

Estrategia para la exportación del ventilador pulmonar Combiovent al mercado de América Latina y el Caribe utilizando un modelo de transferencia de tecnología

Strategy for Exporting the Combiovent Pulmonary Ventilator to the Latin American and Caribbean Market Using a Technology Transfer Model

Arlem Lesmes Fernández Sigler^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-6582-118X>

Vivian Isabel Antúnez Saiz² <https://orcid.org/0000-0002-0744-1584>

Mercedes Delgado Fernández² <https://orcid.org/0000-0003-2556-1712>

¹COMBIOMED Tecnología Médica Digital, Cuba

²Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno, Cuba

* Autor para la correspondencia arlem@icid.cu

RESUMEN:

La inserción internacional de la tecnología médica que diseña, desarrolla, produce y comercializa la empresa COMBIOMED Tecnología Médica Digital se hace necesaria para cumplir con la estrategia de desarrollo económico social de Cuba hasta el 2030. Hacer sostenible el encargo social que esta tiene, lograr ingresos líquidos en moneda libremente convertible y mejorar las condiciones de vida de la fuerza laboral calificada con la que cuenta la empresa son prioridades en el contexto económico actual. En el presente artículo se aborda a partir del diagnóstico de la empresa en lo relativo a su protagonismo en el mercado nacional, su poca representatividad en los mercados internacionales, las características del contexto latinoamericano y la oportunidad de contar con un producto médico complejo e innovador. Igualmente, propone las bases y un plan de acción para el desarrollo de la estrategia de exportación del ventilador “COMBIOVENT” a cuatro países de América Latina y el Caribe, utilizando un modelo de transferencia de tecnología.

Palabras clave: alianzas; estrategia de desarrollo; inserción internacional; tecnología médica

ABSTRACT:

The international insertion of the medical technology that the COMBIOMED Digital Medical Technology company designs, develops, produces and markets is necessary to comply with the economic and social development strategy of our country until 2030. To make its social mandate sustainable, to achieve liquid income in freely convertible currency and improving the living conditions of the qualified workforce that the company has are priorities in the current economic context. This article deals with the diagnosis of the company in relation to its role in the national market, its low representation in international markets, the characteristics of the Latin American context and the opportunity to have a complex and innovative medical product. proposes the bases and an action plan for the development of the export strategy for the “COMBIOVENT” fan to four countries in Latin America and the Caribbean, using a technology transfer model.

Keywords: *alliances; development strategy; international insertion; medical technology*

Enviado: 25/11/2022

Aprobado: 4/4/2023

INTRODUCCIÓN

Los equipos y dispositivos médicos, en lo adelante *EDM*, se consideran un componente fundamental de los sistemas de salud. Son múltiples los beneficios que pueden proporcionar ya que son esenciales para prevenir, diagnosticar, tratar y rehabilitar enfermedades de una manera segura y efectiva. Los dispositivos médicos integran una amplia variedad de artículos, que van desde los materiales y dispositivos sencillos descartables, como los apósitos para heridas, hasta materiales y dispositivos implantables como los marcapasos cardíacos y equipamiento electromédico de alto riesgo.

A partir de la explosión de la pandemia de la COVID-19 a finales de 2019 en China, y la presencia de los primeros casos en Cuba, en marzo de 2020, se hizo necesario abordar el desarrollo del proyecto de

ventilador pulmonar COMBIOVENT, con el objetivo de dotar al Sistema Nacional de Salud (SNS) de un ventilador de alta eficiencia para la atención a pacientes graves y críticos con esta enfermedad o con otras complicaciones de diversa índole en las Unidades de Cuidados Intensivos.

Por otra parte, los precios de este tipo de equipo en plenos picos pandémicos en el mercado mundial, y específicamente en nuestra región, llegaron hasta los 55 mil dólares por unidad y los países productores y exportadores de este tipo de tecnología de países desarrollados, suspendieron los suministros hacia el exterior, pues enfrentaban fuertes tensiones internas para el tratamiento a pacientes graves y críticos.

Adicionalmente, se hacía muy necesario para Cuba ganar en soberanía tecnológica en este tipo de equipamiento, sobre todo para enfrentar futuros eventos pandémicos de similar naturaleza, ahorrar además en la erogación de divisas líquidas hacia el exterior por el concepto de ahorro por sustitución de importaciones y proyectar una estrategia para la exportación de esta tecnología, fundamentalmente al mercado de la región de Latinoamérica y el Caribe específicamente a países como: Venezuela, Bolivia, Jamaica y México.

El Presidente cubano Miguel Díaz-Canel en su conferencia en el Congreso Internacional Universidad 2022 abordó la importancia estratégica de lograr soberanía en los diversos campos del conocimiento. Uno de los objetivos prioritarios es el impulso a un desarrollo próspero, sostenible y defender la soberanía, la promoción del conocimiento experto y su contribución a los diversos sectores de la economía (Díaz-Canel, 2022). De ahí la importancia del desarrollo de esta temática de especial relevancia en las condiciones actuales.

Diversos autores han realizado importantes aportes a esta área de conocimiento así como a la gestión de la innovación que es relevante para esta investigación, entre estos Delgado (2017, 2018), Díaz-Canel y Delgado (2020, 2021), Díaz-Canel y Núñez (2020), Díaz-Canel (2021), Antúnez, Fernández y Delgado (2017) y Antúnez y Delgado (2018).

El objetivo de este trabajo es diseñar una estrategia para el incremento de las exportaciones de Equipos y Dispositivos Médicos (EDM) de la empresa COMBIOMED al mercado de América Latina y el Caribe, para el ventilador pulmonar de terapia intensiva y pacientes adultos “COMBIOVENT”.

MÉTODOS

El desarrollo de la investigación requirió realizar una profunda revisión bibliográfica de autores que han realizado aportes a esta área de conocimiento. Para ello, se consultaron bases de datos y directorios como Google Scholar, Science Direct, Microsoft Academic, Dialnet, Scielo, Gobpubmed, entre otras. También se analizó la prensa escrita y las experiencias mostradas en la televisión nacional acerca del trabajo intenso de este sector durante la pandemia de la COVID-19.

DESARROLLO

Antecedentes y caracterización general de COMBIOMED

La empresa COMBIOMED es una institución que tiene sus orígenes en 1969 con el nombre de Centro de Investigaciones Digitales (CID). Actualmente con el nombre de COMBIOMED Tecnología Médica Digital está integrada al Grupo de las Industrias Biotecnológica y Farmacéutica, BioCubaFarma (Resolución 278/2018).

Desde su creación y hasta mediados de los años 80 del siglo pasado se vinculó al diseño y desarrollo de microcomputadoras, minicomputadoras y videoterminales. Posteriormente, comenzó el trabajo en el ciclo cerrado (investigación, desarrollo, producción, comercialización y servicio posventa) de equipos y dispositivos médicos, labor que se mantiene hasta la actualidad.

La empresa acumula una experiencia de más de 35 años en el desarrollo de EDM que se han utilizado fundamentalmente en el Sistema Nacional de Salud (SNS) de Cuba, en importantes programas como el cardiovascular, el de atención al paciente grave, el de la actividad quirúrgica y el programa materno infantil, además de que han sido exportados en menor cuantía a países como Venezuela, México, Bolivia, Argelia y Angola fundamentalmente.

La empresa COMBIOMED se clasifica como una unidad de ciencia e innovación y tiene un Sistema de Gestión de Calidad certificado internacionalmente por los estándares ISO 13485:2016 e ISO 9001:2015 para las actividades de diseño, producción, comercialización y servicios posventa de EDM para el diagnóstico y la rehabilitación cardiovascular, la monitorización de pacientes y el soporte vida, la

estimulación eléctrica y la rehabilitación física, el diagnóstico de enfermedades respiratorias crónicas, las soluciones para la atención primaria de salud y el diagnóstico por ultrasonido.

Esta empresa de ciclo cerrado de BioCubaFarma tiene la siguiente misión y visión:

- Misión: Brindar soluciones tecnológicas seguras y asequibles para la salud.
- Visión 2026: Ser una empresa de referencia en el 2026 en el mercado nacional e internacional de equipos y dispositivos médicos de alta calidad y nivel tecnológico para el sector de la salud.

En el enfrentamiento a la pandemia de la COVID-19 en Cuba, los EDM de COMBIOMED jugaron un papel fundamental en la atención a pacientes graves y críticos en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), específicamente los monitores de paciente, oxímetros, desfibriladores, bombas de infusión y de jeringa.

Por otra parte, los EDM jugaron un rol fundamental en el diagnóstico, clasificación y en el seguimiento de pacientes en centros de aislamiento, así como en los estudios de intervención, ensayos clínicos a los candidatos vacunales y en la campaña de vacunación que desarrolló nuestro país. En estas últimas aplicaciones se utilizaron fundamentalmente EDM como oxímetros, esfigmomanómetros digitales y los termómetros clínicos, que también fabrica y comercializa la empresa.

La labor de COMBIOMED en todos estos años ha estado muy orientada al mercado nacional y a la sustitución de importaciones. Su trabajo ha tenido un gran impacto en importantes programas priorizados de nuestro SNS como el cardiovascular, el de la atención al paciente grave, el materno infantil y el de la atención primaria de salud, entre otros.

Este accionar orientado principalmente hacia el mercado nacional, ha conspirado con el necesario enfoque exportador y la inserción internacional de la empresa. Su principal mercado externo ha sido Venezuela, aunque se han exportado EDM de COMBIOMED hacia Bolivia, México, Angola y Jamaica, entre otros.

COMBIOMED necesita de estrategias encaminadas al incremento del nivel de sus exportaciones e ingresos, como elemento principal para el aumento de su competitividad en el mercado internacional y para la generación de ingresos líquidos en moneda libremente convertible para el país que también contribuyan al aumento de los ingresos a su fuerza de trabajo calificada y como elemento motriz de la sostenibilidad de sus producciones para el Sistema Nacional de Salud cubano.

Atendiendo a la necesidad que tiene la empresa de insertarse en el mercado internacional y teniendo en cuenta las prestaciones y características innovadoras del ventilador pulmonar COMBIOVENT, es que se proponen en este artículo las estrategias que puedan materializar en un mediano plazo, la exportación de esta tecnología a cuatro mercados de la región de Latinoamérica y el Caribe (Venezuela, Bolivia, Jamaica y México).

Diagnóstico de la situación actual

Situación problemática

Teniendo en cuenta los elementos presentados, la situación problemática se puede resumir en cuatro aspectos fundamentales:

- a) COMBIOMED ha sido una empresa orientada fundamentalmente al mercado nacional.
- b) COMBIOMED ha generado históricamente pocos ingresos por exportaciones.
- c) COMBIOMED necesita lograr mayor competitividad e inserción internacional.
- d) El ventilador pulmonar “COMBIOVENT” es un producto innovador y de gran complejidad, que puede ser un prometedor rubro exportable.

Análisis del contexto

El mercado mundial de EDM es muy dinámico y está dominado por los países desarrollados. En la Figura 1 se observa una comparación de los principales países exportadores de EDM entre los años 2009 y 2020, según estadísticas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021a).

Fuente: CEPAL, 2021a.

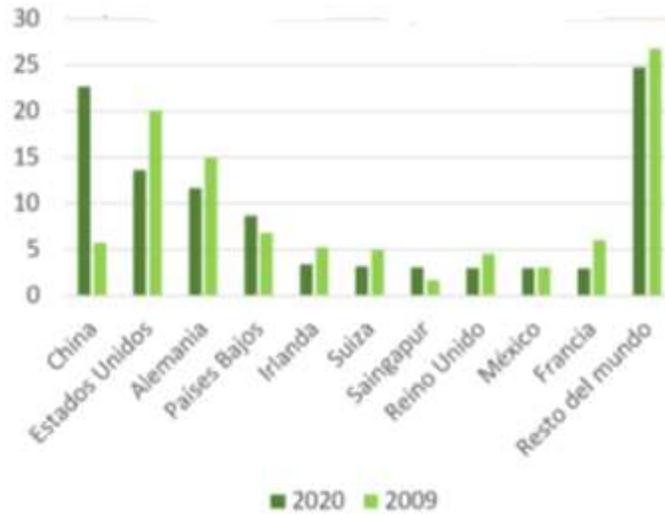


Figura 1. Principales países exportadores EDM 2009-2020.

Para el caso particular de América Latina y el Caribe, las exportaciones han sido muy dinámicas en la última década, pero se concentran en pocos países y el destino principal es Estados Unidos. En la Figura 2 se muestra la distribución por origen de las exportaciones de dispositivos médicos promedio entre los años 2018-2020, en porcentajes, según estadísticas de la CEPAL (2021a)

Fuente: CEPAL, 2021a.

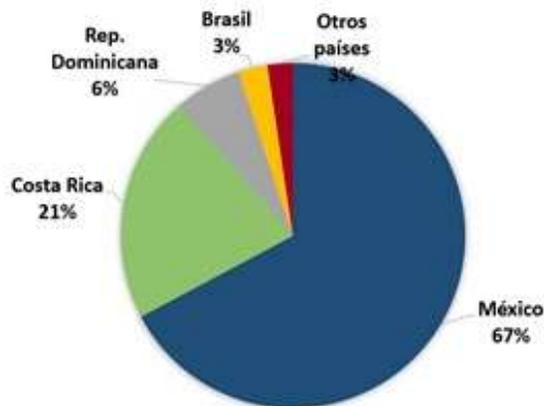


Figura 2. Distribución regional por origen de EDM 2018-2020.

La concentración de las exportaciones de EDM en estos tres países (México, Costa Rica y República Dominicana) no es un fenómeno nuevo, viene siendo una característica desde los años 90 del siglo pasado, según se muestra en la Figura 3.

Fuente: CEPAL, 2021a.



Figura 3. Estructura de las exportaciones de EDM de America Latina y el Caribe 1995-2018.

Esta estructura de las exportaciones de EDM en la región de Latinoamérica y el Caribe está en consonancia con el nivel de inversión extranjera directa en la región para el sector de los EDM.

Los proyectos de inversión extranjera directa (IED) en la región relacionados con EDM, entre los años 2010 y 2019 representaron un promedio de 309 millones de USD de inversión anual. Los principales países destino de estas IED fueron Costa Rica, México, Brasil y República Dominicana, según se aprecia en la Figura 4.

Fuente: CEPAL, 2021a.

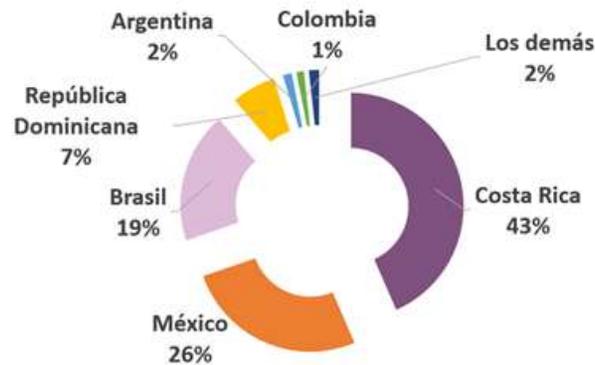


Figura 4. Distribución de la IED en la región en el sector de EDM.

La producción para la exportación ha sido impulsada por empresas transnacionales. México se caracteriza por ser un referente de maquila para la exportación. Por su parte, República Dominicana se caracteriza porque esta IED se emplaza en zonas francas, y para el caso de Costa Rica la IED se caracteriza por atracción de inversiones más sofisticadas y de zonas francas.

De forma general, la exportación de EDM en América Latina y el Caribe está caracterizada por los siguientes elementos:

- Constituyen aproximadamente el 5,5 % de las exportaciones mundiales de EDM.
- Tiene un comercio cercano al equilibrio.
- Hay tres principales exportadores: México, Costa Rica y República Dominicana. Sus exportaciones representan el 94 % de las exportaciones de la región.
- El principal destino de estas exportaciones es el mercado de los Estados Unidos, con un 89 %.
- El origen principal de las materias primas de los EDM que se exportan en la región es norteamericano (33 %) y chino (32 %). Solo el 4 % de las materias primas empleadas en los EDM exportados en la región provienen de la propia región.

- Las exportaciones son casi totalmente de empresas transnacionales, sobre todo de Estados Unidos, que se encuentran establecidas en la región, fundamentalmente en estos tres países más exportadores (México, Costa Rica y República Dominicana).
- Se producen y exportan mayoritariamente en la región EDM de media y baja tecnología según se refleja en la Figura 5, pues las grandes transnacionales no transfieren la tecnología más compleja, como puede ser por ejemplo, el caso de la tecnología asociada al ventilador COMBIOVENT, objeto de este trabajo.

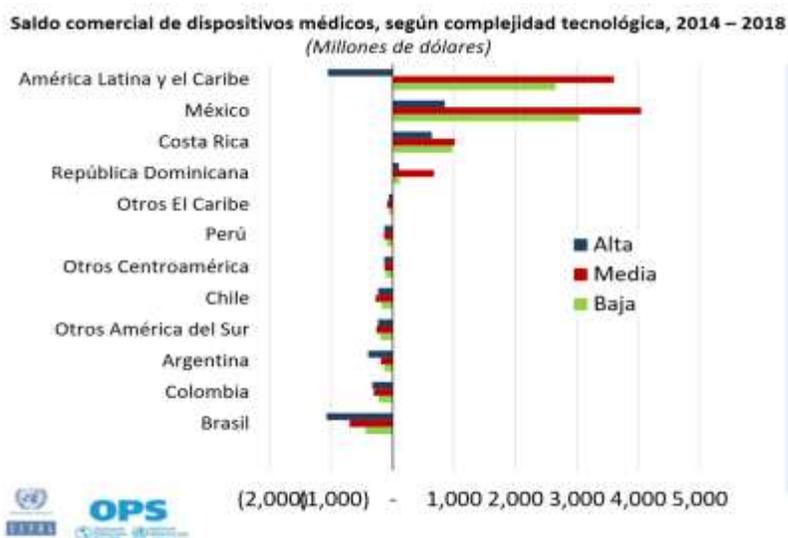


Figura 5. Saldo comercial según nivel de complejidad de EDM, 2014-2018.

Específicamente para el tipo de tecnología de los ventiladores pulmonares, a la que se hace referencia en esta investigación, solo hay un país latinoamericano que lo produce, Brasil, y específicamente la empresa MAGANAMED, lo que significa una gran oportunidad de entrar en la región con la tecnología del ventilador COMBIOVENT.

En la actualidad, el escenario mundial está caracterizado por una tendencia a la recuperación económica paulatina ante los efectos de la pandemia de la COVID-19. Específicamente en el caso de América Latina y el Caribe, la pandemia evidenció grandes desafíos (CEPAL, 2021a):

- Fue la región más golpeada del mundo en desarrollo.
- Magnificó carencias en los sistemas de salud y la fragilidad de las cadenas globales de suministro de insumos, equipos y medicamentos.
- Evidenció un dilema de salud- economía que exige que los países gasten más en salud y que apoyen los ingresos de los hogares.
- Puso de manifiesto la necesidad de medidas para convivir con el virus con equipos de protección, diagnóstico, terapias, respiradores, mascarillas, alcohol gel y otros.
- Detonó mayor articulación del sector público y privado para resolver urgencias de abastecimiento en períodos breves de tiempo.

Por otra parte, esta crisis pandémica evidenció las debilidades estructurales de muchos sistemas de salud quedando evidenciado entre otros aspectos, que la industria manufacturera de la salud, donde se incluye la farmacéutica y la de EDM, posee importantes encadenamientos productivos, genera empleo e inversión, tiene creciente peso en el PIB, tiene bajo nivel de desarrollo y sofisticación tecnológica, y alta dependencia de las importaciones. Esta situación de vulnerabilidad se volvió crítica cuando se produjeron las interrupciones unilaterales del suministro por parte de proveedores internacionales durante el primer semestre del 2020.

De forma general quedó evidenciada la dependencia del sistema de salud en la región de las Américas de las importaciones de otras regiones y la necesidad de un enfoque intersectorial de políticas sanitarias, científicas, industriales y tecnológicas.

La integración es crucial para reducir la vulnerabilidad de la región en la industria de la salud. La pandemia evidenció alta dependencia de importaciones extra regionales de medicamentos, vacunas y dispositivos médicos.

Se necesita con urgencia desarrollar una mayor autonomía productiva regional en este sector estratégico, como lo hacen las principales economías mundiales. Para ello, es imprescindible fortalecer el mercado regional integrado para generar escala y aprovechar las complementariedades entre países.

Además, se hace imperativo utilizar estratégicamente los mecanismos de compras públicas, implementar una plataforma regional de ensayos clínicos, fortalecer los mecanismos de convergencia y reconocimiento regulatorio y promover consorcios regionales para la investigación y la producción de medicamentos, vacunas y dispositivos médicos.

La industria manufactura de productos de salud se encuentra dentro de los siete sectores dinamizadores para la concepción de un nuevo proyecto de desarrollo regional para América Latina y el Caribe, junto con la transformación de la matriz energética en base a energías renovables, la movilidad sostenible y los espacios urbanos, la revolución digital, la bioeconomía, la economía circular y el turismo sostenible (CEPAL, 2021b).

Se necesita promover programas de innovación orientados por misión, liderados por consorcios regionales; una integración formativa e intercambio de investigadores; un reconocimiento mutuo del registro de medicamentos y de EDM; una plataforma regional de ensayos clínicos, consolidando estándares regulatorios comunes y reconocidos; el desarrollo de proveedores regionales con estándares de calidad, seguridad y oportunidad de abastecimiento y precios adecuados, y mecanismos regionales para la compra conjunta (CEPAL, 2021b).

La innovación que se propone en este trabajo está en consonancia con estas líneas estratégicas concebidas por la CEPAL para la región.

Relación de la investigación propuesta con los lineamientos hasta el 2026 y con los macroprogramas, programas y proyectos del PNDES 2030

La investigación que se desarrolla en el presente estudio se vincula fundamentalmente a los lineamientos del modelo de gestión económica recogidos en el capítulo I, a los asociados a la política económica externa del capítulo III y a los relacionados con la política de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente del capítulo V. Esta dependencia se refleja en la Figura 6, donde los 3 precitados representan casi un 66 % de la vinculación total.

Fuente: PCC, 2021.

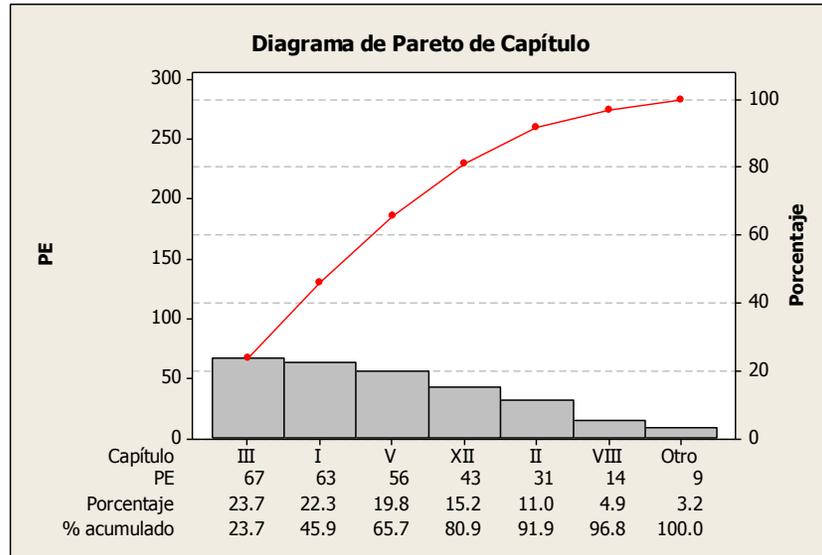


Figura 6. Relación de la investigación con los capítulos de los lineamientos hasta 2026.

Por otra parte, la investigación propuesta se vincula también con los macroprogramas, programas y proyectos del Programa Nacional de Desarrollo (PNDES) 2030, fundamentalmente con el número 2 de transformación productiva e inserción internacional, el número 3 vinculado a infraestructura y el número 4 relacionado con la ciencia, la tecnología y la innovación. En la Figura 7 se muestra la relación de la investigación con estos macroprogramas, donde estos 3 representan aproximadamente un 82 % de la relación.

Fuente: PCC, 2021.

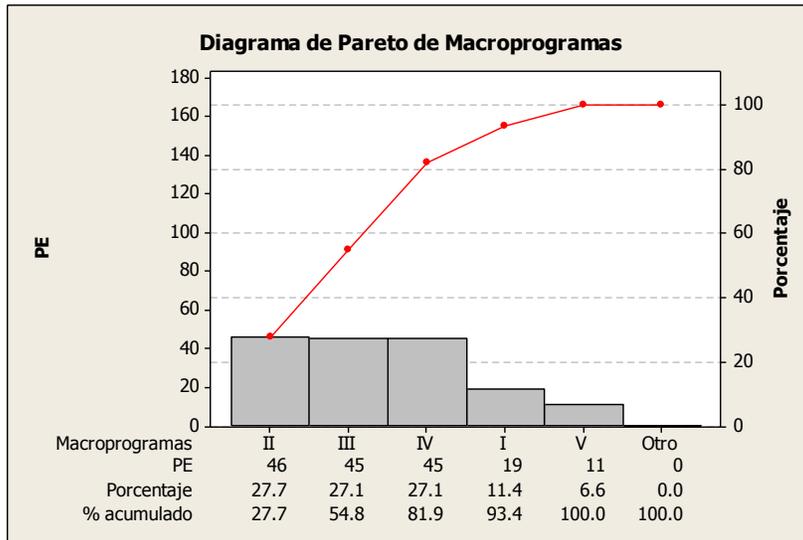


Figura 7. Relación de la investigación con los macroprogramas, programas y proyectos del PNDES 2030.

Oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades asociadas a la investigación propuesta

A partir del análisis del contexto y del diagnóstico de la situación exportadora de COMBIOMED, se determinan las principales oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades que se vinculan con la investigación propuesta.

Principales oportunidades

- a) Todavía es grande la demanda de este tipo de equipos en la etapa post COVID.
- b) Existe solo un productor de ventiladores de este tipo en América Latina y el Caribe (Brasil).
- c) Muy altos precios de los principales fabricantes de este tipo de tecnología, muy superior a los costos del ventilador COMBIOVENT.
- d) Brigadas médicas cubanas en muchos países de la región, específicamente en los 4 países que se proponen.

- e) Cambios políticos favorables en la región, específicamente en México y Bolivia, y acercamiento a empresarios de Jamaica.

Principales amenazas

- a) Bloqueo económico y financiero de Estados Unidos a Cuba.
- b) Demoras y altos costos de las cadenas de suministros internacionales.
- c) Gran presencia de firmas líderes en los mercados de la región.

Principales fortalezas

- a) SGC certificado por ISO 9001:2015 e ISO 13485:2016
- b) Producto “COMBIOVENT” en el estado del arte mundial
- c) Recursos humanos en I+D+i y comercial competentes
- d) Servicios posventa de calidad y experiencia

Principales debilidades

- a) Poca presencia de la marca COMBIOMED en la región (Venezuela y Bolivia fundamentalmente)
- b) Inexistencia de stocks para respuesta inmediata a pedidos
- c) Poca disponibilidad de liquidez en MLC para compras internacionales
- d) Poca experiencia en contratos de transferencia de tecnología

Diagrama causa-efecto

En la Figura 8 se muestra el diagrama causa-efecto asociado a la investigación. En las Figuras 9 y 10 se muestran diagramas más resumidos que se vinculan a las variables fundamentales de análisis de este trabajo.

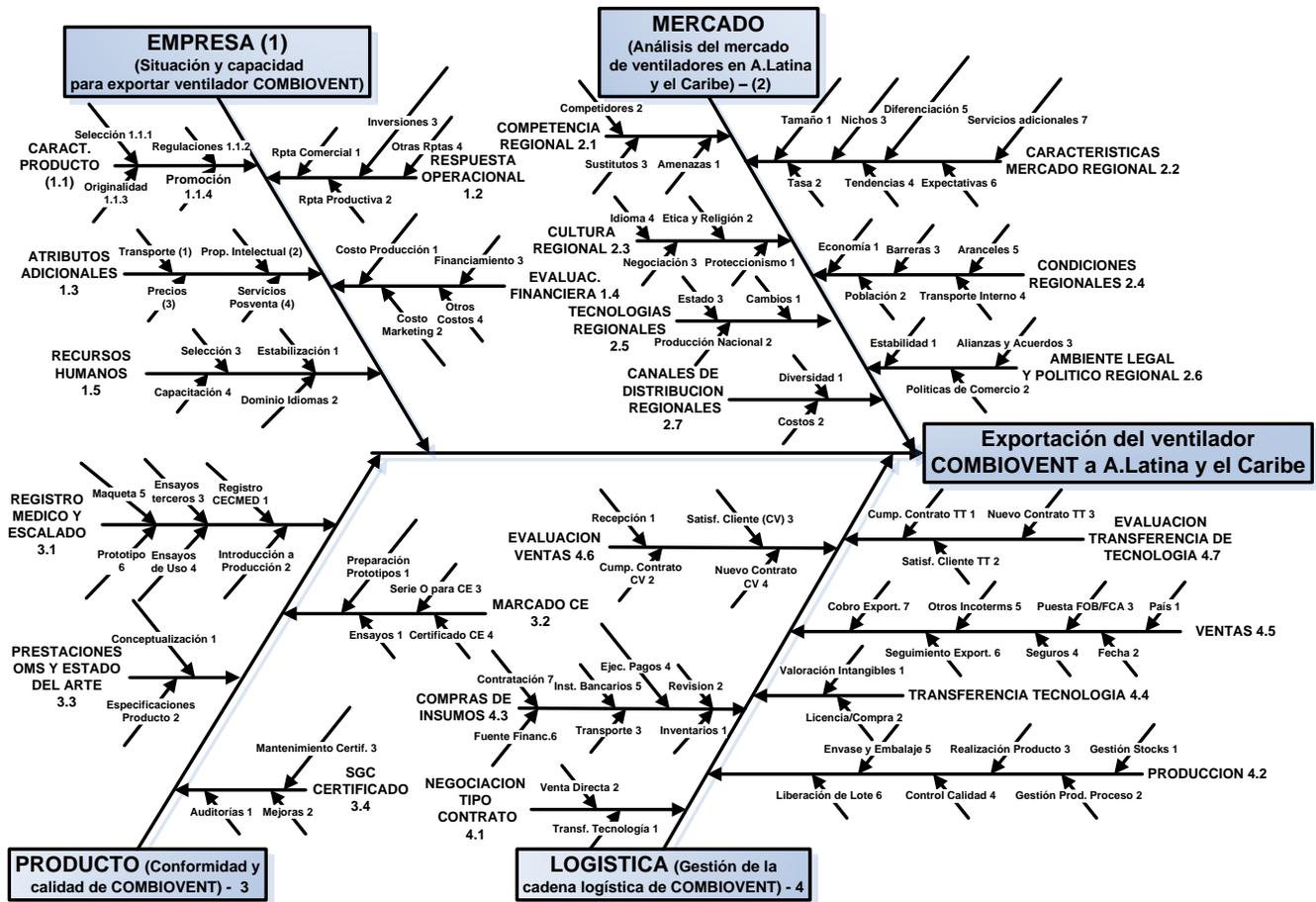


Figura 8. Diagrama de relación causa-efecto.

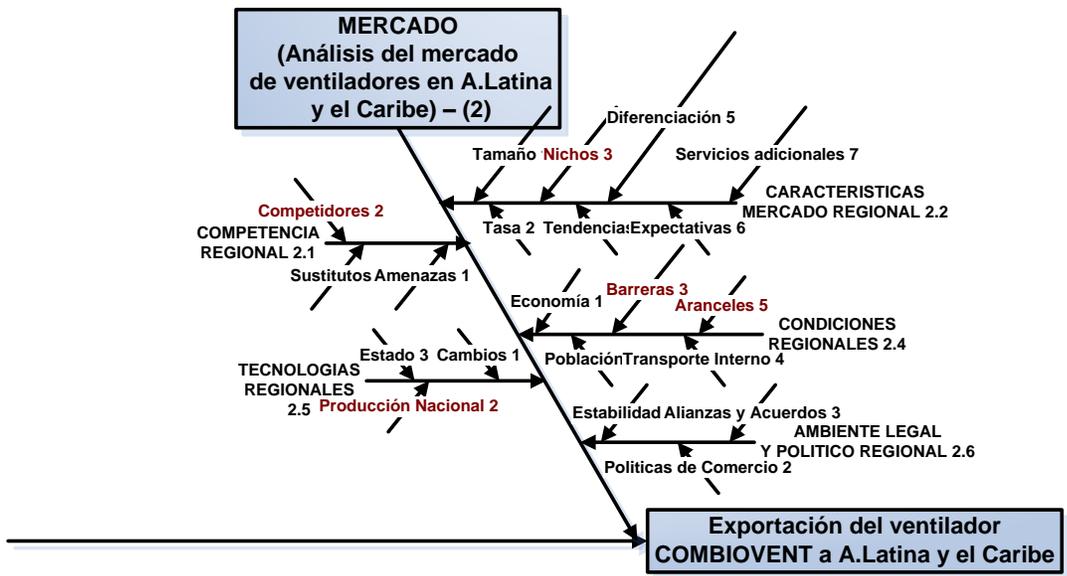


Figura 9. Causa vinculada con el mercado y algunas subcausas principales vinculadas.

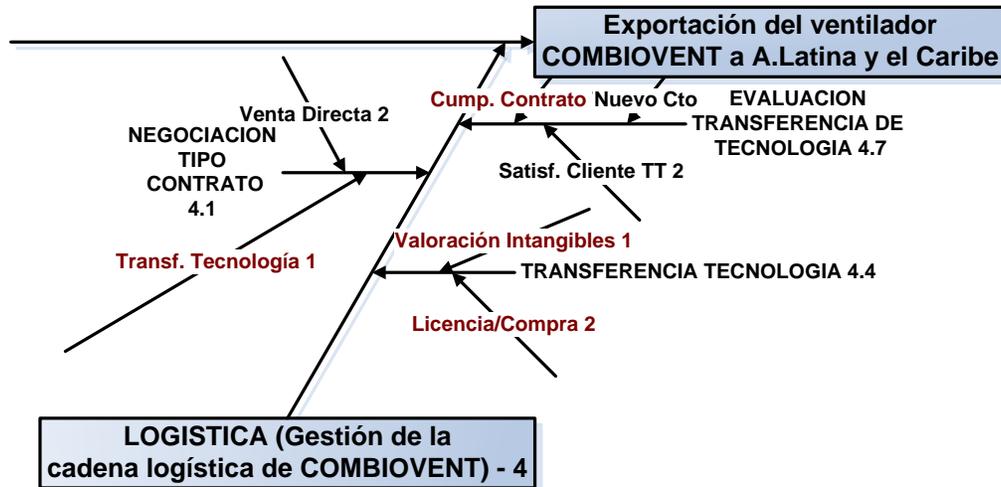


Figura 10. Causa vinculada con la logística y algunas subcausas principales vinculadas.

Los resultados de la aplicación de esta encuesta fueron compilados y se reflejan en la Figura 11. Participaron 11 expertos para evaluar las 23 subcausas que influyen.

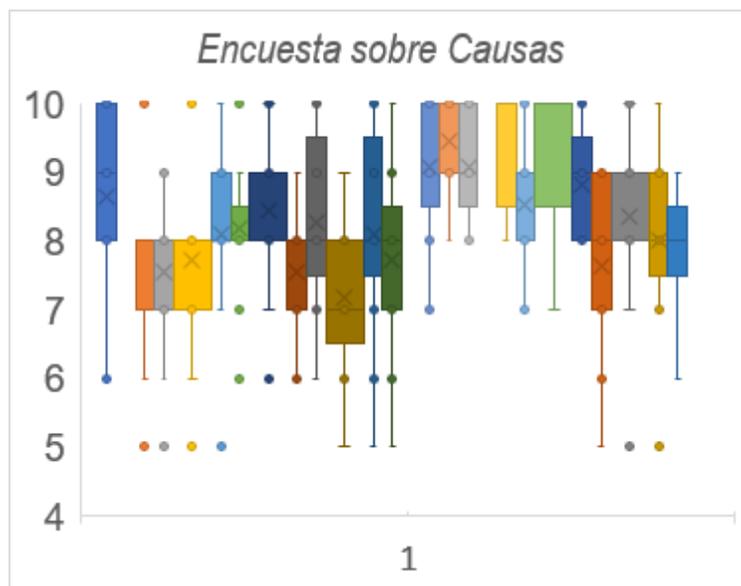


Figura 11. Resultados de la encuesta aplicada con las 23 subcausas.

Posteriormente se hará un análisis más detallado de los aspectos de la transferencia de tecnología. En la siguiente table se exponen algunos datos representativos de 3 de los mercados objetivos (WHO, 2017) y al final de esta se muestran los aspectos más distintivos del ventilador pulmonar COMBIOVENT.

Tabla 2. Algunos aspectos distintivos de 3 de los mercados objetivos.

Características/País	Bolivia	Jamaica	México
Población (millones)	10.671	2.784	122.332
Esperanza de vida (años)	68	74	76
Gasto per cápita total en salud (USD)	305	461	1,062
Clasificación del país (según Banco Mundial)	Ingreso medio-bajo	Ingreso Medio-Alto	Ingreso Medio-Alto
Idioma	Español	Inglés	Español
Política Regulación de Tecnología	Sí	No	Sí
Agencia Regulatoria	AGEMED	No	COFEPRIS
Total de puestos de salud	1,472	No aplicables	124,861
Total de hospitales provinciales	No aplicable	8	4,228
Total de hospitales regionales	31	2	69

Fuente: WHO, 2017.

Las características principales del ventilador pulmonar COMBIOVENT son las siguientes:

- Equipo de soporte vital. Indispensable en el manejo de pacientes graves y críticos.
- En el estado del arte de los ventiladores de alta eficiencia.
- Competitividad por prestaciones y costo (similares costaron en plena crisis de la pandemia de la COVID-19 entre 25 y 50 mil USD).
- Solo Brasil produce ventiladores de este tipo en la región.
- Muchas iniciativas de ventiladores emergentes, no de alta eficiencia como el ventilador COMBIOVENT.
- Cumple los estándares internacionales que se le aplican a este tipo de equipo.

Estrategia a seguir: principales instrumentos

Para lograr el efecto de exportar el ventilador pulmonar COMBIOVENT al mercado de América Latina y el Caribe, específicamente a los países de Venezuela, Bolivia, México y Jamaica, se necesita la elaboración de una estrategia que conduzca a la transferencia real de esta tecnología a estos países.

Esta estrategia se divide en diferentes etapas. En la Figura 12 se muestran las etapas generales del proceso de transferencia de tecnología del ventilador COMBIOVENT, y su vinculación con el ciclo de Deming:

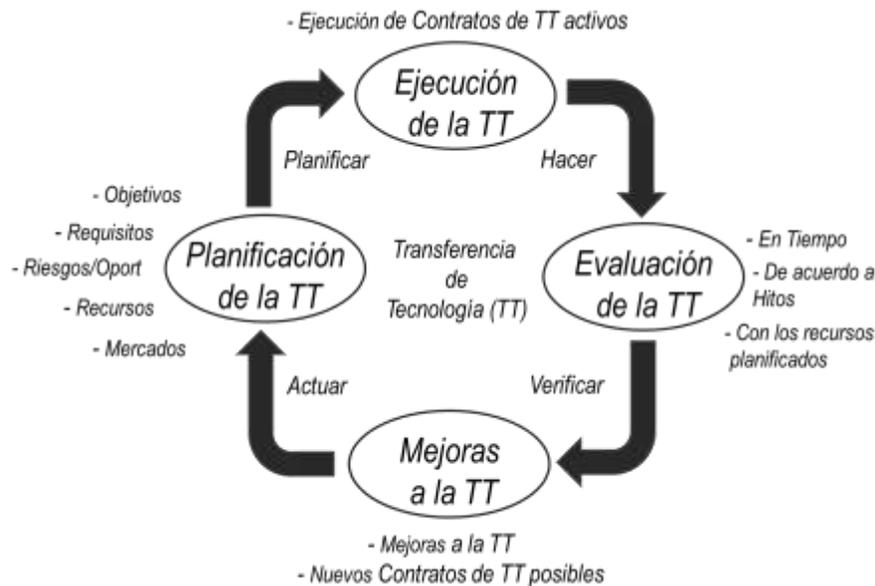


Figura 12. Etapas del ciclo de transferencia de tecnología del ventilador COMBIOVENT.

- Etapa de Planificación: Se asocia con las subetapas de terminación del ventilador COMBIOVENT y del análisis estratégico externo.
- Etapa de Realización: Se vincula a las subetapas donde se materializa el acercamiento, discusión y negociación con los receptores de la transferencia de tecnología en cada país de destino, y con la ejecución de la transferencia de tecnología según la modalidad y contratos firmados en cada país.
- Etapa de Verificación: Se relaciona con las subetapas para el seguimiento y control de la transferencia de tecnología con cada receptor y en cada país.
- Etapa de Actuación: Incluye las subetapas asociadas al servicio de posventa de la transferencia de tecnología y las mejoras.

Elementos generales de la transferencia de tecnología

La transferencia de tecnología es el proceso de transmisión de la información científica, tecnológica, del conocimiento, de los medios y de los derechos de explotación hacia terceras partes para la fabricación de un producto, el desarrollo de un proceso o la prestación de un servicio, contribuyendo al desarrollo de sus capacidades (AENOR, 2006).

En la Figura 13 se reflejan gráficamente los conceptos fundamentales recogidos en las definiciones de la literatura científica, donde el proveedor puede ser una universidad, un centro de investigación, un centro tecnológico, una empresa; mientras que el receptor es un cliente que puede ser una empresa, una universidad, un centro de investigación, un centro tecnológico, un agente, un distribuidor o un cliente final. (González, 2009)

Por otra parte, la tecnología o conocimiento puede ser un bien tangible o intangible, y la contraprestación usualmente puede ser en forma de un pago líquido, en especie, una donación o de otro tipo afín. Un bien tangible se refiere al aspecto visible y material de la tecnología (dispositivos, equipamiento, maquinaria, instrumentación, hardware, paquetes de software, banco de ensayos o de otro tipo), mientras que un bien intangible es el aspecto oculto o inmaterial de la tecnología en forma de conocimiento documentado y/o no documentado.

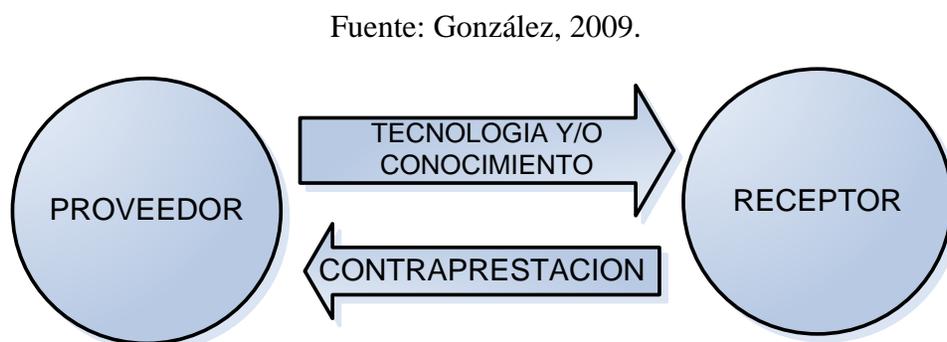


Figura 13. Concepto de transferencia de tecnología.

Las principales tendencias mundiales en materia de transferencia de tecnología son:

- Contratos y colaboraciones entre empresas y entidades I+D+i (universidades, organismos de investigación y centros tecnológicos).
- Solicitudes de patentes y de otros derechos de propiedad.
- Externalización de los procesos de I+D+i empresariales hacia servicios «llave en mano».
- Internacionalización (globalización) de la I+D+i, alta tecnología, conocimiento, innovación.
- Alianzas estratégicas tecnológicas / I+D+i / innovación cooperativa.
- Empresas de base científica y tecnológica.
- Fondos públicos para I+D+i y transferencia de tecnología.
- Gestores de I+D+i y transferencia de tecnología.
- Entidades y agentes intermedios como sistema de I+D+i y transferencia de tecnología.
- Normalización y certificación de I+D+i.
- Eventos de I+D+i y transferencia de tecnología.
- Espacios para innovar e interrelacionarse en I+D+i y transferencia de tecnología.
- Aparición de la tecnología e I+D+i en los medios de comunicación masivos.
- Transferencia de tecnología a nivel macroeconómico (entre países y en cooperación al desarrollo).
- Existencia de proveedores tecnológicos y saturación en ciertas áreas.
- Relevancia de la tecnología en la competitividad empresarial (innovación tecnológica).

Entre los principales factores que favorecen la transferencia de tecnología están los siguientes (Tabla 3):

Tabla 3. Principales factores que favorecen la transferencia de la tecnología en los 4 países propuestos.

Factores que favorecen la innovación	Venezuela	Bolivia	México	Jamaica
Cambios políticos positivos en la región.	Sí	Sí	Sí	Sí
Acercamiento político y/o empresarial				
Presencia de brigadas médicas cubanas con personal de electromedicina.	Sí	Sí	Sí	Sí
Gran prestigio de la ciencia cubana por los resultados del país en el combate a la COVID-19.	Sí	Sí	Sí	Sí
Inexistencia de fabricantes locales de ventiladores pulmonares para terapia intensiva	Sí	Sí	Sí	Sí
Presencia de firmas líderes pero que no transfieren este tipo de tecnología de alta complejidad	Sí	Sí	Sí	Sí
Ventilador COMBIOVENT en estado del arte	Sí	Sí	Sí	Sí
COMBIOMED tiene SGC certificado (ISO9001 e ISO 13485).	Sí	Sí	Sí	Sí

Entre los factores que obstaculizan están los siguientes:

- Bloqueo económico y financiero de Estados Unidos a Cuba.
- Poca madurez de la tecnología que se transfiere. Necesidad de concluir el proceso de registro sanitario e introducción de las primeras 25 unidades del ventilador pulmonar COMBIOVENT en Cuba.
- Gran presencia de firmas líderes en los mercados de la región, específicamente en los 4 mercados de destino (Venezuela, Bolivia, México y Jamaica), que garantizan la venta directa de ventiladores pulmonares de terapia intensiva y de adultos a los países de destino. Usualmente estas compañías trabajan el mecanismo de transferencia de tecnología de compra-venta de bienes de equipo, no trabajando normalmente para este caso de una alta tecnología, los otros mecanismos de transferencia como los acuerdos de licencia y la cooperación.
- Agencias regulatorias en Venezuela, Bolivia, México y Jamaica que exigen en cada uno de estos países, el registro sanitario del ventilador pulmonar COMBIOVENT, proceso que llevará tiempo y recursos humanos, materiales y financieros.

- Limitación de recursos financieros en moneda nacional y en moneda libremente convertible para el registro de marca, el registro sanitario y actividades de marketing en esos países, y para la compra de partes, piezas y accesorios en el mercado externo, que garanticen la fabricación y envío hacia los países de destino, de unidades completas o partes.
- Demoras y altos costos de las cadenas de suministros internacionales.
- No tenencia de *stocks* de partes y unidades completas que permitan responder con inmediatez a una demanda de transferencia de tecnología en la modalidad de compra-venta directa u otra.
- Necesidad de mantener recursos humanos motivados, capacitados, y financiamiento para continuar invirtiendo en el desarrollo o mantenimiento de la tecnología, para proporcionar asistencia técnica o apoyo al receptor tras el proceso de transferencia.

Etapas de la transferencia de tecnología

En la Figura 14 se puede apreciar en detalle las diferentes etapas para la transferencia de tecnología del ventilador pulmonar COMBIOVENT hacia los mercados destino. Es importante subrayar la importancia de garantizar todo el soporte legal, material, de recursos humanos y financieros para ejecutar adecuadamente cada una de estas etapas.

Los principales hitos del proyecto de innovación son los siguientes:

- Registro Sanitario del ventilador COMBIOVENT en Cuba.
- Introducción del ventilador COMBIOVENT en el Sistema Nacional de Salud cubano.
- Avalúo del proyecto del ventilador COMBIOVENT.
- Firma del Contrato de transferencia de tecnología del ventilador COMBIOVENT.
- Fin de la ejecución del contrato de transferencia de tecnología del ventilador COMBIOVENT.

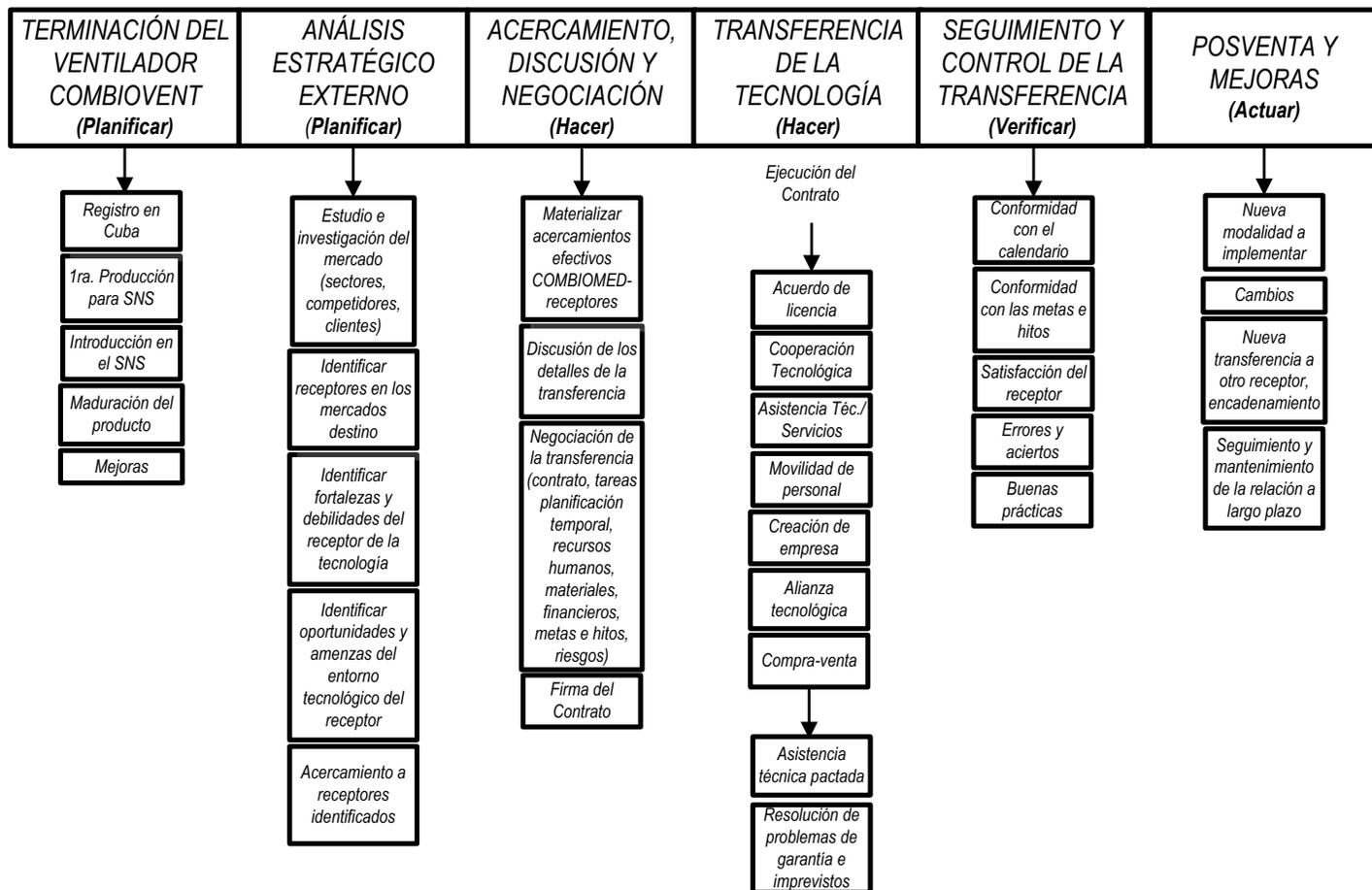


Figura 14. Etapas de la transferencia de tecnología del ventilador COMBIOVENT.

CONCLUSIONES

La investigación cumplió con los objetivos propuestos tanto el general como los específicos diseñados en la metodología de la investigación, se le propuso soluciones a cada una de las causas identificadas en los instrumentos de diagnóstico empleados.

El tema abordado es de novedad e importancia estratégica para la economía cubana ya que se orienta al logro de la soberanía tecnológica en este campo del conocimiento. Esta temática tributa directamente al

sistema de gestión de gobierno basado en ciencia e innovación pues precisamente la investigación tomó pautas e importantes criterios del modelo y de este sistema.

Se elaboraron las bases y se concibió un plan de acción para una estrategia de exportación del ventilador COMBIOVENT a 4 países de América Latina y el Caribe, a partir de un esquema general de transferencia de tecnología presentándose el despliegue de cada una de las fases de este proceso.

Se expusieron las diferentes etapas y actividades por las que debe transcurrir este complejo proceso, así como los riesgos y oportunidades asociados a este.

Se evidenció la necesidad, actualidad y urgencia de estas acciones para la empresa COMBIOMED, con vistas a aumentar sus ingresos por exportaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antúnez, V. & Delgado M, (2018). Modelo de Gestión Integrada de la Calidad en la Industria Biofarmacéutica cubana. Experiencias de su aplicación en dos organizaciones del sector. *COFIN Habana*, 12(2), 1-17 http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612018000200001

Antúnez, V., Fernández, M., Delgado, M. (2017). Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud y Control Interno: diagnóstico en un laboratorio farmacéutico cubano. *COFIN Habana*, 11(1), 1-12. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2073-60612017000100017

Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). (2006). *UNE 166000. Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de la I+D+i*. <http://planmaestroinv.udistrital.edu.co/documentos/PMICI-UD/Documentos%20PMICI-UD/I+D+i/UNE%20166000.pdf>

CEPAL (2020). *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina

CEPAL (2021a). *Perspectivas del comercio internacional de América Latina y el Caribe*. Santaigo de Chile: Comisión Económica para América Latina.

CEPAL (2021b). *Innovación para el desarrollo. La clave para una recuperación transformadora en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina

- Delgado, M. (2017). Enfoque para la gestión de la I+D+i en la Industria Biofarmacéutica cubana. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*; 28(3). <http://scielo.sld.cu/pdf/ics/v28n3/rci02317.pdf>
- Delgado, M. (2018). Proyectos de innovación en Administración Pública y Empresarial en Cuba. *Folletos gerenciales*, XXII(2), 71-84. <https://folletosgerenciales.mes.gob.cu/index.php/folletosgerenciales/article/view/89/104>
- Díaz-Canel, M. & Delgado, M. (2020). Modelo de gestión del gobierno orientado a la innovación. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 4(3), 300-321. <https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/141>
- Díaz-Canel, M. & Delgado, M. (2021). Gestión del gobierno orientado a la innovación. Contexto y caracterización del Modelo. *Universidad y Sociedad*, 13(1), 6-16. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1892..>
- Díaz-Canel, M. & Núñez, J. (2020) Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19. *Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 10(2). <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/881>
- Díaz-Canel, M. (2021). ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación? *Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*; 11(1). <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/1000/1079>
- Díaz-Canel, M. (2022). Conferencia inaugural. Congreso Internacional Universidad 2022.
- González Sabater J. (2009). *Manual de transferencia de tecnología y conocimiento*. Sevilla: González & Sabater.
- PCC. (2021). *Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista. Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución para el período 2021-2026*. La Habana: PCC.
- Resolución 278/2018. Resolución de creación de la empresa COMBIOMED Tecnología Médica Digital.
- WHO. (2017). *World atlas of medical devices*. World Health Organization.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución Autoral

Arlem Lesmes Fernández Sigler: Conceptualización, análisis formal, investigación, Redacción-revisión de la versión final.

Vivian Isabel Antúnez Saiz: Conceptualización, metodología y análisis formal. Redacción-revisión de la versión final.

Mercedes Delgado Fernández: Revisión y análisis de datos e información.