NUEVO DESARROLLO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO E INNOVADOR PARA VENEZUELA [1]

José Manuel MARTÍNEZ CABRERO

Prólogo y Descargo de Responsabilidades

El presente documento tiene como objetivo ofrecer recomendaciones para orientar el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) en Venezuela, basándose en un análisis comparativo de las políticas y prácticas de naciones con trayectorias destacadas en este ámbito, así como en la revisión de la teoría de la innovación. Este trabajo surge por la iniciativa del Acad. Manuel Torres Parra, quien motivó al autor, José Manuel Martínez, a preparar una propuesta para ingresar formalmente a la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (ANIH), en reconocimiento a su interés y experiencia en el desarrollo tecnológico, la innovación y el emprendimiento en Venezuela.

Es fundamental señalar que la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat de la República Bolivariana de Venezuela, al propiciar la publicación de este trabajo, declara expresamente que no se hace solidaria del contenido general, las ideas y opiniones emitidas, las cuales recaen bajo la responsabilidad del autor. El autor, por su parte, manifiesta su compromiso con los derechos de propiedad intelectual establecidos en el marco legal vigente y las normativas internacionales.

Esta propuesta se elabora con la visión de un futuro para Venezuela donde se hayan superado la extensa pobreza, mejorado significativamente el nivel de vida de sus ciudadanos, trascendido la dependencia de la monoproducción petrolera, aprovechado los recursos naturales para diversificar la economía, desarrollado plenamente las capacidades y conocimientos de las personas, y logrado una integración destacada, pacífica y responsable en el escenario internacional. Para alcanzar esta visión, Venezuela deberá emprender una nueva etapa política y económica, creando soluciones innovadoras para sus numerosos desafíos.

Resumen y Metodología

Para fundamentar las recomendaciones para el desarrollo de CTI en Venezuela, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de las políticas y prácticas en Ciencia, Tecnología e Innovación de diversos países. Este análisis incluyó a España, como caso de interés por su historia y desafíos similares a los de Venezuela, un grupo de países con un desarrollo CTI avanzado (Estados Unidos, China, Alemania y Finlandia), y tres países relevantes de América Latina (Argentina, México y Brasil). La selección de estos países permitió obtener una perspectiva amplia, considerando tanto modelos exitosos a nivel global como experiencias más cercanas a la realidad latinoamericana.

Además de la revisión de políticas y prácticas, se analizó la evolución de la teoría de la innovación, ya que estos conocimientos han influido significativamente en la planificación y las decisiones de los actores involucrados en el desarrollo científico y tecnológico a lo largo del tiempo.

La finalidad de esta revisión fue extraer aprendizajes aplicables a la definición de estrategias para el desarrollo de CTI en Venezuela.

La estructura del análisis y la formulación de recomendaciones se basaron en categorías derivan de una simplificación de los criterios y variables del Índice Mundial de la Innovación (Global Innovation Index-GII). Estas categorías son: **El contexto, el mercado, las personas, las infraestructuras, la producción y la producción creativa**.

Estructura del Documento

El presente trabajo se organiza en las siguientes secciones principales:

- **1. Introducción general**: Presenta el contexto y la motivación del trabajo.
- **1.1. Introducción general**: Amplía la introducción.
- **1.2. Marco conceptual**: Aborda la teoría de la innovación.
  - 1.2.1. La Innovación en la teoría económica.
  - 1.2.2. El proceso de innovación. Modelos.
  - 1.2.3. Las industrias creativas.
  - 1.2.4. Criterios de análisis.
- **1.3. Aprendizajes finales**: Sintetiza las lecciones extraídas del análisis comparativo.
  - 1.3.1. Contexto.
  - 1.3.2. El mercado.
  - 1.3.3. Las personas.
  - 1.3.4. Las infraestructuras.
  - 1.3.5. La producción.
  - 1.3.6. La producción creativa.
- **2. Propuestas específicas para Venezuela**: Formula recomendaciones basadas en los aprendizajes.
  - 2.1. Introducción.

[1] Compendio del Trabajo de Incorporación Académica a Miembro Correspondiente Extranjero de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat-ANIH. Marzo 2025. Correo-e.: jmmartinezcabrero@gmail.com

- 2.2. Propósito general de una política de CTI para Venezuela.
- 2.3. Lineamientos estratégicos claves.
- 2.4. Ejes.
  - 2.4.1. El Contexto.
  - 2.4.2. El mercado.
  - 1.4.3- Las personas.
  - 2.4.4. Las infraestructuras.
  - 2.4.5. La Producción.
  - 2.4.6. La Producción Creativa.

- **3. Reflexiones finales**: Ofrece conclusiones y perspectivas.
  - 3.1. ¿Por qué se necesita una política para desarrollar la CTI en Venezuela?.
  - 3.2. ¿Por dónde empezar?.
- **4. Referencias bibliográficas**.

1.1. Introducción general

En este trabajo se proponen recomendaciones para orientar el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI[2]) en Venezuela, basadas en los aprendizajes logrados al estudiar las políticas que han puesto en marcha países específicos: España en su devenir histórico; países avanzados en el desarrollo tecnológico y la innovación (Estados Unidos, China, Alemania y Finlandia), países de América Latina (Argentina, Brasil y México) y también una revisión de la evolución de los análisis teóricos acerca del desarrollo tecnológico y la innovación.

En la actual situación de Venezuela, el país, todas sus instituciones y las empresas deberán emprender y desarrollar una nueva etapa política y económica. Deberá crear nuevas maneras de resolver innumerables problemas. Esto será imprescindible. Habrá que innovar, habrá que hacer las cosas de otra manera. Por eso se proponen nuevas estructuras institucionales basadas en los aprendizajes obtenidos de la revisión mencionada anteriormente.

Muchos de los problemas actuales dependen de la situación política actual. Habrá que reconstruir el país, sus valores, sus relaciones sociales, la industria, el desarrollo de infraestructuras, las formas de prestar los servicios básicos: educación, salud, vivienda, seguridad, electricidad, telecomunicaciones, agua, forma de organizarse. Además habrá que hacer frente a los grandes problemas mundiales: el desarrollo sostenible, la sociedad del conocimiento, las nuevas revoluciones industriales y digitales, la superación de la pobreza, el aumento de la desigualdad social, el cambio climático, la confrontación ideológica entre democracia y autoritarismo, las guerras, las nuevas epidemias, la digitalización profunda. Estos problemas requieren soluciones novedosas, es decir habrá que aplicar innovación en todos los campos. Se necesitan nuevas técnicas, nuevos métodos, nuevas organizaciones, nuevas capacidades, nuevas formas de pensar.

En realidad en muchos países el Estado se ocupa de la planificación del desarrollo en CTI para guiar las actividades y facilitar la inversión, pero siempre se trata de mejorar las relaciones entre los agentes del Sistema Nacional de CTI. En los países que más han avanzado en desarrollar y aprovechar la ciencia y la tecnología el papel fundamental lo tienen las empresas, especialmente las privadas, que son las que más invierten en I+D+i. Esto nos lleva a plantear la necesidad de hacer un cambio de paradigma, de enfoque, para centrar los esfuerzos en el desarrollo de las capacidades y prácticas empresariales para la innovación y el desarrollo tecnológico.

1.2. Marco conceptual

1.2.1. La Innovación en la teoría económica

Es necesario contextualizar el desarrollo de la teoría económica en relación con el desarrollo CyT y con el desarrollo de la innovación, porque estos conocimientos influyen en las decisiones que están tomando los gobiernos y las empresas. Actualmente el papel de la innovación es tan corriente en la vida diaria que nadie duda de su importancia y de que produce grandísimos beneficios. Por eso en el siglo XX se ha puesto atención a desarrollar una teoría para explicar cómo se produce el desarrollo CyT y cómo se relaciona éste con el desarrollo económico en general. A lo largo del siglo XX la teoría ha evolucionado. Hoy día prevalecen los enfoques neo-shumpeterianos, para Schumpeter el desarrollo económico está determinado por la Tecnología y las Fuerzas Sociales, siendo el fenómeno tecnológico y el proceso de innovación las fuerzas fundamentales. También se reconocen los aportes de Kondratiev[3] , quien en 1925 planteó la existencia de ciclos tecnológicos largos, que ocurrirían por la conjunción de algunos descubrimientos científicos claves que permiten la aparición de un grupo de nuevas tecnologías, estimulando fuertemente la inversión, la demanda y el empleo. Hoy día todos esos conceptos se unen a los planteamientos de Freeman (1987) y Lundvall (1994) quienes plantearon que son los Sistemas de Innovación - que se definen como la red de instituciones del sector público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías- los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y económicamente útil.

Todas estas teorías han tratado de explicar cómo se da el desarrollo de tecnología y de innovaciones y ha quedado claro que el papel de las inversiones en I+D como porcentaje del

[2] El acrónimo CTI se va a usar extensamente en este trabajo. Eso se ha seleccionado así porque hoy día los tres campos están íntimamente relacionados. Entendemos que hay importantes diferencias entre los conceptos involucrados, los objetivos y los métodos de trabajo tradicionales en estos tres campos, e inclusive que unirlos puede no ser bien aceptado por algunas personas. Confío en que la comprensión de los planteamientos que se hacen aquí permitan aceptar que los hayamos unido.

[3] Kondratiev, https://es.wikipedia.org/wiki/Nikol%C3%A1i_Kondr%C3%A1tiev

Producto Interno Bruto (PIB) aunque es insuficiente, es el indicador que más se usa para poner en evidencia el valor económico que producen CTI.

1.2.2. El proceso de innovación. Modelos

La importancia que ha adquirido la innovación en los últimos años hace necesario incluir en el reconocimiento de los factores del contexto actuales una rápida revisión de los modelos que se están siguiendo para orientar el desarrollo de empresas innovadoras. En la innovación hay una gran incertidumbre, por eso la gerencia de proyectos, tan utilizada en ingeniería es útil pero insuficiente. El enfoque de procesos ayuda mucho a organizar los esfuerzos en la empresa. La innovación es un proceso de transformación del conocimiento, la productividad y la competitividad son producto de la innovación y la investigación. Existen dificultades importantes en el desarrollo del proceso de innovación y/o de la gestión de esos procesos en las empresas. A lo largo del tiempo se han propuesto muchos modelos de los procesos de innovación. Ya en 1994 Roy Rothwell diferenciaba y describía cinco modelos, o mejor dicho cinco generaciones de innovación. Se pasé desde los años '50 y '60, del "Technology Push" que propició la creación de Centros de Investigación Científica y al estímulo de la investigación en las universidades, al "Demand or market pull" que consideró que la tasa y dirección del cambio tecnológico son sub-productos de las actividades económicas, que la demanda de la sociedad, de las empresas es la que genera la innovación. Después, en los '70 se propuso un modelo más general de interacción entre las capacidades tecnológicas y las demandas del mercado, con fuerte orientación al mercado. Más adelante. Hasta los '90, con el impresionante desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación se estableció un nuevo foco en la estrategia de producción manufacturera, de la globalización y el papel de las pequeñas firmas innovadoras. Este modelo después incorporó que el desarrollo de nuevos productos sea más rápido y eficiente, en el cual la orientación al cliente está en primer lugar.

Kline y Rosenberg en 1986 propusieron un modelo que ha tenido una gran acogida. Destaca que a lo largo del proceso de innovación existirán interacciones en todas las etapas en le búsqueda de conocimiento, tanto interno como externo, entre el proceso de producción y el de investigación para la adquisición y entrega de nuevos aportes de conocimiento. Existirán también lazos de realimentación en todas las etapas del proceso de innovación.

En la actualidad se han propuesto varios modelos. El más conocido es el **Design Thinking Process** que plantea que la innovación se realiza experimentando mediante la producción y prueba de prototipos para ir mejorándolos junto con la participación de los usuarios para atender sus necesidades. Otros son: **La gestión de portafolios, 3 horizontes y empresas ambidextras**, **Jobs to be done, El desarrollo ágil, Leanstartup, La innovación abierta (Open Innovation).**

1.2.3. Las industrias creativas

En los últimos tiempos ha surgido el término "industrias creativas" y se ha popularizado. En ellas se incluyen la producción de bienes y servicios de las industrias culturales, pero también las que dependen de la innovación, investigación y desarrollo (I+D), la producción de software y otros campos. La discusión sobre las relaciones y diferencias entre industrias culturales y creativas es un campo de debate académico en el que también participan los organismos internacionales. Algunos autores alegan que las industrias culturales y creativas son importantes no solo por su contribución a la economía sino también porque estimulan la aparición de nuevas ideas o tecnologías a través de la creatividad como recurso. En la actualidad hay diferentes modelos clasificatorios de los sectores incluidos en las industrias culturales

1.2.4. Criterios de análisis

Para el análisis comparativo derivado de las lecturas se han definido seis criterios de evaluación y se han establecido áreas clave a partir de lo propuesto para establecer una comparación de la capacidad de innovación entre diferentes países mediante un índice Global de Innovación (GII en inglés).

Estos criterios son:

El contexto socio-económico, político y cultural e institucional, expresado como modelo de desarrollo y como práctica mediante un ambiente regulatorio y legal, incluyendo el estado de la industria, de la técnica y el origen y nivel de los conocimientos técnicos y científicos.

El mercado: Las características de las necesidades y demandas de la sociedad, su sofisticación, extensión nacional e internacional y el ambiente para hacer negocios.

Las personas (capital humano), las características y nivel de dirigentes, empresarios, trabajadores y usuarios; sus valores, visión, capacidad de liderazgo y atributos, tales como habilidades, nivel económico y educativo.

Las infraestructuras: las instituciones existentes y las que se crean para actividades relacionadas con el desarrollo y el apoyo a la ciencia, tecnología e innovación.

La producción de nuevos conocimientos y de aplicaciones innovadoras mediante la realización de actividades con ese objetivo, de recursos para ello y los impactos que esas actividades tienen en el nivel de desarrollo.

La producción creativa en el arte y el fomento a la creatividad y la investigación.

1.3. Aprendizajes Finales

El análisis de las experiencias internacionales y la teoría de la innovación arrojan aprendizajes cruciales para orientar el desarrollo de CTI en Venezuela, organizados según los criterios establecidos:

1.3.1. Contexto

El contexto socioeconómico, político, cultural e institucional de un país define significativamente la forma en que se aborda el desarrollo de la CTI. La historia revela que los mayores avances en ciencia y tecnología coinciden con períodos de interés, voluntad política y liderazgo de los dirigentes. El

desarrollo de CTI es un proceso acumulativo que requiere estabilidad y un ambiente de libertad.

Cada nación posee una cultura y una organización social, económica y política únicas que influyen en su realidad y en la manera de sustentar su desarrollo socioeconómico. En los países avanzados, la importancia de la CTI se integra de forma casi natural en las decisiones centrales del Estado y de las empresas. **El éxito del desarrollo depende fundamentalmente del funcionamiento de las empresas y de su capacidad para competir en los mercados nacional y mundial**.

Prácticamente en todas las naciones analizadas, el Estado define líneas estratégicas a largo plazo y realiza inversiones iniciales importantes para impulsar nuevos desarrollos en conocimiento y tecnología. Sin embargo, **en los países más avanzados, las empresas, especialmente las privadas, son los actores fundamentales en la generación de innovaciones y la inversión en I+D+i**. Estas empresas operan en sintonía con el mercado global y con las orientaciones estratégicas definidas por el Estado para fomentar la competitividad industrial del país.

En contraste, en España y en los países de América Latina, a pesar de que la importancia de la CTI se reconoce en los discursos políticos y de las organizaciones del Estado, la inversión real y efectiva en el desarrollo de capacidades de investigación y la transformación del tejido empresarial para que innove e invierta en CTI han sido limitadas. A pesar de los esfuerzos en planificación y la creación de instituciones, los resultados no siempre han sido los esperados.

La experiencia de China, que combina una economía de mercado con una ausencia de libertades políticas, muestra resultados excepcionales en el desarrollo de capacidades en Ciencia y Tecnología, lo que sugiere que, si bien la libertad es un factor importante para un desarrollo sostenible a largo plazo, un liderazgo fuerte y una planificación estratégica pueden generar avances significativos.

La planificación del desarrollo de la CTI debe ser un proceso participativo, involucrando a diversos actores. Las propuestas para Venezuela deben servir como punto de partida para identificar aspectos clave que los interesados en definir una política de CTI para el país deben considerar. En el futuro, la formulación de políticas y acciones requerirá la creación de equipos interdisciplinarios.

1.3.2. El mercado

El mercado para la CTI se puede dividir en el mercado de productos innovadores de consumo y el mercado de las empresas, y también clasificarse según su alcance geográfico. El análisis de las características del mercado de CTI es complejo, especialmente al comparar países con diferentes niveles de industrialización y desarrollo científico.

En los países líderes, existe una demanda y una oferta interna robusta de conocimientos, tecnologías e innovaciones. Además, se observa un mercado dinámico de CTI entre países con un desarrollo avanzado en este campo, donde se exportan e importan productos, servicios, tecnologías y conocimientos para satisfacer las necesidades de consumo y de las empresas. **El objetivo de los países tecnológicamente avanzados es dominar el mercado mundial con sus innovaciones**.

Países con economías más pequeñas buscan aprovechar la especialización y el desarrollo en nichos específicos, donde la calidad y la excelencia son sus principales ventajas competitivas.

España, a pesar de ser un país moderno con un mercado semejante al de los países industrializados, enfrenta una competencia significativa, especialmente de países asiáticos como China, en términos de desarrollos avanzados y bajos precios. La intensidad exportadora de productos de alta tecnología en España es relativamente baja en comparación con otros países de la Unión Europea.

El acceso al mercado internacional exige el desarrollo de nuevas capacidades, tanto en el dominio de conocimientos avanzados como en técnicas de gestión, lo que implica procesos de aprendizaje bien organizados. La vinculación estrecha entre el mundo científico, académico, educativo, las industrias y la economía es fundamental para la inserción exitosa en el mercado global.

El mercado futuro presenta oportunidades y riesgos relacionados con la sociedad de la información, el cambio energético, la conservación del medio ambiente y el cambio climático. Adaptar las formas y áreas de producción para satisfacer las necesidades emergentes del mercado mundial es crucial, siempre con una clara conducción política e ideológica. Las características del mercado nacional son la base para desarrollar las capacidades productivas y organizativas necesarias para incursionar en los mercados internacionales.

La facilidad para hacer negocios varía significativamente entre países, como lo indican los índices del Banco Mundial. Venezuela se encuentra en una posición muy desfavorable en este aspecto, lo que subraya las dificultades para insertarse competitivamente en la economía mundial. Un ambiente favorable para los negocios incluye el dinamismo para la creación de emprendimientos y las facilidades para estimularlos.

Países como Estados Unidos implementan programas específicos para apoyar la innovación en pequeñas empresas, fomentando la colaboración con universidades y laboratorios federales. El modelo Steinbeis en Alemania se enfoca en la transferencia de tecnología desde instituciones politécnicas y universidades hacia las empresas.

España ha desarrollado iniciativas para fomentar el emprendimiento, con la incorporación de asignaturas en universidades, la creación de observatorios y la aparición de

incubadoras y aceleradoras de startups. A pesar de esto, el país se encuentra rezagado en exportaciones de alta tecnología en comparación con otros países europeos. El gobierno español ha aprobado leyes para fomentar el ecosistema de empresas emergentes y se han creado redes de capital privado para financiarlas.

1.3.3. Las personas

El desarrollo en CyT está intrínsecamente ligado a la visión, el poder y el liderazgo de los dirigentes de cada país, quienes actúan en un contexto histórico que puede facilitar o dificultar sus propuestas. En España, los períodos de importante desarrollo en CTI han coincidido con el compromiso y las acciones de líderes políticos, académicos y empresariales basados en el conocimiento y la visión del papel de la ciencia y la innovación. Por el contrario, la falta de reconocimiento o incluso la persecución de líderes intelectuales y científico-técnicos puede llevar a épocas de declive.

En el período democrático español, se ha acumulado una importante capacidad de investigación y gestión, así como de consultoría y análisis sobre los sistemas de I+D+i. Muchos especialistas participan en laboratorios de ideas para influir en las políticas de CTI.

Estados Unidos destaca por su talento gerencial, el uso empresarial de las TIC y factores culturales como clientes exigentes y una cultura colaborativa.

China ha priorizado la educación y la formación para el trabajo innovador en todos los niveles empresariales, con un sistema educativo centralizado y una creciente valoración social de la enseñanza. Los estudiantes chinos obtienen excelentes resultados en pruebas internacionales, y sus valores culturales contribuyen a la productividad y las relaciones laborales. La diáspora china ha tenido un impacto significativo en el desarrollo CyT del país.

Alemania se distingue por su modelo de formación profesional dual, que combina teoría y práctica. Un alto porcentaje de estudiantes universitarios se matriculan en ingeniería, matemáticas y ciencias naturales. El país cuenta con un gran número de investigadores, incluyendo una importante participación extranjera, y promueve activamente la cooperación internacional.

En Finlandia, la educación ha sido siempre un factor clave de éxito. Se considera que la cultura, el conocimiento, la capacidad de innovación y la creatividad son elementos decisivos en el mundo global actual. La calidad de la enseñanza se basa en profesores y rectores competentes y una oferta educativa diversificada con métodos e instalaciones modernas. Se da importancia a la educación medioambiental, empresarial y virtual para fomentar la creatividad, los talentos diversos, la capacidad de innovación, la iniciativa y el emprendimiento. El nivel de alfabetización es del 100%, y un alto porcentaje de la población tiene educación superior.

1.3.4. Las infraestructuras

El desarrollo de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) se considera un modelo fundamental a nivel internacional para estimular, organizar y planificar el desarrollo de la CTI.

España ha desarrollado un complejo y extenso Sistema Español de CTI (SECTI), que incluye numerosas instituciones de I+D+i, universidades y centros de investigación como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), una de las principales instituciones públicas de investigación a nivel europeo y mundial. Existen también importantes centros públicos en áreas como energía, salud y astrofísica, así como las Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS), que aglutinan recursos de vanguardia en diversas áreas del conocimiento. La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) impulsa la cultura científica. La planificación ha sido una constante en España, con estrategias y planes a largo, mediano y corto plazo, aunque a pesar de esto, la conexión con el tejido empresarial para traducir los resultados en fortalezas económicas sigue siendo un desafío.

Estados Unidos cuenta con infraestructuras de I+D+i extensas e importantes, con laboratorios y centros federales de investigación básica de punta, universidades clave en la generación de conocimiento y una fuerte inversión en CTI por parte de empresas de todos los tamaños. El Sistema de Innovación estadounidense se caracteriza por su diversidad y descentralización.

China ha establecido una articulación entre ciencia, tecnología, empresas públicas y privadas, bancos y universidades, dirigida por el Estado, con una política de regionalización del desarrollo. Ha creado zonas e incubadoras especiales de alta tecnología, programas para laboratorios y centros de investigación, y fondos para la innovación en PYMES y la transferencia de tecnología agrícola. Sus infraestructuras son amplias y complejas.

Alemania posee un sistema de I+D muy orientado al mercado y descentralizado. Existen sólidas redes de investigación, especialmente en el sector salud, y cuatro grandes instituciones de investigación no universitaria. El gobierno federal apoya la innovación a través de estrategias y agencias especializadas. La relación entre el Estado como orientador estratégico y las empresas como productoras de tecnología e innovaciones es muy efectiva.

Finlandia también ha dado gran importancia a la infraestructura de I+D+i, con un modelo que involucra al Estado, las empresas, las universidades y los inventores, donde el Estado marca el rumbo a través de la financiación y la regulación.

En América Latina, un estudio de la UNESCO revela la situación de los SNCTI de algunos países, mostrando una diversidad de enfoques y niveles de desarrollo. Argentina y Brasil han implementado planes nacionales de ciencia y

tecnología con el objetivo de articular mejor la investigación con el sistema productivo y avanzar hacia economías del conocimiento.

1.3.5. La producción

La producción de nuevos conocimientos y de aplicaciones innovadoras es el objetivo central del desarrollo de CTI. Las teorías sobre el desarrollo de la CTI han evolucionado a lo largo del tiempo, influyendo en las estrategias de los países. Inicialmente, se enfocaba en la inversión en I+D como motor del crecimiento económico, pero se ha reconocido que este indicador es insuficiente. Otros indicadores importantes incluyen el número de patentes, las publicaciones científicas y el gasto en educación.

La importancia de la innovación ha llevado al desarrollo de diversos modelos para orientar el desarrollo de empresas innovadoras, buscando responder a cómo se innova y qué procesos seguir. Sin embargo, la innovación está marcada por la incertidumbre, y muchos productos introducidos en el mercado no tienen éxito. No existe un modelo único de proceso de innovación que capture toda la complejidad de la realidad. Modelos como los de Rothwell, Kline y Rosenberg, y el "Proceso de pensamiento de diseño" (Design Thinking Process) ofrecen diferentes perspectivas sobre cómo se produce la innovación, destacando la importancia de la interacción entre las etapas, la búsqueda de conocimiento y la orientación al usuario.

El análisis de los distintos países revela que el origen del nuevo conocimiento proviene principalmente de las universidades y los grandes centros de I+D+i, financiados generalmente por el Estado, tanto en países industrializados como en España y América Latina. La transferencia de conocimiento entre los centros académicos y las industrias es crucial y está bien organizada en países como Estados Unidos y Alemania. España ha desarrollado la RedOTRI para facilitar esta transferencia, aunque los resultados han sido considerados insuficientes. En América Latina, esta deficiencia persiste a pesar de los esfuerzos para mejorarla.

La producción de CTI varía a lo largo del tiempo, con épocas de auge y declive. Los mayores éxitos surgen con interés, voluntad política y liderazgo. El análisis comparativo muestra que el gasto en I+D como porcentaje del PIB es generalmente menor en España y América Latina en comparación con los países avanzados. La inversión en desarrollo experimental es menor en Argentina en comparación con los países desarrollados, lo que sugiere una menor capacidad para traducir la investigación en aplicaciones concretas.

Alemania destaca por su enfoque en la transferencia de conocimientos y tecnologías a las empresas y la rápida comercialización de los resultados de la investigación. La mayor parte de la inversión en I+D en Alemania proviene de las empresas. China ha logrado un impresionante desarrollo innovador, superando a muchos países en tecnologías clave.

1.3.6. La producción creativa

Las industrias culturales y creativas (ICC) han adquirido una gran importancia en el desarrollo económico y social de los países, especialmente con la expansión de las tecnologías digitales. Estas industrias no solo tienen un valor económico significativo, representando un porcentaje importante del PIB y generando empleo en la Unión Europea, sino también un valor simbólico al fomentar el crecimiento de otras áreas económicas como el turismo, impulsar tecnologías digitales y contribuir a la educación, la inclusión y la innovación social.

España, aunque por debajo del promedio europeo en términos de contribución al PIB y empleo en las ICC, tiene un sector significativo y con saldo comercial positivo, siendo el principal sector exportador el de libros y prensa. El gobierno español ha implementado un Plan de Fomento de las Industrias Culturales y Creativas para impulsar los sectores más vinculados a la innovación y la creatividad, ofreciendo posibilidades de financiación y promoviendo la formación especializada.

Estados Unidos tiene una gran influencia cultural a través de la música, el cine y la televisión. Además, diversas ciudades estadounidenses son reconocidas por su ambiente creativo, con alta concentración de talento y actividades que fomentan la creatividad y la innovación.

Alemania cuenta con un sector de economía creativa en crecimiento, con un importante valor añadido bruto y un gran número de empresas y empleados. El gobierno alemán busca fortalecer este sector, promoviendo la digitalización y la participación en redes sociales.

Finlandia destaca por su capacidad en diseño, considerado como una necesidad que mejora la calidad de vida. El diseño finlandés, caracterizado por líneas minimalistas y limpias, está presente en diversos aspectos de la vida cotidiana. Helsinki es reconocida como un distrito de diseño con numerosas tiendas, galerías y museos dedicados a esta actividad. Finlandia también es pionera en el diseño de interfaces de usuario y está expandiendo su industria del diseño a servicios digitales.

En Argentina, existe un proceso endógeno de crecimiento del sector cultural, con diversas instituciones y normativas. Se ha creado el Observatorio de Industrias Creativas (OIC) para recopilar y difundir información sobre este sector, y Buenos Aires cuenta con una amplia red de escuelas de formación profesional en áreas creativas. Sin embargo, algunos análisis sugieren contradicciones con el capitalismo y la lógica neoliberal.

Brasil también ha realizado un mapeo de sus industrias creativas, identificando 13 segmentos en cuatro áreas principales: consumo, tecnología, cultura y medios. El sector creativo ha experimentado un crecimiento en el empleo, destacándose las áreas de consumo y tecnología.

2. Propuestas Específicas para Venezuela

2.1. Introducción

A partir de los aprendizajes obtenidos del análisis comparativo, se presentan a continuación recomendaciones específicas para dinamizar el desarrollo del Sistema Nacional de CTI en Venezuela, utilizando las seis categorías o ejes previamente definidos.

2.2. Propósito general de una política de CTI para Venezuela

- Fomentar la investigación científica y tecnológica para promover la generación y utilización del conocimiento para desarrollar capacidades y liderazgo científico, tecnológico y empresarial del país.
- Fomentar el desarrollo de innovaciones y tecnologías nacionales para incrementar el mejor desempeño y funcionamiento productivo y competitivo de las empresas, un ágil funcionamiento del aparato gubernamental al servicio de los ciudadanos y el mejor desarrollo de las capacidades de la población para su desarrollo personal y mejoramiento de la calidad de vida de la población.

2.3. Lineamientos estratégicos claves

1. El desarrollo de la CTI en Venezuela tendrá un carácter evolutivo, por lo que tendrá objetivos que podrán cumplirse en diferentes plazos.
2. El desarrollo de la CTI en Venezuela se expresará por medio del desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).
3. Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) deben estar en el centro de los planes de desarrollo socioeconómico de Venezuela a corto, mediano y largo plazo.
4. A corto y mediano plazo se deben desarrollar las instituciones y reglas que aseguren el mejor desempeño e intercambios entre las instituciones del SNCTI.
5. A mediano y largo plazo Venezuela debe contar con un sistema científico de calidad internacional, en algunas áreas de punta, especialmente en las relacionadas con sus recursos naturales y humanos, sus características específicas y sus problemas.
6. A mediano plazo Venezuela debe contar con una capacidad para el desarrollo de tecnologías que contribuyan efectivamente al mejoramiento regular de la productividad y competitividad de sus empresas y organizaciones públicas y para exportar productos y servicios con alto contenido tecnológico.
7. A corto plazo la innovación debe establecerse como un enfoque general, una nueva manera de pensar, como criterio fundamental para la producción de nuevos productos y servicios competitivos nacional e internacionalmente y para el diseño de soluciones a problemas de producción y gestión en las empresas, organizaciones públicas y emprendimientos, para crear un mejor país.
8. Venezuela desarrollará sus capacidades en CTI con la finalidad de contribuir a un desarrollo sostenible, equitativo e inclusivo.
9. La descentralización y la diversificación serán principios fundamentales.

2.4. Ejes

2.4.1. El Contexto

Para que el desarrollo de CTI florezca en Venezuela, es imprescindible un **contexto político democrático, estable y de libertad, con prácticas de libre mercado**. Las empresas son la fuerza motriz del progreso en CTI, impulsadas por la búsqueda de alta productividad laboral y la satisfacción de las demandas del mercado.

Es crucial fomentar un **pacto a largo plazo entre los principales grupos políticos, el Estado y las empresas** sobre la estrategia, las áreas prioritarias, los recursos y los objetivos del desarrollo de CTI. Este acuerdo es fundamental para asegurar la continuidad de las políticas y superar la necesidad de largos períodos de aprendizaje y maduración para desarrollar capacidades competitivas a nivel internacional.

Para crear un contexto más favorable, se deben realizar esfuerzos para comprender y mejorar los factores que influyen en el desarrollo de CTI, promoviendo la interacción entre quienes generan el conocimiento y quienes lo utilizan para crear productos y servicios innovadores que resuelvan problemas y satisfagan las necesidades de los usuarios finales.

Acciones deseables:

- Establecer mecanismos de diálogo continuo y acuerdos a largo plazo entre los actores políticos, económicos y sociales sobre la visión y los objetivos del desarrollo de CTI para el país.
- Promover la estabilidad política y jurídica como base para la inversión y el desarrollo de actividades de CTI.
- Fomentar prácticas de libre mercado que incentiven la competencia y la innovación empresarial.
- Desarrollar estudios y análisis para comprender mejor el impacto del contexto venezolano actual en el desarrollo de CTI y cómo mitigar los factores adversos.

2.4.2. El mercado

Es fundamental orientar la política de CTI hacia la **producción nacional de nuevos productos y servicios innovadores** que puedan satisfacer las necesidades del mercado interno y, a largo plazo, competir en el mercado internacional.

Objetivo 1. Acciones deseables para estimular la producción nacional de nuevos productos y servicios innovadores.

1. Crear programas para identificar los problemas y las necesidades en los diferentes sectores de la economía y la sociedad venezolana que puedan ser abordados mediante soluciones basadas en CTI.
2. Establecer mecanismos de apoyo financiero y técnico para proyectos de investigación y desarrollo orientados a la solución de problemas y la satisfacción de necesidades identificadas.
3. Crear programas de formación empresarial en gestión de la innovación, diferenciando esta de la gestión productiva tradicional debido al mayor grado de incertidumbre y la necesidad de aceptar errores y trabajar en equipo.
4. Desarrollar programas de apoyo a la internacionalización de empresas innovadoras venezolanas, ayudándolas a comprender y cumplir con las exigencias de los mercados internacionales, especialmente en sectores donde Venezuela pueda tener ventajas competitivas como el de alimentación.
5. Facilitar el registro de publicaciones científicas en revistas reconocidas internacionalmente y la protección internacional de patentes de desarrollos innovadores locales, reconociendo la importancia de las publicaciones para la reputación científica del país y las patentes como muestra de capacidad innovadora.
6. Premiar los desarrollos CTI locales más destacados como un estímulo para investigadores y pequeñas empresas innovadoras, reforzando la confianza y sirviendo de ejemplo.
7. Difundir ampliamente las realizaciones innovadoras locales para generar interés y promover su adopción.
8. Utilizar el poder de compra del Estado para impulsar la innovación, identificando necesidades y problemas donde se puedan utilizar productos y servicios innovadores, financiando desarrollos a medida o adquiriendo productos nacionales ya terminados.
9. Invitar a empresas extranjeras a establecer grupos de I+D+i en el país para aprovechar sus capacidades, introducir productos innovadores y desarrollar capacidades locales.
10. Crear zonas económicas especiales para facilitar la producción de empresas extranjeras, ampliando el empleo y creando oportunidades de aprendizaje tecnológico.
11. Impulsar el desarrollo de los parques científico-tecnológicos existentes en Venezuela, atrayendo empresas innovadoras y promoviendo la colaboración entre empresas y centros de investigación.

2.4.3. Las personas

El **liderazgo** en todos los niveles (político, científico, tecnológico, empresarial) es determinante para el desarrollo exitoso de la CTI. Es necesario identificar, promover y apoyar a los líderes que tengan la visión, el conocimiento y las capacidades para impulsar la innovación. La **formación** de personal calificado en todos los niveles es igualmente esencial. Se deben crear **incentivos** para estimular la dedicación entusiasta a las actividades de CTI.

Objetivo 2. Acciones deseables para fortalecer el liderazgo, la formación y la motivación de las personas involucradas en CTI.

1. Identificar y contactar a líderes políticos, científicos, tecnológicos y empresariales que puedan impulsar el desarrollo de CTI en Venezuela y organizar reuniones para discutir estrategias y acciones.
2. Organizar reuniones con personas interesadas en participar en grupos de trabajo para el desarrollo de CTI en Venezuela.
3. Identificar los cursos existentes en Venezuela sobre teoría y práctica del desarrollo de CTI.
4. Negociar con universidades y empresas docentes la creación e implementación de cursos sobre Metodología científica, Teoría de Innovación, Políticas CTI, Planificación del Desarrollo Tecnológico, Gestión de la I+D+i y otras áreas relevantes.
5. Diseñar e implementar programas de formación continua y actualización para el personal técnico y administrativo, y gestores en los campos de CTI.
6. Definir las condiciones para que investigadores y especialistas dedicados a actividades de CTI puedan hacer carrera profesional.
7. Asegurar la disponibilidad de locales, recursos económicos, de información y de equipamiento adecuados para el desarrollo de las actividades en CTI.
8. Facilitar la vinculación e intercambios del personal con personas de otras instituciones y con instituciones y expertos de otros países.
9. Facilitar la movilidad del personal entre las diferentes instituciones para mejorar el desarrollo de sus capacidades y ofrecer sus conocimientos.
10. Facilitar el acceso a la información.
11. Tener personal especializado en políticas y prácticas de desarrollo en CTI en los organismos encargados de planificación y ejecución de actividades de CTI.
12. Crear premios para reconocer la labor del personal de CTI por sus avances y contribuciones profesionales.
13. Facilitar la difusión de sus aportes y logros.
14. Facilitar la participación de especialistas en grupos de trabajo y de discusión.
15. Facilitar la obtención de nuevos aprendizajes mediante formación y visitas a otras instituciones destacadas.
16. Facilitar los contactos con otros especialistas, nacional e internacionalmente.
17. Establecer condiciones de trabajo flexibles.

2.4.4. Las infraestructuras

El desarrollo de un **Sistema Nacional de CTI (SNCTI)** robusto y eficiente es la infraestructura fundamental para el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación en Venezuela. Este sistema debe comprender una variedad de instituciones y

redes a nivel local, regional, sectorial y nacional, interactuando regularmente y conectándose con sistemas de CTI de otros países.

Objetivo 3. Acciones deseables para facilitar el desarrollo de las infraestructuras institucionales del SNCTI.

1. Rediseñar e implementar el sistema de dirección, gobernanza, evaluación y control (SISDIG) del SNCTI, creando nuevas instituciones en este ámbito si es necesario.
2. Rediseñar e implementar un nuevo Sistema de Planificación integral (SISPLAN) en el que se definan las orientaciones, políticas, objetivos y prioridades estratégicas del país para el desarrollo de CTI, vinculándolo con el plan de desarrollo socioeconómico general.
3. Rediseñar e implementar un nuevo Sistema de Financiamiento (SISFIN) que asegure la disponibilidad y la gestión eficiente de los recursos económicos para las actividades de CTI.
4. Rediseñar y actualizar el Sistema de I+D+i (SIDI), fortaleciendo los centros existentes y promoviendo la creación de nuevos centros en áreas estratégicas.
5. Rediseñar e implementar el Sistema de Formación de personal para CTI (SISFOR), asegurando la calidad y pertinencia de la educación en ciencia y tecnología en todos los niveles.
6. Diseñar e implementar el Sistema de Tecnologías de Información y Comunicación (SISTIC) para apoyar las actividades de CTI, incluyendo una Red Nacional de Información y Comunicación para CTI (RENICCTI) y una Red Venezolana de Supercomputación (REVSUP).
7. Diseñar instrumentos que faciliten la interacción, cooperación e intercambios entre los agentes del SNCTI.
8. Facilitar la interacción, cooperación e intercambios entre el SNCTI nacional y los sistemas de CTI de otros países.

Acciones deseables específicas:

- Inventariar y estudiar las características y el desempeño de las instituciones venezolanas de CTI existentes, tanto públicas como privadas, incluyendo sus capacidades, organización, recursos humanos, equipamiento, recursos económicos y relaciones nacionales e internacionales.
- Redactar una nueva Ley de CTI que establezca el enfoque general, los principios, la visión, los objetivos estratégicos y las bases de la organización del SNCTI, así como la distribución y el uso de los recursos económicos.
- Elaborar una Estrategia Nacional de CTI (ENCTI) como marco de referencia a mediano y largo plazo, estableciendo objetivos estratégicos compartidos y su articulación con el Plan Nacional de Desarrollo Socioeconómico.
- Preparar Planes Nacionales para el desarrollo de la CTI en Venezuela, con programas y proyectos específicos, discutiéndolos con los interesados, aprobándolos y poniéndolos en marcha.
- Establecer las estadísticas que deberán llevarse en el Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación (SICTI) y en el Instituto Nacional de Estadística (INE).
- Rediseñar el FONACIT y crear nuevos fondos de financiamiento, como el Fondo para la Innovación Empresarial (FINEM), los Fondos Regionales (FONREG) y los Fondos Sectoriales (FONSEC).
- Establecer en la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) los criterios para distribuir el presupuesto del Estado a CTI y los aportes de las empresas.
- Comenzar gestiones para la creación de empresas de capital de riesgo.
- Inventariar y estudiar las características y el desempeño de los grupos de I+D+i y los centros públicos de I+D+i existentes en Venezuela.
- Estudiar la conveniencia y la oportunidad adecuada para crear nuevos centros de I+D+i en áreas estratégicas.
- Establecer en la LOCTI las condiciones para que las empresas utilicen sus aportes para el desarrollo de actividades de CTI, actualizando lo previsto en la LOCTI de 2005 y creando el FINEM.
- Estimar las necesidades económicas presupuestarias para llevar a cabo los programas y proyectos propuestos en el Plan Nacional de CTI y lograr su aprobación.
- Convocar a las empresas para crear empresas de capital de riesgo para financiar emprendimientos innovadores.
- Crear una red de centros de transferencia de tecnología en todas las universidades y centros de I+D+i, así como una Asociación Público/Privada (APP) como centro coordinador independiente.
- Establecer Centros de Contacto Internacional para la difusión e intercambios en CTI en las embajadas venezolanas de países con importantes desarrollos en CTI.
- Actualizar y fortalecer el Centro Nacional de Innovación Tecnológica (CENIT) como parte de la Red Nacional de Información y Comunicación para CTI (RENICCTI).
- Organizar una Red Venezolana de Supercomputación (REVSUP) interconectando los sistemas de computación de los centros de I+D+i y con redes de otros países.

2.4.5. La Producción

La política de CTI debe enfocarse en aumentar la **cantidad, calidad y diversidad de la producción en CTI**, respondiendo a las necesidades del mercado y desarrollando las

capacidades de exportación. Es crucial entender que la innovación debe ser un proceso continuo en las empresas, generando regularmente nuevos productos y servicios para mantenerse competitivas.

Objetivo 4. Desarrollar las capacidades de exportación de productos nacionales de CTI.

Acciones deseables:

- **Objetivo 1. Acciones deseables para Identificar necesidades del mercado y de la utilización de la producción nacional de CTI.**
  1. Asegurar el desarrollo y acceso a los sistemas de información sobre CTI, tanto nacionales como internacionales.
  2. Fomentar la creación de centros de pensamiento (Think Tanks) y contratarles a ellos y a empresas nacionales e internacionales la realización de estudios sobre las necesidades del mercado.
- **Objetivo 2. Cumplir con los objetivos de producción establecidos en la ENCTI y en los Planes, Programas y Proyectos.**
  1. Asegurar que los diferentes grupos de trabajo disponen de las capacidades y recursos necesarios para hacer su trabajo de acuerdo con la ENCTI y los Planes, Programas y Proyectos.
  2. Crear grupos de trabajo dedicados a hacer seguimiento de la producción en el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MinCTI) y el SNCTI.
- **Objetivo 3. Desarrollar las capacidades para poder actualizar y aumentar la cantidad, calidad y diversidad de la producción en CTI según las necesidades del mercado.**
  1. Cada institución deberá analizar los objetivos planteados en la ENCTI y los Planes, Programas y Proyectos para evaluar sus necesidades de capacidades y recursos y buscar su obtención.
- **Objetivo 4. Desarrollar las capacidades de exportación de productos nacionales de CTI.**
  1. A partir de los resultados de los estudios sobre las necesidades del mercado internacional, identificar los productos y servicios nacionales de CTI con potencial exportador.
  2. Desarrollar programas de apoyo a las empresas para adaptar sus productos y servicios a las exigencias de los mercados internacionales.
  3. Facilitar la participación de empresas venezolanas en ferias y eventos internacionales para promocionar sus productos y servicios de CTI.
  4. Establecer acuerdos y alianzas estratégicas con otros países para facilitar la exportación de productos y servicios de CTI venezolanos.

2.4.6. La Producción Creativa

Es necesario reconocer y fomentar el papel de las **industrias culturales y creativas (ICC)** en el desarrollo de Venezuela, aprovechando su potencial económico, social y simbólico.

Objetivo 5. Impulsar el desarrollo de la producción creativa en Venezuela.

Acciones deseables:

1. Realizar un mapeo exhaustivo de las industrias culturales y creativas en Venezuela, identificando sus características, potencialidades y necesidades.
2. Desarrollar políticas públicas específicas para el fomento de las ICC, incluyendo incentivos fiscales, apoyo financiero y programas de formación.
3. Crear redes y plataformas de colaboración entre los diferentes actores de las ICC, promoviendo la innovación y el intercambio de conocimientos.
4. Estudiar la conveniencia de crear instituciones específicas para el apoyo y la planificación de las ICC, como un Centro de Planificación de ICC (CEPICC) y un Centro Asesor de ICC (CAICC).
5. Establecer incentivos para el desarrollo de las ICC, reconociendo su contribución al empleo, al valor añadido y a la identidad cultural del país.
6. Promover la formación especializada en las diferentes áreas de las ICC en universidades e instituciones de formación profesional.
7. Apoyar la creación de espacios y distritos creativos en entornos urbanos para fomentar la concentración y la interacción de las ICC.
8. Facilitar la internacionalización de los productos y servicios de las ICC venezolanas.

3. Reflexiones Finales

El desarrollo de una política de CTI en Venezuela es esencial para generar beneficios tangibles para sus ciudadanos y organizaciones. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos inherentes a la complejidad de la sociedad y al hecho de que sus efectos no siempre son inmediatos o directamente personales.

El **liderazgo político** juega un papel determinante, pero es igualmente necesario el involucramiento de otros líderes en la ciencia, la tecnología, las empresas y la educación. Para producir resultados útiles de manera regular, se requieren **instituciones** bien equipadas y con recursos adecuados. La **planificación** se presenta como una herramienta fundamental, con un papel importante para el Estado, buscando acuerdos entre los diferentes grupos políticos para asegurar la continuidad de las políticas a mediano y largo plazo.

Si bien todas las organizaciones deben innovar, las **empresas** son fundamentalmente quienes introducen nuevos productos

y servicios al mercado, mejorando las condiciones de vida de la población. Por lo tanto, toda política de CTI debe orientarse a fortalecer las capacidades de CTI en las empresas, incentivando su inversión y desarrollo en este ámbito.

Venezuela atraviesa una situación política, social y económica desafiante, con la necesidad de resolver problemas urgentes para mejorar el nivel de vida de su población y contribuir al desarrollo del conocimiento. Se requieren nuevos enfoques y una reorientación de la gestión política y el desarrollo del país, asegurando el funcionamiento efectivo y sostenible de las instituciones de CTI.

Existen actividades para el corto, mediano y largo plazo, pero ninguna prosperará sin claridad, decisión y acción del liderazgo político. A pesar de las dificultades actuales, los grupos interesados en la CTI continúan trabajando y esperando tiempos más favorables, lo que progresivamente contribuirá a una cierta mejora del país. Sin embargo, en comparación con otras naciones que han comprendido las ventajas de la CTI y han implementado mecanismos para aprovecharlas, Venezuela podría quedarse cada vez más rezagada.

4. Referencias Bibliográficas

(Se listan las referencias citadas en el documento original).

Baumert, T. y otros (2016), Innovación y crecimiento Económico, *Documento de trabajo Nº 101. 2016, Instituto de Análisis Industrial y Financiero y Universidad Complutense de Madrid,* https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-72909/DT101%20-%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Crecimiento%20Econ%C3%B3mico.pdf, (consultado el 18/4/2022)

Broughel, J. and Thierer, A.(2019), Technological Innovation and Economic Growth: A Brief Report on the Evidence, *Mercatus Research, Mercatus Center at George Mason, University, Arlington, VA, February 2019,* https://www.mercatus.org/publications/entrepreneurship/technological-innovation-and-economic-growth, (consultado el 19/4/2022)

Buesa, Mikel. (2006). El Sistema Nacional de Innovación en España. Revista madri+d, Nº. 1, 2006 (Ejemplar dedicado a: 20 años de la Ley de Ciencia).

Carderera, F.(2019), Política científica y tecnológica de Finlandia: Nuevas Tecnologías y Sociedad de la Información en Finlandia, https://www.cac.cat/sites/default/files/2019-05/Q19_carderera_ES.pdf, (consultado el 29/9/2022).

Cavalcante, M.B. y otros (2011), A evolução da Política de C, T & I - do desenvolvimento econômico ao desenvolvimento social, https://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt016-aevolucao.pdf, (consultado el 12/10/2022)

Chudnovsky, D. (1999), Políticas de ciencia y tecnología y el Sistema Nacional de Innovación en la Argentina, *REVISTA DE LA CEPAL 67*, ABRIL 1999, pp. 153-171, https://www.cepal.org/es/publicaciones/12173-politicas-ciencia-tecnologia-sistema-nacional-innovacion-la-argentina, /https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/533ac881-a19e-495d-8686-b5c3d2b0866d/content, (consultado el 3/10/2022)

Delgado, Ana (2021), Mapa del emprendimiento en España: sectores, edad, sexo…, Emprendedores, 15 de septiembre de 2021, HTTPS://WWW.EMPRENDEDORES.ES/AYUDAS/AYUDA-CREAR-EMPRESA-NEGOCIO/MAPA-EMPRENDIMIENTO-2021/, (consultado el 24 de marzo de 2023)

European Scoreboard (2022) https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/european-innovation-scoreboard-2022_en, (consultado el 17/1/2024)

Falkenstein, H. D.; Redondo, A. C.; Pinzón, C.A. (2020), Desarrollo de la economía creativa en Argentina: ejemplo para el caso colombiano, *Revista EAN*, núm. 1, Esp., pp. 115-134, https://www.redalyc.org/journal/206/20670460007/html/, (consultado el 23/1/2024)

Firjan (2022) Mapeamento da indústria criativa no Brasil, Rio de Janeiro: Firjan, 2008, https://appsext.firjan.com.br/economiacriativa/downloads/MapeamentoIndustriaCriativa2022.pdf, (consultado el 20/2/2024)

Freeman, C. (1974), La Teoría Económica de la Innovación Industrial. Alianza Editorial. Madrid (España).

Freeman (1987), The 'National System of Innovation' in historical perspective, *Cambridge Journal of Economics,* Vol. 19, No. 1, Special Issue on Technology and Innovation (February 1995), pp. 5-24 (20 pages). Published By: Oxford University Press, (consultado el 10/5/2022)

García de Alba, Luis Miguel (2008), Educación y ciencia en Finlandia, https://www.academia.edu/6420517/EDUCACI%C3%93N_Y_CIENCIA_EN_FINLANDIA?auto=download, (consultado el 10/1/2024)

Global Innovation Index (2021), https://www.wipo.int/publications/es/details.jsp?id=4560, (consultado el 17/1/2024)

Gomes, Christianne L. (2018), La economía creativa y las industrias culturales y creativas: ¿una alternativa postcapitalista?, *XV Coloquio Internacional de Geocrítica*. Las ciencias sociales y la edificación de una sociedad post-capitalista Barcelona, 7-12 de mayo de 2018, /https://www.ub.edu/geocrit/XV-Coloquio/ChristianneGomes.pdf, (consultado el 20/2/2024)

He, Linlin (2018), El desarrollo de las Industrias Culturales en China en la era de los nuevos medios, Tesis en Universidad Autónoma de Barcelona, https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2018/hdl_2072_352660/LINLIN_HE--TFM.pdf, (consultado el 28/12/2023)

Heijs, J. y Baumert, Th.(2008), Política regional de I+D e innovación en Alemania: lecciones para el caso español,

IAIF, https://eprints.ucm.es/id/eprint/7981/1/63-08.pdf, (consultado el 17/9/2022)

Heijs, J. y Buesa, M. (2016), Manual de economía de innovación, TOMO I, Teoría del cambio tecnológico y sistemas nacionales de innovación, IAIF, https://www.ucm.es/iaif/informacion-sobre-el-instituto-industrial-financiero, Microsoft Word - Manual EDI (ISBN - 978-84-608-5151-6) (ucm.es), (consultado el 20/4/2022)

ICEX (2022), INFORME ECONÓMICO Y COMERCIAL Finlandia, https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/049/documentos/2022/09/documentos-anexos/DOC2022914116.pdf, (consultado el 12/1/2024)

ICEX (2023). Brasil, https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/022/documentos/2023/03/anexos/guia-pais-brasil-2023.pdf, (consultado el 5/2/2024)

Itrends (2018), https://www.ittrends.es/generic/2018/12/finlandia-apuesta-por-la-investigacion-y-el-desarrollo-tecnologico-de-vanguardia

Kline, S. y Rosenberg, N. (1986), An Overview of Innovation, en The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth (1986), pp.275-305, Washington, DC: The National Academies Press, https://www.nap.edu/read/612/chapter/18, consultado el 2 de noviembre de 2018.

Labrador, Lorena & Ladrón, Anna & Tejero, Alberto. (2012). Sistema nacional de innovación: el caso de Finlandia, https://www.researchgate.net/publication/339458341_SISTEMA_NACIONAL_DE_INNOVACION_EL_CASO_DE_FINLANDIA/citation/download, (consultado el 29/9/2022).

Larraga, V. Coord.(2021), 3er. Informe sobre la ciencia y la tecnología en España, https://www.fundacionalternativas.org/storage/publicaciones_archivos/97bd52cd54b12cc64d36088f3cfd9527.pdf, (consultado el 27/12/2022)

Lemarchand, Guillermo A. (2010), *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*, https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000187122, (consultado el 7/10/2022)

Lu, Tong (2019), *El impacto de la manufactura china en el panorama económico internacional,* Tesis. Universidad Politécnica de Cartagena, https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/8136/tfg-lu-imp.pdf?sequence=1&isAllowed=y. (consultado el 26/12/2023)

Lundvall, B. (1994), "National innovation systems: towards a theory of innovation and interactive learning", Pinter, Londres

Martínez, José Manuel (1984), "Le développement de l'industrie informatique dans les pays sous-développés.. Etude de cases: Brésil y l' Inde", (Tesis), IREP, Univ. de Sciences sociales de Grenoble, 1984

Martínez, José Manuel (2014), Los caminos a la innovación. Un viaje de reconocimiento en España y en Venezuela, Los caminos a la innovación. Un viaje de reconocimiento en España y en Venezuela – Revista CTS

Martínez, .José Manuel (2024) "La innovación en España. Revisión histórica y aprendizajes" (Próxima a publicarse)

Menezes, Daniel Francisco Nagao, & Moraes, Gerson Leite de. (2020). Evolución de las políticas de ciencia y tecnología en Brasil y la incorporación de la innovación. *Boletín mexicano de derecho comparado*, *53*(159), 1087-1116. Epub 21 de enero de 2022, https://doi.org/10.22201/iij.24484873e.2020.159.15800, https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-comparado/article/view/15800/16676, (consultado el 7/10/2022)

Morales, M.A. (2009), Teoría económica evolutiva de la empresa: ¿una alternativa a la teoría neoclásica?, Prob. Des vol.40 no.158 Ciudad de México jul./sep. 2009, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362009000300008, (consultado el 10/5/2022)

National Science Board (2008), https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=110984, (consultado el 27/8/2022)

Nelson, R. R. y Winter, S. (1982), "An evolutionary theory of economic change". Harvard University Press,Cambridge.

OECD (2007), *Panorama de la educación 2007: Indicadores de la OCDE*, Santillana, Spain, Madrid, https://doi.org/10.1787/9789264066045-es.

O'Connor, Justin (2011), Desarrollo económico, Ilustración y transformación creativa: las industrias creativas en China, *Ekonomiaz* N.º 78, 3.º cuatrimestre, 2011, https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3781740.pdf , https://www.google.com/search?q=innovacion+creativa+en+china+pdf&oq=innovacion+creativa+en+china&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBwgCECEYoAEyBggAEEUYOTIHCAEQIRigATIHCAIQIRigAdIBCTE1MzgyajBqN6gCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8, (consultado el 28/12/2023)

Riego, C. (2019),El Impacto de la Innovación en el Desarrollo Económico y el Estado de Bienestar, ICADE, https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/29006/TFG%20-%20Riego%20InclAn%2C%20Cristina%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y, (consultado el 18/4/2022)

Romero, M.J. (2014), El impacto económico de la innovación. 10 Razones por las que innovar, Clarke, Modet y Cía, S.L.Madrid, https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/562034.pdf, (consultado el 15/4/2022)

Rothwell, R. (1994), "Towards the Fifth-generation Innovation Process", International Marketing Review, Vol. 11 No. 1, pp. 7-31, https://doi.org/10.1108/02651339410057491, consultado el 8 de octubre de 2018.

(PNUD y Unesco, 2014). PNUD y Unesco (2014), Informe sobre la economía creativa, https://www.unesco.org/culture/pdf/creative-economy-report-2013-es.pdf, (consultado el 28/1/2024)

Sánchez García, José Carlos y Hernández-Sánchez, Brizeida (2018), Emprendimento en las universidades: perspectivas actuales y proyecciones futuras, https://asociacionafide.com/wp-content/uploads/2018/10/2018-LIBRO-EDITOR-Y-CAPITULO-3as-EMPRENDIMIENTO-EN-LAS-UNIVERSIDADES-16-05-2018-REV-JCSG.pdf, (consultado el 22/9/2022)

Sierra, Francisco (2014), Política cultural y economía creativa en Brasil. Una perspectiva crítica de la cultura para el desarrollo local, *Revista TELOS*, Octubre 2014, https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4955622 , (consultado el 28/1/2024)

Shapira, P. & Youtie, J. (2010), The Innovation System and Innovation Policy in the United States, https://www.academia.edu/22833628/The_innovation_system_and_innovation_policy_in_the_United_States?auto=download, (consultado el 21/9/2022).

Schumpeter (1942), *Capitalismo, Socialismo y Democracia*, https://fundamentoscpuba.files.wordpress.com/2022/03/schumpeter-capitalismo-socialismo-y-democracia.pdf, (consultado el 20/4/2022)

Szapiro, M et alii (2016), Avanços e limitações da política de inovação brasileira na última década: Uma análise exploratória, Espacios. Vol. 37 (Nº 05) Año 2016. Pág.18, https://www.revistaespacios.com/a16v37n05/16370518.html, (consultado el 23/11/2022)Valencia, Alejandro (2021), *El plan Made in China 2025*, Tesis en Universidad Pontificia de Comillas, https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/441371/retrieve, (consultado el 26/12/2023)

Velasco, E. y Elguezabal, Z. (2008), Evolución de las propuestas sobre el proceso de innovación: ¿qué se puede concluir de este estudio?, *Investigaciones europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 14, Nº2, 2008, pp.127-138, ISSN: 1135-2523, https://www.elsevier.es/en-revista-investigaciones-europeas-direccion-economia-empresa-345-resumen-evolucion-de-las-propuestas-sobre-S1135252312600276, consultado el 8 de octubre de 2018.

Wessner, Ch.W. (2007), Innovation Policies for the 21st Century: Report of a Symposium, Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century, The NATIONAL ACADEMIES PRESS, Washington, D.C. http://www.nap.edu/catalog/11852.html, https://nap.nationalacademies.org/read/11852/chapter/1, (consultado el 29/8/2022)