

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Comercial
MBA



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Evaluación de estrategias de segmentación de mercado para una piel artificial como producto innovación aplicado a biotecnología

Patricio Javier Améstica Rivera
MBA. Magíster en Gestión Empresarial

2017

MBA. Magíster en Gestión Empresarial

Director de Tesis: Dr. Patricio Villalobos Biaggini

TITULO DE TESIS:

“Evaluación de estrategias de segmentación de mercado para una piel artificial como producto innovación aplicado a biotecnología”

AUTOR:

PATRICIO JAVIER AMÉSTICA RIVERA

TRABAJO DE TESIS, presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Grado de MBA Magíster en Gestión Empresarial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Observaciones: _____

Sr. Patricio Villalobos Biaggini
Director de Tesis

Sr. Cristóbal Fernández

Sr. Max Agüero

Santiago, Noviembre 2017

Todo el contenido, análisis,
conclusiones y opiniones
vertidas en este trabajo son de
mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: Patricio Javier Améstica Rivera

Firma.....

Fecha.....

CONTENIDO

1.- RESUMEN.....	6
2.- INTRODUCCIÓN.....	8
2.1.- Chile y sus commodities	8
2.2.- Necesidades de innovación	9
2.3.- Biotecnología como herramienta de Innovación	11
2.4.- Ejemplo de Innovación: “el caso”	17
2.5.- Propuesta	21
3.- HIPOTESIS	23
4.- OBJETIVOS	24
4.1- Objetivo General.....	24
4.2.- Objetivos específicos.....	24
5.- ANTECEDENTES	25
5.1.- Escenarios de evaluación: Apósito y procedimientos quirúrgicos.....	25
5.1.1.- INBIODERM (SIOP) como apósito	27
5.1.2.- INBIODERM (SIOP) y su uso en medicina regenerativa	34
5.2.- Antecedentes de terapias celulares	35
6.- EVALUACIONES.....	39
6.1.- Mercado de tratamiento con Terapia celular	40
6.1.1.- Terapia Celular en el Tratamiento de Cáncer en Chile	41
6.1.3.- Análisis Competitivo de Segmento Tratamiento con células madres para Leucemia en Chile y Artrosis de Rodilla	47
6.1.4.- Consideraciones para la evaluación del Mercado para tratamientos con células madres	54
6.2.- Apósitos en el Mercado de las QUEMADURAS	59
6.2.1.- Análisis Competitivo Segmento Segmento de Apósitos para Heridas, lesiones y úlceras.....	60

6.2.2.- Consideraciones para la evaluación del Mercado de Apósitos para tratamiento avanzado de heridas	65
7.- DISCUSION.....	70
8.- CONCLUSIONES.....	72
9.- Bibliografía.....	73

1.- RESUMEN

Chile mantiene una alta exposición a las desestabilizaciones económicas por las variaciones del precio de los commodities y que se manifiestan principalmente en la caída en los ingresos, inversión y empleo.

Es en este sentido es que Chile ha optado por crear herramientas que creen nuevas oportunidades al desarrollo en la ciencia e innovación, y que corresponde al desafío para los países en vías de desarrollo, encontrando en la biotecnología y de las ciencias de la vida un camino hacia una nueva economía y así aprovechar este saber hacer en procesos competitivos, potenciando las inversiones en I+D.

Inbiocriotec surgió resultado cooperativo Universidad / empresas, a través de un producto altamente innovador llamado SIOP (Sistema de implante integrado de piel (SIOP)). Si bien la utilidad específica para lo que el polímero fue creado es el reemplazo de piel en quemados y pacientes con ulceraciones dérmicas y levemente subdérmicas (sustituto de piel), una aplicación potencial surgió con el desarrollo de la investigación. Este es, que el polímero tenía las características ideales de alojar células madre en su interior.

En el presente documento, evalúa distintos de segmentación de para una piel artificial como producto innovación aplicado a biotecnología, a través de la valorización de escenarios de dos posibles mercados (Apósitos y terapias celulares) de manera de determinar la mejor estrategia como oportunidad de inversión para el producto biotecnológico. Lo anterior requirió una recopilación de información sobre ambos escenarios, para luego, realizar un análisis competitivo de las situaciones actuales de los mercados, y así proyectar flujos de caja para determinar las rentabilidades de los segmentos escogidos.

La proyección de rentabilidad se ha determinado al mercado de células madres con un VAN de US\$ 1.198.004 en el mercado nacional sin incluir estudios de aprobación por parte de la FDA y un VAN de US\$ de 112.133.764 para mercado internacional (considera aprobación de la FDA) versus un VAN de US\$ 711.106

respecto del mercado de tratamiento avanzado de heridas, lo que concluye que el mercado de células madres y las proyecciones de mercado potencial internacional, genera mejores rentabilidades. Los resultados muestran una diferencia importante entre uno y otro, siendo el más atractivo el tratamiento de células madres debido a que podría posicionarse mediante una estrategia diferenciadora como un producto o servicio exclusivo. El estudio permite ser empleado como una herramienta de decisión para focalizar la búsqueda de potenciales inversionistas para el avance de desarrollo de la tecnología en estudio.

2.- INTRODUCCIÓN

2.1.- Chile y sus commodities

Actualmente la balanza comercial en Chile en materia de exportación el año 2016, indican un total de US\$59.916,95 millones, de los cuales el 52,15% corresponde a industria minera, mientras que un 36,62% es industrial y un 11, 25% para la agricultura, silvicultura y pesca.

Mucho se ha discutido los últimos años acerca de la dependencia de Chile a los commodities, debido a que la mayor parte de sus exportaciones corresponde a la industria minera, celulosa y productos de la pesca. Si bien Chile mantiene acuerdos comerciales con 63 economías que representan el 85 por ciento del PIB mundial (Universidad Católica de Chile, 2016), mantiene una alta exposición a las desestabilizaciones económicas por las variaciones del precio de los commodities y que se manifiestan principalmente en la caída en los ingresos, inversión y empleo. (Daher Antonio, 2017)

En escenarios en donde los precios de las materias primas han aumentado, así como del entorno internacional de bajas tasas de interés, Chile se ha visto beneficiado en materia de crecimiento. Sin embargo, lo experimentado (OCDE, 2015) en el último período en que los precios del cobre han bajado, ha inducido un efecto inverso dado que la minería requiere grandes recursos de capital, lo que además provoca efectos indirectos en otros sectores, como es el caso de la construcción. Los precios de las materias primas han disminuido y a vez los precios del cobre y se prevé que se mantengan en un nivel más bajo en el futuro, lo que implica producir a menores costos y más eficientes.

Por otra parte, Chile además enfrenta otro complejo escenario al interior de CODELCO, de acuerdo con los resultados del Rating de calificación de riesgos crediticios de la agencia de acreditación crediticia DBRS. En su informe del año 2016 (DBRS, 2016), la agencia califica a la empresa Cuprífera como estable o equilibrada bajo el escenario actual. Sin embargo, esto no refleja la realidad en la que se encuentra la Compañía, la que recibe apoyo gubernamental, como su único dueño. Al evaluarla, de forma independiente, sin el apoyo del Gobierno de

Chile, se ve que en los primeros meses del 2015 cayeron a un nivel más especulativos con proyecciones el tiempo a cambios adversos en las condiciones de negocios, económicas o financieras frente a sus débiles flujos y aumentos en sus niveles de deudas.

Si bien la Compañía cuprífera juega un papel importante en la economía chilena, aportando un pilar fundamental en los ingresos del país y el desarrollo económico, a través del Ministerio de Economía se han implementado una serie de prioridades políticas para lograr un crecimiento más fuerte, fortalecer y lograr un desarrollo económico más sólido.

2.2.- Necesidades de innovación

Las Políticas (Ministerio de Economía, 2016) buscan incentivar la diversificación de las exportaciones, fomento de la diversificación productiva, el fomento al emprendimiento y la innovación, apoyo a las pymes, etc. Lo que se busca a través de estas herramientas es la diversificación de la producción a través de emprendimientos como son el programa StarUp Chile, apoyo a la Ciencia, beneficios tributarios y apoyo a las Pymes para así reducir el riesgo de llegar al mercado.

En el año 2008 se dictó la Ley 20.570 que crea un incentivo tributario para la inversión en I+D, con el objetivo de lograr que la proporción de inversión en I+D del total de la inversión de las empresas alcance el promedio de la OCDE correspondiente a un 65% y duplicar la inversión como porcentaje del PIB al 2014 (desde 0,4% actual).

Es en este sentido es que Chile ha optado por crear herramientas que creen nuevas oportunidades al desarrollo en la ciencia e innovación, y que corresponde al desafío para los países en vías de desarrollo, encontrando en la biotecnología y de las ciencias de la vida un camino hacia una nueva economía y así aprovechar este saber hacer en procesos competitivos, potenciando las inversiones en I+D.

Lo anterior toma sentido al analizar el caso de Finlandia, que han logrado un desarrollo económico que muchos países miran como modelo, centrándose

principalmente en la Salud, Educación y la Innovación con resultados que lo muestran como un líder en la manufactura de celulosa, TI, equipamiento para medicina, así como un gran aporte de investigadores dentro de los países de la OCDE (La Nación, 2014). Su gasto en I+D corresponde al 3,5% del PIB y los centros científicos y tecnológicos son fomentados por el Estado de hasta un 55% del total del financiamiento, lo que demuestra que la Innovación e investigación ha sido clave en el desarrollo de Finlandia.

La innovación como medio o proceso para el desarrollo se entiende como el motor que impulsa los cambios productivos, la creación y aplicación de nuevas tecnologías, pero también como la nueva forma de administrar una organización (Ministerio de Economía, 2016) y toma mayor fuerza al aplicarse en las áreas de las ciencias y la biotecnología como área multidisciplinaria.

De acuerdo con la OECD, la biotecnología es ciertamente la aplicación de la ciencia y la tecnología a los organismos vivos, así como a sus partes, productos y modelos, para alterar los materiales vivos o no vivos para la producción de conocimiento, bienes y servicios. Por ejemplo, las empresas de biotecnología difieren de los fármacos convencionales en que utilizan ingredientes naturales, en contraposición a los sintéticos. Los fármacos se fabrican en un sistema vivo, es decir, un microorganismo, planta o célula.

Para contextualizar, el ejemplo más exitoso es de la industria biotecnológica norteamericana. La biotecnología en Estados Unidos surgió en la década de 1970, con el objetivo principal de mejorar la calidad de la vida humana. Desde entonces, el país ha mantenido un liderazgo indiscutible en el crecimiento del sector. Estados Unidos es responsable del 70% de la investigación y desarrollo que se realiza en biotecnología a nivel mundial y del 86% de su financiación en 2015 (España Espotación e Inversiones, 2016). De acuerdo con información de Icx, (2016), USA ha desarrollado una potente estructura empresarial de casi 2.500 empresas que generaron ingresos el 2015 por cerca de \$108.773 millones de dólares. Da empleo directo a cerca de 160.000 trabajadores. Si además se tiene en cuenta el empleo inducido, habría que registrar otros 6,5 millones de empleos adicionales, sin embargo, es un sector altamente volátil y poco predecible.

Las empresas establecidas normalmente financian sus operaciones de crecimiento con flujo de efectivo, pero a veces se usan mercados de deuda y de renta variable. Dado que muchas empresas de biotecnología son pequeñas y el efectivo es a menudo escaso, la financiación externa puede ser importante. Los clientes suelen ser grandes compañías farmacéuticas o entidades de inversión que pueden obtener recompensas significativas al tomar una participación en un medicamento que se comercializa. En épocas económicas difíciles, la financiación externa a menudo se seca, ya que los prestamistas se convierten en presupuesto limitado y más cauteloso sobre las inversiones.

2.3.- Biotecnología como herramienta de Innovación

La biotecnología es una de las áreas del conocimiento científico que ha logrado un mayor impacto en el desarrollo de diversos sectores económicos, en particular los orientados al mejoramiento en salud, producción agrícola, producción pecuaria, prevención del deterioro y mejoramiento del ambiente, así como a la transformación industrial orientada a la producción de bienes diversos, fármacos y alimentos.

La biotecnología se ha convertido en un pilar de la medicina regenerativa, y que en los últimos años ha aportado mucho conocimiento, por ejemplo, en relación con las enfermedades que aún no tienen respuesta, generando así la creación de nuevos tratamientos, más específicos y eficaces.

La biotecnología industrial es uno de los nuevos enfoques más prometedores para la prevención de la contaminación, la conservación de los recursos y la reducción de costos. Se refiere a menudo como la tercera ola en biotecnología. Si se desarrolla a su máximo potencial, la biotecnología industrial puede tener un impacto más grande en el mundo que el cuidado de la salud y la biotecnología agrícola, ofreciendo a las empresas una forma de reducir costos y crear nuevos mercados, protegiendo al mismo tiempo el medio ambiente. Además, ya que muchos de sus productos no requieren los largos tiempos de revisión que los productos farmacéuticos deben someterse, es un camino más rápido y fácil al mercado. Hoy en día, los nuevos procesos industriales pueden ser llevados de

estudio de laboratorio a la aplicación comercial en dos a cinco años, en comparación con hasta una década para los medicamentos.

La aplicación de la biotecnología a los procesos industriales no sólo está transformando la forma en que fabricamos los productos, sino que también nos está proporcionando nuevos productos que ni siquiera se podían imaginar hace unos años. Debido a que la biotecnología industrial es tan nueva, sus beneficios aún no son bien conocidos o entendidos por la industria, los políticos o los consumidores.

La biotecnología industrial rudimentaria realmente se remonta a por lo menos 6000 aC. Cuando las culturas neolíticas fermentaban las uvas para hacer vino, y los babilonios usaban levaduras microbianas para hacer cerveza. Con el tiempo, el conocimiento de la humanidad sobre la fermentación aumentó, permitiendo la producción de queso, yogur, vinagre y otros productos alimenticios. En los años 1800, Louis Pasteur demostró que la fermentación era el resultado de la actividad microbiana. Luego, en 1928, Sir Alexander Fleming extrajo la penicilina del moho. En la década de 1940, se desarrollaron técnicas de fermentación a gran escala para fabricar cantidades industriales de esta maravilla. Sin embargo, no después de la Segunda Guerra Mundial, la revolución de la biotecnología comenzó, dando lugar a la moderna biotecnología industrial.

Muchas herramientas biocatalíticas están rápidamente disponibles para aplicaciones industriales debido a los recientes y espectaculares avances en las técnicas de biotecnología. En muchos casos, los biocatalizadores o los procesos de células enteras son tan nuevos que muchos ingenieros químicos y especialistas en desarrollo de productos en el sector privado aún no saben que están disponibles para el despliegue. Este es un buen ejemplo de una "brecha tecnológica" en la que hay un desfase entre la disponibilidad y el uso generalizado de una nueva tecnología. Esta brecha debe ser superada para acelerar el progreso en el desarrollo de una producción manufacturera más económica y sostenible.

Para los países en desarrollo, que deben proveer soluciones a sus problemas de gestión de salud, medicamentos, alimentos, problemas sanitarios etc. han realizado un esfuerzo en la inversión para lograr tratamientos a enfermedades como el cáncer, la diabetes, la hipertensión, pero también en el desarrollo y de producción industrial (Díaz, 2014).

Los nuevos descubrimientos para el tratamiento de las enfermedades ofrecen oportunidades de crecimiento y ganancias a los accionistas. No obstante, los inversores deben estar dispuestos a tolerar resultados volátiles o débiles a corto plazo.

En muchos casos, el modelo típico es que empresa de biotecnología puede tener que soportar un largo período de pérdidas, antes de que un medicamento o invento entre en el mercado para generar beneficios operativos. Las ventas y el potencial de ganancias de un medicamento comercial, por ejemplo, recién introducido puede ser inmenso y permanecer positivo durante muchos años. Para ello, los medicamentos biotecnológicos patentados disfrutan de un período de 12 años de protección frente a la competencia genérica, lo que permite un período sostenido de beneficios favorables. Sin embargo, la mayoría de los fármacos prospectivos nunca completan los ensayos clínicos y alcanzan la comercialización, ya que la evidencia científica concluyente de la eficacia, en muchos casos, resulta difícil de alcanzar.

Biotechnología en la salud tiene cuatro grandes grupos:

- a) diagnóstico molecular y pronóstico de enfermedades;
- b) desarrollo de fármacos;
- c) terapia celular e ingeniería de tejidos;
- d) terapia génica y vacunas génicas.

De estos cuatro grandes grupos la OECD identifica los avances biotecnológicos en la Medicina.

Tabla I: Avances tecnológicos en Biomedicina

Nombre	Aplicación, Definición, Impacto
Antisentido y ARN de interferencia (ARN-i) terapias basada	Potencialmente utilizada como agentes terapéuticos. Inhibe la expresión génica y producción de proteínas
Biológicos y biosimilares	Terapias basadas en células, estructuras celulares, biomoléculas, etc. para regenerar tejidos y órganos. Terapias de tejidos, órganos.
Biodatos y bioinformática	Utilizado para repositorios digitales de información, generados a través de diferentes técnicas. Para algunas aplicaciones junto con los biobancos con muestras de tejido.
Genómica funcional	Usados en el descubrimiento de fármacos modernos para priorizar el fármaco objetivo potencial (utilizando la genómica de información) y descubrimiento de medicamentos. Los enfoques que se han aplicado para el descubrimiento de fármacos incluyen perfiles de ARN, la proteómica, antisentido, ARN de interferencia, organismos modelo y de alto rendimiento.
La terapia génica	Usado en diversas terapias. Medios para introducir genes en las células existentes a tratar. Aplicaciones a algunas condiciones estrechas.

Microarrays	Las mediciones de proteínas-diana y estudio de la proteína-proteína y proteína-DNA
Nanomedicina	Utiliza para ofrecer terapias específicas, significa nano escala y materiales nanoestructurado. Aplicaciones tales como la administración de fármacos in vitro, diagnóstico, formación de imágenes, y biomateriales
Farmacogenómica	Usados para el manejo de la enfermedad y el diagnóstico. Estudio de la variación genética en las diferencias interindividuales en la respuesta al tratamiento. Las aplicaciones pueden ser utilizadas por las empresas en el descubrimiento de fármacos.
Proteómica	Utilizados para el análisis y medios de estudio a gran escala mediante proteínas, especialmente las de propiedades estructurales y funcionales. Se basan en una variedad de técnicas, incluyendo microarrays y biomarcadores
Células madres	Utilizadas en aplicaciones clínicas, cáncer, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas, etc.
	Utilizada para prevenir enfermedades infecciosas, así como también para enfermedades. Medios proteicos

Las vacunas terapéuticas	usados para enfermedades específicas, a veces basados en células. Aplicaciones a infecciones y enfermedades autoinmunes, así como los neurodegenerativas.
--------------------------	---

(OECD, 2008)

En Chile, desde mediados de la década de 1990, los sucesivos gobiernos han promovido políticas de innovación empresarial orientadas a mejorar la productividad a largo plazo y el crecimiento económico. En la actualidad hay diversos incentivos fiscales que alientan las inversiones a nivel de empresa en innovación. Desafortunadamente, el impacto de estos programas de políticas públicas en el desempeño de las empresas no ha generado el impacto esperado (Agusa Conrad, 2016). Los críticos dicen que el retorno no ha merecido la inversión, y la mayoría de estas empresas fracasan, o se van a instalar en otro lugar tan pronto terminan de aprovechar el apoyo del Gobierno de Chile. No obstante, ello, el impacto neto ha sido posible percibirlo en la robusta y creciente cultura de emprendimiento existentes.

En Chile, esta política es posible observarla por los fondos de la Corporación de Fomento de la Producción de Chile (CORFO), entidad que es la encargada de promover el crecimiento económico en el país, y que fundada en 1939, CORFO tiene un historial de décadas de estímulo al desarrollo chileno.

El 2014, Chile gastó el 0,37 por ciento de su PIB en investigación y desarrollo, menos que cualquier otro miembro de la OCDE. En Chile, como en otros lados del mundo, la mayoría de los programas Nacionales y Sectoriales de Biotecnología impulsan de manera decidida a empresas a través de los llamados spin outs o spin offs. Muchas de estas son empresas derivadas de grupos de investigación e innovación de las Universidades.

Hoy en día los avances biotecnológicos permiten utilizar células de múltiples organismos los cuales pueden ser modificados y manipulados de acuerdo a cada caso específico de estudio, como por ejemplo el uso de células madres para los tratamientos de cáncer.

La economía chilena se basa principalmente en la importación de tecnologías y exportadora de recursos naturales que corresponderían al 90% total de las exportaciones recursos naturales, y sólo el 10% a exportaciones de manufacturas. Otro dato importante es que el 95% de los bienes de capital utilizados son importados (Díaz, 2015).

En Chile aún falta invertir más en investigación y desarrollo en Chile, y en este sentido es que se han creado una serie de incentivos que buscan promover la inversión tanto a las Empresas nacionales como extranjeras. Los incentivos buscan aumentar la I+D y la innovación, encontrando incentivos tributarios a la inversión, así como instrumentos Spin off a los emprendimientos (Albertini, 2012), los cuales buscan diversificar la producción industrial, servicios y TIC debido a nuestra dependencia a la exportación de recursos naturales.

La respuesta a lo anterior está dada por el gran número de proyectos que aumentan cada año así también como alianzas entre las Empresas privadas, proveedores, Universidades y centros tecnológicos. El año 2014 el monto de proyectos I+D alcanzo la suma de \$33 mil millones (EMOL, 2016) mientras que el año 2015 llego a los \$59.913 millones con 684 proyectos aprobados.

El programa Start-Up Chile llegó en el momento de la recesión de Europa, y la aceleración de EE.UU, haciendo que el acercamiento abierto de Chile se volviera más atractivo para las empresas de todo el mundo. El año 2012, varias empresas aceptan la oferta de Start-Up Chile y en algunos medios de comunicación como The Economist lo publica como un éxito el programa lanzado por CORFO.

2.4.- Ejemplo de Innovación: “el caso”

La industria de la terapia celular genera unos 10.000 mil millones de dólares por año (Simon Ruiz, 2016) y el volumen de negocios es de amplio espectro, incluyendo terapias probadas que van desde lo convencional en el trasplante de órganos, medicina regenerativa y hasta la terapia celular.

La medicina regenerativa tiene por objetivo el reemplazar o regenerar células, tejidos u órganos con el fin de restaurar o establecer su función normal (Mason &

Dunnill, 2008) y, por lo tanto, se desarrolla sobre la base los cuatro pilares de la salud: productos farmacéuticos, biológicos, dispositivos y terapias con células.

A diferencia de la medicina regenerativa, la terapia celular es la aplicación terapéutica de células independientemente del tipo de célula o de la indicación clínica. Es más bien una plataforma a modo de estrategia comercial. Si bien es cierto que algunas terapias celulares son regenerativas, la mayoría no lo son. La medicina regenerativa es mucho más grande que las terapias de células regenerativas solas, terapias celulares en conjunto, representan una oportunidad de mercado muchos órdenes de magnitud mayor que regenerativa medicina. Igualando uno con el otro.

El caso de estudio a discutir en este escrito está referido a la empresa Inbiocriotec S.A. Esta es un consorcio internacional biotecnológico formado el año 2007 a través de instrumentos CORFO, y como spin of desde una Universidad. Inbiocriotec S.A. busca su foco de especialización en el mercado de la investigación y desarrollo de tratamientos innovadores y eficaces para la regeneración de tejidos. También, su foco estratégico ha sido enfocando en el almacenamiento y conservación de células madre, u otras líneas celulares, a temperaturas ultra-frías.

Inbiocriotec surgió resultado cooperativo Universidad / empresas, a través de un producto altamente innovador llamado SIOP (Sistema de implante integrado de piel (SIOP)). El producto se describe como: "bio-compatibile, biodegradable y bio-activo, que comprende una matriz polimérica porosa estéril bio compatible y un gel, integrado in situ a la estructura tridimensional de la matriz (acelular). Opción que permite disponer de matrices de hasta 50cm², dimensionado en empaques de 1x1, 2x12 y 25x25 (Figure 1).



Figura 1. Brochure desarrollado para el producto SIOP, como propiedad de Inbiocriotec.

Para el desarrollo de la investigación, las universidades recibieron más de un millón de dólares en financiamiento desde fondos FONDEF y CORFO. Después de unos 6 años de investigación, se llegó a un prototipo, que las autoridades de gobierno desafiaron a sacarlo al mercado.

Desde entonces, el desafío fue llevarlo al mercado. En el camino surgieron dos patentes de invención, con aprobación en Chile y USA respectivamente. SIOP ha sido probado de manera informal en pacientes con quemaduras y con ulceraciones. Las bondades técnicas y comerciales de la innovación se describen en la tabla II, y muestran beneficios comprobados en más de 90 casos.

TABLA II. BONDADES DE SISTEMA INTEGRANTE DE PIEL.

- Regenera la dermis y epidermis
- No requiere injertos adicionales
- Menores tiempos de recuperación (relación tiempo/hospitalización)
- Requiere menos tratamientos de cirugía plástica
- Resuelve una amplia variedad de afecciones a la piel (desde quemados a erosiones y/o reconstrucción plástica)
- Menores tiempos en la provisión del implante (tres días en su modalidad autóloga)
- Se dispone de los protocolos y aprobaciones del comité de ética médicos
- Menores costos a sustitutos
- Bajo costo de producción

Si bien la utilidad específica para lo que el polímero fue creado es el reemplazo de piel en quemados y pacientes con ulceraciones dérmicas y levemente subdérmicas (sustituto de piel), una aplicación potencial surgió con el desarrollo de la investigación. Este es, que el polímero tenía las características ideales de alojar células madre en su interior. Figura 2.

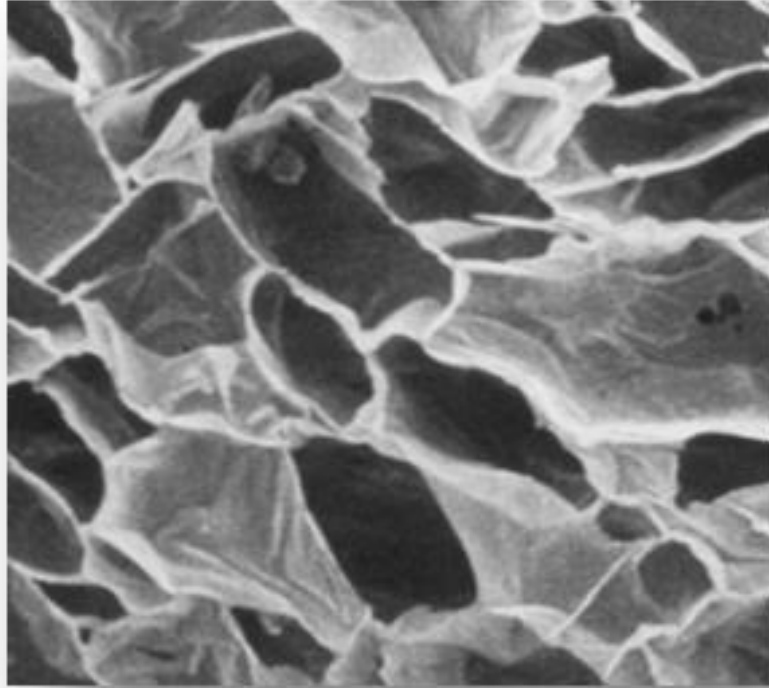


Figura 2. Microfotografía de un corte transversal de SIOF visto bajo microscopia de barrido, EHT 15 kW100000x. La medida de un poro es más menos 100 micras de diámetro.

2.5.- Propuesta

Las bondades de la invención proyectan la aplicación del producto en dos mercados relacionados pero que son diferentes a la hora de invertir. La primera en tratamientos de quemaduras y úlceras que implica el mercado de los apósitos, y, por otro lado, su empleo como matriz para la inclusión de fibrina y/o células madres para su uso en medicina regenerativa.

En la industria de apósitos, la regulación para la potencial aprobación de permisos sanitarios para su liberación al mercado requeriría solo la aprobación del órgano competente. En Chile, ese organismo es el Servicio de Salud Pública en Chile.

En el caso de aplicaciones del polímero con células madre e, implicaría necesariamente tratamientos in medicina regenerativa, implicaría cirugía y/o usos internos clínicos, por lo tanto, exigiría aprobaciones similares a las que realiza la

FDA, y la industria usuaria podría requerir una infraestructura mayor con exigencias más estrictas. La decisión de mercado varía entonces, dependiendo de la industria a la que se quiere hacer llegar el producto. En un sentido práctico, se podría comparar la empresa 3M con una clínica normal con pabellones e infraestructura mayor de uso con pacientes clínicos.

La presente investigación ha investigado las industrias posibles donde puede ser aplicado el producto SIOP, y basado en ejemplos aplicados, ha realizado una valoración, la cual pretende ser una herramienta de decisión para posibles inversionistas de la innovación.

3.- HIPOTESIS

El sistema de implante integrado de piel (SIOP) es una invención biotecnológica para la regeneración de piel. Sus características de composición y estructura permiten proyectarlo hacia dos mercados potenciales diferentes: como apósito y para su empleo con terapias con células madres.

La hipótesis propuesta es que valorización y comparación de los posibles mercados para el sistema de Implante Intergrado de Piel SIOP son una herramienta de decisión para promover la selección de potenciales inversionistas (en caso de búsqueda de inversión), o bien, en forma inversa, ser un elemento de decisión para inversionistas. En ambos casos, serviría para su proyección en modelos de negocios para comercialización de SIOP.

4.- OBJETIVOS

4.1- Objetivo General

Valorizar el escenario de dos mercados posibles (Apósitos y terapias celulares) para determinar la mejor estrategia de ofrecimiento oportunidad de inversión para SIOF, un producto de innovación en Biotecnología,

4.2.- Objetivos específicos

1. Valorizar el potencial de mercado apósitos, para SIOF
2. Proponer flujos económicos respecto del potencial de inversión de SIOF en el mercado de los apósitos.
3. Valorizar el potencial de mercado de los implantes dérmico como andamio para células madres como método de terapia celular.
4. Proponer flujos económicos respecto del potencial de inversión de SIOF para uso en el mercado de células madres.
5. Evaluar si la metodología de comparación de segmentos de mercados, permite ser una herramienta de decisión para implementar modelos de negocios de inversión / emprendedor para SIOF.

5.- ANTECEDENTES

5.1.- Escenarios de evaluación: Apósito y procedimientos quirúrgicos

El Sistema de Implante Optimizado de Piel (SIOP) es un producto biocompatible, biodegradable y bioactivo, que comprende una matriz polimérica porosa estéril biocompatible, el cual tiene alcance de dos mercados.

El polímero o sistema de implante integrado de piel, ha recibido el otorgamiento de dos patentes de invención aprobadas en Chile y USA respectivamente (Young 2016). Ambas patentes apuntan a escenarios potenciales de mercado distintos, focalizados a dos segmentos pertenecientes a la industria denominada “Health Care”. Por un lado, polímero es promovido como un apósito para su aplicación en tratamientos de quemaduras y úlceras, y por otro lado, como una matriz para la inclusión de fibrina y/o células madres para su uso en medicina regenerativa.



Figura 3: Sistema Implante de piel (SIOP).

Formatos de Producto

- ¿Qué es InbioDerm +A?

InbioDerm + A es un regenerador cutáneo biocompatible y biodegradable, que integra un coágulo de fibrina. Está conformado por una matriz polimérica

compuesta de Gelatina, Quitosano y Ácido Hialurónico, diseñado para otorgar protección temprana a la herida y estimular la regeneración del tejido.

- ¿Cómo actúa InbioDerm +A?

Funciona como barrera cutánea con buena adherencia a la herida, generando un microambiente fisiológico favorable para la regeneración del tejido, frenando la colonización microbiana y promoviendo el desarrollo de tejido de granulación. Además, InbioDerm+A es biodegradable, por lo tanto, no es necesario removerlo después de ser aplicado.

- ¿En qué casos se puede aplicar?

- Quemaduras
- Tratamiento sintomático de úlcera venosa crónica
- Traumas
- Post- extracción de quistes benignos
- Úlceras por decúbito, presión o escaras
- Zona dadora de injertos
- Preparación de lechos de heridas para injertos
- Post- remoción de cicatrices

- ¿Cuáles son las ventajas de InbioDerm +A?

- Ayuda a prevenir infecciones
- Ayuda a disminuir el dolor
- Prepara el lecho para eventuales tratamientos posteriores

Inbioderm +C terapia celular Matriz polimérica + plasma + células

- ¿Qué es InbioDerm +C?

InbioDerm + C es un regenerador cutáneo utilizado para terapia celular, único en su género a nivel país. Consiste en una matriz polimérica compuesta de Gelatina, Quitosano y Ácido Hialurónico, la que, a través de un proceso patentado, integra un coágulo de fibrina que vehiculiza células del propio paciente para terapia celular. El producto es biocompatible y biodegradable y las propiedades intrínsecas de su formulación hacen de él un soporte ideal para administrar una

terapia celular con células recolectadas del propio paciente, promoviendo la regeneración del tejido dañado.

- ¿En qué casos se puede aplicar?

- Quemaduras
- Tratamiento sintomático de úlcera venosa crónica
- Traumas
- Post- extracción de quistes benignos
- Úlceras por decúbito, presión o escaras
- Post- remoción de cicatrices

- Application PCT NO: PCT / EP 2007/005060: "Integrated Implant System (IIS) Biocompatible, biodegradable, and Bioactive Comprising a sterile biocompatible porous polymeric matrix and gel in situ Integrating the three-dimensional matrix structure"
- Application PCT / CL 2012/000039, on the preparation of fibrin gel useful as implant system

5.1.1.- INBIODERM (SIOP) como apósito

La industria del cuidado de las heridas ha generado gran cantidad de apósitos, dispositivos y, en forma reciente tratamientos basados en células madres, pero hasta la fecha, muchas siguen en estudio. SIOP puede ser empleado para limpiar y ayudar a proteger quemaduras ulceraciones.

En el caso de uso como apósito, los permisos para liberación al mercado chileno o internacional requeriría solo la aprobación del órgano competente, por ejemplo, el Servicio de Salud Pública en Chile.

De acuerdo a WVR (2016) el tamaño global del mercado de vendajes de heridas se valoró en USD 9.163,4 millones en 2014 y se espera que crezca a un CAGR de 4.4% durante el período de pronóstico. El aumento de la incidencia de

enfermedades como las úlceras por presión, las úlceras diabéticas y las úlceras venosas de estasis han llevado a un aumento de la demanda de productos avanzados para el cuidado de las lesiones para tratar estas enfermedades. Estos productos, debido a su capacidad para mejorar el estado general de salud de los pacientes que sufren de los trastornos antes mencionados están ganando preferencia por los profesionales de la salud y los pacientes en todo el mundo.

El aumento de la incidencia de lesiones deportivas, junto con la creciente conciencia entre los clubes deportivos, escuelas e instituciones para mantener los presupuestos médicos se espera para acelerar el crecimiento del mercado de vendaje de heridas. Por otra parte, el crecimiento en el gasto sanitario incurrido por el gobierno de varios países en los últimos años y el crecimiento en los ingresos disponibles de las personas están animando a la gente a gastar una cantidad sustancial en las instalaciones de salud, impulsando así el crecimiento de la industria.

El aumento de la incidencia de infecciones causadas por las lesiones se espera que acentúe aún más el crecimiento de esta industria. Las lesiones cuando no se tratan en el momento adecuado conducen a infecciones, por lo que el aumento de la conciencia entre los profesionales de la salud y los pacientes está impulsando el crecimiento del mercado de vendaje de heridas.

La población geriátrica en aumento es un factor de rendimiento de alto impacto para el crecimiento del mercado de vendajes de heridas, ya que se espera que las personas de este grupo de edad experimenten un crecimiento en la prevalencia de trastornos crónicos como úlceras venosas de esta y úlceras por presión. Por otra parte, la piel de las personas mayores se daña fácilmente como sus células no se multiplican rápidamente, y por lo general, no tienen la respuesta necesaria al estrés en términos de genes y regulación de estrés relacionados con proteínas.

Varios avances en las aplicaciones de estos productos han llevado a un uso estimulado de estos productos a nivel mundial. Además, la comercialización de nuevas terapias tales como terapia electromagnética, estimulación eléctrica, nanotecnología, y el uso de plata y otros vendajes combinados están mejorando el mercado de vendaje de heridas. Estos avances proporcionan un mejor alivio a los

pacientes durante cualquier tratamiento de trauma y, por lo tanto, es un conductor de alto rendimiento de impacto para el mercado de vendaje de heridas.

Cuando la piel sufre una agresión en alguna de sus capas, se produce una herida, la que puede definirse como una lesión, intencional o accidental, que puede o no producir pérdida de la continuidad e integridad de la piel y/o mucosa, lo que activa mecanismos fisiológicos destinados a recuperar su continuidad y, por ende, su función (Ministerio de Salud, 2013).

Los mecanismos de recuperación de la piel contienen principalmente tres fases como procesos de cicatrización de herida o úlceras, que implica la reparación de la piel y tejidos blandos que han sido afectados, a través de un proceso de fisiológica integral:

- Fase Inflamatoria: ésta fase se inicia a los poco minutos después de producida la lesión y que puede durar alrededor de tres días. Éste proceso contempla el control de la hemorragia, en la que los vasos lesionados se contraen y las plaquetas propagan la formación de coágulos.
- Fase proliferativa: Dura alrededor de 3 a 24 días, y en esta fase se produce relleno de la herida con nuevo tejido o de granulación mediante epitelización y bajo de acción de colágeno.
- Fase de maduración o remodelación Puede durar más de 1 año, dependiendo de la profundidad y extensión.

La cicatrización además se puede producir por:

- Primera intención: Esta cicatrización se caracteriza por ser rápida, los bordes de la piel en el lugar de la herida están lisos, con una herida limpia y sin cuerpos extraños.

- Segunda intención: las heridas que tienen pérdida de tejido como suele ocurrir con las quemaduras, úlceras por presión o una laceración grave, cicatrizan por segunda intención. Con éste tipo de heridas, los bordes quedan abiertos hasta que se rellenan gradualmente con tejido de granulación con muy poco colágeno. Suele ser bastante lenta el proceso de cicatrización (Marambio, 2015).

Clasificación General de Heridas y Úlceras

- Tipo 1: Presenta cambios de coloración, temperatura, edema, sensibilidad e induración.
- Tipo 2: Pérdida de epidermis, dermis o ambas. Es un orificio con tejido de granulación o fibrina, sin infección.
- Tipo 3: Pérdida completa de epidermis, dermis y daño de tejido subcutáneo, con abundante secreción serosa y/o pus.
- Tipo 4: Completa pérdida del espesor de la piel, con necrosis e inclusive daño muscular, óseo o estructuras de soporte con abundante secreción serosa y pus.

Quemaduras

Se producen en los tejidos vivos, por acción de diversos agentes físicos (llamas, líquidos u objetos calientes, radiación, corriente eléctrica, frío), químicos (cáusticos) y biológicos, que provocan alteraciones que van desde un simple eritema hasta la destrucción total de las estructuras, siendo más probable la supervivencia tras quemaduras extensas, gracias a los avances en la comprensión de la fisiopatología de la quemadura y el tratamiento más agresivo de ésta. Para ello se requiere de un tratamiento prehospitalario efectivo, transporte, reanimación,

sostén de funciones vitales y reparación de la cubierta cutánea (Ministerio de Salud, 2007).

De acuerdo a los datos obtenidos en sus guías clínicas para el manejo de heridas de MINSAL, las quemaduras representan la tercera causa de hospitalización y muerte por trauma en los niños chilenos, los cuales además provocan unos cuantiosos gastos en rehabilitación. Las principales causas de muerte, a su ingreso a los servicios de salud, son el shock hipovolémico y el compromiso agudo respiratorio originado por inhalación de gases cuando de incendios se trata.

Tabla III: Profundidad de Quemaduras según Dr. Benaim

Destrucción de la Piel	Tipo A (superficial)	Tipo A-B (Intermedia)	Tipo B (Total)
Aspecto Clínico	Flictenas color rojo turgor normal		Sin Flictenas, color blanco grisáceo sin turgor
Dolor	Intenso		Indoloro
Evolución	Regeneración		Escara
Curación por	Epidermización (espontánea)		Cicatrización (por injerto)
Resultado estético	Excelente		Deficiente

Fuente: (Marambio, 2015)

Profundidad de las quemaduras

- Quemaduras tipo A o primer grado: Afectan la epidermis y en ocasiones la dermis, la conservación de la capa germinativa permite la epitelización en 7 a 10 días. Es la típica quemadura solar de playa con presencia en algunos de casos de flictenas. El riesgo de infecciones es mínimo.
- Quemaduras tipo AB o segundo grado: Se destruye la epidermis y la dermis. En la profundidad de la herida se encuentra con vasodilatación y con aumento de la permeabilidad. Presenta un aspecto blanquecino, que al cabo de 10 días forma una escara intermedia. Las que epidermizan lo hacen en plazos de 14 a 21 días siendo estéticamente regular.

- Quemaduras tipo B. Existe destrucción total de la piel incluyendo con trombosis de los plexos dérmicos superficial y profundo y de las terminaciones nerviosas, por lo que son indoloras. La piel está acartonada, dura, sin turgor y tiene un color blanco grisáceo, originando una escara.

Tratamientos para Heridas

De acuerdo con las indicaciones de la Escuela de Enfermería de la Universidad Católica, para los tratamientos se deberá escoger los apósitos o coberturas permiten aislar, proteger y optimizar el proceso de cicatrización si la adecuada elección de este es capaz de brindar un ambiente óptimo necesario que preserve los principios fisiológicos básicos de humedad, calor, oxigenación y circulación sanguínea. Para ello deberán cumplir los siguientes criterios:

- Debe mantener un microambiente fisiológico húmedo que favorezca la granulación.
- Debe ser capaz de mantener una barrera que aislé la lesión del medio ambiente y la proteja de contaminación y traumatismos.
- Debe mantener un ambiente térmico fisiológico.
- Debe permitir el intercambio gaseoso de la herida con su entorno.
- Debe permitir una adecuada circulación sanguínea.
- Debe facilitar la eliminación de secreciones y ser capaz de absorberlas.
- Debe ser adaptable, flexible y de fácil manipulación.
- Debe estar libre de contaminantes tóxicos o partículas.
- Debe poseer un adhesivo que no dañe la piel circundante ni el tejido de granulación.
- Debe permitir ser retirado sin trauma ni dolor para el paciente.

Debe favorecer la remoción de tejidos necrótico y/o esfacelado sin dañar el tejido granuladorio (Universidad Católica, 2015).

Tipos de Apósitos para Píe Diabético y Quemaduras

En la actualidad, existen tipos de apósitos para distintos tipos de quemaduras de acuerdo a magnitud y gravedad los que se pueden clasificar en:

Apósitos Pasivos:

Son apósitos simples y de bajo costo. Sirven principalmente para proteger, aislar, taponar y absorber.

Pertenecen a esta categoría tres tipos de apósitos:

- Gasa
- Apósito tradicional
- Espuma

Apósitos interactivos:

Sirven para mantener un ambiente fisiológico húmedo en la herida o úlcera.

El uso de apósitos interactivos estimula enzimas catalíticas favoreciendo la autólisis y permite que el desbridamiento sea sin dolor. No se adhieren a la herida.

Pertenecen a esta categoría tres tipos de apósitos:

- Tull
- Espuma hidrofílica
- Apósitos transparentes adhesivos y no adhesivos.

Apósitos Bioactivo

Poseen la característica de interactuar con la herida. Están diseñados para mantener una humedad fisiológica en la herida o úlcera y permitir la oxigenación.

Existen 3 tipos:

- Hidrocoloides
- Hidrogel
- Alginatos

Apósitos mixtos:

Son apósitos con diferentes niveles de permeabilidad que combina las características de distintos tipos de apósitos: pasivos, interactivos y otros componentes.

Clasificación:

- Antimicrobianos desodorantes.
- Absorbentes

5.1.2.- INBIODERM (SIOP) y su uso en medicina regenerativa

SIOP también puede ser aplicado como andamio para el crecimiento de células madre. Este último es un procedimiento acompañado con la preparación de un gel de fibrina que favorece proliferación y vehiculizarían celular a partir de la propia sangre del paciente. Éste proceso cuenta con los protocolos asociados a la preparación de la matriz porosa, su esterilización, la extracción de células autólogas troncales y la preparación final del Sistema de Implante Integrado.

En el caso de que SIOP sea empleado en terapia celular, implica necesariamente tratamientos internos o de heridas más profundas, y, por lo tanto, exige para el usuario una infraestructura mayor con exigencias más estrictas. La consecuencia de ello es una mayor inversión. No obstante, esto podría ser compensado con la ganancia de un mercado más rentable y con mayores barreras de entradas. Es decir, un mercado más exclusivo.

investigación surge de un convenio suscrito entre el Departamento de Obstetricia y Ginecología de la Universidad Católica y la Fundación Genómica, y con aportes de Corfo (Biblioteca Congreso Nacional, 2012) .

La mayoría de las terapias actuales contra el cáncer emplean compuestos que interfieren con uno o varios mecanismos de proliferación celular. Estos tratamientos se basan en la aceptación de que las células sanas proliferan a una velocidad mucho menor que las células tumorales. La buena aceptación mundial de las terapias celulares, está basada en que las actuales terapias resultan altamente tóxicas y pueden generar efectos secundarios, especialmente en aquellos órganos o tejidos en los que las células se renuevan con regularidad. Si bien el ataque, por ejemplo radioactivo o químico, puede afectar a las células cancerígenas, también sufren daño las células normales. Tal es el caso del pelo, la sangre o la mucosa intestinal.

Para Euro Stem Cell, quienes definen las células madre como las células de la sangre hematopoyéticas, reconocen en ellas la capacidad de auto-renovarse y crear copias de sí mismas, pero también son capaces de producir diferentes tipos de células especializadas (figura 3) que se encuentran en la sangre (EuroStem Cell, 2011). Euro Stem Cell es financiado por el Séptimo programa marco (7PM) de la comisión Europea, y reúnen más de 90 laboratorios de investigación sobre células madre y medicina regenerativa en Europa.

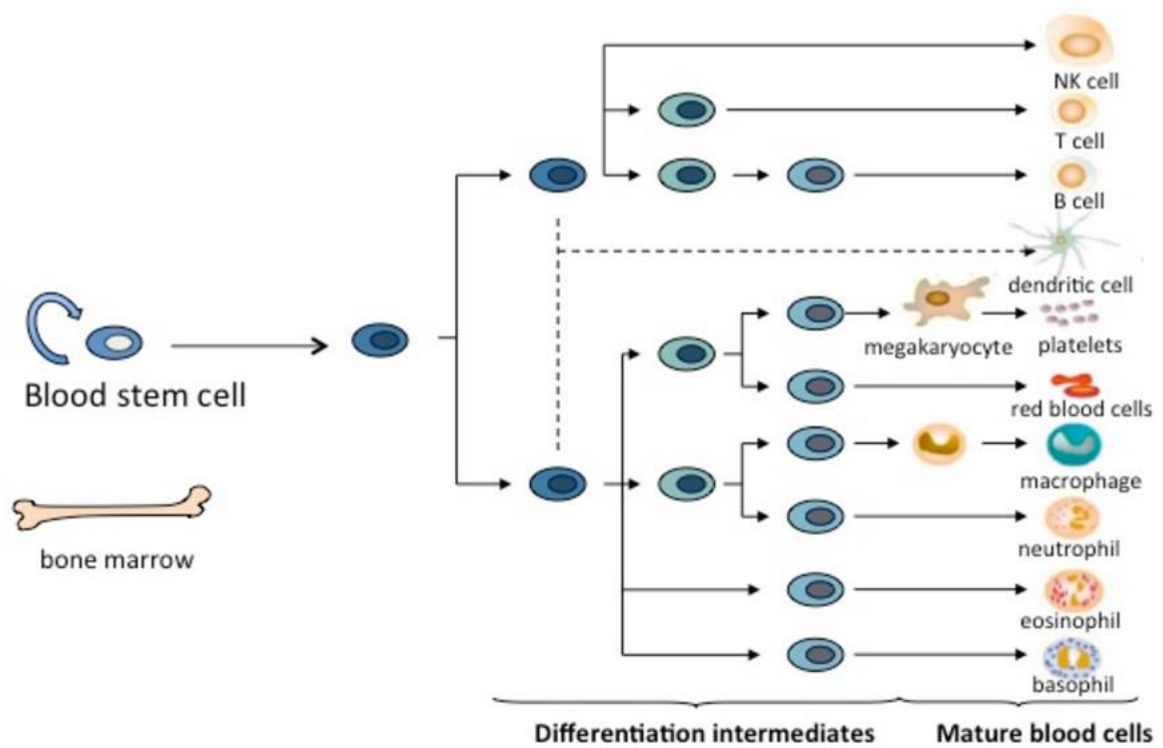


Figura 5: Grafico del árbol de la sangre ejemplificando que las células madres son el origen de todos los tipos celulares conocidos.

El uso de células madres ha sido hoy un gran avance en la batalla contra el cáncer y puntualmente la leucemia. Para algunos pacientes con Leucemia de tipo meloide aguda, suele ser más agresiva y la quimioterapia puede no ser suficiente. Para estos pacientes, conseguir una remisión a través de tipo trasplante de manera temprana durante su enfermedad puede ofrecer la mejor ruta para una cura o una remisión a largo plazo.

Un trasplante de médula ósea o de la sangre comienza con la quimioterapia, con o sin radiación, para destruir las células enfermas y los tuétanos. El trasplante reemplaza las células que forman la sangre enferma por las sanas.

Para este tipo de leucemias, suelen realizarse dos tipos de trasplantes, alogénico y autólogo. Un trasplante alogénico utiliza células formadoras de sangre sanas de un miembro de la familia del paciente, donante no emparentado, o unidad de

sangre de cordón umbilical, en cambio un trasplante autólogo utiliza las propias células que forman la sangre del paciente, que se recogen y almacenan.

Para los pacientes con LMA, se utiliza en la mayoría de los casos los procedimientos de tipo alogénico, debido a que el trasplante autólogo corre mayor riesgo de recaída. El programa nacional de donaciones de médula ósea de EE.UU, indica que se han obtenido resultados relevantes en las enfermedades tales como: Leucemias, el linfoma no Hodgkin, enfermedades de la médula ósea, anemia de Fanconi, Talasemia beta, trastornos metabólicos hereditarios y sus derivados (EuroStem Cell, 2011). En la actualidad, hay avances en estudios con células madre para combatir todo tipo de cánceres, también diabetes, autismo, parkinson, artritis, lesiones cerebrales e inclusive la lucha contra el VIH.

6.- EVALUACIONES

- a) Las evaluaciones, se han realizado estimando los tamaños de los mercados, pero basados en ejemplos reales. Posterior, se realizó una simulación de los flujos de caja para determinar las rentabilidades de los segmentos escogidos.

Para la medición de rentabilidad se utilizaron las fórmulas que permitan calcular las Tasas Internas de retorno.

$$\text{TIR} = \sum_{t=1}^n [\text{FC}_t / (1+i)^t] - I_0 = 0$$

Donde:

- ✓ **TIR:** Tasa interna de retorno
- ✓ **I₀:** Inversión inicial
- ✓ **FC:** Flujo de caja del proyecto (ingresos menos egresos)
- ✓ **i:** Tasa de descuento o costo de oportunidad del capital
- ✓ **t:** Tiempo
- ✓ **n:** Vida útil del Proyecto

El valor actual neto para los Proyectos fue calculado de acuerdo a la fórmula descrita:

$$\text{VAN} = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

- ✓ **VAN:** Valor Actual neto

- ✓ **Vt:** Representa los flujos de caja en el periodo t.
- ✓ **I₀:** Es el valor de desembolso inicial de la inversión.
- ✓ **n:** Es el número de periodos considerados.
- ✓ **k:** Es la tasa de descuento o costo de oportunidad de inversión.

6.1.- Mercado de tratamiento con Terapia celular

Chile cuenta con un desarrollo importante en investigación y desarrollo de tratamientos de enfermedades a través de células madres (Hormazabal, 2007), siendo la más importante el tratamiento de algunos tipos de cáncer y tratamientos óseos.

El mercado de tratamiento de enfermedades con células madres está conformado por los siguientes segmentos:

- Procedimientos traumatológicos
- Procedimientos estéticos
- Procedimientos de cáncer (Leucemia)

Tabla IV: Segmentación de mercado de tratamiento de enfermedades con células madres

Segmentos	Subsegmentos	Estructura Etaria	Estructura Por beneficio	Estructura Geográfica	Potenciales Consumidores
Procedimientos traumatológicos	Artrosis de Rodilla	Mayores de 30 años	Se consume por necesidad de éxito en el tratamiento y necesidad de salud	Procedimientos realizados en Santiago de Chile	2.613
Procedimientos estéticos	Rejuvenecimientos de la piel. Regeneración de la piel Modificación de volúmenes	No existe límite etario	Se consume mayormente por necesidades de satisfacción personal	Procedimientos realizados en más de una región	Indeterminado
Procedimientos de cáncer	Leucemia	Mayores de 15 años	Se consume por necesidad de éxito en el tratamiento y necesidad de salud dando mayores posibilidades de vida	Procedimientos realizados en Santiago de Chile	7.593 personas

Fuente: (MINSAL, 2016) (International Agency for research on Cancer, 2012)

6.1.1.- Terapia Celular en el Tratamiento de Cáncer en Chile

En Chile, ejemplos de tratamientos de cáncer con células madres, corresponden más bien a procedimientos para reemplazar por células madre, tumores localizados, células en procesos de metástasis (Vitaclinic, 2013)

El departamento de estudios del cáncer de la OMS, indicó que en Chile se registraron 40.414 personas con cáncer. Esto sin considerar el cáncer de piel no melanoma. La proyección para 2030 se estimó en 70.011 personas (Tabla V).

Tabla V: Estimación de nuevos casos de cáncer en Chile del año 2012 al 2030 (no incluye cáncer de piel no melanoma)

Casos nuevos de cáncer el año 2012	Masculino	Femenino	Total
Menor a 65 años de edad	7.521	9.635	17.156
Mayor o igual a 65 años de edad	12.842	10.416	23.258
Total	20.363	20.051	40.414
Casos nuevos de cáncer año 2015	Masculino	Femenino	Total
Menor a 65 años de edad	8.175	10.265	18.440
Mayor o igual a 65 años de edad	14.461	11.550	26.011
Total	22.636	21.815	44.451
Casos nuevos de cáncer año 2020	Masculino	Femenino	Total
Menor a 65 años de edad	9.137	11.083	20.220
Mayor o igual a 65 años de edad	17.948	13.899	31.847
Total	27.085	24.982	52.067
Casos nuevos de cáncer año 2025	Masculino	Femenino	Total
Menor a 65 años de edad	9.629	11.463	21.092
Mayor o igual a 65 años de edad	22.541	17.019	39.560
Total	32.170	28.482	60.652
Casos nuevos de cáncer año 2030	Masculino	Femenino	Total
Menor a 65 años de edad	9.629	11.511	21.140
Mayor o igual a 65 años de edad	28.094	20.777	48.871
Total	37.723	32.288	70.011

Fuente: (International Agency for research on Cancer, 2012)

Para efectos de valoración, el estudio abordará el tratamiento de Leucemia, cancer que es tratado en Chile por algunas pocas Clínicas especializadas.

Coincidente con las estimaciones de la International Agency for Research on cáncer en Chile, consideraremos 44.451 casos de cáncer para todo el universo de tumores. De ellos, 971 casos corresponderían a leucemia. La tabla 5 y 6 muestran las proyecciones del año 2012, 2015, 2020 y 2030.

Tabla VI: Estimación de nuevos casos de leucemia en Chile para los años 2012, 2015, 2020 y 2025 (no incluye cáncer de piel no melanoma)

Casos nuevos de leucemia en Chile año 2012	Masculino	Femenino	Total
Menor a 65 años de edad	329	249	578
Mayor o igual a 65 años de edad	182	150	332
Total	511	399	910
Casos nuevos de leucemia en Chile año 2015	Masculino	Femenino	Total
Menor a 65 años de edad	342	258	578
Mayor o igual a 65 años de edad	205	166	332
Total	547	424	971
Casos nuevos de leucemia en Chile año 2020	Masculino	Femenino	Total
Menor a 65 años de edad	360	270	630
Mayor o igual a 65 años de edad	254	201	455
Total	614	471	1.085
Casos nuevos de leucemia en Chile año 2025	Masculino	Femenino	Total
Menor a 65 años de edad	366	275	641
Mayor o igual a 65 años de edad	319	245	564
Total	685	520	1.205
Casos nuevos de leucemia en Chile año 2030	Masculino	Femenino	Total
Menor a 65 años de edad	362	272	634
Mayor o igual a 65 años de edad	396	300	696
Total	758	572	1.330

Fuente: (International Agency for research on Cancer, 2012)

Para efectos de mantener mayor amplitud de conocimiento respecto al mercado de células madres aplicado a Leucemia, se incorporan datos a nivel global ya sea para el continente como a nivel mundial, en donde claramente la decisión podría incluso abarcar mercados fuera de Chile.

Tabla VII: Estimación de nuevos casos de leucemia en América para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 (no incluye cáncer de piel no melanoma)

Casos nuevos de cáncer año 2015	Total
Menor a 65 años de edad	42.120
Mayor o igual a 65 años de edad	35.131
Total	77.251
Casos nuevos de cáncer año 2020	Total
Menor a 65 años de edad	44.129
Mayor o igual a 65 años de edad	41.932
Total	86.061
Casos nuevos de cáncer año 2025	Total
Menor a 65 años de edad	45.659
Mayor o igual a 65 años de edad	50.404
Total	96.063
Casos nuevos de cáncer año 2030	Total
Menor a 65 años de edad	46.798
Mayor o igual a 65 años de edad	59.763
Total	106.561

Fuente: (International Agency for research on Cancer, 2012)

Tabla VIII: Estimación de nuevos casos de leucemia a nivel mundial para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 (no incluye cáncer de piel no melanoma)

Casos nuevos de cáncer año 2015	Total
Menor a 65 años de edad	236.550
Mayor o igual a 65 años de edad	138.148
Total	374.698
Casos nuevos de cáncer año 2020	Total
Menor a 65 años de edad	250.533
Mayor o igual a 65 años de edad	161.484
Total	412.017
Casos nuevos de cáncer año 2025	Total
Menor a 65 años de edad	264.445
Mayor o igual a 65 años de edad	189.475
Total	453.920
Casos nuevos de cáncer año 2030	Total
Menor a 65 años de edad	275.912
Mayor o igual a 65 años de edad	223.618
Total	499.530

Fuente: (International Agency for research on Cancer, 2012)

Como se muestra en la tabla 8, la incidencia de leucemia a nivel mundial aumentará cerca de 125.000 nuevos casos al año 2030, por ende pensar en mercados globales podría ser una buena estrategia considerando el potencial mercado.

Para el caso de estudio se considerará un tratamiento con células madres de tipo alogénico (células provenientes del propio paciente) para una leucemia meloide aguda mieloblastica (LMA). En este caso, el servicio de salud público el año 2015, la atención por cáncer en 7.593 pacientes con Leucemia.

El valor de un tratamiento en una Clínica que cuenta con infraestructura y Capital humano es de \$55.527.800 pesos, los cuales corresponden a recolección de células y aféresis (\$5.249.400). Es decir, es posible considerar el tratamiento de la

enfermedad con células madres o trasplante en \$50.278.400, descontando los de aféresis.

En la tabla IX y X, se detallan los itemizados considerados para el procedimiento con células madres para LMA, los que incluye otros procedimientos complementarios como la aféresis que consiste en el proceso de donación de sangre y en el cual se separan los componentes de la sangre ya sea plaquetas, plasma o glóbulos rojos. Para el caso en particular se considera el uso de plaquetas destinadas a trasplante de médula ósea.

Tabla IX: Itemizado de una Cotización para aféresis para tratamiento con células madres

Descripción	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Insumos Enfermería	\$425.000	1	\$425.000
Criopreservación Stem Cell	\$1.794.200	1	\$1.794.200
Recolección Stem Cell Perifer	\$666.700	1	\$666.700
Determinación CD34	\$98.300	3	\$294.900
Transfusión Hemoderivado	\$33.400	2	\$66.800
Prep. Globulos rojos	\$55.300	1	\$55.300
Set de Ex	\$98.400		\$98.400
Ob y Preparación Automatizada	\$560.900	1	\$560.000
Hemogramma y VHS	\$17.000	3	51.000
TTPK	\$11.900	2	23.800
Tiempo de Protrombina	\$10.600	2	21.200
Pieza individual	\$485.600	2	971.200
Interconsulta Vascular	\$50.000	2	100.000
Visitas Paciente Onco	\$40.000	3	120.000
VALOR TOTAL			\$5.249.400

Fuente: Elaboración Propia

El proceso de trasplante y preparación del paciente se consideran costos utilizados en los procedimientos tanto como drogas y materiales asociados.

Tabla X: Itemizado de cotización para tratamiento de células madres de médula ósea

Descripción	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Habitación Grande médico Quirúrgico	-	-	-
U.T. Intermedio Adulto	\$485.600	30	\$14.568.000
U.C Intensivo	-	-	-
Derecho de Pabellón	-	-	-
Exámenes de laboratorio	\$1.970.000	1	\$1.970.000
Imagenes	-	-	-
Procedimientos	-	-	-
Kinesiología	46.000	40	1.840.000
Banco de Sangre	\$6.500.000	1	\$6.500.000
Insumos y Materiales	\$4.200.000	1	\$4.200.000
Medicamentos	\$10.800.000	1	\$10.800.000
Drogas Oncológicas	\$250.000	1	\$250.000
TBI	\$4.500.000	1	\$4.500.000
Ambulancia	\$79.200	12	\$950.400
Honorarios Infectologo	\$200.000	1	\$200.000
Honorarios Oncologo Transplante	\$4.500.000	1	\$4.500.000
VALOR TOTAL TRANSPLANTE			\$50.278.400

Fuente: Elaboración Propia.

6.1.3.- Análisis Competitivo de Segmento Tratamiento con células madres para Leucemia en Chile y Artrosis de Rodilla

El modelo de Michael Porter define las fuerzas que regulan la competencia y determinan la rentabilidad de un sector. Dichas fuerzas son las siguientes:

- Rivalidad entre los Competidores existentes:

En Chile la rivalidad es baja, debido que existen distintos servicios entre las clínicas. Una Clínica mantiene el servicio de tratamiento de leucemia y otra el tratamiento de artrosis, mientras que el resto está orientada a la investigación de nuevos tratamientos, o bien utiliza este procedimiento como un apoyo al tratamiento de la enfermedad como ocurre con algunos cánceres.

- Amenaza de nuevos competidores:

La amenaza es baja debido a las barreras de entrada como son las normativas, el capital requerido para una inversión, experiencias de los profesionales. Éste último es de mucha importancia, debido a que los servicios que ofrecen las clínicas en materia de tratamiento con células madres, corresponde a la especialización de un equipo de trabajo.

- Productos o servicios sustitutos:

Los productos sustitutos son bajos debido al equipo de trabajo que lo ofrece en una clínica. Se refiere a los profesionales que se han dedicado y especializado.

El producto de tratamiento con células madres en Chile aún es un servicio en desarrollo y con poca información debido al capital requerido, autorizaciones y otras barreras que veremos más adelante.

- El Poder de negociación de los Clientes:

El poder de los clientes es bajo, debido al alto costo y el nivel de expertos. Los expertos no son muchos en nuestro país y el valor del servicio se ha incrementado en los últimos años en el caso de la Leucemia, aumentando también el número de pacientes.

- El poder de negociación de los Proveedores:

Es bajo, no existe tecnología desarrollada en Chile y la competencia se basa en representaciones. Los insumos para terapias son especializados. Aquellos insumos mas corrientes son los normales que existen en cualquier clínica. En términos específicos, se utiliza la misma sangre del paciente o bien de un familiar directo como fuente de células madres.

Barreras de Entrada

La industria biotecnológica por requerir poseer elevados costos económicos y dedicación en I+D, implica altas barreras de entrada, Hay seis fuentes fundamentales de barreras de entrada:

- **Economías de escala:** Los procesos productivos de las células madres no se asocian a un proceso productivo propiamente tal, debido a que son extraídos en algunos casos del mismo paciente, familiar, incluso de una persona que no tiene ninguna relación con el paciente. Sus limitaciones están dadas más bien por el equipamiento e infraestructura y que en Chile las Clínicas especializadas que realizan procedimientos cuentan con ello así también como los centros de investigación. Existe un amplio mercado de proveedores de equipamiento que realizan abastecimiento en Chile con diferentes especificaciones y valores de acuerdo a su procedencia y tecnología.
- **Diferenciación de producto:** Las Clínicas que se especializan en terapias de enfermedades con células madres, no son competidoras entre sí propiamente tal, ya que una se ha especializado en procedimientos para diferentes enfermedades, por ejemplo, Clínica las Condes se ha especializado en terapias óseas, cartílagos, más ligado al área deportiva, así como Clínica Santa María en el tratamiento de Leucemia. En éste aspecto está más ligado a la expertiz y desarrollo del equipo médico, siendo incluso de mayor importancia que la infraestructura y equipamiento debido a que algunos procesos de la terapia se pueden externalizar como son la criogénesis, cultivos y bancos. El nivel de importancia e inversión en I+D es fundamental el desarrollo de investigadores, debido a que con ello pueden ampliar los usos en tratamientos de enfermedades en Chile.
- **Requisitos de capital:** Al tratarse de productos y servicios que nacen de procesos de investigación y desarrollo, los capitales de inversión son elevados, para cubrir inversiones iniciales, así como cada fase de desarrollo

en la Investigación. El proyecto requiere inversión durante las fases de desarrollo, sin embargo, debido a que los plazos son procesos largos, así mismo requiere mayor tiempo en poder obtener rentas.

El capital de riesgo es una forma de financiar este tipo de investigación y desarrollo que no tienen un historial que permita confiar en sus resultados o tener la seguridad de que se recibirán retornos en periodo tan preciso y determinado.

- Para asegurar el éxito en el mercado es necesario la considerar los costos de aprobación por la FDA. La tabla siguiente indica los costos mínimos a considerar (Stewart 2001).

Tabla XI: Capital necesario para alcanzar aprobación a nivel mundial.

Costos Mínimos para aprobación por la FDA (USD\$)			
FASE	Pacientes	Costos	Total
I+D	\$1	\$1.000.000	\$1.000.000
Fase I	\$60	\$8.000	\$480.000
Fase II	\$200	\$8.000	\$1.600.000
Fase III	\$2.000	\$7.500	\$15.000.000
Fase I animal	\$1	\$500.000	\$500.000
Fase II animal	\$1	\$1.000.000	\$1.000.000
Fase III animal	\$1	\$1.500.000	\$1.500.000
FDA	\$1	\$1.200.000	\$1.200.000
TOTAL		\$22.280.000	

En este caso, los Ingresos reservados para fabricación y comercialización: 40-60% (elija el extremo superior para justificar un porcentaje de mercado razonable).

- Acceso a los canales de distribución: Los canales de distribución son internos de cada Clínica que realice este tipo de terapias, o bien esta dado entre los bancos de sangre, laboratorios y/o criogenisis. En la actualidad los canales están ya establecidos siendo de menor importancia en este segmento.

- Curva de aprendizaje o experiencia: Se requiere un alto desarrollo de capital humano, como un equipo de investigadores que tengan la formación y competencias en un área específica al cual se requiere desarrollar un producto o investigación.

La formación de recursos humanos calificados para la investigación y la creación de institutos de formación e investigación de excelencia son elementos fundamentales de una estrategia de desarrollo científica y tecnológica y por ende asociados a estos mercados y sus segmentos.

- Política del gobierno: El gobierno cuenta con incentivos en materias de desarrollo biotecnológico, así como programas de incentivos promocionando la inversión en Chile en biotecnología aplicada a diversas áreas, entre ellas la salud (Invest, 2015).

En el año 2008 se dictó esta Ley que crea un incentivo tributario para la inversión en I+D. Principales características:

- Beneficio tributario = 35% de la inversión sólo para los contratos de I+D entre empresas y terceros registrados ante CORFO (“extramuros”).
- Los proyectos debían ser certificados por CORFO.
- Límites del beneficio: hasta 15.000 UTM; no sobrepasar el 15% del ingreso bruto anual de la empresa.
- Fecha de término del beneficio: 31 diciembre 2025 (Ministerio de Economía, 2015).

Los objetivos de la Ley 20.570, es impulsar la inversión en I+D de las empresas, así como lograr que la proporción de inversión en I+D del total de la inversión de las empresas alcance el promedio de la OCDE correspondiente a un 65% y duplicar la inversión en I+D como porcentaje del PIB al 2014 (desde 0,4% actual).

Barreras de salida

Las barreras de salida son factores económicos estratégicos y emocionales que hacen que las empresas sigan en un determinado sector, aun obteniendo bajos beneficios e incluso dando pérdidas.

Hay seis fuentes principales de barreras de salida:

- Regulaciones laborales: Corresponde a un costo ya incorporado en las Empresas nacionales y en los mercados estudiados.
- Activos poco realizables o de difícil reconversión: Se deberán contar con equipamiento altamente especializados con pequeño valor de liquidación.
- Compromisos contractuales a largo plazo con los clientes: El mercado es nuevo y muy dinámico en nuestro país y al ser ligado al sector salud, se verá claramente incrementado debido a la I+D para ampliar su uso a otras enfermedades y procedimientos. Lo que busca no solamente el sector salud, sino más bien el área de la Biotecnología es precisamente la producción y generación de valor en nuestros sectores productivos, lo cual no representa una barrera.
- Barreras emocionales: No corresponde a una barrera de este segmento debido a que en sí éste tipo de tratamientos genera un prestigio al sector salud, centros de investigación y desarrollo, Universidades y Empresas ligadas a la Biotecnología.
- Interrelaciones estratégicas. Tiene muchas interrelaciones entre unidades de negocio y otras en la compañía en términos de investigación y desarrollo y que son la causa de que el sector conceda una gran importancia estratégica a estar en una actividad concreta. Es el caso de la Empresa Inbiocriotec S.A., el cual está formado por un consorcio de Capitales Humanos y Económicos.

- Restricciones sociales y gubernamentales: Los tratamientos de enfermedades con células madres son aceptados dentro de las coberturas del Auge y sólo se aceptan a través de justificaciones en comités médicos para el caso del procedimiento de Leucemia. Para el caso de Artrosis de rodilla sólo se puede cubrir alrededor de un 30% con sistemas de Isapres o FONSA.

Productos Sustitutos

La competencia directa en este sector se centra, principalmente en la especialización de su equipo médico e infraestructura de las Clínicas especializadas, así como las relaciones que integren con centros y universidades a nivel nacional y/o internacional para adquirir conocimiento y desarrollo de nuevos productos a través de I+D.

Si bien la política de productos sustitutos consiste en buscar otros que puedan realizar la misma función que el que fabrica la empresa, para el caso de este segmento no existe sustituto, si no que la competencia utilizará los mismos métodos ya establecidos científicamente como procedimiento aceptados.

La Investigación en esta materia llevará al desarrollo de nuevos productos y procedimientos para otras enfermedades o como complemento al tratamiento.

Estrategia de crisis: retirarse, resistir o reinventarse

Al ser un mercado en constante crecimiento y desarrollo y con altos potenciales de diversificar sus segmentos a tratamientos de otras enfermedades, la reinención es una constante en este tipo de servicios, debido a que dependen de investigación, innovación y desarrollo de nuevos procedimientos, así como la generación de capacidades con países más desarrollados o mayor conocimiento.

6.1.4.- Consideraciones para la evaluación del Mercado para tratamientos con células madres

- a) Con la información obtenida, utilizaremos la incidencia de LMA según los registros de atenciones realizadas en el año 2015 por el Ministerio de Salud que corresponden a 7.593 pacientes.
- b) Dado el alto costo de tratamiento, consideraremos el estrato social alto como mercado objetivo, siendo éste el 16% de segmentación en el país.
- c) Con los resultados de mercado, se realizará un modelo de flujo de caja que considera las proyecciones y sensibilizaciones:
 - ✓ IPC inicial de 4,1% (2015)
 - ✓ Inflación LP en Chile al año 2021 con un 3,1% (International Monetary Fund, 2015)
 - ✓ Inflación LP en EEUU al año 2021 con un 2,10% (International Monetary Fund, 2015)
 - ✓ EMBI Chile 2,5%
 - ✓ Coeficiente beta para un equity de un 20%
 - ✓ Proyecciones de mercado LMA en Chile

Con los datos anteriores permitirá calcular la tasa de descuento se utilizará para las proyecciones de rentabilidad del Proyecto.

$$WACC = Ke \times \left(\frac{E}{D+E} \right) + Kd \times \left(\frac{D}{D+E} \right)$$

Donde:

WACC: Costo promedio ponderado de capital

Ke: Costo de deuda después de impuestos

E: Valor de la deuda

D: Valor del Patrimonio

Kd: Costo del patrimonio

Tabla XII: Estimación del costo de oportunidad de capital.

WACC - Nominal			
Cost of Equity		Cost of Debt	
Unlevered Beta (a)	0,44	Risk Free Rate + Country Risk Premium	5,0%
D/E	0,80	Spread (e)	1,5%
Tax Rate	27,0%	Cost of Debt Before Taxes	6,5%
Levered Beta	0,69	Tax Rate	27,0%
Risk Free rate (b)	2,49%	Cost of Debt After Taxes	4,7%
Country risk premium (c)	2,50%		
Market Risk Premium (d)	6,25%		
Cost of Equity	9,3%		
		Weighted Average Cost of Capital	
		Equity	56% 9,3% 5,2%
		Debt	44% 4,7% 2,1%
		WACC - Nominal	7,3%

(a) Damodaran, Hospitals/Healthcare Facilities
 (b) Treasury Bond 10 yr al 30/12/2015
 (c) EMBIG al 30/12/2015 (JP Morgan)
 (d) Estimación realizada por Damodaran
 (e) Spread bono Clínica duración de 10.5 años.

Para el cálculo de las proyecciones, se ha considerado una inversión inicial del Proyecto de US\$ 303.853, que contempla infraestructura, equipamiento y capital de trabajo.

La inversión en un laboratorio considera los siguientes Items:

Tabla XIII: Inversión al año 0 para instalación de laboratorio:

ITEMS	INVERSIÓN
Equipamiento	\$130.000.000
Instalaciones	\$40.000.000
Inmobiliario	\$10.000.000
Aire certificado	\$40.000.000
Capital de trabajo	\$30.080.000
Total	\$ 250.080.000

Con lo anterior y las proyecciones de un 16% de captura de ventas sobre los registros de potenciales clientes, se evalúa un flujo de caja a 10 años con los siguientes resultados.

Tabla XIV: Estimación Rentabilidad de Proyecto tratamiento celular:

INDICADOR	RESULTADO
WACC	7,3%
Growth Rate	3,0%
Inversión Inicial	-303.853
VP Flujos Explícitos	294.081
Perpetuidad	1.210.783
VP Activos	1.201.010
Valor Patrimonio (en US\$)	1.201.010
IR Rate	29,8%
VAN	1.198.004
Payment Back	7

Fuentes: (Damodaran, 2015) (U.S. Department of Treasury, 2016) (Price waterhouse Coopers, 2016) (International Monetary Fund, 2016)

Tabla XV: Flujos de caja para una estimación sólo en un mercado local para células madres.

Ingresos Totales <i>Crec. Ingresos (%)</i>	355.377.920	375.544.312 5,7%	395.029.522 5,2%	422.044.841 6,8%	456.790.999 8,2%	495.261.572 8,4%	543.287.383 9,7%	590.184.168 8,6%	634.843.522 7,6%	682.882.258 7,6%	734.556.095 7,6%	734.556.095 0,0%
Depreciación y Amortización <i>Crec. Depr. (%)</i>	-23.011.616	-24.655.303 7,1%	-26.416.396 7,1%	-28.303.282 7,1%	-30.324.945 7,1%	-32.491.012 7,1%	-34.811.799 7,1%	-37.298.356 7,1%	-39.962.524 7,1%	-42.816.990 7,1%	-45.875.347 7,1%	-49.152.157 7,1%
Costos de Venta excl. Depr <i>Crec. COGS (%)</i> <i>COGS como % Ingresos</i>	-250.186.056 70,4%	-264.383.196 5,7% 70,4%	-278.100.784 5,2% 70,4%	-297.119.568 6,8% 70,4%	-321.580.863 8,2% 70,4%	-348.664.146 8,4% 70,4%	-382.474.318 9,7% 70,4%	-415.489.654 8,6% 70,4%	-446.929.839 7,6% 70,4%	-480.749.110 7,6% 70,4%	-517.127.491 7,6% 70,4%	-517.127.491 0,0% 70,4%
Costo de Ventas Totales <i>Crec. Costo de Ventas (%)</i>	-273.197.672	-289.038.499 5,8%	-304.517.180 5,4%	-325.422.850 6,9%	-351.905.808 8,1%	-381.155.159 8,3%	-417.286.117 9,5%	-452.788.010 8,5%	-486.892.363 7,5%	-523.566.100 7,5%	-563.002.837 7,5%	-566.279.648 0,6%
Margen Bruto <i>Margen Bruto (%)</i>	82.180.248 23,1%	86.843.675 23,1%	91.349.581 23,1%	97.596.805 23,1%	105.631.767 23,1%	114.527.990 23,1%	125.633.838 23,1%	136.478.601 23,1%	146.805.964 23,1%	157.914.800 23,1%	169.864.245 23,1%	169.864.245 23,1%
Gastos de Administración y Venta <i>GAV / Ingresos (%)</i> <i>Crec. GAV (%)</i>	-36.603.926 10,3%	-38.681.064 10,3% 5,7%	-40.688.041 10,3% 5,2%	-43.470.619 10,3% 6,8%	-47.049.473 10,3% 8,2%	-51.011.942 10,3% 8,4%	-55.958.600 10,3% 9,7%	-60.788.969 10,3% 8,6%	-65.388.883 10,3% 7,6%	-70.336.873 10,3% 7,6%	-75.659.278 10,3% 7,6%	-75.659.278 10,3% 0,0%
Resultado Operacional <i>Margen Operacional (%)</i>	45.576.322 12,8%	48.162.611 12,8%	50.661.540 12,8%	54.126.187 12,8%	58.582.294 12,8%	63.516.048 12,8%	69.675.237 12,8%	75.689.631 12,8%	81.417.081 12,8%	87.577.928 12,8%	94.204.967 12,8%	94.204.967 12,8%
Depreciación y Amortización	23.011.616	24.655.303	26.416.396	28.303.282	30.324.945	32.491.012	34.811.799	37.298.356	39.962.524	42.816.990	45.875.347	49.152.157
EBITDA <i>Margen EBITDA (%)</i>	68.587.939 19,3%	72.817.914 19,4%	77.077.937 19,5%	82.429.468 19,5%	88.907.239 19,5%	96.007.060 19,4%	104.487.036 19,2%	112.987.987 19,1%	121.379.605 19,1%	130.394.918 19,1%	140.080.314 19,1%	143.357.124 19,5%
Valuation - FCFF	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TV
+ EBIT		48.162.611	50.661.540	54.126.187	58.582.294	63.516.048	69.675.237	75.689.631	81.417.081	87.577.928	94.204.967	94.204.967
- Impuesto Ajustado		-11.559.027	-12.918.693	-14.614.070	-15.817.219	-17.149.333	-18.812.314	-20.436.200	-21.982.612	-23.646.040	-25.435.341	-25.435.341
= NOPLAT		36.603.584	37.742.847	39.512.116	42.765.075	46.366.715	50.862.923	55.253.431	59.434.469	63.931.887	68.769.626	68.769.626
+ Depreciación y Amortización		24.655.303	26.416.396	28.303.282	30.324.945	32.491.012	34.811.799	37.298.356	39.962.524	42.816.990	45.875.347	49.152.157
- Capex		-24.655.303	-26.416.396	-28.303.282	-30.324.945	-32.491.012	-34.811.799	-37.298.356	-39.962.524	-42.816.990	-45.875.347	-49.152.157
+/- ΔNWC	-200.038.797	-10.773.898	-11.545.606	-15.206.662	-19.558.277	-20.893.025	-27.794.954	-26.397.747	-25.138.319	-25.990.300	-30.136.943	0
= FCFF en CLP	-200.038.797	25.829.686	26.197.242	24.305.455	23.206.798	25.473.690	23.067.969	28.855.684	34.296.150	37.941.587	38.632.683	68.769.626
+ Perpetuidad en CLP												1.608.976.611

Fuente: Elaboración propia.

El flujo anterior muestra los resultados calculados a nivel local y sin considerar las certificaciones correspondientes necesarias para poder acceder a mercados extranjero o a nivel mundial como son la aprobación FDA. Si consideramos el capital necesario para ello, necesitaríamos considerar en la inversión inicial indicada en la tabla 11 con U\$D 22.280.000.

Si tomamos el mercado mundial como potencial de mercado objetivo y se establece como estrategia las mismas premisas de supuestos para el mercado nacional sin embargo se modifica la estrategia de captación a sólo 0,1% de 374.698 que corresponden al potencial estimado según la OMS para tratamientos de leucemia, el resultado claramente es otro considerando la inversión inicial como el tamaño de mercado.

Tabla XVI: Flujos de caja para una estimación sólo en un mercado local para células madres.

Ingresos Totales	20.806.155.604	21.986.828.524	23.127.620.619	24.709.274.651	26.743.542.779	28.995.862.557	31.807.608.747	34.553.254.257	37.167.905.917	39.980.408.792	43.005.734.321	43.005.734.321
<i>Crec. Ingresos (%)</i>		5,7%	5,2%	6,8%	8,2%	8,4%	9,7%	8,6%	7,6%	7,6%	7,6%	0,0%
Depreciación y Amortización	-23.011.616	-24.655.303	-26.416.396	-28.303.282	-30.324.945	-32.491.012	-34.811.799	-37.298.356	-39.962.524	-42.816.990	-45.875.347	-49.152.157
<i>Crec. Depr. (%)</i>		7,1%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%
Costos de Venta excl. Depr	-14.647.533.545	-15.478.727.281	-16.281.844.916	-17.395.329.354	-18.827.454.117	-20.413.087.240	-22.392.556.558	-24.325.490.997	-26.166.205.766	-28.146.207.789	-30.276.036.962	-30.276.036.962
<i>Crec. COGS (%)</i>		5,7%	5,2%	6,8%	8,2%	8,4%	9,7%	8,6%	7,6%	7,6%	7,6%	0,0%
<i>COGS como % Ingresos</i>	70,4%	70,4%	70,4%	70,4%	70,4%	70,4%	70,4%	70,4%	70,4%	70,4%	70,4%	70,4%
Costo de Ventas Totales	-14.670.545.162	-15.503.382.584	-16.308.261.312	-17.423.632.636	-18.857.779.061	-20.445.578.253	-22.427.368.357	-24.362.789.353	-26.206.168.290	-28.189.024.780	-30.321.912.309	-30.325.189.119
<i>Crec. Costo de Ventas (%)</i>		5,7%	5,2%	6,8%	8,2%	8,4%	9,7%	8,6%	7,6%	7,6%	7,6%	0,0%
Margen Bruto	6.135.610.443	6.483.783.802	6.820.196.546	7.286.616.829	7.886.510.294	8.550.705.881	9.379.872.961	10.189.547.347	10.960.592.433	11.789.982.654	12.682.133.000	12.682.133.000
<i>Margen Bruto (%)</i>	29,5%	29,5%	29,5%	29,5%	29,5%	29,5%	29,5%	29,5%	29,5%	29,5%	29,5%	29,5%
Gastos de Administración y Venta	-2.143.034.027	-2.264.643.338	-2.382.144.924	-2.545.055.289	-2.754.584.906	-2.986.573.843	-3.276.183.701	-3.558.985.188	-3.828.294.309	-4.117.982.106	-4.429.590.635	-4.429.590.635
<i>GAV / Ingresos (%)</i>	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%
<i>Crec. GAV (%)</i>		5,7%	5,2%	6,8%	8,2%	8,4%	9,7%	8,6%	7,6%	7,6%	7,6%	0,0%
Resultado Operacional	3.992.576.415	4.219.140.464	4.438.051.622	4.741.561.540	5.131.925.387	5.564.132.038	6.103.689.260	6.630.562.159	7.132.298.123	7.672.000.549	8.252.542.365	8.252.542.365
<i>Margen Operacional (%)</i>	19,2%	19,2%	19,2%	19,2%	19,2%	19,2%	19,2%	19,2%	19,2%	19,2%	19,2%	19,2%
Depreciación y Amortización	23.011.616	24.655.303	26.416.396	28.303.282	30.324.945	32.491.012	34.811.799	37.298.356	39.962.524	42.816.990	45.875.347	49.152.157
EBITDA	4.015.588.032	4.243.795.767	4.464.468.018	4.769.864.822	5.162.250.332	5.596.623.050	6.138.501.059	6.667.860.515	7.172.260.648	7.714.817.539	8.298.417.711	8.301.694.522
<i>Margen EBITDA (%)</i>	19,3%	19,3%	19,3%	19,3%	19,3%	19,3%	19,3%	19,3%	19,3%	19,3%	19,3%	19,3%
Valuation - FCFF	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TV
+ EBIT	4.219.140.464	4.438.051.622	4.741.561.540	5.131.925.387	5.564.132.038	6.103.689.260	6.630.562.159	7.132.298.123	7.672.000.549	8.252.542.365	8.252.542.365	8.252.542.365
- Impuesto Ajustado	-1.012.593.711	-1.131.703.164	-1.280.221.616	-1.385.619.855	-1.502.315.650	-1.647.996.100	-1.790.251.783	-1.925.720.493	-2.071.440.148	-2.228.186.438	-2.228.186.438	-2.228.186.438
= NOPLAT	3.206.546.753	3.306.348.458	3.461.339.924	3.746.305.533	4.061.816.388	4.455.693.160	4.840.310.376	5.206.577.630	5.600.560.401	6.024.355.926	6.024.355.926	6.024.355.926
+ Depreciación y Amortización	24.655.303	26.416.396	28.303.282	30.324.945	32.491.012	34.811.799	37.298.356	39.962.524	42.816.990	45.875.347	49.152.157	49.152.157
- Capex	-24.655.303	-26.416.396	-28.303.282	-30.324.945	-32.491.012	-34.811.799	-37.298.356	-39.962.524	-42.816.990	-45.875.347	-49.152.157	-49.152.157
+/- ΔNWC	-14.733.629.663	-793.539.185	-850.378.434	-1.120.029.341	-1.440.542.588	-1.538.851.959	-2.047.205.647	-1.944.295.953	-1.851.534.228	-1.914.285.966	-2.219.702.233	0
= FCFF en CLP	-14.733.629.663	2.413.007.567	2.455.970.024	2.341.310.583	2.305.762.945	2.522.964.429	2.408.487.513	2.896.014.423	3.355.043.402	3.686.274.434	3.804.653.694	6.024.355.926
+ Perpetuidad en CLP												140.949.549.216
FCFF en US\$	-22.379.970	3.665.291	3.730.550	3.556.385	3.502.389	3.832.312	3.658.425	4.398.965	5.096.217	5.599.348	5.779.162	9.150.828
Perpetuidad en US\$												214.098.413
Total FCFF + Perpetuidad en US\$ para IRR	-22.379.970	3.665.291	3.730.550	3.556.385	3.502.389	3.832.312	3.658.425	4.398.965	5.096.217	5.599.348	219.877.575	

Tabla XVII: Estimación Rentabilidad de Proyecto tratamiento celular mercado potencial a nivel mundial:

INDICADOR	RESULTADO
WACC	7,3%
Growth Rate	3,0%
Inversión Inicial	-22.379.970
VP Flujos Explícitos (en US\$)	28.713.638
Perpetuidad (en US\$)	106.066.981
VP Activos (en US\$)	112.400.648
Valor Patrimonio (en US\$)	112.400.648
IR Rate	33,8%
VAN (en US\$)	112.133.764
Payment Back	6

Fuentes: (Damodaran, 2015) (U.S. Department of Treasury, 2016) (Price waterhouse Coopers, 2016) (International Monetary Fund, 2016)

El resultado anterior considera el alto costo de inversión y como estrategia sería captar el 0,1% del mercado potencial mundial para este tipo de tratamiento.

6.2.- Apósitos en el Mercado de las QUEMADURAS

Este mercado está compuesto podemos dividir en segmentos según su uso en términos de instituciones públicas o privadas.

Por lo anterior mostraremos en el siguiente cuadro el siguiente análisis de segmentación.

Tabla XVIII: Segmentación del Mercado de tratamiento de heridas con apósitos.

Segmentos	Subsegmentos	Estructura Etaria	Estructura Por beneficio	Estructura Geográfica	Potenciales Consumidores
Tratamientos realizados en instituciones públicas	a) Servicio Atención Primaria b) Postas de urgencia b) Hospitales de Urgencia c) Hospitales Regionales	No existe rango etario	Se consume por necesidad de éxito en el tratamiento y necesidad de salud.	Procedimientos realizados en Santiago de Chile	128.000 pacientes
Tratamiento realizado en instituciones privadas	a) Clínicas Privadas d) Clínicas especializadas	No existe rango etario	Se consume mayormente por necesidades de satisfacción personal	Procedimientos realizados en más de una región	32.000 Pacientes

Fuente: Elaboración Propia.

En Chile, las estadísticas disponibles al año 2008 muestran una suma de 160.000 pacientes portadores de algún tipo de heridas o úlceras, de las cuales 80% es de usuarios de FONASA (Fundación Instituto Nacional de Heridas, 2010).

6.2.1.- Análisis Competitivo Segmento Segmento de Apósitos para Heridas, lesiones y úlceras

De acuerdo a las estadísticas de atenciones por pie diabético en Chile el año 2015, llegaron a 20.372 pacientes.

Según lo informado por el centro nacional de abastecimiento (CENABAST), los servicios públicos a través del sistema de Compras Públicas, se registraron durante el período 2015 - 2016, compras por 993.280 apósitos utilizados para el tratamiento avanzado de heridas.

Tabla XIX: Compras del sector público

PRODUCTOS	CANTIDAD ESTIMADA A COMPRAR	COMPRAS SERVICIO PÚBLICO año 2015
Apósito Transparente Estéril	890.000	\$136.236.000
Apósito Carboximetil Cel - Alginato de plata	42.190	\$ 261.493.620
Apósitos de Carbón activado y Plata	61.090	\$ 70.253.500
TOTAL COMPRAS AÑO 2015		\$467.983.120

Fuente: (CENABAST, 2015)

El entorno relevante para éste segmento abarca fuerzas sociales, debido a que existen diversos programas a la prevención de heridas y principalmente a la de quemados en Chile especialmente el infantil.

- Rivalidad entre los Competidores existentes:

Existe mucha rivalidad, y la producción de centra principalmente en grandes Laboratorios de apósitos como son 3M, Jhonson & Jhonson, Convatec y Kendall.

- Amenaza de nuevos competidores:

Difícil acceso de nuevos competidores debido a que los actuales productores de apósitos tienen grandes centros de producción donde logran economías de escalas.

- Productos o servicios sustitutos:

Actualmente ya se encuentran aprobados algunos procedimientos de manejo de heridas utilizando células madres, y además existen variadas investigaciones y ensayos clínicos con estas tecnologías.

Existen proyecciones de sustitos para este producto con el uso de células madres, en Chile ya se realizan ensayos (Clínica Regencell, 2016) y tratamientos con esta tecnología, así mismo con el implante de piel Inbioderm (La Tercera, 2013).

- El Poder de negociación de los Clientes:

Existe un alto poder de negociación del principal consumidor de este tipo de apósitos en Chile, el Ministerio de Salud, quien a través del sistema de compras públicas realiza sus solicitudes de diversos productos y sobre el cual los Laboratorios y proveedores deben competir adjudicando quien pueda proveer la cantidad de productos y a precios competitivos.

- El poder de negociación de los Proveedores:

Los proveedores tienen bajo poder de negociación, existe una alta competencia y diversidad de proveedores.

Barreras de Entrada

Hay seis fuentes fundamentales de barreras de entrada:

- Economías de escala: Existen economías de escala y se reflejan en las compras públicas en donde se adjudican compras a un menor valor mientras la adquisición sea mayor en cantidades de productos.
- Diferenciación de producto: Si bien existen diversos laboratorios que proveen apósitos, la diferenciación está dada por la presentación en términos de tamaños.
- Requisitos de capital: Requieren una menor inversión en relación al mercado de Células madres y sus retornos son en menor tiempo.
- Acceso a los canales de distribución: Amplia gama de proveedores de distribución a lo largo de Chile. Servicios ya establecidos.
- Curva de aprendizaje o experiencia: Los productos son fabricados por Laboratorios con una amplia experiencia siendo los principales 3M y Jhonson & Jhonson con experiencia a nivel global.

- Política del gobierno: Existen políticas a la disminución de heridas especialmente el de las quemaduras. Entre los años 1993 y 2013 la tasa de incidencia en menores de 15 años ha bajado en un 46% (Coaniquem, 2013).

La mayor cantidad de personas con heridas producidas por quemaduras se producen en niños, siendo el 90% del total ocurridos en Chile (Coaniquem, 2013) y es por ello que el Gobierno cuenta con programas para reducir estos accidentes.

Para el caso de Diabetes Mellitus, existen campañas de prevención, dado que existe un alto índice de tratamiento efectivos cuando se realiza una detección temprana.

Barreras de salida

Las barreras de salida son factores económicos estratégicos y emocionales que hacen que las empresas sigan en un determinado sector, aun obteniendo bajos beneficios e incluso dando pérdidas.

Hay seis fuentes principales de barreras de salida:

- Regulaciones laborales: Corresponde a un costo ya incorporado en las Empresas nacionales y Laboratorios que proveen estos productos.
- Activos poco realizables o de difícil reconversión: No se cuenta con equipamiento de difícil reconversión.
- Compromisos contractuales a largo plazo con los clientes: En el sistema público los proveedores y laboratorios cuentan con contratos semestrales de suministro de apósitos.
- Barreras emocionales: No corresponde a una barrera de este segmento.

- Interrelaciones estratégicas. Al igual que el segmento de células madres, tiene muchas interrelaciones en términos de investigación y desarrollo. Así también existen laboratorios que cuentan con experiencia y gran inversión dentro de la misma compañía en I+D.
- Restricciones sociales y gubernamentales: No existen restricciones, sólo programas a nivel nacional, e internacionales para la prevención de quemaduras en Chile y Latinoamérica.

Productos Sustitutos

La competencia directa en este sector se centra en los laboratorios y las economías de escala que puedan lograr en los contratos de suministro, al menos en el sector de salud pública.

Los productos sustitutos para este tipo de productos son difíciles de establecer ya que existen diversos productos, pero cada uno debe ser analizado para cada tipo de paciente y nivel de herida.

Estrategia de actuación frente a la competencia

Si bien no buscamos analizar una Empresa propiamente tal, podemos evaluar las siguientes estrategias:

- Estrategia de líder: En Chile, existen líderes en la provisión de este tipo de productos como son 3M, uno de los principales laboratorios fabricantes de este tipo de apósitos.
- Estrategia de retador: Consistente en querer sustituir al líder, y en éste caso es la Empresa Johnson & Johnson un retador directo de 3M.

- Ataque frontal: utilizando las mismas armas que el líder.
- Ataques laterales: Los laboratorios se centran en una constante I+D y es a través de esto que logran incorporar nuevos productos que mejoren los tratamientos de heridas o bien sustituir.
- Estrategia de seguidor: Existen laboratorios más pequeños que siguen a los laboratorios con más experiencia, sin embargo, las variedades de sus productos de este tipo son menores.
- Estrategia de especialista: Laboratorios que invierten más en I+D.

Estrategia de crisis: retirarse, resistir o reinventarse

Éste segmento debe ser estudiado con mayor detalle, debido a que Chile, así como los países sudamericanos han invertido en programas de prevención y estudios que permitan la disminución de heridas especialmente de quemaduras, que es por el cual más se puede abordar debido a que la mayoría de los casos de quemados son por accidentes en hogares.

Así también sucede con las metas de prevención para el pie diabético, aunque no existen indicadores, sin embargo, en el año 2010 se publicó el informe final de la evaluación sanitaria de las intervenciones GES para diabetes mellitus, en este documento se indica que la meta incluida en Healthy People 2010 es reducir la tasa de amputaciones en extremidades inferiores a 1,8/1.000 diabéticos (Universidad Mayor, 2010).

6.2.2.- Consideraciones para la evaluación del Mercado de Apósitos para tratamiento avanzado de heridas

- a) El tratamiento avanzado de heridas requiere de una cantidad de insumos de apósitos diferentes dependiendo de cada paciente, tomaremos un

promedio (Zavieso, 2015) utilizado por pacientes correspondientes a \$19.388.

- b) Consideraremos el 16% de captación del total potencial del segmento.
- d) Con los resultados de mercado, se realizará un modelo de flujo de caja que considera las proyecciones y sensibilizaciones:

- ✓ IPC inicial de 4,1% (2015)
- ✓ Inflación LP en Chile al año 2021 con un 3,1% (International Monetary Fund, 2015)
- ✓ Inflación LP en EEUU al año 2021 con un 2,10% (International Monetary Fund, 2015)
- ✓ EMBI Chile 2,5%
- ✓ Coeficiente beta para un equity de un 20%
- ✓ Proyecciones de mercado LMA en Chile

Con los datos anteriores permitirá calcular la tasa de descuento se utilizará para las proyecciones de rentabilidad del Proyecto. Se ha considerado una inversión inicial del Proyecto de US\$ 341.945, que contempla infraestructura, equipamiento y capital de trabajo.

Tabla XX: Inversión al año 0 para instalación de laboratorio apósitos:

ITEMS	INVERSIÓN
Equipamiento	\$130.000.000
Instalaciones	\$40.000.000
Inmobiliario	\$10.000.000
Aire certificado	\$40.000.000
Capital de trabajo	\$149.800.000
Total	\$ 369.800.000

Con los datos anteriores permitirá calcular la tasa de descuento se utilizará para las proyecciones de rentabilidad del Proyecto.

$$WACC = Ke \times \left(\frac{E}{D + E} \right) + Kd \times \left(\frac{D}{D + E} \right)$$

Donde:

WACC: Costo promedio ponderado de capital

Ke: Costo de deuda después de impuestos

E: Valor de la deuda

D: Valor del Patrimonio

Kd: Costo del patrimonio

El cálculo de la tasa de descuento se mantiene en relación al proyecto anterior considerando las mismas fuentes asociadas a un mercado de clínicas.

Tabla XXI: Estimación del costo de oportunidad de capital

WACC - Nominal			
Cost of Equity		Cost of Debt	
Unlevered Beta (a)	0,44	Risk Free Rate + Country Risk Premium	5,0%
D/E	0,80	Spread (e)	1,5%
Tax Rate	27,0%	Cost of Debt Before Taxes	6,5%
Levered Beta	0,69	Tax Rate	27,0%
Risk Free rate (b)	2,49%	Cost of Debt After Taxes	4,7%
Country risk premium (c)	2,50%		
Market Risk Premium (d)	6,25%		
Cost of Equity	9,3%		
		Weighted Average Cost of Capital	
		Equity	56% 9,3% 5,2%
		Debt	44% 4,7% 2,1%
		WACC - Nominal	7,3%

(a) Damodaran, Hospitals/Healthcare Facilities
 (b) Treasury Bond 10 yr al 30/12/2015
 (c) EMBIG al 30/12/2015 (JP Morgan)
 (d) Estimación realizada por Damodaran
 (e) Spread bono Clínica duración de 10.5 años.

Con lo anterior y las proyecciones de un 16% de captura de ventas sobre los registros de potenciales clientes, se evalúa un flujo de caja a 10 años con los siguientes resultados.

Tabla XXII: Estimación Rentabilidad de Proyecto tratamiento avanzado de heridas.

INDICADOR	RESULTADO
WACC	7,3%
Growth Rate	3,0%
Inversión Inicial	-341.945
VP Flujos Explícitos	238.001
Perpetuidad	818.641
VP Activos	714.697
Valor Patrimonio (en US\$)	714.697
IR Rate	22,5%
VAN	711.106
Payment Back	9

Fuentes: (Damodaran, 2015) (U.S. Department of Treasury, 2016) (Price waterhouse Coopers, 2016) (International Monetary Fund, 2016)

Tabla XXIII: Flujo de caja para tratamiento avanzado de heridas a nivel local.

Costo de Ventas Totales	-245.113.864	-260.246.365	-275.229.936	-290.003.964	-306.518.537	-321.680.895	-344.352.813	-365.477.467	-388.017.582	-408.503.974	-430.277.402	-687.443.355
<i>Crec. Costo de Ventas (%)</i>		6,2%	5,8%	5,4%	5,7%	4,9%	7,0%	6,1%	6,2%	5,3%	5,3%	59,8%
Margen Bruto	71.099.506	75.134.141	79.032.495	82.765.350	86.944.581	90.570.240	96.459.117	101.703.580	107.233.183	111.921.375	116.814.533	116.814.533
<i>Margen Bruto (%)</i>	22,5%	22,5%	22,5%	22,5%	22,5%	22,5%	22,5%	22,5%	22,5%	22,5%	22,5%	22,5%
Gastos de Administración y Venta	-32.569.977	-34.418.204	-36.204.001	-37.913.985	-39.828.449	-41.489.327	-44.186.963	-46.589.400	-49.122.456	-51.270.070	-53.511.577	-53.511.577
<i>GAV / Ingresos (%)</i>	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%
<i>Crec. GAV (%)</i>		5,7%	5,2%	4,7%	5,0%	4,2%	6,5%	5,4%	5,4%	4,4%	4,4%	0,0%
Resultado Operacional	38.529.528	40.715.938	42.828.494	44.851.365	47.116.132	49.080.913	52.272.154	55.114.180	58.110.727	60.651.305	63.302.956	63.302.956
<i>Margen Operacional (%)</i>	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%
Depreciación y Amortización	22.499.652	24.999.613	27.777.348	30.863.720	34.293.022	38.103.358	42.337.065	47.041.183	52.267.981	58.075.535	64.528.372	321.694.324
EBITDA	61.029.180	65.715.551	70.605.842	75.715.086	81.409.155	87.184.271	94.609.218	102.155.363	110.378.708	118.726.840	127.831.328	384.997.280
<i>Margen EBITDA (%)</i>	19,3%	19,7%	20,1%	20,6%	21,1%	21,6%	22,1%	22,6%	23,1%	23,9%	24,6%	74,1%
Valuation - FCFF	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TV
+ EBIT		40.715.938	42.828.494	44.851.365	47.116.132	49.080.913	52.272.154	55.114.180	58.110.727	60.651.305	63.302.956	63.302.956
- Impuesto Ajustado		-9.771.825	-10.921.266	-12.109.869	-12.721.356	-13.251.846	-14.113.482	-14.880.829	-15.689.896	-16.375.852	-17.091.798	-17.091.798
= NOPLAT		30.944.113	31.907.228	32.741.497	34.394.777	35.829.066	38.158.672	40.233.352	42.420.831	44.275.453	46.211.158	46.211.158
+ Depreciación y Amortización		24.999.613	27.777.348	30.863.720	34.293.022	38.103.358	42.337.065	47.041.183	52.267.981	58.075.535	64.528.372	321.694.324
- Capex		-24.999.613	-27.777.348	-30.863.720	-34.293.022	-38.103.358	-42.337.065	-47.041.183	-52.267.981	-58.075.535	-64.528.372	-321.694.324
+/- ΔNWC	-225.000.000	-12.118.285	-12.986.287	-11.812.914	-13.225.508	-10.690.577	-19.418.922	-16.596.517	-17.498.866	-13.868.437	-16.452.500	0
= FCFF en CLP	-225.000.000	18.825.828	18.920.941	20.928.583	21.169.269	25.138.489	18.739.750	23.636.835	24.921.965	30.407.015	29.758.658	46.211.158
+ Perpetuidad en CLP												1.085.562.347

Fuente: Elaboración propia.

7.- DISCUSION

A partir del análisis de los mercados de apósitos para el tratamiento avanzado de heridas, así como para el mercado de células madres, se determinan segmentos a los cuales es más atractivo evaluar económicamente las proyecciones de rentabilidad, en que en ambos mercados cuentan con un importante volumen de potenciales ventas, pero con diferencias claras en términos de competitividad.

Al comparar el análisis competitivo de ambos mercados, existe una diferencia importante entre uno y otro, siendo el más atractivo el tratamiento de células madres debido a que podría posicionarse mediante una estrategia diferenciadora en como un producto o servicio exclusivo.

El mercado de células madres se encuentra en las líneas de interés nacional en relación al Desarrollo económico que busca Chile, y mediante el cual cuenta con beneficios a los cuales puede acceder como parte de los programas de CORFO relacionados con la I+D que promueve la inversión en proyectos innovadores y que tengan potencial de desarrollo comercial.

Las proyecciones del mercado de células madres en Chile y América (International Agency for research on Cancer, 2012) va en aumento a diferencia del mercado de heridas, que busca a través de distintos programas de organizaciones privadas y públicas concientizar a la prevención de heridas específicamente las provocadas por las quemaduras logrando inclusive una disminución de un 46% menos de lo que se producía hace 20 años. Lo mismo ocurre en la prevención de heridas para el Diabetes Mellitus, dado que el alto número de pacientes que presentan heridas con grado de importancia se debe a que no han tenido un tratamiento oportuno, a lo cual estos programas buscan reducir esta tasa incentivando a los pacientes a tratarse adecuadamente para evitar heridas.

En ambos mercados se propusieron flujos económicos considerando los análisis de mercados potenciales y variables financieras como herramienta para la toma de decisión.

En cuanto a las proyecciones del mercado de células madres a nivel nacional presenta un TIR de 29,8%, un VAN de US\$ 1.198.004 y para el mercado de células madres a nivel internacional un TIR de 33,8% con un VAN de US\$ de 112.133.764, ambos por sobre el estimado para el mercado de heridas que presenta un TIR de 22.5% y VAN US\$ 711.106.

El mercado de los apósitos se presenta como una buena alternativa de inversión si se analizan los flujos, sin embargo, de igual manera al estimar el tamaño de mercado, éste presenta una proyección más bien estable en el tiempo por ende es un mercado ya acotado en el futuro y con barreras importantes de ingreso debido a alto número de competidores. De igual forma es un proyecto con una estimación de flujos positivos.

La mejor estimación es el mercado de células madres a nivel internacional debido a que la tasa de rendimiento calculada es superior por 4 % al del mercado nacional y por sobre un 10% del mercado de tratamiento de heridas. Si se analiza más detalladamente los flujos, el flujo de apósitos resulta ser el menos rentable y se recupera la inversión en un plazo de 9 años, mayor que el de tratamiento de células madres calculado en el mercado nacional, e inclusive si llevamos el tratamiento de células madres a mercados internacionales y con un capital necesario para la obtención de las licencias ante la FDA, necesarios para acceder a estos mercados, el proyecto se torna más riesgoso con un alto capital inicial de U\$S 22M, pero la rentabilidad del proyecto es mucho más atractiva en términos de ingresos sin embargo deja de serlo cuando se revisa el pago total de la deuda al año 15, el que considera el tiempo para lograr la aprobación de la FDA al año 9 y 6 años posteriores para lograr recuperar lo invertido. En este sentido el tiempo de pago de la deuda del mercado de células madres a nivel local sería el más conveniente, pero sin contar con autorizaciones a nivel internacional pagándose al año 7.

8.- CONCLUSIONES

- El estudio ha valorizado, mediante casos en terreno, el mercado para el uso de SIOP como tratamiento en terapia celular. El VAN calculado para el mercado local (sin aprobación por la FDA) es de US\$1.198.004 y un payback de 7 años. Las inclusiones de estudios para aprobación a la FDA muestran un VAN de US\$112.133.764 y un paybak de 9 años.
- El estudio ha valorizado, mediante casos en terreno, el mercado para el uso de SIOP como tratamiento como apósito. El VAN calculado es de US711.106 y un payback de 9 años.
- Mediante esta valorización, se sugiere el estudio como una herramienta de decisión que permite focalizar la búsqueda de potenciales inversionistas para el avance de desarrollo de la tecnología en estudio.

9.- BIBLIOGRAFÍA

- Albertini, C., 2012. *Economía y Negocios Online*. [En línea] Available at: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=98495> [Último acceso: 18 diciembre 2017].
- Asociación de Diabeticos de Chile, 2014. <http://www.adich.cl/>. [En línea] Available at: <http://www.adich.cl/Atenciones.html> [Último acceso: 12 Julio 2016].
- Biblioteca Congreso Nacional, 2012. *Estado del Arte Celulas Madres*, Valparaiso: Biblioteca Congreso Nacional.
- Castell, M., 2005. *Universidad de Barcelona*. [En línea] Available at: <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsciberprome/socinfocon.pdf> [Último acceso: 18 Diciembre 2016].
- CENABAST, 2015. www.cenabast.cl. [En línea] Available at: <http://www.cenabast.cl/compras-a-licitar-en-el-primer-semester-de-2015/> [Último acceso: 27 abril 2016].
- CEPAL, 2009. *Biotechnología y desarrollo*, Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.
- Chile, G. d., 2003. *Chile: La Biotechnología como Herramienta para el desarrollo y el bienestar*, Santiago: Gobierno de Chile.
- Clínica Regencell, 2016. regencell.cl. [En línea] Available at: <http://regencell.cl/2016/10/24/celulas-madre-para-cicatrizas-heridas-en-diabeticos/> [Último acceso: 24 abril 2017].
- Coaniquem, 2013. *Mapa de Quemados en Chile*, Santaigo de Chile: Fonis.
- CORFO, 2006. *Biomedicina en Chile, Tendencias y Oportunidades*, Santiago: Corfo - Innova Chile.

- CORFO, 2007. *Biotecnología para tu empresa*, Santiago de Chile: Comité Innova Chile - CORFO.
- CORFO, 2016. *www.corfo.cl*. [En línea] Available at: <http://www.corfo.cl/programas-y-concursos/programas/concurso-go-to-market--de-la-idea-al-mercado> [Último acceso: 13 Abril 2017].
- Daher Antonio, M. D. A. M., 2017. *www.cielo.br*. [En línea] Available at: <http://www.scielo.br/pdf/cm/v19n38/2236-9996-cm-19-38-0127.pdf> [Último acceso: 14 Abril 2017].
- Damodaran, 2015. *New York University*. [En línea] Available at: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html [Último acceso: 28 agosto 2016].
- DBRS, 2016. *Rating Report CODELCO*, Santiago: DBRS.
- Díaz, A., 2014. Biotecnología y medicina regenerativa: Relación a fortalecer. *Perspectivas Bioéticas*, Volumen 35, pp. 106 -122.
- Díaz, A., 2015. *El atraso de Chile en investigación y desarrollo*. [En línea] Available at: <http://politicayeconomia.cl/el-atraso-de-chile-en-investigacion-y-desarrollo/> [Último acceso: 18 diciembre 2016].
- EMOL, 2016. Chile aprobó 684 proyectos en I+D y destinó más de \$59 mil millones en 2015. *EMOL*, 18 Enero.
- EuroStem Cell, 2011. *www.eurostemcell.org*. [En línea] Available at: <http://www.eurostemcell.org/es/about> [Último acceso: 30 Enero 2016].
- Evans & Furlong, 2003. En: *Environmental Biotechnology*. London: British Library Cataloguing in Publication Data, p. 302.
- Fundación Instituto Nacional de Heridas, 2010. Heridas & Ostomías. *Revista Chilena de Heridas y Ostomías*, 1(1), p. 104.

- Gobierno de Chile, C. d. I. E., 2015. *Invierta en Chile, Oportunidades en Biotecnología*. [En línea]
Available at: http://www.ciechile.gob.cl/wp-content/uploads/2015/08/BROCHURE_BIOTECNOLOGIA_WEB.pdf
- Hormazabal, G. y. A. M., 2007. *GESTION-INNOVACION Y COMERCIALIZACION EN BIOTECNOLOGIA*. 1 ed. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Inbiocriotec S.A., 2013. www.inbiocriotec.cl. [En línea]
Available at: <http://www.inbiocriotec.cl/web2013/wp/wp/?p=201>
[Último acceso: 27 abril 2016].
- Inbiocriotec S.A., 2013. www.inbiocriotec.cl. [En línea]
Available at: http://www.inbiocriotec.cl/web2013/wp/wp/?page_id=4
[Último acceso: 28 Mayo 2016].
- Inbiocriotec S.A., 2016. <http://www.inbiocriotec.cl>. [En línea]
Available at: http://www.inbiocriotec.cl/web2013/wp/wp/?page_id=4
[Último acceso: 2 febrero 2017].
- International Agency for research on Cancer, 2012. globocan.iarc.fr. [En línea]
Available at: http://globocan.iarc.fr/old/burden.asp?selection_pop=176931&Text-p=South+America&selection_cancer=12280&Text-c=Leukaemia&pYear=3&type=1&window=1&submit=%C2%A0Execute
[Último acceso: 24 diciembre 2015].
- International Monetary Fund, 2015. www.imf.org. [En línea]
Available at: http://www.imf.org/external/ns/search.aspx?hdCountrypage=&NewQuery=inflation+Chile+2021&search=Search&filter_val=N&col=SITENG&collection=SITENG&lan=eng&iso=&requestfrom=&countryname=&f=
[Último acceso: 3 marzo 2016].
- International Monetary Fund, 2016. www.imf.org. [En línea]
Available at: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/weodata/weorept.aspx?pr.x=72&pr.y=2&sy=2014&ey=2021&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&c=228&s=PCPI%2CPCPI>

PCH%2CPCPIE%2CPCPIEPCH&grp=0&a=

[Último acceso: 28 Agosto 2016].

- Invest, C., 2015. *www.investchile.gob.cl.* [En línea] Available at: http://www.investchile.gob.cl/wp-content/uploads/2015/08/BROCHURE_BIOTECNOLOGIA_WEB.pdf [Último acceso: 04 Julio 2016].
- Kotler, P. y. A. G., 2012. Marketing. En: Pearson, ed. *Selección de Segmentos*. California: Pearson, pp. 200, 203.
- La Nación, 2014. Finlandia, un modelo de referencia. *La Nación*, 17 Mayo.
- La Prensa Austral, 2016. Células madre en Chile: un mercado en pleno desarrollo. *La Prensa Austral*, 7 Agosto.
- La Tercera, 2013. *www.latercera.cl.* [En línea] Available at: <http://www.latercera.com/noticia/chilenos-crean-implante-de-piel-con-celulas-madre-para-tratar-grandes-heridas/> [Último acceso: 24 abril 2017].
- Lingappa, L. C. P.-. V., 2012. *Lewin Células*. 2° ed. Mexico, DF: Mc Graw Hill.
- Lizana, G. B., 2016. *Paciente con tratamiento de células madres para Leucemia meloide aguda mieloblastica* [Entrevista] (21 enero 2016).
- López, S. y. A., 2004. *Las ciencias de la vida y la biotecnología en la nueva sociedad del conocimiento . La base de la nueva economía*, Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Marambio, C. H., 2015. *Principales procedimientos básicos de Enfermería*. Primera Edición ed. Santiago de Chile: Ril Editores.
- Mason & Dunnill, 2008. *A brief Definition of regenerative medicine*. London: Biochemical Engineerign University College London.
- Mauriz, J. L., 2014. Biotecnología y Salud Humana. *AMBIOCIENCIAS*, p. 22.
- MEGASALUD, 2015. Células madre son la nueva alternativa terapeutica para la artrosis. *Red Medica y Odontológica*, Volumen 112, p. 12.

- Ministerio de Economía, 2013. *http://www.economia.gob.cl.* [En línea]
Available at: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/03/Minuta-Ley-I+D-6-03-2012.pdf>
[Último acceso: 7 Julio 2016].
- Ministerio de Economía, 2015. *www.ecnomía.gob.cl.* [En línea]
Available at: <http://www.economia.gob.cl/ley-incentivo-id-ley-n-20-570>
[Último acceso: 04 Julio 2016].
- Ministerio de Economía, 2016. *Gobierno de Chile.* [En línea]
Available at: http://www.gob.cl/cuenta-publica/2016/sectorial/2016_sectorial_ministerio-economia-fomento-y-turismo.pdf
[Último acceso: 19 Diciembre 2016].
- Ministerio de Economía, 2016. *www.economia.gob.cl.* [En línea]
Available at: <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion>
[Último acceso: 14 Abril 2017].
- Ministerio de Salud, G. d. C., 2007. *Red Heridas.* [En línea]
Available at: <http://www.redheridas.cl/GPC%20Ges%20Gran%20Quemado%202007.pdf>
[Último acceso: 20 febrero 2016].
- Ministerio de Salud, G. d. C., 2013. *Red Heridas.* [En línea]
Available at:
<http://www.redheridas.cl/Guia%201%20Manejo%20y%20Tratamiento%20de%20las%20Heridas%20y%20Ulceras.pdf>
[Último acceso: 20 febrero 2016].
- MINSAL, 2016. *Menu Egresos Hospitalarios.* [En línea]
Available at:
http://intradeis.minsal.cl/egresoshospitalarios/menu_publica_nueva/menu_publica_nueva.htm
[Último acceso: 13 Junio 2016].
- OCDE, 2015. *Estudios Economicos de la OCDE Chile*, Santiago de Chile: OCDE.
- OCDE, 2015. *Prioridades de políticas para un crecimiento mas fuerte y equitativo*, Paris: OCDE.

- OECD, 2007. *Estudios de la OECD sobre políticas de innovación Chile*, Paris: OECD.
- OECD, 2007. *Estudios de la OECD sobre políticas de innovación Chile*, Paris: OECD.
- OECD, 2008. *“The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda” Health Biotechnology:Emerging Business Models and Institutional Drivers*, Paris : OECD International Futures Programme.
- OECD, 2009. *The Bioeconomy to 2030*, Paris: Cover illustration: © 2009 JupiterImages Corporation/Imagine ltd..
- Porter, M., 1997. *Estrategia Competitiva*. Mexico: Continental .
- Price waterhouse Coopers, 2016. *Highlights of Chile 2015 -2016*, Santiago de Chile: Price waterhouse Coopers Consultores.
- Revista Interempresas, 2010. La Biotecnología. *Industria Química y Laboratorio*, Volumen 732, p. 63.
- Revista Medica de Chile, 2013. <http://www.scielo.cl/>. [En línea] Available at: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872013001100014 [Último acceso: 12 julio 2016].
- SEBIOT, 2000. *Biotecnología y Salud*, España: Sebiot.
- Simon Ruiz, A., 2016. Un año récord para la puntera industria de las terapias celulares. *CincoDías*, 11 Agosto, p. 1.
- Tercera, L., 2015. Células madre: las nuevas alternativas de esta tecnología en Chile. *La Tercera*, 30 enero.
- U.S. Departmen of Treasury, 2016. www.treasury.gov. [En línea] Available at: <https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yieldYear&year=2015> [Último acceso: 28 Agosto 2016].
- UNECE, 2010. *International Conference on Policies to Address Financing and Entrepreneurial Challenges in High-growth Innovative Firms*, Helsinki: United Nations.

- Universidad Católica, E. d. E., 2015. *Universidad Católica Pontificia*. [En línea] Available at: <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html> [Último acceso: 31 Enero 2016].
- Universidad Mayor, 2010. *Evaluación Sanitaria de las Intervenciones GES. Diabetes Mellitus tipo 2*, Santiago: Universidad Mayor.
- Villalobos, B. P., 2013. *Tesis*. Santiago: s.n.
- Vitaclinic, 2013. www.vitaclinic.cl. [En línea] Available at: <https://www.vitaclinic.cl/para-que-sirven-las-celulas-madre/> [Último acceso: 30 Junio 2016].
- Young, M., 2012. *Sistema Implante Integrado de Piel*, Valparaíso: s.n.
- Zavieso, L., 2015. *Factibilidad económica de la implementación del tratamiento avanzado de ulcera venosa*. Santiago: Universidad de Chile.