

## **Nombres De Los Participantes**

Bravo Belalcázar Sara Camila Mera

Luna Shara Alejandra

Muñoz Andrade Valeria

## **Programa**

Administración de servicios de Salud

## **Asesor**

Devries María Paola

## **Título de la Investigación**

Estudio de viabilidad de un Banco de células madre en la ciudad de Pasto

Línea de Investigación

Línea de gestión integral en salud

Fundación Universitaria Católica del Sur

San Juan de Pasto, abril 9 de 2024

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.</b>	<b>Formulación del problema.....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
<b>4.1.</b>	<b>Objetivo General .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2.</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>11</b>
<b>5.1.</b>	<b>Antecedentes Internacionales .....</b>	<b>11</b>
<b>5.2.</b>	<b>Antecedentes Nacionales .....</b>	<b>13</b>
<b>5.3.</b>	<b>Antecedentes Regionales .....</b>	<b>14</b>
<b>6.</b>	<b>MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>15</b>
<b>6.1.</b>	<b>Marco Teórico .....</b>	<b>15</b>
<b>6.2.</b>	<b>Marco Conceptual .....</b>	<b>17</b>
<b>6.3.</b>	<b>Marco Contextual.....</b>	<b>21</b>
<b>6.4.</b>	<b>Marco Legal.....</b>	<b>23</b>
<b>7.</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>24</b>
	.....	24
	.....	24
	.....	25
<b>7.2.</b>	<b>Muestra .....</b>	<b>25</b>
<b>7.3.</b>	<b>Tipo de muestreo .....</b>	<b>26</b>
<b>7.4.</b>	<b>Criterios de Inclusión.....</b>	<b>26</b>
<b>7.5.</b>	<b>Criterios de Exclusión.....</b>	<b>27</b>
<b>7.6.</b>	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de información.....</b>	<b>27</b>
	.....	27
<b>7.7.</b>	<b>Análisis estadístico.....</b>	<b>27</b>
<b>8.</b>	<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS.....</b>	<b>28</b>

**9. RESULTADOS ESPERADOS ..... ¡Error! Marcador no definido.**  
**REFERENCIAS ..... 29**

## 1. INTRODUCCIÓN

Al realizar este Estudio de viabilidad para un banco de células madre en la ciudad de Pasto, se pretende evaluar su viabilidad teniendo en cuenta la demanda potencial de sus servicios, los recursos disponibles y los aspectos tanto éticos como legales. Este estudio se realiza en el contexto de la medicina celular o regenerativa, enfocada en la recolección de células madre del cordón umbilical del recién nacido, ya implementada en otras ciudades del país, como es el caso de los bancos STEM, Redcord, Banco de Sangre de Cordón Umbilical BSCU, que son entidades privadas, el Instituto Distrital de Ciencia, Biotecnología e Innovación en Salud IDC BIS, único banco público de sangre de cordón umbilical en Colombia, todos ellos ubicados en Bogotá, también se encuentran Cordón de Vida y Biocellator en Medellín.

Lo anterior es posible gracias al desarrollo de la innovación clínica en la medicina regenerativa, actualmente se emplean las células madre en aplicaciones terapéuticas, logrando así mitigar algunas enfermedades pastas prometiendo un mejor futuro, constituyendo así una alternativa futura para el tratamiento de enfermedades como la diabetes, el infarto de miocardio, la leucemia, el Alzheimer, Parkinson, etc. (Isaza, 2018).

Las células madre además de ser empleadas en aplicaciones terapéuticas, lo son en el ámbito de la nueva medicina regenerativa y antienvjecimiento, puesto que la terapia celular las emplea con el fin de restaurar lo perdido o dañado en las células envejecidas, así como también en los tejidos enfermos del organismo, utilizando innovadoras técnicas científicas” (Parra y Murcia-Ordoñez, 2017, p. 29).

La innovación en la medicina regenerativa se ha logrado debido a las investigaciones realizadas que demuestran como las células madre pueden ser utilizadas para regenerar tejidos dañados, reparar órganos enfermos y tratar condiciones médicas crónicas (Park, 2014).

En este contexto, surge el interrogante sobre la viabilidad de establecer un banco de células madre en la ciudad de Pasto. Esta iniciativa no solo se fundamenta en la necesidad de brindar la alternativa de poder acceder a tratamiento con células madre sin necesidad de salir de la ciudad, sino que también considera aspectos fundamentales el cumplimiento de la normativa legal vigente en materia de salud y bioética.

En cuanto al alcance del estudio, al establecer la demanda potencial, realizar el análisis de los recursos disponibles y considerar la legislación y aspectos relacionados con la ética, se podrá determinar si implementar un banco de células madre en la ciudad de Pasto es viable, dando al mismo tiempo la respuesta a la pregunta de investigación. Por consiguiente, las fases subsiguientes correspondientes a la implementación del banco no son parte del presente proyecto.

#### **PALABRAS CLAVES**

Células madre, crio preservación, emprendimiento.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la ciudad de Pasto hasta el momento se carece de un banco de células madre, según lo observado por las investigadoras de este proyecto en su participación en ferias y encuentros realizados en la ciudad, también existe desconocimiento de la población en cuanto al servicio que presta un banco de células madre, los beneficios que traería el contar con este tipo de método en la industria y sector salud; de igual manera, no existen estudios de viabilidad en el departamento de Nariño, que permitan determinar si es viable o no la consolidación de un banco, este tipo de estudios es escaso, pues no se ha dado prioridad a la realización de un estudio de este tipo como en otras ciudades como Bogotá que no sólo se realizó el proyecto sino que en este momento cuenta con un banco de células madre administrado por el Distrito Capital.

Es relevante conocer los procedimientos que se lleva a cabo en un banco de células madre, por ello se describen a continuación.

Los trasplantes de células madre son procedimientos que restauran las células que forman la sangre en individuos, cuyas células madre fueron destruidas por la complejidad de las patologías e incluso de los tratamientos a los que son sometidos las personas que las padecen, estas permiten la regeneración y el generar plaquetas suficientes para nivelarse (Pimentel y Murcia, 2017).

Del mismo modo los procedimientos estéticos cada vez van en aumento, tanto como para hombres y mujeres, es aquí donde la medicina regenerativa en este caso con

células madre podrían también colocarse a disposición de las personas que quieran realizarse tratamientos con intervenciones menos invasivas (Carlos A. Isaza, 2018).

Aunque en Colombia existen bancos de células madre, el no contar con las suficientes investigaciones respecto a la terapia celular o que permitan evaluar el rigor científico que demuestre la efectividad para este tipo de tratamientos teniendo en cuenta la efectividad de este y la seguridad del paciente ha limitado la consolidación de bancos de células madre en el país.

Así que existe mucha incertidumbre e incluso cuestionamientos a nivel ético por cuanto, el hecho de solo extraer las células madre del cordón umbilical podría generar confusión en diferentes tipos de contexto como por ejemplo en el ámbito religioso; adicional a esto, el bajo nivel académico de los padres, y los riesgos del procedimiento al momento de la extracción de células madre del cordón umbilical (Corchado, 2006).

Según el instituto Departamental de Nariño para los años 2005- 2016 en la Ciudad de Pasto la tasa de mortalidad ajustada por edad, las enfermedades del sistema circulatorio y las neoplasias ocupan los tres primeros lugares con tasas de 135, 132, y 103 muertes por 100.000 habitantes respectivamente, la mortalidad por enfermedades del sistema circulatorio y neoplasias tienen un comportamiento fluctuante con una tendencia al incremento (Alcaldía de Pasto, 2020). Con la creación de un banco de células madre podría existir la posibilidad de disminuir la mortalidad de enfermedades del sistema circulatorio y neoplasias.

## **2.1. Formulación del problema**

¿Es viable la creación de un Banco de Células Madre en la ciudad de Pasto, considerando la demanda potencial, los recursos disponibles y aspectos éticos y legales involucrados?

### 3. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio pretende evaluar la viabilidad de un banco de células madre, convirtiéndolo en una opción para las personas que deseen realizar la crio preservación de las células del cordón umbilical de sus hijos recién nacidos, asegurando una mejor calidad de vida futura y brindando tratamientos menos invasivos en el menor tiempo posible para tratar enfermedades.

Es así como la conservación de células madre es un método invaluable para el tratamiento de las enfermedades, por ello este proyecto tiene gran relevancia y necesidad por cuanto ofrece un potencial inmenso para la mejora de la salud humana.

En relación con lo anterior, los beneficios encontrados en diferentes estudios de células madre de cordón umbilical de recién nacido son: Rubistein *et al.* (1995) aducen que, a diferencia de los trasplantes de médula ósea, el cordón umbilical se obtiene de manera aséptica, lo que reduce el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas. Kurtzberg *et al.* (1996) expresan que las células madre de cordón umbilical están listas para ser utilizadas de inmediato, lo que puede ser crucial en casos de emergencia, ya que no requieren la misma cantidad de tiempo para ser procesadas que otros tipos de trasplantes. Barker *et al.* (2005)

sostienen que las células madre son menos propensas a ser rechazadas por el cuerpo del receptor, lo que aumenta las opciones para encontrar un donante compatible.

Respecto a las enfermedades que pueden ser tratadas con el trasplante de células madre de cordón umbilical según un estudio de Rocha *et al.* (2012) el trasplante de células madre de cordón umbilical ha demostrado ser efectivo en el tratamiento de enfermedades hematológicas malignas y no malignas como leucemias, linfomas, anemias, aplasias, y talasemias. Las investigaciones realizadas por Kurtzberg y Laughlin (2009) han mostrado que este trasplante puede ser beneficioso en el tratamiento de trastornos metabólicos hereditarios como la enfermedad de Krabbe y la adrenoleucodistrofia. Además, Gluckman *et al.* (1997) el trasplante de estas células son una opción para tratar trastornos del sistema inmunológico, como el síndrome de inmunodeficiencia combinada severa, proporcionando una inmunidad funcional. Las investigaciones realizadas por Wagner *et al.* (2002) sugieren que el trasplante de este tipo de células puede ser útil en el tratamiento de enfermedades genéticas como la anemia Fanconi y la enfermedad de Hurler.

Además, los estudios de viabilidad permiten dimensionar los alcances de una visión corporativa, permitiendo aclarar los objetivos y estrategias para tener éxito, proporcionando puntos de referencia para la viabilidad de un estudio.

Entonces, el estudio de la demanda potencial, los recursos asignados y los recursos económicos permite determinar la viabilidad del banco de células madre, y de ser viable podría en un futuro servir de base para que instituciones prestadoras de servicios de salud, puedan implementarlo y contribuir a mejorar la calidad de vida de personas que padecen enfermedades susceptible de ser tratadas con trasplante de células madre del cordón umbilical y pertenecen a la

comunidad de la ciudad de Pasto, con los avances en tratamientos de enfermedades degenerativas; Pasto podría ser la primera ciudad del departamento de Nariño y del suroccidente del país que contaría con un banco de células madre aprovechando el avance e innovación tecnológica actual.

#### **4. OBJETIVOS**

##### **4.1. Objetivo General**

Evaluar la viabilidad de un Banco de Células Madre en la ciudad de Pasto.

##### **4.2. Objetivos Específicos**

- Analizar la creación de un banco de células madre considerando la demanda potencial.
- Examinar la creación de un banco de células madre teniendo en cuenta los recursos disponibles.

- Estudiar la creación de un banco de células madre con base en los aspectos éticos y legales.

## **5. ESTADO DEL ARTE**

### **5.1. Antecedentes Internacionales**

El trabajo de grado titulado “Factibilidad de un laboratorio de criogenización de células madre de cordón umbilical” (Perú) realizado en el año 2021, cuyo autor es César Loo Gil Científico Investigador de BioFab Inc. y del Centro de Investigación & Producción Científica IDEOs.

Este proyecto presenta como objetivos estratégicos, luego de reformular la visión, misión y valores de la empresa BioFab con la información obtenida, así como tomando en cuenta sus resultados contables y financieros, y el desempeño del entorno externo representado por el mercado, la competencia, las nuevas tendencias en tecnología y manejo de empresas, se formulan los siguientes objetivos estratégicos para aumentar la participación de mercado, incrementar las ventas anuales y el margen neto (Loo Gil, 2021).

Respecto a los objetivos específicos, cada uno de ellos fue planteado aplicando la metodología SMART, buscando que el mapa de la estrategia comulgue con los objetivos de la empresa BioFap, la visión y misión. Por ello cada objetivo específico, será identificado con cada perspectiva del mapa de la estrategia, Financiera, Cliente, Procesos Internos y aprendizaje y crecimiento. Cuando se menciona la metodología SMART, se refiere a que

cada objetivo planteado cumpla con los siguientes requisitos: (S) Simple y específico, que se entienda claramente y que se permite identificar. (M) Medible, debe tener un indicador cuantitativo de éxito, un valor a alcanzar, que defina y permita comparar el resultado de la estrategia. (A) Alcanzable, que pueda ser logrado, que signifique un reto, sin llegar a ser demasiado optimista o imposible de lograr en el tiempo y recursos de la empresa. (R) Relevante, que los objetivos estén alineados con la visión, misión, el plan, los objetivos y las estrategias de la empresa. (T) Temporal que cuente con un plazo definido para ser alcanzado (Loo Gil, 2021).

Acerca de la conclusión del proyecto se puede decir que, la visión de la empresa en la actualidad refleja los objetivos y/o metas de BioFab Perú en el futuro ofreciendo a sus clientes servicios especializados en el área biomédica que deja bien establecidos en la misma. Si bien, en la actualidad su mercado es el nacional, en el tiempo y con los planes, estrategias y herramientas adecuadas en diversas áreas puede cumplirse lo propuesto actualmente (Loo Gil, 2021).

El aporte que este trabajo de grado realiza al presente estudio es que a futuro el banco podría además de prestar el servicio de crio preservación incursionar en otros servicios como el trasplante de células madre y otros especializados en el área biomédica.

El trabajo de investigación titulado “Plan Estratégico para una Empresa de Criogenización de Células Madre, e BioFab Inc. y del Centro de Investigación & Producción Científica IDEOs”

El objetivo general de este trabajo es:

Desarrollar un plan estratégico que permita trazar la ruta de acción de forma tal que le permita a la empresa BioFab Perú una mejora a nivel económico, financiero y

organizativo, respetando los aspectos bioéticos establecidos en la legislación peruana vigente.

(Sibina, Parra y Angulo, 2021, p.7)

## **5.2. Antecedentes Nacionales**

El trabajo de grado titulado “Factibilidad financiera del servicio de procesamiento de células madre y factores de crecimiento de tejido (Pereira)”. Realizado en año 2016, cuyo autor es Julián Alberto Isaza Henao, Especialista en finanzas de la universidad EAFIT.

Las conclusiones a las que se llegó fueron que los precios de los servicios son fijados por medio de los costos de la prestación del servicio, ya que no existen referentes en el país que puedan servir para establecerlos (Henao, 2016).

Para establecer la demanda del proyecto, las ventas base, la tasa de crecimiento en las ventas, las distribuciones de probabilidad y los parámetros en el análisis de riesgos se realizaron procesos de elicitación con diferentes expertos nacionales e internacionales, en temas relacionados con las células madre y la medicina regenerativa (Henao, 2016).

Los flujos de caja libre muestran crecimiento en el horizonte de tiempo, al inicio del proyecto muestran resultados negativos y al aumentar el volumen de ventas en el tiempo se vuelven positivos (Henao, 2016).

Este proyecto pretende poner en marcha el primer banco público de células madre de sangre de cordón umbilical en Colombia y en la Región Andina, convirtiéndose en el cuarto de Latinoamérica, después de Brasil, Argentina y México. Este banco permitirá

ampliar las posibilidades de acceso a trasplantes para tratar enfermedades de la sangre, independientemente de las condiciones económicas del paciente o su origen étnico (Herrera, 2021).

Alcance: Buscar y concretar fuentes de financiación alternas involucrando al sector privado y público, a nivel local, nacional e internacional; incrementar el recurso humano especializado formado en el área de trasplante de células madre y terapia celular; incrementar la probabilidad genética y reducir los costos de consecución de células madre compatibles para los pacientes que las requieren en el país e incrementar la investigación en células madre y terapia celular en el país (Torres, 2020).

### **5.3. Antecedentes Regionales**

El artículo “Células madre embrionarias, una alternativa para curar diferentes enfermedades” de una revista de la universidad Mariana, publicado en el año 2014, de autoría de Javier Emilio Salas Bolaños y Carlos Pantoja Agreda, señalan que a futuro el sueño en la medicina es crear una revolución en la que los órganos y tejidos enfermos pueden curarse utilizando sustituto vivos especialmente diseñados en lugar de dispositivos mecánicos agresivos como bombas de insulina o articulaciones de titanio y así será el nacimiento de una nueva era de la medicina regenerativa (Bolaños y Agreda, 2014).

El aporte que menciona la anterior revista es que el banco además de prestar un servicio de crío preservación puede cooperar con investigación regional con otras entidades de salud que empleen esto, dando a conocer una realidad distinta de cómo las células madre pueden ser una verdadera opción de medicina regenerativa.

Se evidencia que no existen estudios similares por ende la importancia del estudio de viabilidad.

## **6. MARCO REFERENCIAL**

### **6.1. Marco Teórico**

Las enfermedades crónicas según González, N. et al. son:

Aquellas cuyos síntomas en las personas se prolongan de por vida y afectan su capacidad para realizar sus actividades habituales; su tratamiento médico es de eficacia limitada y frecuentemente contribuye al malestar físico y psicológico de los pacientes y sus familias. (p.265)

En el primer momento en el que se quiere generar una idea de nueva empresa lo primero que se debe plantear es si es viable y metodológicamente cuales son los objetivos a los que debe enfrentar, este estudio de viabilidad puede abarcar cualquier disciplina, así como también se deben seguir una serie de pasos con enfoque de naturaleza cuantitativa que permita comparar y adaptar el proyecto hacia las necesidades. Dado que, estudio de viabilidad es:

Un estudio en profundidad que trata de determinar la rentabilidad de una idea de negocio. El propósito de un estudio de viabilidad es apoyar una visión empresarial, definir metas y objetivos, identificar problemas potenciales y atraer inversores. (Narvaes.f,1).

Del mismo modo, un estudio de viabilidad también se utiliza para problemas que puedan transcurrir durante el desarrollo del nuevo proyecto y si al realizar la inversión de recursos proporcionara un resultado viable, y una vez finalizada la investigación dar respuesta al análisis de mercado, descripción del servicio, estudio de competidores e inversión, etc.

Se menciona la palabra viabilidad porque el enfoque como tal del presente proyecto es conocer lo factible y rentable de un aspecto como este y más aún en un ámbito con un término no muy conocido por todas las personas como es las células madre.

Cuando hablamos de un estudio de viabilidad nos referimos a un análisis de investigación en el que se tienen en cuenta todos los factores relevantes que afectan al proyecto - incluyendo las consideraciones económicas, técnicas, legales, planificación, así como los estudios de mercado para determinar la probabilidad de completar el proyecto con éxito. Del mismo modo, un estudio de viabilidad también está diseñado para identificar posibles problemas que puedan surgir al llevar a cabo el desarrollo de un nuevo producto.

Según los tipos de estudios de viabilidad cuentan con muchas variables que es necesario analizar. En este sentido, podemos diferenciar los siguientes que habrá de tener en cuenta a la hora de establecer la factibilidad del proyecto; viabilidad técnica, viabilidad económica, viabilidad jurídica, viabilidad operativa y la temporal (Infinitia,2021).

Por otro lado, como menciona Harris (2014)

Los bancos de células madre ofrecen la oportunidad de preservar criogénicamente las células madre en su estado más potente para su uso posterior en diversas aplicaciones. Los

bancos de sangre de cordón umbilical se han determinado como la fuente preferida de células madre para un trasplante debido a su disponibilidad y reducido riesgo de complicaciones. (p.1)

Se han encontrado diferentes investigaciones que dan cuenta del uso de células madre obtenidas en el momento del parto para diferentes tratamientos. Este tipo de células madre son diferenciadoras debido a sus propiedades inmunomoduladores, como la fácil distinción que tienen en su tipo de células dentro de ellas mismas. Esto permite que sean de gran interés porque se puede tratar la enfermedad de injerto contra huésped. A pesar de este avance hay varios lugares donde venden falsos tratamientos con células madre, lo que representa un riesgo tanto para el paciente como para los bancos. Es por eso que los bancos de células se esfuerzan por tener las acreditaciones que los identifiquen como empresas serias y creíbles (Couto, 2014, p. 392).

## **6.2. Marco Conceptual**

**Banco de células madre:** Entidad que almacena y crio preservar células madre que se obtienen de diversos tejidos humanos. Es un proceso que congela las células a temperaturas extremadamente bajas para garantizar la preservación adecuada del material genético con el fin de ser utilizadas en procedimientos médicos como tratamiento de diabetes; enfermedades cardíacas; quemaduras; lesiones entre otros. (BENITES, 2022).

La importancia del banco de células madre radica en generar un acceso cercano a la comunidad de Pasto, donde la población pueda obtener los beneficios anteriormente mencionados, además de la reducción de costos al usuario final.

**Células madre:** Se denominan células madre porque a partir de ellas se pueden generar todos los tipos de células existentes en un organismo. Serán madres, y por tanto progenitoras, de toda una descendencia celular que estará encaminada hacia la generación de tejidos y órganos para formar un individuo completo. Una célula madre podrá convertirse en célula de la piel, neurona o célula del pulmón, todo depende de cómo se dirija su camino hacia la especialización. (Prada, 2009)

Se utiliza este concepto porque son aquellas células que permiten ser desarrolladas hacia cualquier tipo de tejido requerido

**Crio preservación:** Es una técnica avanzada en la que células, tejidos u organismos se conservan a muy bajas temperaturas, generalmente por debajo de  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ , utilizando nitrógeno líquido. Este método se utiliza para preservar la viabilidad y la función de las muestras biológicas a largo plazo, lo que permite almacenarlas durante periodos prolongados. Se utiliza en diversas aplicaciones como la conservación de células madre, órganos para trasplante y muestras de investigación. (González, 2012).

Es el método utilizado actualmente para llevar a cabo la correcta conservación de las células madre a utilizar

**Cordón umbilical:** Es el cordón que une al feto a la placenta y a través de él intercambia sustancias nutritivas, así como sangre rica en oxígeno. El cordón umbilical se mantiene durante toda la gestación hasta el momento del nacimiento, en el que se corta y deja una cicatriz permanente, el ombligo. (Olaya-Contreras, 2015).

Este concepto se emplea en el proyecto, porque se las células madre se pueden extraer de la médula ósea, torrente sanguíneo, cordón umbilical, entre otros, seleccionando esta última porque no existen implicaciones éticas

**Tejidos:** son capas de células similares que trabajan juntas para llevar a cabo una función específica en el cuerpo, como el soporte y la estructura de la piel. Todos estos tejidos se combinan para hacer que el cuerpo funcione de manera adecuada. (Quimís-Cantos, 2022).

La finalidad del uso de células madre conllevan en la reposición de cualquier tipo de tejido presente en el ser humano

**Anticoagulantes:** son medicamentos que evitan la formación de coágulos sanguíneos. Son un grupo de sustancias de distinta naturaleza relacionados por su efecto biológico (impedir o retrasar la formación de coágulos en la sangre). (Carrasco, 2022).

Son esenciales en el procedimiento de almacenamiento de las células madre; debido a que es fundamental la viabilidad y funcionalidad de las células durante largos periodos de tiempo.

**Viabilidad:** es un estudio que implica analizar y evaluar la capacidad del proyecto de ser rentable y exitoso, y alcanzar los objetivos en función del contexto, recursos disponibles, beneficios esperados y otras consideraciones relevantes según sus condiciones específicas (Kendrick, 2020). Se pretende realizar el estudio de la viabilidad de un banco de células madre en la ciudad de Pasto para aumentar las posibilidades de éxito en su implementación, puesto que de esta forma se disminuyen los riesgos al realizar un análisis previo para determinar los recursos humanos, de infraestructura, materiales y económicos requeridos para hacer realidad el banco de células madre.

**Demanda potencial:** es la cantidad máxima de un producto o servicio que los consumidores estarían dispuestos a adquirir en un mercado específico durante un período de tiempo determinado bajo condiciones ideales. Esta demanda no está limitada por factores

como la disponibilidad del producto o la competencia (Kerzner, 2020). Este concepto se incluye en estudio porque al conocer la demanda potencial del servicio de extracción y crío preservación de células madre del cordón umbilical, se podrá determinar si el banco de células madre será exitoso en términos de marketing.

**Recursos humanos:** “se refiere a las personas son socios activos y proactivos de las organizaciones. Como tales proporcionan conocimientos, habilidades y competencias, pero, sobre todo aportan a las organizaciones la inteligencia” (Chiavenato, 2020, p.3). Este concepto es incluido en el estudio porque es necesario contar con profesionales especializados y demás personal idóneo para que el banco de células madre preste el servicio de manera óptima.

**Recursos de infraestructura:** según la norma ISO 9001 estos incluyen las instalaciones físicas como edificios, oficinas y almacenes necesarios para llevar a cabo las actividades de la organización, en segundo lugar los equipos: maquinaria, herramientas, equipos informáticos, tecnologías de la información y la comunicación y cualquier otro tipo de equipo necesario para la producción o prestación del servicio y en tercer lugar el entorno de trabajo o condiciones ambientales adecuadas como iluminación, temperatura y limpieza (ICONTEC, 2015). Se presenta el concepto de recursos de infraestructura porque es necesario estudiar su viabilidad puesto que se requiere contar con un edificio que cuente con oficinas, laboratorio, además de equipos de laboratorio, computadores, software, Internet, instrumental médico, equipos informáticos, etc. en la implementación del banco de células madre.

**Recursos económicos:** son los fondos financieros disponibles para ejecutar o complementar un proyecto, estos pueden incluir dinero para la adquisición de materiales,

contratación de personal, gastos fijos, costos operativos, entre otros, estos son ejecutados por medio de un presupuesto (Luna, 2016). Se contemplan los recursos económicos porque finalmente, su análisis permite determinar de manera objetiva la viabilidad con la realización de proyecciones, determinando el tiempo en que se recuperará la inversión inicial y con el cálculo de indicadores.

**Ética:** se refiere al estudio y la práctica de principios morales que rigen el comportamiento humano, involucra actuar de acuerdo con los valores y normas morales aceptados y adherirse a principios y estándares de la conducta profesional para garantizar la integridad, responsabilidad y respeto en todas las actividades llevadas a cabo (Nombela, 2007). Es muy importante la ética en este estudio, puesto que si bien existen un impacto negativo desde el punto de vista de la ética cuando se trata de la manipulación del embrión humano, en este caso la extracción de células madre del cordón umbilical del recién nacido en ningún momento conlleva a la manipulación de embriones humanos.

### **6.3. Marco Contextual**

#### Micro entorno

Pasto, una ciudad en el suroeste de Colombia, ha sido seleccionada como el lugar perfecto para llevar a cabo un estudio de viabilidad de un banco de células madre debido a varias razones. En primer lugar, su sólida infraestructura de salud facilita la investigación y desarrollo de proyectos relacionados. Además, Pasto cuenta con un alto nivel educativo, albergando varias universidades y centros de investigación que garantizan el acceso a profesionales especializados en medicina.

La diversidad genética de la población es otro factor importante. La mezcla única de diferentes grupos étnicos y culturas en Pasto proporciona una amplia variedad de muestras de células madre para el banco. Esta diversidad es crucial para garantizar la compatibilidad con posibles receptores en futuros tratamientos

Además, la ubicación estratégica de Pasto facilita el acceso a otras regiones de Colombia y países vecinos, fomentando la colaboración y el intercambio de conocimientos con otras instituciones y expertos en medicina regenerativa.

Pasto se destaca como una ciudad ideal para llevar a cabo un estudio de viabilidad de un banco de células madre debido a su sólida infraestructura de salud, nivel educativo, diversidad genética y ubicación estratégica (Guerrero, 2012).

### **Macro entorno**

Colombia, en la región Andina, por Cédula Real del 17 de junio de 1559, se transforma en Ciudad, con la misma calidad y jerarquía de las "Ciudades de las Indias" es decir de América. Al otorgarle el título de "Ciudad" se le asigna el nombre definitivo: San Juan de Pasto, en homenaje a San Juan Bautista, Patrono de la Ciudad de San Juan de Pasto. Es por esta razón que el día 24 de junio se celebra el onomástico de la ciudad.

San Juan de Pasto, es la capital del departamento de Nariño, está ubicado al suroccidente del país cerca de la frontera con Ecuador. Cuenta con una extensión territorial aproximada de 1.181 km<sup>2</sup> y con una población de más de 392.000 habitantes. (Capitales, 2021)

Pasto, conocida como la Ciudad Sorpresa de Colombia tiene dentro de su principal actividad económica el comercio y los servicios. Y dado su riqueza cultural andina, cuenta con el reconocimiento de ser Patrimonio Cultural e Inmaterial de la Humanidad de la UNESCO por su magno Carnaval de Negros y Blancos.

Su gente, su mágica riqueza cultural y natural y sus potencialidades competitivas hacen de Pasto un lugar mágico para disfrutar y desarrollar proyectos estratégicos con potencial regional, nacional e internacional. (CIDEU, 2020)

#### **6.4. Marco Legal**

**Proyecto de Ley 035 de 2021** Por la cual se regulan los bancos públicos y privados de células madre de sangre del cordón umbilical se establece normas en materia de su almacenamiento como aplicación de Medicina regenerativa se dictan otras disposiciones.” (Pacheco, 2021, pág. 1)

**Decreto 780 de 2016** Por medio del cual se expide el Decreto Único reglamentario del Sector Salud y Protección Social (Minsalud, 2023, p. 1).

**Ley 1581 de 2012** Protección de datos personales (Art.5 de la presente ley).

“Aquellos que afectan la intimidad del Titular o cuyo uso indebido puede generar su discriminación, tales como aquellos que revelen el origen racial étnico, la orientación política, convicciones religiosas o filosóficas, la pertenencia a sindicatos, organizaciones sociales, de

derechos humanos o que promueva intereses de cualquier partido político, así como datos relativos a la salud, a la vida sexual y datos biométricos” (Minambiente, 2012, p.12)

### **Resolución 3100 del 2019**

“Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y habilitación de los servicios de salud y se adopta el manual de inscripción de prestadores, y habilitación de servicios de salud.” (min salud, 2019, p. 1)

## **7. METODOLOGÍA**

La investigación cuantitativa según Hernández-Sampieri et al. (2010) “es secuencial y probatoria, usa la recolección de datos para responder la pregunta de investigación, con base en medición numérica y el análisis estadístico” (p.4). Esta presenta un conjunto de procesos: parte de una idea, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se construye un marco o perspectiva teórica, de la pregunta se determinan variables, estas se miden en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas y establece una serie de conclusiones (Hernández -Sampiere et al., 2010).

En este estudio por tanto se realizaron los procesos que señala Hernández - Sampiere et al. (2010) con el fin de determinar las variables para conocer las competencias de la comunidad médica en la realización de los procedimientos necesarios para la prestación de los servicios que ofrece el banco de células madre, que son extracción y crio preservación.

Se seleccionaron las pruebas de conocimiento porque estas según Tobón Tobón (2010) son: “pruebas objetivas que buscan cuantificar determinados componentes de los saberes pertenecientes a una determinada competencia” (p.252).

Los estudios de alcance descriptivo de acuerdo con Hernández -Sampieri et al. (2010) buscan:

Especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno, que se someta a análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren. (p.80)

Así que el alcance de este estudio descriptivo porque busca caracterizar la demanda potencial, para establecer los recursos humanos, la infraestructura necesaria para el funcionamiento del banco de células madre, además de los recursos económicos requeridos para su implementación y el tiempo para la recuperación de la inversión, así como los aspectos éticos y legales relacionados.

### **7.1. Población**

La población seleccionada para realizar el estudio es la comunidad médica puesto que es relevante para este estudio determinar si tienen las competencias requeridas para realizar los procedimientos de extracción y **crio preservación** de células madre del cordón umbilical.

### **7.2. Muestra**

### **7.3. Tipo de muestreo**

El muestreo no probabilístico, según Hernández-Sampieri et al. (2010) consiste en que: Los elementos de la muestra de la población no dependen de la probabilidad sino de las causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento depende del proceso de toma de decisiones de un investigador. Las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. (p.176)

El muestreo para la realización de este estudio es no probabilístico porque para seleccionar de la comunidad médica las personas que conforman la muestra a las que se aplicará el instrumento de recolección de investigación, no se recurrirá a una fórmula, sino al criterio de quienes realizan este estudio.

En concordancia con lo anterior, se selecciona una muestra por conveniencia, definida por Hernández-Sampieri, et al. (2010) como: “simplemente casos disponibles a los cuales tenemos acceso” (p.401).

### **7.4. Criterios de Inclusión**

Los criterios de inclusión para este estudio deben ser:

- Comunidad médica, que posee conocimientos acerca de la realización de procedimientos relacionados con un banco de células madre.
- Comunidad médica que ha trabajado en hospitales nivel III y IV

### **7.5. Criterios de Exclusión**

Los criterios de exclusión para este estudio deben ser:

- Años de experiencia del personal superior a 5 años
- No se tomará personal médico de centros de salud

### **7.6. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Se diseñará y aplicará una prueba de conocimientos de la comunidad médica, acorde a los resultados se tomarán decisiones importantes respecto a los recursos humanos requeridos, la infraestructura (instalaciones físicas, equipos, equipos informáticos, entorno de trabajo) y los recursos económicos necesarios para su puesta en marcha

### **7.7. Análisis estadístico**

El estudio es descriptivo en consecuencia se recurre a la estadística descriptiva para la variable competencias médicas, realizando inicialmente, una distribución de frecuencias y luego calculando las medidas de tendencia central (moda, mediana y media), que permitirán describir la variable y sus correspondientes categorías, a partir de la descripción de las competencias médicas se determinarán los requerimientos de los recursos humanos para el banco de células madre.

## 8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

No requiere aval o aprobación por parte del comité de ética o bioética, toda vez que el mismo, no i) No utilizará ningún recurso vivo, agentes o muestras biológicas, ii) No se requiere información personal, en especial, financiera, crediticia o comercial iii) No representa ningún riesgo sobre la vida, el ambiente o los derechos humanos.

Principles of Biomedical Ethics, extendieron el procedimiento principialista a todas las decisiones clínicas. Y elaboraron los llamados “cuatro grandes principios” que llegaron a ser considerados el santo y seña de la bioética. 1. Autonomía: o respeto activo a la libertad de elección de la persona; no sólo absteniéndose de obstaculizarla sino también procurando que se den las condiciones necesarias para ejercerla. 2. No maleficencia: no producir daños intencionadamente 3. Beneficencia: obligación de actuar en beneficio del enfermo, ayudándole a promover sus legítimos intereses. 4. Justicia: distribución equitativa de recursos, beneficios y cargas entre todos los miembros de la sociedad. (Gonzales, 2014)

## REFERENCIAS

Alcaldía de Pasto.(2020). *Plan territorial de salud municipio de Pasto 2020-2023*.  
[https://www.google.com/search?q=anexo\\_no\\_3\\_plan\\_territorial\\_de\\_salud\\_municipio\\_de\\_pasto\\_2020.pdf&rlz=1C1ONGR\\_esCO992CO992&oq=anexo\\_no\\_3\\_plan\\_territorial\\_de\\_salud\\_municipio\\_de\\_pasto\\_2020.pdf&aqs=chrome..69i57.908j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=anexo_no_3_plan_territorial_de_salud_municipio_de_pasto_2020.pdf&rlz=1C1ONGR_esCO992CO992&oq=anexo_no_3_plan_territorial_de_salud_municipio_de_pasto_2020.pdf&aqs=chrome..69i57.908j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Barker, J., Weisdorf, D., DeFor, T., Blazar, B., McGlave, P., Miller, J., Verfaillie, C. y Wagner, J. (2005). Trasplante de 2 unidades de sangre de cordón umbilical parcialmente compatibles con HLA para mejorar el injerto en adultos con neoplasias hematológicas. *Sangre*. 105(3). 1343-1347. doi: 10.1182/sangre-2004-07-2717

Benites, F. Z. (2022). Banco público de células madre de sangre de cordón umbilical: aspectos clínicos, legales, éticos y económicos. (Trabajo de grado de especialización). Universidad Cayetano Heredia, Lima, Perú.

[https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/12955/Banco\\_Cherry\\_Benites\\_Freysi.pdf?sequence=1](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/12955/Banco_Cherry_Benites_Freysi.pdf?sequence=1)

Bolaños, J. E. S., y Agreda, C. P. (2014). Células madre embrionarias, una alternativa para curar diferentes enfermedades. *Revista UNIMAR*, 24(2).

<https://revistas.umariana.edu.co/index.php/unimar/article/view/17>

Brown, K. A., Rao, M. S., y White, M. (2019). The Future State of Newborn Stem Cell Banking. 8(1), 117–117. <https://doi.org/10.3390/jcm8010117>

Centro Iberoamericano de Desarrollo Estratégico Urbano CIDEU. (2019). Pasto ciudad sorpresa. <https://www.cideu.org/miembro/san-juan-de-pasto/>

Chiavenato, Idalberto (2020). Gestión del talento humano. México: Mc GrawHill.

Corchado, M. d. (2006). Aspectos éticos del debate de las células madre. *Cuadernos de bioética*, 17(3), 349-375.  
<https://www.redalyc.org/pdf/875/87506105.pdf>

Daniel, J. y Super User. (2021). Estado de los Proyectos de Ley y Actos Legislativos del H.Senado, consulta de textos e informes legislativos.  
<http://leyes.senado.gov.co/proyectos/index.php/textos-radicados-senado/p-ley-2021-2022/2248-proyecto-de-ley-035-de-2021>

González González, N., Tinoco García, A. Benhumea González y Laura E. (2011). Salud mental y emociones en pacientes con enfermedades crónico-degenerativas: un acercamiento a la diabetes mellitus. *Espacios Públicos*, 14(32), 258-279.  
<https://www.redalyc.org/pdf/676/67621319013.pdf>

Gluckman, E., Rocha, V., Boyer-Chammard, U., Locatelli, F., Arcese, W., Pasquini, ... Chastang, C. (1997). Resultado del trasplante de sangre de cordón umbilical de donantes emparentados y no emparentados. *N Engl J Med*. 337(6), 373-381. doi: 10.1056/NEJM199708073370602

González, J. R. (2012). *Modelado matemático e implementación práctica de sistema de vitrificación ultra-rápida mediante radiación láser* (Proyecto fin de carrera). Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

[https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/12044/fichero/PROYECTO\\_COMPLETO.pdf](https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/12044/fichero/PROYECTO_COMPLETO.pdf)

Guerrero, R. D. (2012). *Plan estratégico departamental de ciencia, tecnología e innovación de Nariño*. <http://repositorio.colciencias.gov.co/handle/11146/363>

Harris, D. (2014). Stem Cell Banking for Regenerative and Personalized Medicine. *Biomedicines*, 2(1), 50–79. <https://doi.org/10.3390/biomedicines2010050>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

ICONTEC. (2015). NTC ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad: términos y definiciones. <https://www.agencomex.com/pdf/ISO-9001-2015.pdf>

Infinitia Industrial Consulting (2021). Estudio de viabilidad de un proyecto ¿Cómo realizarlo? <https://www.infinitiaresearch.com/noticias/estudio-de-viabilidad-de-un-proyecto-como-realizarlo/>

Herrera, C. C. (27 de Abril de 2021). *Implementación del Banco Público de células madre de cordón umbilical y de una unidad de terapia celular hemocentro distrital, secretaria de salud*; Bogotá, Colombia : Alcaldía Mayor de Bogotá.

<https://regaliasbogota.sdp.gov.co/es/proyectos/fcti/2012000100186/general>

Kendrick, T. (2022). *The Project Management Tool Kit: 100 Tips and Techniques for Getting the Job Done Right*. Skillssoft. <https://www.skillssoft.com/book/the-project->

[management-tool-kit-100-tips-and-techniques-for-getting-the-job-done-right-third-edition-5ded44b0-f2b2-11e6-b0e2-0242c0a80804](https://www.google.com.co/books/edition/management-tool-kit-100-tips-and-techniques-for-getting-the-job-done-right-third-edition-5ded44b0-f2b2-11e6-b0e2-0242c0a80804)

Kerzner, H. (2020). *Gestión de proyectos: un enfoque sistémico para la planificación, programación y control*. New Twersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons.

[https://www.google.com.co/books/edition/Project\\_Management/xIASDgAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=kerzner+gestion+de+proyectos&printsec=frontcover](https://www.google.com.co/books/edition/Project_Management/xIASDgAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=kerzner+gestion+de+proyectos&printsec=frontcover)

Kurtzberg, M. Laughlin M., Graham M.L., Smith C., Olson J.F., Halperina, C.E. , Ciocchi, G. Portador, C. Stevens, C.E. y Rubinstein, P. (1996). Sangre placentaria como fuente de células madre hematopoyéticas para trasplante a receptores no emparentados. *N Engl J Med*. Doi: 10.1056/NEJM199607183350303

Kurtzberg, M. y Laughlin M. (2009). Avances en el trasplante de sangre de cordón umbilical. *Blood Reviews*, 23(2), 53-60. Doi: 10.1016/j.bbmt.2011.07.003

Luna, A. C. (2016). *Plan estratégico de negocios*. México: Grupo Editorial Patria.  
[https://www.google.com.co/books/edition/Plan\\_estrat%C3%A9gico\\_de\\_negocios/KBchDgAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=plan+de+negocios&printsec=frontcover](https://www.google.com.co/books/edition/Plan_estrat%C3%A9gico_de_negocios/KBchDgAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=plan+de+negocios&printsec=frontcover)

Loo Gil, C. (2021). Factibilidad de un laboratorio de un laboratorio de criogenización de células madre de cordón umbilical.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8178970.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. *Decreto Único Reglamentario 780 de 2016*. <https://www.minsalud.gov.co/Normativa/Paginas/decreto-unico-minsalud-780-de-2016.aspx>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). *Política de protección de datos personales*.

<https://www.minambiente.gov.co/politica-de-proteccion-de-datospersonales/#:~:text=Ley%20de%20Protecci%C3%B3n%20de%20Datos,de%20naturaleza%20p%C3%BAblica%20o%20privada.>

Ministerio de salud y protección social (2019). *Resolución 3100 de 2019*.

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf)

Oscar, V. C. (2022). Farmacología básica y clínica de los anticoagulantes. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 63(1), 55-63.

[http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v63n1/v63n1\\_a09.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v63n1/v63n1_a09.pdf)

Olaya-Contreras, M. (2015). Una aproximación desde la física a las consecuencias patológicas de la longitud excesiva del cordón umbilical. <https://doi.org/10.18597/rcog.8>

Prada, D. M. (2009). *Libro de la Salud Cardiovascular del Hospital Clinico San Carlos y la Fundacion BBVA*. Bilbao: Fundación BBVA.

[https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/DE\\_2009\\_salud\\_cardiovascular.pdf](https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/DE_2009_salud_cardiovascular.pdf)

Park, A. (2014). *La esperanza de las células madre: como la medicina con células madre puede cambiar nuestras vidas*. New York: Penguin Group Inc.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=a26kAsJP6V0C&oi=fnd&pg=PT4&dq=The+Stem+Cell+Hope.+How+Stem+Cell+Medicine+Can+Change+Our+Lives.+Ali>

[ce+Park.+New+York:+Hudson+Street+Press,+2011,+320+pp&ots=1b8FMCKztv&sig=aSkI7j9jpfwYfnFkziry2upDvWo#v=onepage&q&f=false](https://www.parknewyork.com/hudson-street-press/2011/320/pp&ots=1b8FMCKztv&sig=aSkI7j9jpfwYfnFkziry2upDvWo#v=onepage&q&f=false)

Parra, M. E., López, J. N., Pellat, A., y Puerta, C. (2008). Estudio administrativo, un apoyo en la estructura organizacional del proyecto de inversión. Instituto Tecnológico de Sonora. <https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/documents/no56/estudioadmtivo.pdf>.

Parra, G., y Murcia-Ordoñez, B. (2017). Células madre, una nueva alternativa médica *Perinatología y Reproducción Humana*, 31(1), 28-33.  
<https://doi.org/10.1016/j.rprh.2017.10.013>

Quimís-Cantos, Y., Holguín-Baque, M. F., Zamora-Llanos, L. F., y Reyes-García, N. S. (2022). Características, clasificación y funciones principales de los tejidos básicos humanos. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 517-529.  
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2588>

Rocha, V. y Gluckman E. (2012). Uso clínico de células madre hematopoyéticas de la sangre del cordón umbilical. *Biología del trasplante de sangre y médula*, 18(1), 1-12.  
Doi: 10.1016/j.bbmt.2005.09.006

Rubinstein, P., Dobrila, L., Rosenfield, RE, Adamson, JW, Migliaccio, G., Migliaccio, AR, ... y Stevens, CE (1995). Procesamiento y criopreservación de sangre de placenta/cordón umbilical para la reconstitución de médula ósea no relacionada. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias*, 92 (22), 10119-10122.  
<https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.92.22.10119>

Sibina, J. M., Parra R. A. y Angulo L. E. (2021). Plan estratégico para una empresa de criogenización de células madre, Biofab, Perú.

<https://repositorio.usil.edu.pe/bitstreams/a858807f-c50f-4957-81c8-0cb0679d6817/download>

Tobón, S. (2005). Formación basada en competencias. (2a, edición). Bogotá: Ecoe Ediciones

Torres, M. G. (21 de 12 de 2020). *Nueva 'Sala Blanca' de Bogotá será pionera en Latinoamérica en investigación en terapias avanzadas*. Bogotá: Ministerio de Ciencias de la República de Colombia,

[https://minciencias.gov.co/sala\\_de\\_prensa/nueva-sala-blanca-bogota-sera-pionera-en-latinoamerica-en-investigacion-en-terapias#:~:text=El%20objetivo%20general%20del%20proyecto%20es%20aumentar%20el,y%20p%20C3%20BAblico%20a%20nivel%20local%20nacional%20e%2](https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/nueva-sala-blanca-bogota-sera-pionera-en-latinoamerica-en-investigacion-en-terapias#:~:text=El%20objetivo%20general%20del%20proyecto%20es%20aumentar%20el,y%20p%20C3%20BAblico%20a%20nivel%20local%20nacional%20e%2)

Wagner, J., Barker, J.N., DeFor, T.E., Baker, K.S., Blazar, B.R. Eide, C... Davies, S. (2002). Trasplante de sangre de cordón umbilical de donante no emparentado en 102 pacientes con enfermedades malignas y no malignas: influencia de la dosis de células CD34 y la disparidad de HLA en la mortalidad y la supervivencia relacionadas con el tratamiento. *Blood*, 100(5), 1611-1618. Doi: 10.1182/blood-2002-01-0294