes.

Adjunto encontrará el plan de tesis respectivo.

CARLOS EBERTITO HERRERA RECINOS
Jefe (a) de la Unidad de Asesoría de Tesis



SAQO

Lic. Manuel de Jesús Linares Argueta
 Abogado y Notario

Fecha de recepción 21 / 11 / 2022

(f)

Asesor(a)
(Firma y sello)



Manuel de Jesus Linares Argueta
Abogado y Notario



Guatemala 26 de Septiembre de 2023

Dr. Carlos Ebertito Herrera Recinos
Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala



Doctor Herrera Recinos:

Atentamente me dirijo a usted para darle cumplimiento a la providencia de fecha **veintiuno de noviembre de dos mil veintidós**, emitida por la Unidad de Tesis de la Facultad de Ciencias Jurídicas Y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio de la cual fui nombrado **ASESOR DE TESIS** de la Bachiller **Adriana Meliné Ramos Arana** titulada: **IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LA CREACIÓN DEL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO, DESARROLLO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EDUCATIVO DEL PAÍS.**

En cumplimiento de esta designación, he brindado la orientación requerida y se ha asesorado el tema con la debida acuciosidad, dando como resultado que: el desarrollo del trabajo de tesis, denota una investigación y estudios completos; el contenido científico y técnico de tesis, cumple con los requisitos del método científico de las ciencias sociales; a través de éste, se hacen observaciones; en cuanto a las técnicas empleadas. Así como las técnicas de investigación, entre ellas las técnicas bibliográficas, jurídicas y documentales. Ejerciendo el cronograma de actividades planteado en el plan de investigación.

El contenido científico y técnico de la tesis representa un aporte social significativo en virtud de que la investigación requerida estableció un análisis relacionado con la problemática de la importancia que tiene la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, para el fortalecimiento, desarrollo y crecimiento tanto económico, como educativo del país, por la falta de cobertura educacional científica y tecnológica a nivel nacional, desarrollando temas de discusión en el ámbito jurídico. Los métodos de investigación: método histórico, deductivo, inductivo, descriptivo, explicativo y científico, fueron utilizados adecuadamente durante la elaboración de la tesis.

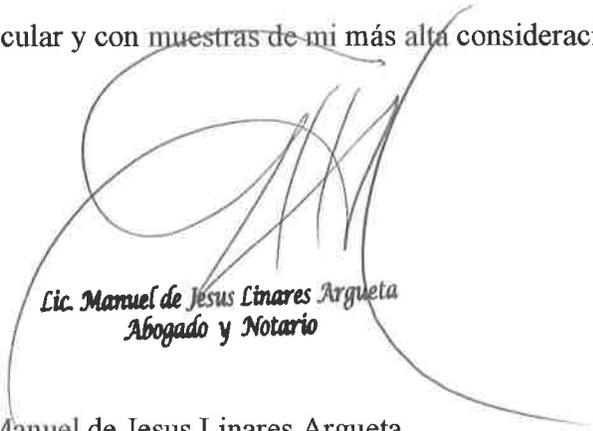


Manuel de Jesus Linares Argueta
Abogado y Notario

En la elaboración del trabajo de tesis, la redacción del informe final fue adecuada, precisa y clara conforme el contenido de la investigación. La conclusión discursiva de la investigación es coincidente con la investigación realizada ya que para su elaboración se tomó en consideración los aspectos sociales, históricos, culturales y jurídicos de cada capítulo desarrollado en el trabajo de investigación. En cuanto a la bibliografía que apoyo el análisis es pertinente, ya que se utilizaron fundamentos con aspectos precisos como jurídicos, sociales estadísticos e históricos, los cuales son recientes y actualizados.

Declaro que no soy pariente de la estudiante dentro de los grados de ley. En virtud de lo expuesto, el trabajo de investigación descrito reúne los requisitos de forma y de fondo que se establecen en el Artículo 31 del Normativo para la elaboración de tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público. En consecuencia, rindo **DICTAMEN FAVORABLE** por lo que la misma puede continuar con el trámite correspondiente.

Sin otro particular y con muestras de mi más alta consideración y estima.



Lic. Manuel de Jesus Linares Argueta
Abogado y Notario

Licenciado Manuel de Jesus Linares Argueta.
Asesor de tesis
Colegiado No. 13961



D.ORD. 524-2024

Decanatura de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, quince de mayo de dos mil veinticuatro.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la impresión del trabajo de tesis del estudiante, **ADRIANA MELINÉ RAMOS ARANA**, titulado **IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LA CREACIÓN DEL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO, DESARROLLO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EDUCATIVO DEL PAÍS**. Artículos 31, 33 y 34 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.

HMAC/JIMR



[Handwritten signature]



DEDICATORIA



- A DIOS:** Por instruirme en cada etapa de mi vida, por darme la sabiduría y entendimiento para lograr cumplir mis metas y sueños, por no abandonarme y nunca dejarme caer.
- A MIS PADRES:** José Miguel Ramos (Q.E.P.D.), por enseñarme a pelear cada batalla y aprender de él, que lo más importante es no luchar en vano. Junto con mi madre Meliné, gracias por su infinito amor, por tanto y todo el apoyo que me han brindado, por todos sus consejos, oraciones y por ser mi inspiración para ser cada día una mejor persona. Y porque sin ellos, hubiese sido imposible.
- A MIS HERMANAS:** Joseline, Massiel y Angela, por su motivación día con día, por nunca dejarme sola, por apoyarme incondicionalmente en todo el proceso y por todo su cariño y amor.
- A MI FAMILIA:** Por motivarme a cumplir mis sueños, por acompañarme y ser parte de mis logros.
- A MIS AMIGOS:** Por enseñarme que siempre dos son mejor que uno, por compartir su sabiduría sin egoísmo y por ayudarme a crecer tanto en lo personal como en lo profesional.
- A:** La Tricentennial Universidad de San Carlos de Guatemala, por abrirme sus puertas y por todo el aprendizaje.
- A:** La Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, por permitirme formar parte de ella, y por las experiencias que jamás olvidaré.



PRESENTACIÓN

Se abordó la importancia y necesidad de crear un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para el fortalecimiento, desarrollo y crecimiento económico y educativo de Guatemala, el presente estudio busca crear condiciones óptimas en el ámbito científico y tecnológico para impulsar el desarrollo del país.

A efecto se realizó una investigación cualitativa, porque se describieron las razones que sustentan la creación del referido Ministerio; mediante la aplicación de los métodos inductivo, deductivo, analítico y sintético, se logró puntualizar la importancia y necesidad de crear un Ministerio que vele por expandir el conocimiento científico y los beneficios de la tecnología a toda la República; por lo anterior corresponde encuadrar el presente estudio, en el Derecho Administrativo, por ser el área del derecho público que se encarga de estudiar la estructura y administración del Estado; así también encuadra dentro del apartado de los Derechos Humanos, ya que el acceso al conocimiento es un derecho inherente a la persona humana.

La presente investigación se desarrolló dentro del departamento de Guatemala, en el periodo comprendido del año 2019 al 2022; y tiene como principal aporte establecer las consideraciones necesarias para la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, con fundamento en la importancia y necesidad que actualmente existe en Guatemala de cambiar el estilo de vida de sus habitantes, así como generar desarrollo a nivel económico y educativo.



HIPÓTESIS

A través de la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, para alcanzar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, es necesaria la participación del sector público y privado, la academia, la comunidad internacional y la sociedad civil para impulsar una agenda científica, que responda a la política nacional de desarrollo científico y tecnológico.



COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Luego de haber realizado el trabajo de tesis y someter a prueba la hipótesis, la misma fue comprobada, para ello se utilizó el método deductivo, inductivo, analítico y sintético, los cuales permitieron concluir en que efectivamente tiene importantes incidencias la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, al valorar los riesgos y beneficios que trae inmersa su introducción a la legislación guatemalteca y a la estructura de la administración pública, son tantos los ámbitos de mejora que sin duda es necesaria su creación a través de una reforma a la Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97 del Congreso de la República.



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	i

CAPÍTULO I

1. Ciencia, tecnología e innovación en Guatemala	1
1.1. Antecedentes históricos	3
1.2. Generalidades la implementación de ciencia y tecnología en el mundo	5
1.3. Desarrollo de la ciencia y la tecnología en Guatemala	7
1.4. La innovación como elemento fundamental en el desarrollo	9
1.5. Estudio descriptivo de la situación actual	11
1.6. Constitución Política de la República de Guatemala como base fundamental	13

CAPÍTULO II

2. Desenvolvimiento económico y educativo como fuente principal del desarrollo	17
2.1. Guatemala panorama general del desarrollo	19
2.2. Índices de desarrollo	21
2.3. Difusión económica y educativa a través de la tecnología en consecuencia del COVID-19	25
2.4. Tecnología en la Economía	28
2.5. Tecnología en la Educación	31

CAPÍTULO III

3. Instituciones comprometidas con el fortalecimiento científico, tecnológico e innovador	33
3.1. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología	35
3.2. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	37



Pág:

3.3.	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología	39
3.4.	Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología	41
3.5.	Comisión de Educación Ciencia y Tecnología del Congreso de la República	42
3.6.	Instituciones privadas dedicadas al fortalecimiento científico y tecnológico	45

CAPÍTULO IV

4.	Importancia y necesidad de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para el fortalecimiento, desarrollo y crecimiento económico y educativo del país	51
4.1.	Aspectos generales del desarrollo y crecimiento científico y tecnológico en Guatemala	53
4.2.	Campos de acción de la ciencia, tecnología e innovación	55
4.3.	Derecho comparado	57
4.4.	Coordinación como método para el buen funcionamiento de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	60
4.5.	Aspectos a tomar en cuenta para la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	62
4.6.	Análisis jurídico sobre la importancia y necesidad de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para el fortalecimiento, desarrollo y crecimiento económico y educativo del país	64
	CONCLUSIÓN DISCURSIVA	67
	BIBLIOGRAFÍA	69



INTRODUCCIÓN

Derivado del fenómeno de la globalización, la tecnología se ha introducido incluso a las actividades más cotidianas del ser humano, esto favorece al desarrollo de la sociedad; lastimosamente el acceso a ciencia y tecnología, en varios países de Latinoamérica, y especialmente en Guatemala; parece estar únicamente al alcance de ciertos sectores privilegiados económicamente, alimentando el círculo de pobreza del que muchas personas, a pesar de esforzarse día con día, no pueden salir.

Basado en que es deber del Estado proveer a la población de todos los instrumentos necesarios, para que sus habitantes alcancen todas sus realizaciones personales y gocen de una vida digna, y siendo el acceso a ciencia y tecnología, un medio para obtener diversos satisfactores humanos; se considera que es necesaria la introducción de políticas públicas que permita a los entes de gobierno invertir recursos económicos, a efecto de difundir la importancia que tiene la gestión del conocimiento, investigación e innovación en la sociedad.

Partiendo de que la ciencia y la tecnología son el factor clave para avanzar en procesos de educación, globalización y economía; se busca a través del presente estudio evidenciar la necesidad existente en cuanto a la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, para que exista una vinculación entre los sectores: academia, industria y Estado; a efecto de procurar el desarrollo del país.

En la presente investigación se realizó un análisis jurídico descriptivo, aplicando los métodos analítico, sintético, inductivo y deductivo, todo esto para evidenciar la importancia y necesidad de crear un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para el fortalecimiento, desarrollo y crecimiento económico y educativo en Guatemala.

La presente investigación se desarrolló en cuatro capítulos; el primero sobre ciencia, tecnología e innovación en Guatemala; en el segundo se analizó el desenvolvimiento económico y educativo realizado a través de la tecnología e innovación, como principal fuente de desarrollo para el país; en el tercero se trataron las instituciones comprometidas



con el fortalecimiento científico, tecnológico e innovador, tanto del sector público, como privado; para finalmente en el cuarto capítulo realizar un análisis jurídico sobre la importancia y necesidad de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para el fortalecimiento, desarrollo y crecimiento económico y educativo del país.

Las actividades de investigación e innovación en general, particularmente con el sector productivo, son requeridas para fomentar el desarrollo; las universidades en el mundo han establecido vínculos entre estos sectores ya que es necesario que la academia tenga conocimiento de la forma en que el sector productivo de un país funciona, para que pueda egresar profesionales aptos para incursionar en el mercado laboral real de un país.

Es necesario también que la investigación sea promocionada y que se le dé importancia, de manera que se capitalice el conocimiento que en la academia se produce, para esto es necesario la intervención del gobierno para que pueda crear las condiciones apropiadas para que la vinculación entre estos sectores se dé, son varias las formas en que el gobierno puede participar, entre ellas como medio financiero para transferencia de tecnología; involucrando tanto a la academia como al sector productivo del país.

Por lo anterior, se recomienda a las autoridades competentes presentar una iniciativa de ley para reformar la Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97 del Congreso de la República; para que se cree un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, y consecuentemente; mediante un Acuerdo Gubernativo, el Ejecutivo pueda desarrollar su marco legal, asignándole un presupuesto, desarrollando su estructura orgánica y sobre todo asignando funciones específicas que coadyuven a llevar desarrollo al país, mediante la introducción de ciencia y tecnología, en diversos aspectos, como: salud, educación, industria y principalmente la administración pública, a través del gobierno electrónico.

CAPÍTULO I

1. Ciencia, tecnología e innovación en Guatemala

En sí la palabra ciencia significa “conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas. Cuerpo de doctrina metódicamente formado y ordenado, que constituye un ramo particular del saber humano.”¹ Atendiendo a su enfoque, o campo de estudio, surgen las ciencias abstractas y concretas; físicas, biológicas y químicas; naturales y sociales.

En adición se define la ciencia como “el CONOCIMIENTO ORDENADO, CLASIFICADO O SISTEMATIZADO, pero la ciencia tiene un significado más amplio que una simple ordenación de hechos. Estrictamente sólo comprende aquellos que pueden hacerse comprensibles a los demás por afirmaciones precisas y definidas. No debe incluir ningún hecho que no haya sido comprobado y sujeto a prueba por medio del EXPERIMENTO o de repetidas y cuidadosas OBSERVACIONES.”²

En cambio, por tecnología debe comprenderse como todos aquellos conocimientos susceptibles de ser aplicados a la creación de bienes o prestación de servicios. “La particularidad de la tecnología radica en hacer uso del conocimiento que previamente ha sido probado en la práctica o, si es el caso, ella misma procura contrastar la información con una realidad concreta para conformarla en un saber operativo, un saber hacer. Su interés es el conocimiento, en particular el científico, como medio para procurar la

¹ Ossorio, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas, políticas y sociales**. Pág. 162.

² Arias, Luis. **Ciencias naturales**. Pág. 4.



transformación o generación de recursos y por ello excluye el saber que para tal fin no le sea útil.”³

La ciencia y la tecnología se diferencian en su objetivo final: la primera busca comprender el universo y su funcionamiento, mientras la segunda no describe el mundo, sino que lo modifica para adaptarlo a las necesidades humanas. Sin embargo, nos damos cuenta que la relación entre ambas es muy íntima, pues las tecnologías emplean el conocimiento del universo generado por las ciencias para mejorar sus técnicas, y las ciencias hacen lo propio, echando mano de las tecnologías más avanzadas para llevar a cabo sus experimentos.

Tanto la ciencia, como la tecnología finalmente se fusionan con la innovación, que básicamente consiste en hacer nuevo, es decir modificar los procedimientos y protocolos a fin de mejorarlos, facilitando la ejecución de tareas, y haciendo más fáciles y rápidas las gestiones administrativas.

Un país con tecnología y ciencia, genera progreso tanto para el Estado, como para su población; a efecto se considera importante la creación e implementación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, que se constituya especialmente para hacer más eficiente la ejecución de las necesidades que en la actualidad surgen, tanto a nivel económico, como educativo.

³ García-Córdoba, Fernando. **La Tecnología, su conceptualización y algunas reflexiones con respecto a sus efectos.** Pág. 13.



1.1. Antecedentes históricos

La ciencia y tecnología comenzó a comprenderse como un elemento de la modernización humana hasta después de la Revolución Francesa, 1789, como hito histórico que cambió la perspectiva de la humanidad respecto a la comprensión de la industria y automatización de procedimientos, hasta entonces la tecnología solo era incorporada a la maquinaria y equipo de productos industriales, pero paulatinamente se introdujo a la vida cotidiana de las personas.

Fue hasta en “la década de los cuarenta cuando surge el tema del desarrollo, resultado de las condiciones en que se encuentra la economía mundial hacia fines de la segunda guerra mundial, y de las diferencias económicas y sociales entre los países. En el caso de la región, la temática estuvo vinculada a la necesidad de enfrentar de manera distinta los vaivenes de la economía internacional y los precios de las materias primas, los bajos niveles de ingreso y pésimas condiciones de vida.”⁴ De esta cuenta se comprendió que la modificación tecnológica de estructuras productivas, genera un mejor estilo de vida.

Hoy día muchos gobiernos a nivel internacional destinan gran parte de su Producto Interno Bruto a la implementación de tecnología, pues es evidente que la ciencia y tecnología generan progreso, en estos ámbitos son pioneros los países europeos y algunos asiáticos.

⁴ Sánchez Daza, Figueroa Delgado y Vidales Carmona. **La ciencia y tecnología en el desarrollo: Una visión desde América Latina**. Pág. 25.



En Guatemala, la preocupación por la implementación de la tecnología no es reciente, desde 1992 se introdujo a las políticas de gobierno de la época el primer Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, su principal objetivo era “a) La integración del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT), la vinculación con el sector productivo, la difusión del conocimiento científico y tecnológico y la generación de conocimientos para la satisfacción de necesidades nacionales. b) La creación del marco legal que diera no solo impulso al quehacer científico y tecnológico sino brindara un respaldo a este quehacer, como Estado.”⁵

Lastimosamente, un informe elaborado en el 2002 reflejó que en Guatemala, aún es un problema “el bajo nivel científico y tecnológico del país y que por lo tanto era urgente la formación de técnicos, profesionales e intelectuales; trabajar por una economía productiva; promover el intercambio entre ciencia y sociedad, tomando en cuenta los profundos cambios científicos y tecnológicos del último cuarto del siglo XX.”⁶

La situación actual no presenta una evolución significativa, los últimos gobiernos, ni siquiera contemplan la ciencia y tecnología dentro de su plan de gobierno, por lo que el país en general, se ve cada vez más desactualizado en este aspecto. A pesar que la Política Nacional de Desarrollo Científico Tecnológico 2015-2032, se encuentra dentro de la agenda de gobierno, su inacción es preocupante, ya que la falta de interés, inversión pública y despreocupación de parte de las instituciones designadas a ejecutar este plan,

⁵ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) y Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT). **Política nacional de desarrollo científico y tecnológico 2015-2032**. Pág. 12.

⁶ *Ibíd.*



repercute en la situación actual del país, ya que las personas tienen menos acceso a la información y educación, fomentando la migración en búsqueda de nuevas oportunidades.

1.2. Generalidades la implementación de ciencia y tecnología en el mundo

Como ya se desarrolló, la importancia de la implementación de la ciencia y tecnología, se evidencia tras la explosión de la Revolución Francesa de 1789, ya que los mártires de la época defendían que el acceso al conocimiento, significa libertad de pensamiento, este genera progreso y donde hay progreso, existen mejores condiciones para la dignificación humana en todas sus esferas.

El desarrollo significa libertad en todas sus manifestaciones: libertad económica para producir, libertad política para organizarse y libertad cultural para construir identidades que mejoren la calidad de vida de todas las personas. Ninguno de estos desarrollos es más importante que otro, y todos deben dirigir la ciencia y tecnología en los subsistemas culturales donde se producen.

Para comprender la implementación de la ciencia y la tecnología alrededor del mundo, se debe hacer especial énfasis en la globalización, que básicamente consiste en “la creciente gravitación de los procesos financieros, económicos, ambientales, políticos, sociales y culturales de alcance mundial en los de carácter regional, nacional y local. Esta acepción hace hincapié en el carácter multidimensional de la globalización. En efecto, aunque sus dimensiones económicas son muy destacadas, evolucionan

concomitantemente a procesos no económicos, que tienen su propia dinámica y cuyo desarrollo, por ende, no obedece a un determinismo económico”.⁷

En cuanto a la ciencia y tecnología, el fenómeno de la globalización permite que cada vez más científicos se unan, a través de medios de comunicación electrónicos, sin necesidad de trasladarse de un lugar a otro, lo cual permite que países no tan desarrollados en estos aspectos, tengan acceso a nuevos conocimientos en distintas materias, sin duda la cooperación internacional abre un mundo de oportunidades de desarrollo.

“En el curso de las dos últimas décadas se han ido consolidando cambios profundos en los sistemas de innovación de la región. Lo ocurrido obedece tanto a fenómenos inerciales que vienen de la etapa del desarrollo liderado por el Estado como a fuerzas causales más recientes asociadas, por una parte, a las reformas estructurales procompetitivas de las últimas décadas y, por otra, a la creciente globalización de los procesos productivos en que está inmersa la economía mundial.”⁸

A pesar de los esfuerzos multidisciplinarios de Estado-Industria, el sistema político de innovación y tecnología no ha alcanzado, “en su conjunto a constituirse en verdaderos motores de crecimiento, dado su carácter fragmentario y carente de profundidad. En efecto, aunque sin duda con estos esfuerzos de ingeniería se logró abrir y desarrollar un sinnúmero de nuevas ramas de industria y de nuevos establecimientos fabriles para

⁷ CEPAL. **Globalización y desarrollo**. Pág. 16.

⁸ **Ibíd.** Pág. 219.



sustituir importaciones y exportar, y muchas empresas pudieron avanzar a lo largo de su curva de aprendizaje, es preciso destacar que sólo en pocas oportunidades se llegó a desarrollar productos y procesos productivos novedosos a escala mundial.”⁹

Construir una sociedad con acceso al conocimiento científico y tecnológico, permite el desenvolvimiento de naciones más productivas, esto requiere, entre otras cosas, del desarrollo de la ciencia y tecnología que, desde todos los estratos, sectores y disciplinas, permita el paso a mejores condiciones de vida para los ciudadanos. Esto debe ser logrado de manera sustentable, forjando así una sociedad con mayores oportunidades y un mejor futuro para la población.

1.3. Desarrollo de la ciencia y la tecnología en Guatemala

La ciencia y tecnología influyen la vida cotidiana de todos, tanto de las personas que viven en países que se autodenominan desarrollados, como en la vida de los habitantes de Guatemala. Junto al nacimiento de las ciencias del aprendizaje y los movimientos de alfabetización científica y tecnológica, permiten crear ciencia y tecnología para el desarrollo humano.

“Dentro de un Sistema de Innovación, el conocimiento, la ciencia y la tecnología deben ser vistos como propulsores del bienestar de las comunidades, ya que esta combinación genera mejoras en la salud, la producción, la comunicación y el impulso para la

⁹ **Ibíd.**



transformación y desarrollo de las empresas, factores que inciden directamente en el desarrollo del país. Para efectos del presente Estudio, dentro del factor Innovación, se toman como principales indicadores determinantes del nivel de innovación en el país: la cantidad anual de patentes registradas, número de publicaciones científicas,¹⁰ entre otros.

“Con fallas estructurales de mercado y obstáculos competitivos, Guatemala presenta un mercado del conocimiento desregulado y financiado casi exclusivamente por el sector privado; en la inversión pública en I+D experimental; con ciertas limitaciones para los sectores Público y Académico, se observó una disminución que llegó hasta el 0.04 con relación al PIB para el año 2010.”¹¹ Esto nos muestra que por falta de interés del sector público, Guatemala se ha estancado en este aspecto, quitándole a los habitantes de la república oportunidades de empleo, muchas veces obligándolos a migrar a otro país, para alcanzar el nivel de capacitación deseado.

La falta de regulación nacional respecto a la evidente necesidad de implementar políticas que fomenten la ciencia, tecnología e innovación, repercute en que a nivel internacional la mano de obra guatemalteca es menos competitiva, por lo tanto, mal pagada, lo que conlleva a un círculo de pobreza difícil de romper. La ciencia y tecnología como la educación científica y tecnológica de nuestro país se pueden y deben enfocar en la mejoría de la calidad de la vida de los guatemaltecos y guatemaltecas.

¹⁰ González, Lucki, Martín-Hidalgo, y otros. **Economía del conocimiento en Guatemala**. Pág. 19.

¹¹ **Ibíd.** Pág. 19.



No es posible imaginar un país que ofrezca calidad de vida a sus habitantes, sin la implementación de ciencia y tecnología; la sociedad sigue evolucionando constantemente y a partir de ello es necesaria la transformación de estas dos ramas, que también van en aumento. Uno de los mayores retos a los que se enfrenta el Estado de Guatemala, es la inversión nacional en ciencia, tecnología, e innovación. Ningún gobierno ha contemplado en sus planes el eje de la ciencia y tecnología, optimizando sus recursos a través de la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, como ya se ve en otros países europeos y recientemente en Latinoamérica.

1.4. La innovación como elemento fundamental en el desarrollo

Económicamente el desarrollo de un país se puede medir por su Producto Interno Bruto; sin embargo, al calcular este, surgen varios aspectos que en ocasiones pasan desapercibidos; tal como el bienestar de su población, desde el enfoque de salud, alimentación, tiempo de recreación, acceso a un empleo digno, entre otros; todos estos factores se ven influenciados indirectamente por el nivel de acceso a ciencia y tecnología de sus habitantes. No obstante, su accesibilidad se ve afectada por la cantidad de inversión pública que cada gobierno destine para tal efecto; por lo tanto, el nivel de innovación en un país, influye directamente en el nivel de desarrollo del mismo.

“La inclusión del conocimiento y las acciones tecnológicas en la vida productiva y en el quehacer cotidiano modifican el medio y la sociedad en infinidad de aspectos, particularmente en áreas vinculadas a la producción, la energía nuclear, el transporte, los sistemas computarizados y las comunicaciones. Actualmente se puede observar con



mayor claridad y consciencia dichas transformaciones como consecuencia del rápido y explosivo desarrollo e implementación de los avances tecnológicos.”¹² Esto muestra que la ciencia y tecnología no son un beneficio, sino una necesidad.

Para alcanzar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, es necesaria la participación de todos los sectores tanto públicos como privados, la academia, la comunidad internacional y la sociedad civil para impulsar una agenda científica, que responda a la política nacional de desarrollo científico y tecnológico.

Lo anterior motivaría a que cada vez más jóvenes tengan opciones más avanzadas para estudiar carreras relacionadas con la ciencia, la tecnología e innovación, así mismo se forme capital humano y tengan lugares donde trabajar, así como la promoción de la investigación que influya positivamente al país, apoyando proyectos que velan por el desarrollo de la sociedad creando un clima adecuado para que estos se realicen de una manera correcta y consecutiva sin importar el cambio de gobierno, a través de la implementación de un Ministerio, estos planes deberían estar vigentes en un periodo específico de tiempo inamovible.

“Es necesario puntualizar de forma especial que el vínculo desarrollo tecnológico– desarrollo económico acrecienta las dimensiones de las diferencias entre los grupos económicamente privilegiados y los grupos de escasos recursos. Las sociedades más avanzadas, principales promotores de la tecnología, son más opulentas, exigentes y

¹² García-Córdoba. **Óp. Cit.** Pág. 23.



consumistas y, sobre todo, son los grupos que utilizan proporcionalmente la mayor cantidad de energía y recursos naturales en el mundo. Por su parte, las clases necesitadas no logran siquiera acceso a niveles educativos que al menos los orienten y alerten con relación a la tecnología.”¹³

Por lo anterior se afirma que es fundamental para la transformación de la población, acercar la ciencia y tecnología hacia una sociedad del conocimiento que sea capaz de elegir sus opciones profesionales, personales y políticas. Además, atraer a la ciudadanía hacia el mundo de la investigación que contribuya al desarrollo social y económico. Por ello es necesario reconocer que el progreso del país, depende, entre otras variables, de la toma de decisiones fundamentales en conocimientos científicos y tecnológicos y la capacidad de su población de crear conocimiento, de ponerlo al servicio de los demás y de innovar.

1.5. Estudio descriptivo de la situación actual

Actualmente en Guatemala se desarrolla el plan de acción denominado Política Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 2015-2032, promovido por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT), que en términos generales constituye el conjunto de instituciones, órganos y personas individuales y jurídicas que realizan actividades científicas y tecnológicas para la implementación de la tecnología en el país.

¹³ **Ibíd.** Pág. 25.



Parte de este sistema lo conforman el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT), y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), ambas instituciones serán desarrolladas en su correspondiente capítulo, sin embargo, es necesario hacer hincapié, en que a pesar de la unión de esfuerzos tanto del sector público como privado; el país aún se enfrenta a un precario sistema de ciencia y tecnología, es por esto que se considera que un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, como órgano ejecutor de políticas de acción en este ámbito es extremadamente necesario.

Este plan de acción, evidencia que tanto la ciencia, como la tecnología constituyen un pilar fundamental para el desarrollo de las personas y la sociedad. Lastimosamente el índice de analfabetismo, migración y, un sistema de salud débil e inoperante, evidencia la falta de inversión en modelos de innovación en ciencia y tecnología. Mentes brillantes guatemaltecas, escapan del país en búsqueda de nuevos conocimientos, o lugares donde su potencial intelectual sea valorado.

“La ejecución de acciones propuestas por una Política Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico va encaminada a generar bienestar y desarrollo integral, a través de acciones concretas. Así también, busca enfrentar los desafíos pendientes en temas como economía, sociedad, educación, cultura y medio ambiente, desafíos que deben ser abordados desde una visión estratégica, vinculando a las instituciones encargadas de fomentar la ciencia y la tecnología con las múltiples y diversas demandas sociales, económicas y ambientales.”¹⁴

¹⁴ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) y Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT). **Óp. Cit.** Pág. 28.



“Bajo el enfoque de desarrollo humano, tiene relevancia la formación de capital humano de alto nivel, sin embargo, se debe abordar la investigación, la innovación, la transferencia tecnológica y la difusión y promoción científico-tecnológica como procesos que deben impulsarse en forma conjunta, bajo las directrices de la presente política.”¹⁵ El proyecto que permitirá la introducción de un sistema innovador a Guatemala, ya está planteado, susceptible de mejoras, pero brinda las bases para alcanzar la modernización en el país.

1.6. Constitución Política de la República de Guatemala como base fundamental

Esta norma de rango constitucional, que se encuentra en el pináculo del ordenamiento jurídico vigente, señala desde el artículo primero que el Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia, esta es una afirmación bastante amplia ya que trae inmerso diversos satisfactores, en ellos podemos incluir lo relativo a ciencia y a tecnología; además también este artículo señala que el fin supremo del Estado es la realización del bien común, puede entenderse como la distribución equitativa de recursos, tanto económicos, como tecnológicos.

En atención al artículo mencionado el Estado debe hacer un sobre esfuerzo por llevar la ciencia y tecnología a todos los rincones del país, incluyendo a las aldeas más alejadas; pues es conocido que aún hoy día, en pleno siglo XXI, muchas localidades dentro del territorio de la República aún se ven privados de centros educativos, clínicas médicas y

¹⁵ **Ibíd.**



acceso a internet; por lo que es evidente que no hay una equitativa distribución de recursos.

Así también el artículo segundo de este cuerpo normativo establece en el artículo segundo que el Estado debe garantizar la vida, la libertad, justicia, seguridad y desarrollo integral; estos satisfactores humanos se pueden asegurar a través de la implementación de la ciencia y tecnología. Por ejemplo, la vida se puede defender a través del fortalecimiento del sector salud, mediante un laboratorio clínico sostenido con recurso estatal, donde biólogos destacados puedan experimentar, para encontrar la cura a ciertas enfermedades; así también la libertad, particularmente la libertad de elegir, muchos jóvenes se ven obligados a elegir carreras de estudio donde su potencial no es valorado, ni aprovechado.

Finalmente, cuando se trata de desarrollo integral, este aspecto abarca todas las esferas del ser humano, es decir, físico, emocional, cognitivo y espiritual. Muchas veces algunas personas no se sienten satisfechas al negársele la oportunidad de ejecutar algún proyecto que puede innovar algún proceso o sistema, ya sea por falta de recursos o de oportunidades, es conocido que muchos científicos guatemaltecos, para destacar en su campo de estudio, deben buscar oportunidades en el extranjero, llevándose las buenas ideas fuera del país.

La Constitución Política de la República, reconoce y promueve la ciencia y la tecnología como base fundamental para desarrollo nacional. El fundamento que evidencia la necesidad de implementar la ciencia y tecnología en el país, radica en la capacidad que



tiene cada sector de la sociedad a determinar su futuro, y la inclusión de la niñez y la juventud en su estudio y aplicación.

Además, el artículo 80 de la Constitución Política de la República de Guatemala, Asamblea Nacional Constituyente, establece que “el Estado reconoce y promueve la ciencia y la tecnología como bases fundamentales de desarrollo nacional.” Con base en este artículo nace la Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional, Decreto 63-91 del Congreso de la República, que básicamente asegura la libertad para desarrollar investigaciones científicas y tecnológicas y crea a su vez el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, aunando esfuerzos a efecto se viabilice la promoción de este ámbito en todo el país.

No obstante, las diversas políticas que pretenden alcanzar el desarrollo del país a través del fomento a la ciencia y tecnología, se evidencia cierta inexecución por parte del Estado, por lo que los planes de acción, aunque ya están estructurados de forma objetiva, sin acción son solo letra muerta. Los centros educativos del país continúan teniendo escasos recursos científicos y tecnológicos, la investigación científica carece de inversión pública, y la inversión por parte del gobierno para este rubro cada vez es menor.





CAPÍTULO II

2. Desenvolvimiento económico y educativo como fuente principal del desarrollo

El desarrollo económico y la educación están estrechamente interrelacionados y desempeñan un papel fundamental en el progreso de un país; en primer lugar, el desarrollo económico se observa a través del valor monetario que generan los productos y servicios originarios de determinada nación; en cierto modo, esto implica el pago de impuestos al fisco estatal, trabajo para la población y; adecuada distribución de los recursos económicos y servicios públicos.

Para que un país pueda desarrollarse económicamente a través de la producción de bienes o prestación de servicios, el capital humano debe estar capacitado para participar en los procesos de producción e incluso optimizarlos. Es aquí donde la educación se convierte en un punto relevante para generar desarrollo en un país, a través de esta, la población adquiere nuevos conocimientos, habilidades y competencias; lo que brinda un resultado positivo en la economía de cada país.

Los Estados tienen su propia fuente de riqueza, para algunos es la tecnología, para otros los recursos naturales y para algunos simplemente su cultura; cualquiera sea el origen de la principal actividad económica de cada país, lo cierto es que esto genera desarrollo, no solo económico, sino también social; ya que al tener fuentes de producción, la población tiene acceso a un empleo, esto se traduce en una retribución económica, que permite a la población tener acceso a satisfactores humanos, tal como recreación,



alimentación saludable, atención médica, acceso a vivienda, educación tanto primaria como superior, seguridad, entre otros.

Independientemente del origen de la riqueza económica de cada país, siempre se va a necesitar recurso humano calificado para determinadas tareas, es aquí donde cobra relevancia el conocimiento o educación a la que tenga acceso la población. A mayor cantidad de recursos educativos, mayor nivel inventivo e innovador de parte de sus habitantes.

Aquí surge otro problema; “la generación de conocimientos es costosa y se concentra en los países más desarrollados; sin embargo, existe la posibilidad de que las naciones en desarrollo los adquieran en otros países o los desarrollen por sí mismas. Como se señala, hace cuarenta años la República de Corea y Ghana tenían un ingreso per cápita prácticamente igual. En cambio, a principios del decenio de 1990 el ingreso per cápita de la República de Corea era seis veces mayor que el de Ghana. En opinión de algunos, la mitad de esa diferencia obedece al mayor acierto con que aquella ha sabido adquirir y utilizar los conocimientos.”¹⁶

Así como Corea apostó por la educación y el acceso al conocimiento, como fuente de progreso, los países en vías de desarrollo también deben concentrar esfuerzos para que tanto niños, jóvenes y adultos, puedan acceder a ambientes idóneos para enriquecer sus conocimientos, por lo que es deber del Estado proveer a la población de medios

¹⁶ Romero, Alberto. **Globalización y pobreza**. Pág. 56.



tecnológicos y científicos tal como bibliotecas, laboratorios, maquinaria e, instrumentos adecuados, a efecto los habitantes de cada país puedan echar a andar su imaginación, y generen nuevo conocimiento que revolucione todas las esferas del ser humano.

2.1. Guatemala panorama general del desarrollo

En los años 80 el auge económico de Guatemala fue la producción del café, por lo que, ante la comunidad internacional, se dio a conocer como un país eminentemente agrícola, sin embargo, hoy día es evidente la necesidad de innovar el sector productivo. La agroindustria en Guatemala ha sido fuertemente explotada, cultivos como la caña de azúcar, el café, banano y cardamomo, se desarrollan muy bien gracias a los suelos fértiles y clima cálido del país; otro sector importante es la industria textilera, que también se posiciona como una de las principales fuentes de producción y exportación.

Actualmente, se ha buscado incursionar en nuevas áreas, producto de eso está en auge el cultivo de palma africana, crianza de tilapia y, el fomento al turismo, como fuente de ingreso para el país; sin embargo, la crisis económica ha provocado que se busquen nuevos ámbitos de explotación, menos agresivos para el ambiente y con mayor estabilidad económica; de tal cuenta surge la denominada Industria de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs).

“Para las TICs en Guatemala, el cambio fundamental se da en 1996 con la privatización de la Empresa Guatemalteca de Comunicaciones - GUATEL, terminando el monopolio del estado y dando entrada a la libre e intensa competencia. El control de la telefonía fija



queda mayoritariamente en la empresa Telecomunicaciones de Guatemala, S.A. TELGUA, filial guatemalteca de Telmex; pero el cambio más dramático se da en la telefonía móvil dónde la competencia se torna feroz en la venta masiva de líneas prepagas.”¹⁷ El ingreso de empresas privadas, proveedoras de telefonía móvil, permitió que Guatemala innovara el sistema de comunicación de forma general.

Este es un ejemplo de cómo el acceso a ciencia y tecnología puede ayudar a que el país implemente innovadores sistemas y genere empleo; “Guatemala en lo relativo a tecnología digital, tiene diseminado alrededor del mundo, en uso más de 25 productos informáticos creados por guatemaltecos, en ámbitos tan especializados como las aplicaciones para teléfonos y otros artilugios de última generación. La demostrada posibilidad de competir con éxito en la oferta informática, cuyo campo es ilimitado, implica el desafío a la educación guatemalteca en todos los niveles, para actualizar sus enfoques y prioridades formativas, a fin de conceder un espacio preferente a esos campos del saber.”¹⁸

Esto deja ver que el ingenio guatemalteco tiene oportunidad de crecimiento en la Industria de la Tecnología e Innovación; pero la variante con esta nueva industria es que se necesita un mayor grado de conocimiento para su desarrollo; es aquí donde a Guatemala se le escapa una gran oportunidad de crecimiento, ya que el nivel educativo en el país, apenas es obligatorio y gratuito hasta el nivel primario, son contados los centros de educación media proporcionados por el Estado; y a nivel superior, únicamente se cuenta

¹⁷ González, Lucki, Martín-Hidalgo, y otros. **Óp. Cit.** Pág. 35.

¹⁸ **Ibíd.** Pág. 36.



con una universidad pública; limitando a la población en su derecho humano a la educación.

“Es por eso que entendemos y planteamos que en la actual situación de Guatemala la falta de una política clara de impulso al desarrollo de la economía del conocimiento es prácticamente condenar al país y a su población a un futuro incierto con bajas perspectivas de mejora en su calidad de vida. Este debe ser un eje de estado dónde converjan los intereses del sector privado, la academia, tanto pública como privada y las instituciones públicas del estado en sus tres poderes.”¹⁹ Caso contrario se estará cayendo en un círculo de pobreza e ignorancia difícil de romper.

El Organismo Ejecutivo, puede promover un cambio en el país, a través de la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, para que en él converjan todos los esfuerzos disipados, ya que actualmente son varias las empresas privadas y centros de enseñanza que buscan llevar a determinados sectores de la población acceso a nuevos conocimientos, particularmente en temas de tecnología. Es por esto que con la creación de este Ministerio se busca unir esfuerzos, para que en el país se introduzcan espacios de conocimiento, tanto a nivel primario, como en la educación media y superior.

2.2. Índices de desarrollo

El desarrollo de un país se mide a través de diversos factores que influyen en el ámbito

¹⁹ *Ibid.* Pág. 11.



económico, social y ambiental; el desarrollo económico es fácilmente calculable mediante cifras; la forma más común de medir el desarrollo es a través del Producto Interno Bruto, que se estima a través del valor total de bienes y servicios producidos en un país, en un periodo específico; sin embargo este solo muestra el desarrollo económico, más nada señala del desarrollo social y ambiental; un país puede presentar un alto índice de ingreso de capital, pero a nivel social no se está desarrollando de la mejor manera y el nivel de contaminación no compensa los ingresos económicos que obtiene.

Económicamente también es posible calcular el desarrollo, a través de la igualdad o desigualdad en la distribución de recursos económicos, educativos, alimenticios, de salud, e ingresos generados por igual trabajo; otro factor que influye también es el fácil acceso a empleo o la tasa de desempleo que afecta a la población; el empleo genera ingresos y en consecuencia produce desarrollo para el país.

Otro aspecto a tomar en cuenta para medir el desarrollo de un Estado es el factor social, circunstancias como la esperanza de vida, educación, acceso a la salud, agua potable e índice de desnutrición, son indicativos de bienestar poblacional; estos ámbitos son más difíciles de calcular en cifras, porque para brindar un dato verídico, se tendría que tener acceso a los lugares más alejados del país, que frecuentemente son de difícil acceso para los investigadores; dificultando la tarea de estimar el desarrollo social.

Así también el nivel de contaminación ambiental, debe tomarse en cuenta para estimar el desarrollo de un país, por ejemplo, un Estado puede producir una alta cantidad de



bienes y servicios, derivado de determinada industria, pero está privando a sus habitantes del derecho a la salud y a una buena esperanza de vida, ya que los productos que se producen en esa zona geográfica, tiene efectos nocivos para la salud de los trabajadores, por los gases emanados; por lo anterior, y aunque el producto interno bruto de ese país sea alto, esto no compensa las afectaciones sociales y ambientales que produce; por lo cual la cifra correspondiente únicamente al desarrollo económico puede ser engañosa.

En cuanto a el desarrollo ambiental, es importante tomar en cuenta la calidad del aire y del agua; el consumo de los recursos naturales y manejo de desechos; la conservación de la biodiversidad, preservación de fauna nativa y equilibrio ecológico; la implementación de energía renovable; buena o mala gestión de residuos; todo esto atendiendo a las necesidades en particular de cada país.

En Guatemala, una de las industrias que está cobrando relevancia es el monocultivo de la palma africana, lastimosamente esta forma de producción está acabando con la biodiversidad de fauna y flora nativa, generando la erosión del suelo y provocando un peligroso desequilibrio ecológico, que en cifras, los recursos económicos obtenidos de esta industria, no compensan el nivel de contaminación generado. Por esto es necesario que el país apueste por otro tipo de industrias, menos lesivas para el medio ambiente, pero que generen empleo, y suficientes fuentes de ingresos para el sostenimiento de la nación y su población.

Ante lo expuesto es necesario hacer énfasis, en que el acceso a la ciencia y tecnología influye en todos los aspectos a tomar en cuenta para medir el desarrollo de un país; si



hay acceso a ciencia y tecnología existe un sistema productivo más eficiente, lo que genera más ingresos económicos; además si el Estado se preocupa por lograr una equitativa distribución de los recursos y servicios públicos, los habitantes se desarrollan socialmente a través del acceso a la salud, educación, alimentación, entre otros; y si sumado a esto, existen políticas ambientales a efecto las grandes industrias realicen un buen manejo de sus desechos, la población tendrá acceso a un medio ambiente sano.

Como ya se mencionó el factor económico de un país es apenas uno de los aspectos relevantes a tomar en cuenta al momento de calcular el nivel de desarrollo del mismo; sin embargo, un punto relevante y que marca una gran diferencia entre los países desarrollados y en vías de desarrollo es el acceso al conocimiento; de esta cuenta surge otro factor importante a considerar.

“No hay duda que el conocimiento se ha constituido no solo en fuente de poder sino que, hoy por hoy, es la principal fuerza productiva de las naciones. Todos los cambios importantes en la economía y la sociedad están, de una u otra manera, ligados al desarrollo del conocimiento,”²⁰ el acceso a nueva información permite que para los Estados sea viable aventurarse a innovadores proyectos, ya sea en tecnología, medicina o educación, cualquiera sea su ámbito, los nuevos investigadores pueden cambiar el destino de la humanidad, con un simple descubrimiento.

²⁰ Romero, Alberto. **Óp. Cit.** Pág. 62.

2.3. Difusión económica y educativa a través de la tecnología en consecuencia del COVID-19

Sin duda la pandemia COVID-19, despertó nuevas necesidades en la población, los beneficios de la tecnología y la comunicación remota fueron más que evidentes, el acceso a internet y la posibilidad de realizar compras, gestiones administrativas y la educación remota; le salvó la vida a muchas personas alrededor del mundo, al evitar la propagación del virus.

El proceso de adaptación a la virtualidad se aceleró gracias a la pandemia, el uso de recursos digitales, ya no era opción, se volvió una necesidad, aun hoy día el mundo entero goza de los beneficios de la tecnología, gracias a esta las actividades económicas y educativas continuaron, lo que permitió que la economía de los países no se viniera abajo en picada, lográndose mantener por algunos meses, y permitiendo la rápida recuperación económica de algunas empresas que estaban al borde de la quiebra.

De esta cuenta surge el comercio electrónico, muchos países sostuvieron su economía a base de esta modalidad de negociación, a pesar que desde finales del siglo XX el comercio electrónico comenzó a penetrar el mercado internacional, gracias al fenómeno de la globalización, sus cifras se dispararon junto con la propagación del COVID-19; esto permitió que a través de un aparato inteligente y acceso a internet, las personas pudieran continuar sus actividades mercantiles de oferta y demanda, sin necesidad de trasladarse a una tienda física, evitando el contacto con otras personas.

Algunas empresas no encontraron dificultades para adaptarse a esta nueva modalidad de comercio; sin embargo, muchas otras quebraron, ya sea por carencia de medios tecnológicos y económicos, por desconocimiento, o por falta de adaptabilidad; algunos sectores económicos de Guatemala, se vieron fuertemente golpeados por la pandemia, esta arrebató a nivel económico ganancias, empleos, pago de tributos y mucho más. Pero muchas otras empresas, tras hacer un sobre esfuerzo de adaptación, lograron salir a flote y comenzaron a aprovecharse de las bondades del internet para lograr sus objetivos. “El comercio electrónico ofrece diversas bondades a todos los diferentes agentes económicos. Los consumidores tienen ventajas, como evitar costos de desplazamiento, una mayor oferta de productos y servicios, costos menores de ciertos productos en comparación con el mercado físico. Por su parte, las empresas encuentran menores barreras de mercado, una mayor cantidad de clientes potenciales, en muchos casos reducción de costos”.²¹

El ámbito educativo también se vio altamente beneficiado, de las facilidades que brinda el internet; debido a la pandemia los centros educativos, desde pre-primaria, hasta las universidades, se vieron forzadas a cerrar sus centros de estudio para evitar la propagación del COVID-19; para atenuar las consecuencias, los centros de enseñanza se auxiliaron de plataformas digitales tal como: google meet, zoom, classroom, entre otros; para permitir que tanto niños, jóvenes y adultos, pudieran continuar desarrollando su programa de estudios, a distancia.

²¹ Oropeza, Doris. **La competencia económica en el comercio electrónico y su protección en el sistema jurídico mexicano.** Pág. 3.



La automatización robótica, fue otra área que se introdujo a diversas industrias, esto permitió la reducción de mano de obra presencial, y aunque en su momento permitió la continuidad de su actividad económica para las distintas industrias, hoy día también genera desempleo cuando se trata de mano de obra no calificada, perjudicando principalmente a personas de escasos recursos que carecen de acceso a la educación.

A pesar que la pandemia COVID 19, obligó a muchas empresas e instituciones del sector público a innovarse a través de la introducción de procesos automatizados por medio del internet; también se debe destacar que se evidenció la brecha digital que existe entre determinados sectores poblacionales y culturales; por ejemplo, la educación virtual, fue mucho más fácil introducirla al casco urbano, que al rural; la población en la ciudad capital y ciudades aledañas ya estaba adaptada en cierto modo a la implementación de la tecnología en sus actividades cotidianas.

Sin embargo, muchos niños y jóvenes, pertenecientes al sector rural del país, se vieron forzados a dejar sus estudios por carencia de acceso a internet y a un dispositivo móvil, y ante la creciente crisis económica generada por el COVID-19, muchos niños fueron dedicados a la mendicidad y, algunos otros, a acudir forzosamente a un trabajo no apto para sus condiciones físicas.

No cabe duda que la desigualdad de acceso a la ciencia y tecnología, afecta principalmente a la población de escasos recursos económicos del país, esto aumenta el índice de desempleo, analfabetismo y desnutrición, por esto es necesario que el Estado aumente y unifique esfuerzos para poder brindar dentro de la República, un mejor acceso



a la ciencia y tecnología, a todos los sectores económicos, sin distinción de género, cultura, edad o, estado civil.

2.4. Tecnología en la Economía

Derivado de la implementación de la tecnología como medio para generar riqueza, han surgido varios mecanismos que alientan a los empresarios a innovar e incursionar en nuevos mercados, un ejemplo claro es el comercio electrónico, hace algunas décadas parecía imposible realizar una compraventa a distancia, o por medio de un aparato inteligente como el teléfono celular.

“El comercio electrónico es una actividad económica que desde los años setenta comenzó a hacer su aparición en los Estados Unidos, y evolucionó hasta la forma en como lo conocemos hoy. Considerando que la principal característica del comercio electrónico es el uso de la tecnología, la evolución de los dispositivos y aplicaciones tecnológicas ha favorecido por tanto a la transformación y mejora continua del sistema comercial electrónico,”²² sin duda el comercio electrónico llegó para quedarse, quizá en algún futuro cercano incluso lleguen a desaparecer las tiendas físicas.

Así también surge como un mercado innovador las Tecnologías de la Información y Comunicación o también llamadas TICs, “son consideradas un medio fundamental en el desarrollo de la sociedad mundial actual, reconocimiento dado por la Organización de las

²² **Ibíd.** Pág. 9.



Naciones Unidas a través de su exsecretario general, Kofi Annan, quien anotó: La revolución digital ha originado una oleada sin precedentes de cambios tecnológicos. Utilizada de manera responsable, podrá acrecentar enormemente nuestras probabilidades de vencer la pobreza y alcanzar los demás objetivos prioritarios que perseguimos”.²³

“De dichas palabras, además de la importancia otorgada a las TIC, es relevante destacar el argumento que advierte: de manera responsable, ya que sólo con el uso correcto de las tecnologías podrán incrementarse los beneficios, lo cual descarta toda conducta contraria al orden. Las tecnologías han facilitado y creado actividades novedosas, que han transformado la forma de interactuar en el mundo en campos como la educación, la administración pública, transacciones comerciales y de negocios, desarrollo biotecnológico y producción industrial; también han influido en áreas laborales y diversas formas de comunicación,”²⁴ teniendo un impacto positivo alrededor del mundo.

Este nuevo mercado permite que las personas se comuniquen sin límite de fronteras, se escuchen e incluso, se vean en tiempo real, permitiendo el traslado de información en tiempo record y sin mayor complicación. Además, gracias al internet, hoy día se tiene acceso a una cantidad infinita de información actualizada, resumida y detallada, según las necesidades del usuario.

Particularmente en Guatemala, la tecnología influye significativamente cuando se trata

²³ **Ibíd.** Pág. 35.

²⁴ **Ibíd.** Pág. 36.



del desarrollo económico; por ejemplo, a través de la adopción de tecnología en el sector industria, se puede aumentar el nivel de productividad, así también promueve el aprovechamiento de recursos y optimización de la mano de obra. También la innovación tecnológica, puede permitir que el sector empresarial en el país se atreva a incursionar en nuevos sectores productivos, diversificando la economía guatemalteca, apoyando nuevos talentos es posible que un día Guatemala deje de depender únicamente de la producción agrícola y textilera, sino también se aproveche el desarrollo de tecnología nacional.

La introducción de la tecnología al país, conlleva una gran responsabilidad estatal, ya que se hace necesario para la población estar a la altura de las exigencias que esta nueva fuente de desarrollo trae inmersa; la competitividad nacional debe alcanzar estándares internacionales de países ya desarrollados, en consecuencia, los centros educativos, tanto públicos como privados, deben proveer los medios idóneos para que la población este ampliamente capacitada para incursionar en el mercado global.

Otro aspecto positivo de la instrucción de la tecnología es que brinda nuevas oportunidades de ingreso a través de micro empresas o emprendimientos, que se valen de medios electrónicos para ofrecer sus servicios, agilizar envíos, y brindar un servicio más satisfactorio a sus clientes; a la vez esto se traduce como una forma de contribuir al crecimiento económico y reduce el índice de desempleo en el país. En adición, la implementación de tecnología en los procesos productivos y el comercio, permite que Guatemala se introduzca en el mercado a nivel internacional, generando una inclusión financiera que viabiliza impulsar el crecimiento económico.



2.5. Tecnología en la Educación

La Constitución Política de la República de Guatemala, Asamblea Nacional Constituyente 1986, garantiza el derecho a la educación desde el artículo primero, en cuanto a la realización del bien común, así también el artículo 71 de dicho cuerpo normativo señala que “se garantiza la libertad de enseñanza y de criterio docente. Es obligación del Estado proporcionar y facilitar la educación a sus habitantes sin distinción alguna.” Esto muestra que sin importar el sector socio-económico de los guatemaltecos, es derecho de todos tener acceso a ciencia y tecnología; a la vez es deber del Estado proveer de medios idóneos y suficientes para el pleno goce de este derecho.

“Las estadísticas del nivel de educación de la Población Económicamente Activa PEA denotan cómo el bajo nivel de calificación de la mano de obra, impacta negativamente en la economía personal y nacional; esto se refleja conforme se observa en la ilustración, donde el 26% de los trabajadores no tienen ningún estudio realizado y solamente el 2% de ellos completaron su educación superior. Los trabajadores del área metropolitana de la Ciudad de Guatemala, completan un promedio de 8.35 años de escolaridad, mientras que los del área rural apenas 3.8 años.”²⁵ Cabe resaltar que estas cifras fueron publicadas antes de la pandemia que azotó fuertemente el país.

Se estima que derivado de la pandemia COVID-19, muchos niños y adolescentes abandonaron sus estudios, ya sea para apoyar a la economía familiar o por carencia de

²⁵ González, Luckí, Martín-Hidalgo, y otros. **Óp. Cit.** Pág. 12.



dispositivo móvil con internet; lo cual es alarmante, ya que básicamente el índice de analfabetismo en Guatemala ya era alto, esta situación aumenta la crisis educativa y retrasa el desarrollo de la nación.

Sin duda la tecnología en el ámbito educativo ha revolucionado el sistema en todos los países del mundo, hoy día la implementación de medios electrónicos, tal como plataformas virtuales, y pizarras inteligentes, facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje. De no ser por el internet, muchos niños, jóvenes y adultos no hubieran podido continuar su proceso educativo, derivado de la pandemia COVID-19; esta situación tan terrible obligó a docentes y alumnos a actualizarse en términos tecnológicos para poder continuar con sus programas de estudio.

La combinación, tecnología-educación, permite explorar nuevas áreas de estudio, abre fronteras para la comunidad científica, y viabiliza la introducción de nuevas perspectivas para la solución de problemas. Claramente el conocimiento es poder, a medida que el Estado de Guatemala, provea de tecnología a los centros educativos y fomente el estudio científico, se irán evidenciando avances científicos y tecnológicos, en beneficio de todos.



CAPÍTULO III

3. Instituciones comprometidas con el fortalecimiento científico, tecnológico e innovador

La Constitución Política de la República de Guatemala, está orientada a desarrollar los aspectos más relevantes de la vida en sociedad, a efecto de promover el bien común, a través de una adecuada distribución de los servicios públicos. Bajo el entendido que para promover el bienestar de la gente se requiere de innovación y nuevos conocimientos; es indispensable desarrollar mecanismos novedosos para resolver problemas sociales, potenciar las capacidades y habilidades de las personas y aumentar los recursos con los que cuenta el país.

“Dado que se vive en sociedades del conocimiento cada vez más internacionalizadas, en las que la ciencia y la tecnología revisten una creciente importancia para el desarrollo social y económico, la creación de capacidades constituye un factor vital para trascender a una sociedad más incluyente y reducir las inequidades.”²⁶ La cuestión es quién o quiénes son los encargados de generar espacios para el desarrollo de la tecnología dentro del país.

Derivado de esfuerzos multidisciplinarios, la ciencia y tecnología se ha ido introduciendo paulatinamente; sin embargo, esto no es suficiente, aún quedan espacios no explorados,

²⁶ Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural. **Plan Nacional de Desarrollo Kátun: nuestra Guatemala 2032**. Pág. 170.



con gran potencial económico y científico. A efecto se han creado diversas instituciones de gobierno dedicadas a promover el conocimiento científico y tecnológico, así también entidades privadas se han sumado a la intención de innovar en el ámbito del conocimiento para formar profesionales y técnicos más competentes tanto en el ámbito nacional, como internacional.

“Bajo el enfoque de desarrollo humano, tiene relevancia la formación de capital humano de alto nivel, sin embargo, se debe abordar la investigación, la innovación, la transferencia tecnológica y la difusión y promoción científico-tecnológica como procesos que deben impulsarse en forma conjunta,”²⁷ el factor coordinación es un punto clave para promover el desarrollo tecnológico y científico en Guatemala.

En el entendido que la ciencia y tecnología son pilares fundamentales para el desarrollo del Estado, surge la Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional, a través del Decreto 63-91 del Congreso de la República de Guatemala; mediante este Decreto, se crean algunas instituciones cuyo campo de acción es de gran relevancia para desarrollar el aspecto tecnológico y científico del país.

Las instituciones creadas a través del Decreto mencionado, tienen por objeto estimular, difundir y generar nuevos proyectos y actividades, encaminadas a desarrollar la ciencia y tecnología, en coordinación con el sector público y privado, así como establecimientos académicos de todos los niveles. De tal cuenta surge el Sistema Nacional de Ciencia y

²⁷ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) y Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT). **Óp. Cit.** Pág. 28.



Tecnología, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. Pero estas no son las únicas entidades orientadas a desarrollar el sector científico y tecnológico del país; también existen entidades privadas que brindan los medios necesarios, para que más personas tengan acceso al conocimiento.

La ciencia y tecnología, son aspectos considerados de interés social, derivado del importante impacto que tiene en el desarrollo del país, a través de estos factores se permite mejor acceso a la educación, salud, nutrición, vivienda, entre otros satisfactores humanos igualmente importantes.

Además, en los últimos años ha surgido el denominado Gobierno Electrónico, como un perfecto ejemplo sobre los beneficios que representa la introducción tecnológica a los sistemas operativos del Estado, de tal cuenta es mucho más fácil brindar los servicios públicos a grupos particularmente marginados, como mujeres, niños, adultos mayores, entre otros.

3.1. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

Existen muchos fenómenos que hoy día afectan el nivel de desarrollo del país, “la pobreza se suele contemplar desde un ángulo estrictamente económico, pero es un problema que guarda una estrecha relación con el acceso limitado que las personas sumidas en ella tienen a los conocimientos y recursos necesarios para satisfacer sus necesidades básicas. La ciencia y la tecnología son fundamentales para satisfacer las necesidades en todos esos ámbitos y deben tener en cuenta y adecuarse al contexto cultural, social,



económico, educativo y cognitivo de las personas, capacitándolas para que puedan desarrollar sus medios de vida.”²⁸

De tal cuenta surge la necesidad de integrar un ente, que reúna al conjunto de instituciones, órganos y personas individuales y jurídicas que realizan actividades científicas y tecnológicas, para contribuir con el desarrollo del país; esto se concretiza a través del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

De conformidad con el artículo 4 de la Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional, Decreto 63-91 del Congreso de la República, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, “está integrado por el conjunto de instituciones, órganos del Sector Público, del Sector Privado, del Sector Académico, personas individuales, centros de investigación y desarrollo regionales que realicen actividades científico-tecnológicas”.

A efecto, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, busca ser el punto de convergencia de todos los entes interesados en promover el desarrollo del conocimiento, a través de la ciencia y tecnología. Lastimosamente, es evidente la falta de coordinación entre los sectores mencionados, por lo que a través del presente estudio se propone la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, que unifique los diversos esfuerzos orientados al desarrollo tecnológico y científico de Guatemala.

²⁸ Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural. **Óp. Cit.** Pág. 170.



3.2. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

De conformidad con el Decreto 63-91 del Congreso de la República, Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional, se crea mediante el artículo 23, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONCYT-, este ente funciona, como el más alto nivel de decisión en los sectores públicos, privados y académicos del país, con el objeto de dirigir y coordinar el desarrollo científico y tecnológico nacional.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, está integrado de conformidad con la legislación guatemalteca por:

- El Vicepresidente de la República;
- El Ministro de Economía;
- El Presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Congreso de la República;
- El Presidente de la Cámara de Industria;
- El Presidente de la Cámara del Agro;
- El Presidente de la Cámara Empresarial;
- El Rector de la Universidad de San Carlos de Guatemala;
- Un Rector en representación de las Universidades Privadas;
- El Presidente de la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de Guatemala.

En efecto, en su calidad de máxima autoridad, el Consejo Nacional de Ciencia y



Tecnología, reúne representantes tanto del gobierno, como del comercio y autoridades académicas, todo esto con el fin de unir esfuerzos y coadyuvar de forma ordenada, para tener mayor cobertura y solidez, en lo relacionado a ciencia, tecnología e innovación en el ámbito nacional.

Entre las principales funciones de este Consejo se mencionan: aprobar la política nacional de desarrollo científico y tecnológico; coordinar la preparación, ejecución y seguimiento del Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico y el programa sectorial correspondiente; coordinar y aprobar la cooperación técnica internacional en materia de ciencia y tecnología; signar dictámenes técnicos e informes específicos relacionados con aspectos científico-tecnológicos de trascendencia nacional; supervisar el funcionamiento del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología y aprobar el presupuesto de utilización de recursos del mismo; entre otras.

A efecto de cumplir con sus funciones, los miembros del Consejo se reunirán al menos cuatro veces al año, en sesión ordinaria, pero también se pueden reunir de forma extraordinaria en cualquier fecha, siempre que sea necesario. Para el cumplimiento de sus fines, el Consejo puede crear las Comisiones Técnicas necesarias con el objeto de ejecutar las políticas acordadas; la importancia de que este órgano realice sesiones periódicas se evidencia porque el desarrollo del país se ve limitado por este aspecto.

“Este mandato fue formulado en 1991, fecha desde la cual Concyt ha venido realizando diversos esfuerzos, tanto de sistematización como de promoción de la investigación y el desarrollo tecnológico en campos como salud, agricultura, energía, construcción,



industria, medio ambiente, recursos humanos, entre otros.”²⁹ Desde hace más de 30 años ya era evidente la necesidad de introducir la tecnología al sistema nacional; sin embargo, a la fecha son pocos los resultados observables.

Muchos han sido los planes y estrategias que se han planteado en cada gobierno de turno para promover la expansión del conocimiento en el ámbito nacional. “A pesar de ello, las acciones son insuficientes. Aún no existe una correspondencia entre los esfuerzos en investigación, tecnología e innovación y su aporte para la transformación de las condiciones sociales, económicas y políticas del país.”³⁰ Es necesario que el trabajo del Consejo se oriente a resultados, ya que únicamente la creación de proyectos en papel, no va a generar desarrollo, en sí mismo.

Lastimosamente los esfuerzos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, no se han visto reflejados, ya que actualmente, existe un amplio sector poblacional que carece de acceso a recursos tecnológicos y científicos. Por lo anterior se insta a las autoridades a que, a través de un Ministerio, como órgano ejecutivo, se materialicen todos los proyectos relacionados con ciencia y tecnología.

3.3. Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología

Como órgano de apoyo para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, surge la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, siendo su principal función coordinar la

²⁹ *Ibíd.* Pág. 170.

³⁰ *Ibíd.* Pág. 170.



ejecución de las políticas planteadas por el Consejo. Si bien, por su naturaleza organizacional, las secretarías deberían aspirar a ser una dependencia destinada al apoyo del cumplimiento de las funciones del Presidente de la República, a esta Secretaría se le dotó de atribuciones ejecutivas. Es el medio que el Estado encontró para promover la reducción de la brecha digital, entre los diferentes grupos poblacionales del país.

Es evidente el reto que Guatemala enfrenta, al tratar de promover el desarrollo en todos los ámbitos posibles, por ello se busca que la prestación de servicios públicos, se realice por medio de la introducción del Gobierno Abierto y Electrónico; todo esto para tener una mayor cobertura nacional, alcanzando sectores poblacionales, que normalmente no pueden gozar de los servicios que presta el Estado. Al respecto la referida Secretaría cobra relevancia en el ámbito tecnológico, al ser la designada para desarrollar y ejercer liderazgo en cuanto a la implementación de la innovación y modernización del aparato administrativo.

Por un lado, “el Gobierno Abierto permitirá el acceso a la información, la promoción de la transparencia, la rendición de cuentas y la participación ciudadana. Por el otro, el Gobierno Electrónico contribuirá a agilizar los servicios que preste el Estado al ciudadano para empoderarlos con las nuevas tecnologías de información y comunicación mejorando los niveles de competitividad nacional, regional e internacional.”³¹ Esto viabilizará procesos más rápidos y efectivos, lo que se traduce en un mayor alcance de los servicios públicos y, por ende, mayor satisfacción y oportunidades para la población.

³¹ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) y Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT). **Óp. Cit.** Pág. 61.



3.4. Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología

Con el objeto de asegurar el funcionamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, surgió el Decreto 73-92, Ley de Creación del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT); complementariamente, el Consejo referido ha aprobado las líneas de financiamiento siguientes: Fondo de Apoyo a la Ciencia y Tecnología (FACYT), Fondo para el Desarrollo Científico y Tecnológico (FODECYT) y Fondo Múltiple de Apoyo al Plan Nacional de Ciencia y Tecnología (MULTICYT). A través de los proyectos mencionados, el Consejo, puede disponer de fondos y recursos estatales para el cumplimiento de sus fines.

Es decir que esta entidad de apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, constituye un instrumento eminentemente financiero, destinado a la ejecución de actividades, programas y proyectos de índole científico y tecnológico. Lastimosamente, conforme a los cambios de las políticas de gobierno, y las prioridades o emergencias que surgen cada año, el monto del presupuesto asignado para desarrollo de ciencia y tecnología, se va modificando, marcando altas y bajas que dificultan mantener una política de gobierno estable respecto a este ámbito, así también desestabiliza los proyectos ya iniciados, por falta de proyección presupuestaria.

La actual inestabilidad en el sistema económico nacional, la deficiente prestación de servicios básicos, y el bajo nivel de productividad agrícola e industrial, requieren la implementación de recursos científicos y tecnológicos para atender el desarrollo de las regiones más afectadas por la pobreza, el desempleo y la falta de servicios. Particular



atención merece el deterioro del ambiente, así como la recuperación y manejo de los recursos naturales. Por lo anterior se resalta que el acceso al conocimiento científico y tecnológico, no es un privilegio, sino un medio necesario para alcanzar el desarrollo nacional.

Cada inversión que realice el Estado en ciencia, tecnología o innovación, retornará al mismo a través del mejoramiento del índice de desarrollo; pago de impuestos al fisco y; mejor productividad, lo que aumenta el producto interno bruto del país. Por lo anterior, la adopción de un sistema de calidad y expansión del conocimiento en ciencia y tecnología, permitirá que muchos guatemaltecos satisfagan sus necesidades básicas, viabilizando la reducción de la pobreza, analfabetismo y desempleo.

3.5. Comisión de Educación Ciencia y Tecnología del Congreso de la República

Actualmente esta Comisión, del organismo legislativo, cumple con un papel muy relevante, debido a que en éste órgano recae la función de proponer y promover la aprobación de iniciativas de ley que fomenten el conocimiento científico y tecnológico de Guatemala. A continuación, se mencionarán algunas iniciativas de ley, de gran relevancia nacional y que han sido presentadas ante la Comisión en mención, a efecto se inicie su proceso legislativo, buscando su aprobación, sanción, publicación y entrada en vigencia.

La Iniciativa 3620, dispone aprobar la Ley de Escuelas Normales, surge ante la evidente necesidad de formar nuevos docentes, generando una transformación curricular, donde se traten aspectos psicopedagógicos con enfoque innovador, ajustado a la diversidad



cultural y lingüística del país. A través de nuevos catedráticos, es posible tener mayor cobertura educativa, por lo que más personas van a obtener conocimiento en ciencia y tecnología, generando desarrollo.

Iniciativa 4525, mediante esta propuesta, se pretende aprobar la Ley de Fomento a la Lectura y Educación, a través de la presente se persigue que la educación cumpla con los fines y principios constitucionales, de enseñanza, gratuidad y universalidad, con la intención de que la educación llegue a todos los sectores poblacionales de la República, disminuyendo el índice de analfabetismo, promoviendo la implementación de material didáctico, a un costo más accesible para la población.

Entre las iniciativas más relevantes, para efectos de este estudio, se encuentra la número 4857, que contempla la propuesta sobre la Ley de Servicio de Internet Gratuito para Establecimientos Educativos Públicos; sin duda la visión de esta iniciativa, busca expandir el conocimiento y competencias de los niños y niñas, que hacen uso de la educación pública; esto sería altamente beneficioso, para que los estudiantes se familiaricen con la tecnología, desde temprana edad, facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje.

Hoy día el internet es una importante herramienta de conocimiento, por lo que conocer sus beneficios y alcances, puede inspirar a muchos jóvenes a generar innovadores proyectos, que destaquen su intelecto a nivel internacional. Particularmente en áreas rurales se evidencia la necesidad de implementar una política pública que permita a todas las escuelas el acceso a conocimiento a través de la tecnología.



En el año 2021, se presentó una nueva iniciativa ante la Comisión referida, la iniciativa número 5891, esta propone introducir al marco jurídico guatemalteco, una Ley de Acceso Universal a la Tecnología Educativa; su objeto es universalizar los programas educativos a nivel nacional, a través de la entrega de material didáctico a todos los establecimientos educativos del sector público; todo esto atendiendo a que es obligación del Estado garantizar el desarrollo integral de las personas, a través de la educación, la instrucción social y la formación ciudadana.

El objetivo es proveer a los centros educativos de dispositivos electrónicos, con contenido digital, como plataformas, programas, aplicaciones educativas, módulos, guías y materiales didácticos, servicios de internet permanente y gratuito, así como programas de capacitación constante para docentes. A través de esta reforma se pretende que todos los jóvenes del país tengan acceso a un nivel educativo de alto nivel, sin hacer distinción de su origen cultural, ubicación geográfica o idioma; fortaleciendo el proceso de enseñanza aprendizaje, tomando en cuenta los avances tecnológicos del siglo XXI.

A través de la iniciativa 5891, se pretende expandir el campo de conocimiento de la niñez y juventud guatemalteca, a través de la implementación de la tecnología, garantizando el goce del derecho humano a la educación, trayendo consigo otros satisfactores humanos, que permitirán más adelante acceder a un mejor estilo de vida para la población en general, provocando un alza en el índice de desarrollo del país. La actualización de los métodos de enseñanza son una alternativa moderna y globalizada, que permite el crecimiento social y económico; así como el desarrollo intelectual de la población guatemalteca.



A pesar de ser bastante prometedora esta iniciativa, por lo conveniente que es para Guatemala la introducción de tecnología a los centros académicos de nivel primario y de enseñanza media del sector público; y tras haber obtenido esta, dictamen favorable por parte de la Comisión respectiva; esta iniciativa aún no ha sido introducida a la legislación nacional, ya que de momento no ha pasado al Pleno del Congreso de la República para su conocimiento y aprobación; impidiendo su concretización como Decreto.

Por lo anterior, se insta a los diputados del Congreso de la República a que se le dé trámite a la Iniciativa 5891, para que se concrete su proceso legislativo y entre en vigencia a la brevedad posible en todo el territorio nacional, ya que en definitiva, este marco normativo, generará desarrollo para la población guatemalteca.

No obstante la aprobación de la mencionada iniciativa, sin un órgano ejecutor, toda ley es solo letra muerta, se necesita que el Ministerio de Educación, se auxilie de otros órganos como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología; este proceso de coordinación sería más fácil y efectivo si se desarrollara directamente entre Ministerios, por lo que se considera de suma importancia la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, para concretizar este tipo de iniciativas de ley que pretende llevar conocimiento, ciencia y tecnología en general.

3.6. Instituciones privadas dedicadas al fortalecimiento científico y tecnológico

A nivel primario se evidencia una grave crisis en cuanto a la introducción de ciencia y



tecnología al sistema educativo, actualmente los centros de enseñanza públicos, no cuentan con computadoras, o laboratorios adecuados a su edad, para comenzar a ser instruidos en tecnología a temprana edad; esto sin duda es una de las mayores diferencias con países ya desarrollados, donde los niños comienzan a ser adoctrinados en ciencia y tecnología desde los primeros años de escolaridad.

Lastimosamente los pocos centros de enseñanza privada, que si cuentan con instrumentos tecnológicos, resultan ser muy onerosos para la mayoría de habitantes del país, dejando esta importante área de estudio, a disponibilidad de un limitado sector privilegiado; quitándole oportunidades a la niñez y juventud guatemalteca de escasos recursos económicos.

A nivel de educación superior, es a la Universidad San Carlos de Guatemala, a quien en principio le corresponde desarrollar la educación a este nivel; sin embargo, la norma constitucional, también “reconoce a las universidades privadas, definiéndolas como instituciones independientes a las que les corresponde organizar y desarrollar la educación superior privada del país, con el fin de contribuir a la formación profesional, investigación científica, difusión de la cultura y solución de los problemas nacionales. El Consejo de la Enseñanza Privada Superior (CEPS) fue creado por el gobierno central, para apoyar a dichas universidades, constituyéndose en el ente rector de la educación privada.”³²

³² González, Lucki, Martín-Hidalgo, y otros. **Óp. Cit.** Págs. 14.



Acorde a las necesidades del país, van surgiendo nuevos programas de estudio que buscan innovar en materia tecnológica y científica. “En la actualidad existen en Guatemala algunos programas de post-grado que van a la vanguardia en cuanto a incorporación de conocimiento para su desarrollo, tales como el de seguridad informática y el de telecomunicaciones de la Universidad Galileo, o la maestría en Mecatrónica de la U. Del Valle. Lamentablemente, muchos de sus egresados, por falta de campo laboral emigran a otros países.”³³

Como se menciona en el párrafo anterior, para nadie es un secreto que en muchas ocasiones los conocimientos técnicos y científicos, no son valorados en el mercado laboral guatemalteco, por lo que mucha mano de obra formada en Guatemala, termina siendo contratada en el extranjero, dejando al país sin las ideas y aportes del ingenio nacional.

“Existe también una oferta importante de programas de post-grado, orientados a la administración de empresas y ramas relacionadas; tales como finanzas o mercadeo, en cada una de las universidades del país, las más afamadas en la Universidad Francisco Marroquín, y otra igualmente importante, ofrecida por instituciones internacionales como la Universidad Católica de Chile, el INCAE de Costa Rica, el Instituto Tecnológico de Monterrey TEC, con variedad de modalidades. Además los programas virtuales de las universidades europeas, especialmente españolas, preferidas por la facilidad del idioma, también permiten alcanzar niveles de post-grado en especializaciones.”³⁴

³³ *Ibíd.* Pág. 16.

³⁴ *Ibíd.*



La alta demanda de especializaciones brindadas por instituciones de estudio de origen extranjero, atiende al bajo nivel tecnológico de los centros académicos guatemaltecos; por esto es necesario alentar a las autoridades para que tomen cartas en el asunto, ya que es un derecho humano desenvolverse en todos los ámbitos de su interés, pero este derecho se ve limitado cuando los Estados no proveen a la población de los recursos científicos y tecnológicos necesarios, para alcanzar sus aspiraciones académicas y laborales.

De momento, son limitadas las instituciones de origen guatemalteco que impulsan el desarrollo científico y tecnológico del país, a efecto podemos mencionar:

- **TEC LANDIVAR:** Brinda acceso a los estudiantes a laboratorios destinados al análisis de diversos aspectos relativos a la industria de alimentos, ingeniería del agua y de suelos e informática aplicada.
- **DTI-UVG:** El Departamento de Tecnologías Interactivas de la Universidad del Valle de Guatemala, facilita la utilización de la tecnología, a efecto los catedráticos de dicha universidad apliquen la innovación en el proceso educativo.
- **ITEC-UVG:** A través de este programa se forma a nivel técnico a profesionales del área de tecnologías de la información y comunicación, para cubrir necesidades del mercado a nivel operativo.

En adición, algunas otras entidades de educación superior, como la Universidad Galileo, Universidad Francisco Marroquín, Universidad del Valle de Guatemala, Universidad Panamericana, entre otras, cuentan con plataformas educativas, donde combinan



tecnología y conocimiento, a efecto el proceso enseñanza aprendizaje sea más efectivo. A pesar de esto la falta de cobertura educacional a nivel científico y tecnológico, continúa siendo un grave problema a nivel nacional.

Por tal motivo, es de vital importancia que el Estado, en un esfuerzo por parte del Organismo Ejecutivo, promueva la creación de un Ministerio de Tecnología e Innovación, todo esto para fomentar un ambiente propicio para el desarrollo del país, tanto a nivel económico como educativo, ya que si bien se mencionaron algunas instituciones comprometidas con el fortalecimiento científico y tecnológico del país, estos esfuerzos no presentan mayores resultados y la mayoría excluyen a los sectores rurales, así como los de escasos recursos.

En atención a ello, es una necesidad que a través de una iniciativa de ley, de preferencia presentada por el Organismo Ejecutivo, dirigida al Congreso de la República, se formule una propuesta viable, que dé lugar a una reforma a la Ley Orgánica del Organismo Legislativo, Decreto 63-94; a efecto se introduzca un nuevo Ministerio, destinado a cubrir el deber del Estado de incentivar la ciencia y tecnología dentro del país, por tal motivo se continuará con un análisis sobre las implicaciones de la creación de un órgano con estas características.





CAPÍTULO IV

4. Importancia y necesidad de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para el fortalecimiento, desarrollo y crecimiento económico y educativo del país

La introducción de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, tendría varios efectos dentro del Estado de Guatemala; en primer lugar, algunos beneficios serían, la existencia de una autoridad central, encargada de coordinar y ejecutar todos los programas relativos a ciencia y tecnología, esto facilitaría la canalización de recursos económicos, por lo que su continuidad estaría prácticamente asegurada; además la ciencia y tecnología se difundirían de manera exponencial, ya que como ente ejecutor de las políticas de gobierno, sería más efectiva la asignación de tareas, supervisión y seguimiento de las mismas.

La creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación es importante como fuente de desarrollo para el país, ya que donde hay conocimiento, surgen nuevas fórmulas para resolver problemas y mejores procesos de producción; de tal cuenta se formarían personas con mano de obra más capacitada, lo que generaría mayores oportunidades laborales para la población guatemalteca, abriendo una gama de posibilidades de empleo tanto dentro, como fuera del país.

La necesidad de creación del Ministerio en mención se evidencia cuando se analiza el índice de analfabetismo, desempleo y capacidad productiva a nivel industrial. Las cifras



en Guatemala son preocupantes, ya que los tres factores mencionados abren una lista de opciones para mejorar en todos los aspectos, a medida que se reduzca el analfabetismo en el país, nuevos científicos y personas de provecho, irán desarrollándose alrededor de la República guatemalteca; así mientras más capacitada este la mano de obra nacional, menos necesidad tendrán las grandes empresas de contratar personas extranjeras para determinados puestos técnicos.

Para que esto sea una realidad se necesita que el Organismo Legislativo, mediante una reforma a la Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97 del Congreso de la República, introduzca la creación del mencionado Ministerio; a efecto mediante un Acuerdo Gubernativo, el Ejecutivo pueda desarrollar su marco legal, asignándole un presupuesto, desarrollando su estructura orgánica y sobre todo asignando funciones específicas que coadyuven a llevar desarrollo al país, mediante la introducción de ciencia y tecnología, en diversos aspectos, como: salud, educación, industria y principalmente la administración pública, a través del gobierno electrónico.

Es importante mencionar que actualmente, dentro de la República guatemalteca no se ha desarrollado una estrategia de introducción y expansión de la tecnología; a pesar de la libertad de industria y la introducción de las empresas que venden productos tecnológicos, ningún aparato de comunicación móvil, computadora, tablet o cualquier otro producto relacionado con la tecnología de la comunicación, es creado en Guatemala, todos los teléfonos móviles, utilizados en el país son de origen extranjero, lo que evidencia la falta de mano de obra de productos tecnológicos a nivel local, escapándose así otra oportunidad de desarrollo para el país.



4.1. Aspectos generales del desarrollo y crecimiento científico y tecnológico en Guatemala

En su origen la ciencia y tecnología se introdujo a Guatemala, como actividad de mera supervivencia, a través de la agricultura, los ancestros aseguraban el abastecimiento de alimento; por medio de ciertos conocimientos de física y cálculos matemáticos, los mayas conocieron de astronomía, y crearon monumentales edificaciones que aún hoy día se mantienen en pie. A pesar de ser los mayas una civilización antigua, se auxiliaron de la ciencia y tecnología para desarrollarse, de tal cuenta que en un momento se constituyeron como imperio.

Actualmente, Guatemala es un país geográficamente privilegiado, su agradable clima y abundante recurso hídrico, crea las condiciones propicias para que la fauna y flora se desarrollen con facilidad, lo que ha repercutido en que el país únicamente se dé a conocer ante la comunidad internacional como un país que básicamente se sostiene de su agricultura; lastimosamente muchos otros campos de oportunidad no son aprovechados, por ejemplo; tener salida a dos mares donde el tráfico mercantil es intenso, posiciona al país como una importante frontera de paso.

Además, el territorio guatemalteco en su conjunto permite a los turistas disfrutar de playas, bosques, montañas, lagunas con aguas cristalinas y lugares con alto contenido cultural e histórico, siendo el turismo otra fuente de ingreso para el país; sin embargo la riqueza de los Estados no radica en su producción, fauna, flora, recurso hídrico, turismo, incluso ni en su oro, el recurso más importante de un país es su gente, la capacidad de



adaptación de los mismos, las ganas de adquirir nuevo conocimiento y esa hambre de conquistar horizontes aun no explorados.

En un estudio elaborado por el *World Economic Forum* "se refleja la posición (ranking) que ocupa Guatemala respecto al índice global de competitividad, relacionada con algunos países de América Latina. Se observa que ha mejorado levemente al 2014 respecto al año 2006, pasando de la posición 91 (sobre 122 países) a la 86 (sobre 148 países), manteniendo un punteo de 4.0 sobre 7.0, desde 2011. También se puede observar que de los países seleccionados solamente Costa Rica, Ecuador, Nicaragua y Guatemala tienen una tendencia a la mejora, los demás han reducido, aunque no muy significativamente, su ranking de competitividad."³⁵

El anterior estudio señala que existe un esfuerzo multistitucional para alcanzar el desarrollo mediante la capacitación de mano de obra nacional, a efecto un mundo de posibilidades se abra y permita a los guatemaltecos posicionarse en puestos clave, en empresas de mayor prestigio, tanto en el país, como alrededor del mundo. En el año 2019 se publicó el último ranking del índice de competitividad mundial, de entre 141 países, Guatemala se posiciona en el puesto 98, alcanzando un punteo de 53.5; bajando 2 posiciones en comparación con el año anterior.³⁶ Estas cifras son bastante alarmantes, ya que evidencia falencias en las políticas de desarrollo nacional, porque en vez de reflejar un avance para el país, se está retrocediendo.

³⁵ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) y Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT). *Óp. Cit.* Pág. 36.

³⁶ Schwab, Klaus. *The Global Competitiveness Report 2019*. Pág. 13.



Para medir la competitividad de un país se debe tomar en cuenta la capacidad directiva, roles de producción, relación de calidad y precio, y lo que compete al presente estudio, recursos tecnológicos, capacidad innovadora y capacidades del capital humano, entre otros factores; sin embargo, es claro que para el país es necesario plantear una política de fomento a la inversión en tecnología, para abrir nuevas oportunidades a los guatemaltecos y mejorar el nivel de competitividad nacional.

4.2. Campos de acción de la ciencia, tecnología e innovación

La tecnología tiene un campo de acción tan amplio que se puede manifestar en el quehacer más cotidiano de la sociedad, o en aspectos muy puntuales como la producción industrial, energía nuclear, sistemas de comunicación, y muchas cosas más; cada día es más evidente la influencia que la tecnología tiene en el diario vivir de las personas.

Ciertamente, son incalculables los campos de acción de la ciencia, tecnología e innovación, básicamente se pueden introducir estos ámbitos a cualquier aspecto, desde los más cotidianos como la agricultura, alfabetización y comunicación, hasta los más complejos, tal como la industria automotriz, generación de energía renovable y algunos instrumentos de automatización industrial.

Cada persona tiene su propio campo de acción, todos los seres humanos están dotados de habilidades únicas, lastimosamente la falta de acceso a recursos científicos y tecnológicos, dificulta la tarea de encontrar nuevos talentos, la pobreza apaga el instinto innovador de muchos niños y jóvenes; la desnutrición que azota el país, no permite que

los niños completen su proceso de desarrollo físico y mental, teniendo secuelas en su vida adulta, manifestándose a través de diversas enfermedades, que consecuentemente colapsan el precario sistema de salud nacional.

Por lo anterior es preciso evaluar los cambios que se experimentan derivado de la introducción de la tecnología; “dada la enorme capacidad que ha logrado la tecnología, se pueden generar alteraciones y procesos irreversibles que trastocan el endeble equilibrio natural. Incluso es factible que se llegue a poner en riesgo al género humano, ante lo cual, de manera urgente, se requiere de un mayor conocimiento y control de la compleja dinámica existente entre la ciencia, la tecnología, la naturaleza y la sociedad para que el saber y dominio de sus interacciones provean de un marco de conocimiento y seguridad a las diversas intervenciones.”³⁷

La introducción de la tecnología, obliga a los investigadores a evaluar las alteraciones que esta trae en el entorno y en el ser humano mismo. “La tecnología, como proceso y como generación y uso de nuevos productos que irremediablemente transforma el medio, el grupo y la cultura, ha de concebirse como un proceso creativo y destructivo a la vez.”³⁸

Aunque el reconocimiento de la tecnología trae inmerso varios beneficios, como mejorar los procesos productivos, implementación de la energía renovable, avances médicos, incremento en la calidad de vida, entre otros; también se debe mencionar que existen efectos adversos derivados de la implementación de la tecnología; muchas veces las

³⁷ García-Córdoba. **Óp. Cit.** Pág. 23.

³⁸ **Ibíd.**



fabricas industrializadas, generan más gases contaminantes, lo que daña irreversiblemente la atmósfera; además algunas otras lanzan desechos tóxicos a los ríos, mares y superficie terrestre; otro aspecto es el aumento de desempleo en la mano de obra no calificada; la cual abunda en un país como Guatemala.

Cada cultura ha generado una visión distinta del mundo, con el fin de impulsar y fomentar el desarrollo como medio para alcanzar una mayor calidad de vida; cabe reflexionar si la tecnología está al servicio de la vida, del ser humano, del trabajo, de la producción o de los agentes de poder.

Por lo anterior, se hace énfasis en que la introducción de la tecnología al país debe ser asertiva, debe representar progreso, sin excluir o marginar a ciertos grupos que por sus creencias se resistan un poco más a la introducción de la tecnología. Algunos cambios pasan inadvertidos, pero la tecnología puede en cierto modo, cambiar las costumbres y creencias culturales, que pueden repercutir en una pérdida irreversible de la misma. Por ello es importante realizar un análisis del impacto que la introducción de la ciencia y tecnología va a tener en la sociedad; en lugar de destruir a través de la innovación, los Estados deben buscar el fortalecimiento de la cultura, a través de la tecnología.

4.3. Derecho comparado

Es importante enfocarse en aquellos países que tienen mayor índice de competitividad a nivel mundial, a efecto de evaluar el impacto de su marco jurídico respecto a ciencia, tecnología e innovación; en ese sentido, se apuntará a los países con mejor



posicionamiento de conformidad con el índice de competitividad presentado por el *World Economic Forum*, en el año 2019. Sorprendentemente, el país mejor posicionado a nivel mundial en el índice de competitividad, es Singapur, este país ubicado en el sur de Asia, ha adoptado en su sistema legal un enfoque progresista en cuanto a la adopción de tecnología, a efecto tiene leyes sólidas relacionadas con el tema de la ciberseguridad, así como un complejo sistema de protección de datos personales.

Además, los excelentes resultados en evaluaciones internacionales, evidencia la inversión que este país ha hecho en educación, el sistema aplicado en Singapur, se caracteriza por tener un enfoque alto en matemáticas y ciencias desde temprana edad, despertando la curiosidad científica de sus habitantes, desde que son niños; los maestros de este país son fuertemente capacitados; así también este sistema, aplica constantes evaluaciones a sus alumnos para medir el progreso de los estudiantes.

Posteriormente se encuentra Estados Unidos de América, no es sorprendente que el monumental avance económico del país en mención lo posicione en el segundo puesto en cuanto a competitividad internacional, pero esto no es tarea de un día, este país se ha enfrentado a inimaginables crisis económicas, pero ha sabido salir adelante a través de leyes estratégicamente implementadas para apuntar hacia el mejoramiento científico y tecnológico. A través del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR, por sus siglas en inglés) ha logrado proporcionar a sus habitantes un alto nivel de protección, tanto para las personas, como para las empresas nacionales y extranjeras.

China es otro país asiático, que para el 2019 logro escalar cuatro posiciones en el ranking



internacional de competitividad, particularmente en Hong Kong, el índice de desarrollo ha aumentado tras la introducción de nuevas políticas de ciberseguridad, los países asiáticos han comprobado que el progreso está en el conocimiento, la inversión en educación, ciencia y tecnología es pilar fundamental, para brindarle a sus habitantes un mejor nivel de vida; la nueva política legislativa de china defiende que no hay seguridad nacional, sin ciberseguridad.

En el cuarto lugar se posiciona Países Bajos, ubicado en Europa, se resalta que en este país, así como en Bélgica y Alemania, la educación gratuita y obligatoria abarca hasta los 18 años de edad, brindando a su población mayores competencias y aptitudes, ya que se enfocan en el aprendizaje basado en proyectos, lo que permite despertar el interés científico de su alumnado; además, gracias a la constante capacitación de los maestros, es posible realizar evaluaciones menos estandarizadas, permitiendo a los estudiantes tener acceso a la retroalimentación continua y a un sistema donde su intelecto es valorado por sus habilidades y no por su capacidad de memorización.

El factor común en los países mencionados es que en gran parte, su desarrollo se debe a la investigación financiada por el sector público realizada en el ámbito educativo; al despertar la curiosidad científica de los jóvenes, surgen nuevos proyectos en distintos campos, muchos de esos proyectos de investigación, son incluso reconocidos y premiados a nivel internacional. Alcanzar el nivel de desarrollo de países del primer mundo parece estar a décadas de distancia para Guatemala; sin embargo, algunos Estados han demostrado que con voluntad, coordinación y disciplina es posible sobresalir a pesar de las múltiples adversidades.



4.4. Coordinación como método para el buen funcionamiento de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Para establecer un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, en Guatemala, sería necesario coordinar con varias entidades y organizaciones, tanto a nivel nacional, como internacional. En primer lugar, se debe promover la cooperación entre Ministerios, al ser todos, órganos de ejecución, el nuevo Ministerio sería un agente clave para llevar el gobierno electrónico a todas las entidades del Estado, beneficiando a miles de personas, y agilizando los procesos administrativos.

Particularmente con el Ministerio de Educación, debe promover que los niños y jóvenes tengan acceso a la tecnología, dotando de computadoras y laboratorios a los centros de educación pública, para poder aumentar las competencias de los estudiantes, y elevar su rendimiento académico a nivel nacional e internacional.

Así también es importante la coordinación con el Ministerio de Economía, para generar cooperación empresarial a efecto de aumentar la competitividad en Guatemala; así por medio de capacitaciones técnicas, surjan nuevos programas de empleo, que ayuden a combatir el nivel actual de desempleo y sea posible abrir fronteras y posicionar a guatemaltecos en puestos clave, que ya sea directa o indirectamente, incidan en el desarrollo de Guatemala.

A medida que se expanda la ciencia y tecnología en el país, es importante el soporte del Ministerio de Cultura y Deportes, procurando que no se dañe la pertenencia cultural de



los pueblos originarios; así también, para que la llegada de tecnología a la vida cotidiana de las personas no discrimine entre los sectores de la población que hablan algún idioma maya, en vez de español.

El Ministerio de Relaciones Exteriores, puede jugar un papel fundamental para el desarrollo científico y tecnológico de Guatemala; ya que, a través de este, se podrá solicitar cooperación internacional en cuanto a productos novedosos y descubrimientos científicos, también se puede pedir colaboración a ciertos países para que compartan información sobre estrategias efectivas para la distribución de tecnología en el país.

Es necesario que el nuevo Ministerio unifique esfuerzos con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, a través de este será posible innovar el sistema de salud pública; se podría comenzar implementando nuevos sistemas para agendar citas de forma computarizada; notificaciones espontáneas a los pacientes, para recordarles de sus medicamentos; mejoramiento de equipo en laboratorio clínico, biológico y químico; hasta llegar a prestar una gama de servicios digno para la población, tal como algunos países ya desarrollados, donde ser atendido por un médico especialista no es un privilegio de pocos, sino un servicio público común.

Es necesaria la participación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, para obtener un sistema de energía nacional, más amigable con el medio ambiente, que proteja los ríos de Guatemala; a través de tecnología que produzca energía eólica o solar, para llegar incluso a los sectores más alejados del país, y evitar la monopolización de la energía eléctrica que actualmente se percibe.



4.5. Aspectos a tomar en cuenta para la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

La creación de un Ministerio de esta naturaleza debe contemplar ante todo el respeto a los Derechos Humanos, a través de la ciencia y tecnología va a ser posible fortalecer el sistema educativo, laboral, de salud, comunicación, entre muchos otros; este movimiento científico y tecnológico debe a su vez promover la preservación de la cultura y creencias de los pueblos originarios; para poder alcanzar el máximo nivel de desarrollo, el gobierno se debe preocupar por tener el mayor alcance posible, pero siempre respetando las libertades de las personas.

La introducción de la ciencia y tecnología al país, debe ser asertiva, su intromisión no debe tender a la destrucción de las costumbres, identidad cultural, medio ambiente, fauna y flora nativa, productos artesanales de origen guatemalteco; sino por el contrario se debe apuntar a fortalecer el ámbito educativo, ambiental y de salud, sin crear afectaciones colaterales, que vulneren la esencia de Guatemala. Por ser un país multiétnico, plurilingüe y multicultural, no es tarea fácil introducir la tecnología sin generar un impacto significativo en la sociedad; sin embargo, la introducción de este innovador sistema debe procurar la conservación de la cultura guatemalteca.

Para alcanzar un país próspero, con acceso a ciencia y tecnología, el gobierno debe aliarse con el sector productivo y educativo, a efecto de difundir el conocimiento científico y técnico, y promover así una generación del conocimiento, en beneficio de todos; por esto el marco legal que introduzca la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e



Innovación, debe respaldar también al sector privado en la introducción de instrumentos de conocimiento, ya sea a través de incentivos, concesiones y excepcionalmente exoneración de impuestos de exportación, para que el recurso económico, no sea una excusa para difundir esta cultura del conocimiento.

Para que los proyectos promovidos por el Ministerio en mención, no atenten contra el derecho a la igualdad de las personas, este debe organizarse administrativamente de forma descentralizada, a efecto de tener la mayor cobertura posible dentro de la República, esto claramente influirá en el nivel de competitividad que actualmente posee Guatemala, ya que a nivel poblacional se marcará un importante cambio en la escolaridad, salud y competitividad nacional.

Aunque la normativa referida aún no se ha concretizado, eso no impide que se comience a desarrollar un plan sistemático para la formación de técnicos, profesionales e intelectuales, encargados de difundir los beneficios de la ciencia y tecnología en la sociedad.

Sin duda uno de los grandes desafíos que enfrenta la creación de este importante Ministerio, es el recurso financiero, la asignación de un presupuesto adecuado, que respalde los proyectos promovidos en aras de llevar ciencia y tecnología al país, requiere una fuerte inversión; que en definitiva retomará al erario público a través del pago de impuestos, sin embargo la inversión inicial dejará temporalmente otras políticas de igual importancia, sin recurso económico suficiente, esto aunado al fenómeno de la corrupción, aumenta las dificultades del Ministerio en su gestión administrativa.



4.6. Análisis jurídico sobre la importancia y necesidad de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para el fortalecimiento, desarrollo y crecimiento económico y educativo del país

La importancia de crear un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, radica en el desarrollo que esto genera al país, la tecnología y el conocimiento son pilares fundamentales de toda sociedad; Guatemala, como país en vías de desarrollo debe apuntar a alcanzar el nivel de conocimiento de los países del primer mundo, para asegurar a la población guatemalteca el pleno goce de sus derechos humanos.

Para obtener los estándares internacionales, es necesario que como Estado, se creen y ejecuten políticas públicas encaminadas a expandir la tecnología de la información y comunicación; a través de la expansión de esta forma de innovación, más personas van a tener acceso a una cantidad ilimitada de información, lo que puede despertar el interés científico de muchos jóvenes guatemaltecos, aspecto que cada vez va más en decadencia a nivel nacional.

No es un secreto que la utilización de inteligencia artificial, ya es una realidad en Guatemala; sin embargo, no ha sido posible explotar todas sus bondades por falta de difusión a nivel nacional, así como el escaso acceso a tecnología en el interior del país, donde se cree que solo se puede desarrollar el sector agrícola, limitando a nuevas generaciones de explorar nuevos campos de conocimiento a nivel tecnológico y científico.

Además, en el ámbito ecológico, el desarrollo de la ciencia y tecnología, abre paso



aspectos muy beneficiosos para el país, por ejemplo, la utilización de energías renovables, ya que esto evitaría que los ríos nacionales utilizados para generar energía hidráulica, desvíen su cauce, creando sequías en lugares potencialmente fértiles, y dejando sin el vital líquido a poblaciones enteras.

A nivel salud también se hace necesario innovar el sistema actual, pues el deficiente servicio prestado por las clínicas y hospitales públicos, han cobrado bastantes vidas, al no tener los medios necesarios para tratar ciertas enfermedades; así también el servicio de salud prestado por entidades privadas es extremadamente oneroso para algunas familias guatemaltecas, privando del derecho a la salud a muchos seres humanos.

En el sector industrial es donde mayormente se ha desarrollado la tecnología, en la búsqueda de sistemas automatizados, han utilizado la robótica y mecatrónica como instrumentos de trabajo que no necesitan descanso; lastimosamente esta introducción de tecnología al campo industrial ha desplazado a muchos trabajadores, que fuera del trabajo manual, por falta de capacitación, les cuesta encajar o introducirse al mundo automatizado; además la falta de mano de obra capacitada en aspectos técnicos, tiene como consecuencia la contratación de personas de origen extranjero, aumentando la cifra de desempleo nacional.

Aunque a corto plazo sea difícil determinar el impacto que la introducción de ciencia y tecnología representa para un país, está evidenciado que la inversión en estos ámbitos, trae desarrollo para la población, esto se refleja no solo a nivel nacional, sino también internacional, estratégicamente a otros países les ha dado un resultado efectivo; por lo



que se insta al gobierno de Guatemala a que se promueva una iniciativa de ley que reforme el Decreto 114-97, Ley del Organismo Ejecutivo, para que se introduzca un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Guatemala se vería muy beneficiada a través de la creación del referido Ministerio, pues esto permitiría el desarrollo de políticas nacionales a través de una entidad centralizada; la coordinación, planificación, ejecución y seguimiento de proyectos, estaría a cargo de un solo ente; se fomentaría la investigación científica, desde todos los niveles educativos; facilitaría la introducción, exploración y utilización de tecnología avanzada, a nivel industrial y comercial; los profesionales guatemaltecos serían más competentes a nivel internacional, esto solo por citar algunos beneficios. Lo anterior evidencia que el papel que juega la inversión en ciencia y tecnología, es fundamental para generar desarrollo.



CONCLUSIÓN DISCURSIVA

Es necesario que a través de los órganos facultados, para presentar iniciativas de ley ante el Congreso de la República, de conformidad con la Constitución Política de la República de Guatemala; se promueva la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, mediante una reforma a la Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97 del Congreso de la República.

Todo esto para introducir de forma efectiva el conocimiento y tecnología necesarios, para el buen funcionamiento del país, y que el Estado de Guatemala, pueda asegurar a sus habitantes el pleno goce de sus derechos humanos, tanto en salud, educación, medio ambiente y trabajo; trayendo consigo desarrollo para el país y aumentando la competitividad de los guatemaltecos a nivel educativo y productivo.





BIBLIOGRAFÍA

- Arias, Luis. **Ciencias Naturales**. Séptima. Guatemala: Texdigua, 1992.
- CEPAL. **Globalización y desarrollo**. Brasilia, 2002.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. **Política nacional de desarrollo científico y tecnológico 2015-2032**. Guatemala, 2017.
- Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural. **Plan Nacional de Desarrollo Kátun: nuestra Guatemala 2032**. Guatemala: Conadur/Segeplán, 2014.
- García-Córdoba, Fernando. **La tecnología, conceptualización y algunas reflexiones con respecto a sus efectos**. *Metodología de la Ciencia. Revista de la Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación, A.C.*, 2010: 13-28.
- González, Juan Carlos, Patricia Lucki, Matín-Hidalgo, Alma Irene González, y Luis Alberto Palacios. **Economía del Conocimiento en Guatemala**. El Salvador: GIZ, 2013.
- Oropeza, Doris. **La competencia económica en el comercio electrónico y su protección en el sistema jurídico mexicano**. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2018.
- Ossorio, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas, políticas y sociales**. Guatemala: Datascan, S.A., (s.f.)
- Romero, Alberto. **Globalización y pobreza**. Colombia: Editorial Universitaria, Universidad de Nariño, 2002.
- Sánchez Daza, Germán, Silvana Andrea Figueroa Delgado, y Alejanda Vidales Carmona. **La ciencia y tecnología en el desarrollo: Una visión desde América Latina**. Zacatecas: Universidad Autónoma de Zacatecas, 2009.
- Schwab, Klaus. **The Global Competitiveness Report 2019**. Suiza: World Economic Forum, 2019.
- Legislación:**
- Constitución Política de la República de Guatemala**. Asamblea Nacional Constituyente, 1986.



Ley del Organismo Ejecutivo. Decreto 114-97.

Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional. Decreto 63-91.

Ley de Creación del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología. Decreto 73-92.