



Universidad de San Andrés

Escuela de Negocios

Maestría en Administración de Negocios

B-Beats. - Every beat counts

Electro-cardiotocógrafo digital e inalámbrico

para monitoreo fetal intraparto

asistido por inteligencia artificial

Autor: Carolina Vazquez

DNI: 29.928.199

Mentor de Tesis: Mg. Federico Pedernera

Buenos Aires, 14 de febrero de 2024



Universidad de
San Andrés

Escuela de Administración y Negocios
MBA SALUD



B BEATS

Every beat counts

**Electro-cardiotocógrafo digital e inalámbrico
para monitoreo fetal intraparto
asistido por inteligencia artificial**

Autor: Carolina Vazquez

DNI: 29.928.199

Mentor de Tesis: Mg. Federico Pedernera

Buenos Aires, 14 de febrero de 2024

Resumen Ejecutivo

Las complicaciones derivadas de fallas en la oxigenación fetal durante el parto, pueden tener consecuencias que varían desde la muerte perinatal hasta secuelas neurológicas de diversa gravedad. Un ejemplo de estas complicaciones es la encefalopatía hipóxico-isquémica neonatal, que puede afectar hasta 25/1000 nacidos vivos en países subdesarrollados. En Argentina, donde nacen alrededor de 500.000 bebés anualmente, estas cifras subrayan la importancia de abordar y mejorar las prácticas de atención del parto, y así reducir el riesgo de complicaciones.

La identificación temprana de estos eventos desfavorables durante el parto es crucial, y el monitoreo de la frecuencia cardíaca fetal, en particular, se destaca como la herramienta más comúnmente empleada. La capacidad de los profesionales de la salud para reconocer patrones preocupantes de la vitalidad fetal en el parto y tomar medidas oportunas es esencial. La utilización de monitores sensibles que capten las variaciones en la frecuencia cardíaca del bebé en relación con las contracciones uterinas (cardiotocógrafos) y la habilidad de los profesionales para integrar esta información con otros datos obstétricos es clave para la toma de decisiones.

El diagnóstico de situación, enfrenta una serie de desafíos que pueden resumirse en tres: la variable accesibilidad a monitores, aceptación del monitoreo por parte de las gestantes, siendo el mismo incómodo y limitante de la libre movilidad en el parto y, finalmente, la posibilidad de errar la interpretación de los patrones monitoreados, esto último debido a factores humanos como falta de capacitación, fatiga/sobrecarga laboral y/o patrones poco informativos. La perspectiva de mejorar la interpretación de patrones mediante la inteligencia artificial resulta atractiva y prometedora.

Así, se plantea **crear y fabricar a nivel nacional una versión modificada del cardiotocógrafo** convencional, que sea por un lado más **accesible** para el sistema y por otro, más **cómodo y aceptable** para las gestantes, sumando una **señal de monitoreo completamente digital**. El hecho de poder acceder a una señal digital en reemplazo del tradicional reporte en papel, ofrece ventajas: la construcción de centrales de monitoreo local o remoto para segundas opiniones y/o la posibilidad de construir bases de datos prospectivas, para elaborar algoritmos por inteligencia artificial, que puedan ayudar a discriminar objetivamente los patrones del monitoreo, tomando mejores decisiones y en última instancia disminuyendo las complicaciones materno-fetales.

B-Beats Argentina, es una empresa con foco en la seguridad obstétrica, que brinda sus servicios tanto a maternidades públicas, de la seguridad social y privadas del país. En una primera fase, la empresa ofrece la venta directa de un electro-cardiotocógrafo digital, portable e inalámbrico, junto con su mantenimiento e implementación inteligente. En una segunda etapa, **B-Beats Argentina** introduce un servicio de suscripción que proporciona acceso a un innovador *software*, **B-Beats Analyzer**, el cual permite filtrar y analizar la señal de monitoreo, ofreciendo asistencia en la toma de decisiones relacionadas con la salud materna y fetal durante el parto.

El mercado del monitoreo fetal experimenta un crecimiento significativo a nivel mundial. En nuestro país, la dependencia de la importación de equipos médicos, incluyendo los dispositivos

de monitoreo fetal, es la norma. En este contexto, **B-Beats Argentina** se presenta como una propuesta innovadora. Ofrecemos un equilibrio entre las funcionalidades estándar de un cardiotocógrafo tradicional y las mejoras potenciales mediante el uso del *software B-Beats Analyzer*. La fabricación nacional del producto no solo garantiza una mayor accesibilidad gracias a costos competitivos, sino que también implica un compromiso constante con el respaldo técnico y el asesoramiento de nuestros profesionales a las maternidades del país. Estas características nos posicionan como un emprendimiento competitivo y con potencial de expansión tanto a nivel nacional como regional.

Nuestra estrategia de implementación se estructura en una fase inicial de posicionamiento tecnológico gradual del electro-cardiotocógrafo en maternidades de gran envergadura, ubicadas geográficamente en el área de CABA y AMBA. Posteriormente, planeamos expandirnos a las ciudades cabecera de provincia y, finalmente, con la colaboración de distribuidores regionales aliados, alcanzar maternidades más pequeñas en el interior del país. Paralelamente a este posicionamiento de producto, identificaremos y estableceremos alianzas con maternidades seleccionadas que actuarán como colaboradores académicos en el desarrollo del *software*. Estas instituciones participarán activamente en la recolección prospectiva de datos de monitoreo, contribuyendo así a la construcción de la base de datos que alimentará al **B-Beats Analyzer**. La calidad de los datos de monitoreo, basados en una señal completamente digital, se combinará con la información prospectivamente cargada, relacionada con eventos durante el parto y los resultados neonatales. Este enfoque es esencial para superar a los algoritmos existentes a nivel mundial, que aún no logran superar la precisión de un segundo observador humano capacitado. A medida que profundizamos en este trabajo colaborativo, aspiramos a perfeccionar nuestro *software* y establecernos como líderes en la mejora de la asistencia obstétrica a través de la tecnología y la colaboración académica.

Como empresa emergente, contamos con aliados técnico-estratégicos: una empresa argentina especializada en la fabricación de electrocardiógrafos digitales. Con su respaldo en conocimiento tecnológico y capacidad de manufactura, hemos calculado que requerimos una inversión inicial de U\$S 320.000,00 para diseñar el prototipo, construir las primeras unidades y gastos operativos del primer año. Hemos considerado tres escenarios de ventas, anticipamos la recuperación de la inversión inicial y la generación de valor en un plazo de tres años, con una tasa interna de retorno dependiendo del escenario que oscila entre 33-85%. Además, hemos llevado a cabo una simulación que abarca diversos escenarios de ventas, cada uno con sus flujos de efectivo asociados. Estos flujos de efectivo se han descontado a diferentes costos de capital, considerando potenciales escenarios de riesgo país y alternativas de inversión en el mercado internacional. La simulación incorpora ambos componentes, permitiéndonos prever una distribución de valores actuales netos favorables en más del 95% de los casos.

A lo largo de este trabajo final de graduación, mi objetivo principal es justificar y respaldar con la mejor evidencia disponible, los puntos críticos de la idea de negocio, construyendo así, un caso sólido y convincente que respalde la factibilidad y viabilidad de la propuesta de valor, destacando su relevancia en la mejora de la experiencia de nacimiento y la seguridad de la madre y el recién nacido.

Índice

AGRADECIMIENTOS	6
INTRODUCCIÓN	7
CONCEPTOS MÉDICOS PARA ABORDAR LA PROBLEMÁTICA	7
<i>Parto y necesidad de monitoreo de salud fetal.....</i>	<i>7</i>
<i>Modalidades y tecnología para el monitoreo de la salud fetal intraparto.....</i>	<i>9</i>
<i>Impacto en la salud del recién nacido de las alteraciones de la oxigenación y formas de diagnosticar</i>	<i>11</i>
CONCEPTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ABORDAR EL TEMA	13
<i>Inteligencia artificial y sus tipos</i>	<i>13</i>
<i>Utilidad y problemas del uso de la inteligencia artificial en el monitoreo fetal</i>	<i>14</i>
MARCOS CONCEPTUALES DE ANÁLISIS.....	17
HERRAMIENTAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE HIPÓTESIS DE PROBLEMA	17
HERRAMIENTAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA PROPOSICIÓN DE VALOR Y ARQUETIPO DE CLIENTE	17
HERRAMIENTAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO	17
HERRAMIENTAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE MODELO DE NEGOCIOS.....	18
HERRAMIENTAS PARA LA VALORACIÓN DEL PRODUCTO MÍNIMO VIABLE (MVP).....	18
OPORTUNIDAD DE NEGOCIO	19
CARACTERIZACIÓN GENERAL DE MATERNIDADES EN ARGENTINA Y SU ESTADO TECNOLÓGICO PARA EL MONITOREO INTRAPARTO	19
CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO DE REGISTRO DE DATOS MÉDICOS.....	20
EL CLIENTE	21
USUARIO NATURAL: INDIVIDUOS GESTANTES	23
MAPA DE EMPATÍA DEL USUARIO NATURAL.....	24
USUARIO TÉCNICO CALIFICADO: LIC. OBSTETRICIA.....	25
USUARIO TÉCNICO CALIFICADO: MÉDICO	26
MAPA DE EMPATÍA DE USUARIOS TÉCNICOS CALIFICADOS.....	27
CLIENTE “TOMADOR DE DECISIÓN”	28
MAPA DE EMPATÍA DE CLIENTE TOMADOR DE DECISIÓN	29
DEFINICIÓN DE SEGMENTOS DE MERCADO	30
PROPUESTA DE VALOR.....	32
CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA	32
VISIÓN GRÁFICA DE LA PROPUESTA DE VALOR DEL SISTEMA B-BEATS.....	34
EL PRODUCT MARKET FIT	35
CONCEPTUALIZACIÓN VISUAL DEL VALUE PROPOSITION CANVAS PARA B-BEATS ECTG Y ANALYZER.....	36
PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL MVP	37
PROCESO DE BRANDING DEL MVP	40
VALIDACIÓN DEL MVP	41
TAMAÑO DE MERCADO.....	44
TAMAÑO DE LA OPORTUNIDAD-MERCADO OBJETIVO.....	44
COMPETENCIA EN INDUSTRIA	45
<i>Comparación de principales cardiotocógrafos externos disponibles en Argentina a la fecha.....</i>	<i>47</i>
<i>Comparación de principales fonodetectores disponibles en Argentina a la fecha</i>	<i>49</i>
<i>Precios en la industria.....</i>	<i>50</i>
<i>Análisis según 5 fuerzas de Porter para el proyecto B-Beats</i>	<i>51</i>
CONTEXTO	53
<i>Aspectos políticos y macroeconómicos globales y regionales</i>	<i>53</i>
<i>Aspectos sociales y legales globales y regionales</i>	<i>57</i>
<i>Aspectos tecnológicos y medioambientales globales y regionales</i>	<i>58</i>

MODELO DE NEGOCIO.....	61
<i>Primera Etapa: Desarrollo técnico y comercialización de electro cardiocógrafos digitales (B-Beats eCTG)</i>	<i>61</i>
<i>Segunda Etapa: Desarrollo del software de IA (B-Beats Analyzer) y venta por suscripción</i>	<i>61</i>
BUSINESS MODEL CANVAS PARA B-BEATS ARGENTINA	62
.....	62
DISECCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS DE B-BEATS ARGENTINA.....	63
<i>Segmento de Clientes.....</i>	<i>63</i>
<i>Proposición de valor</i>	<i>63</i>
<i>Relación con los Clientes</i>	<i>63</i>
<i>Canales de relacionamiento.....</i>	<i>65</i>
<i>Actividades Clave</i>	<i>65</i>
<i>Recursos Clave.....</i>	<i>65</i>
<i>Alianzas.....</i>	<i>66</i>
<i>Estructura de Costos.....</i>	<i>66</i>
<i>Modalidad de Ingresos.....</i>	<i>67</i>
GO TO MARKET PLAN	68
ESTRATEGIA DE ENTRADA AL MERCADO.....	68
<i>Crecimiento estratégico: conquistando segmentos de mercado de forma progresiva</i>	<i>68</i>
<i>Personalización estratégica: propuestas de valor distintivas para cada segmento</i>	<i>69</i>
<i>Estrategia de Pricing: precio que capture valor propuesto</i>	<i>70</i>
<i>Estrategias de Marketing y Comunicación: construyendo relaciones duraderas centradas en el cliente.....</i>	<i>71</i>
<i>Estrategia Proactiva de Adquisición de clientes: Construyendo Conexiones</i>	<i>73</i>
<i>Estrategias para un flujo efectivo: canales de distribución</i>	<i>74</i>
<i>Estrategias para escalar las ventas: dominando el mercado</i>	<i>75</i>
EQUIPO.....	76
EQUIPO EMPRENDEDOR.....	76
ESTRUCTURA DIRECTIVA.....	77
ANÁLISIS SOBRE LA NECESIDAD DE ALIANZAS ESTRATÉGICAS DE B-BEATS ARGENTINA.....	79
RECURSOS, PROCESOS Y PLAN OPERATIVO	81
RECURSOS Y PROCESOS OPERATIVOS.....	81
<i>Diagrama de venta e implementación del eCTG.....</i>	<i>81</i>
<i>Diagrama de servicio de mantenimiento: B-Beats Tech-Services</i>	<i>82</i>
<i>Diagrama de enrolamiento y conducción de protocolo prospectivo de datos.....</i>	<i>83</i>
IMPLEMENTACIÓN DEL NEGOCIO	84
<i>Plan de crecimiento geográfico.....</i>	<i>84</i>
<i>Definición de metas y mediciones.....</i>	<i>86</i>
<i>Personería jurídica de la empresa y su localización</i>	<i>87</i>
PLAN FINANCIERO	88
CONTEXTO MACRO Y MICROECONÓMICO	88
<i>Inflación en pesos argentinos.....</i>	<i>88</i>
<i>Inflación en otras divisas</i>	<i>88</i>
<i>Perspectivas de crecimiento en Argentina.....</i>	<i>89</i>
<i>Perspectivas de crecimiento en la Región</i>	<i>90</i>
<i>Perspectivas de crecimiento en el Mundo.....</i>	<i>90</i>
<i>Perspectivas de tipo de cambio para Argentina</i>	<i>91</i>
<i>Perspectivas de mercado y bonos libre de riesgo</i>	<i>91</i>
MODELO DE GENERACIÓN DE BENEFICIOS.....	92
<i>Estimación de ingresos y costos</i>	<i>92</i>
<i>Punto de equilibrio</i>	<i>93</i>
<i>Proyección del Cuadro de Resultados e Impacto Impositivo sobre la Renta</i>	<i>94</i>
REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO	98
<i>Inversiones en bienes de capital (CAPEX)</i>	<i>98</i>

<i>Inversión en Gastos Operativos (OPEX)</i>	98
<i>Depreciaciones y Amortizaciones (DA)</i>	99
<i>Necesidad Operativa de Fondos (NOF)</i>	99
<i>Construcción del Cash Flow</i>	99
<i>Alternativas para el financiamiento</i>	102
VIABILIDAD Y FACTORES CLAVE DE ÉXITO	103
VIABILIDAD FINANCIERA DEL NEGOCIO	103
<i>Estimación del costo del capital</i>	103
<i>Creación de valor económico y horizontes temporales de recupero de la inversión</i>	105
PRINCIPALES RIESGOS Y ESTRATEGIAS DE COBERTURA ASOCIADAS.....	108
<i>Factores críticos para el éxito de emprendimiento</i>	108
<i>Análisis de sensibilidad y stress sobre las principales variables económico-financieras</i>	108
<i>Viabilidad del negocio antes distintos escenarios</i>	108
ASPECTOS LEGALES Y REGULATORIOS.....	109
<i>Sobre el dispositivo B-Beats eCTG</i>	109
<i>Sobre el desarrollo de la base de datos obstétrico-perinatal</i>	110
<i>Sobre el desarrollo posterior y validación continua del software B-Beats Analyzer</i>	111
CONCLUSIONES	112
FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA	113
ANEXOS	116
A- ENTREVISTAS A CLIENTES.....	116
B- MODELO DE ENCUESTA A MATERNIDADES Y OTROS RESULTADOS.....	116
C- CONCEPTUALIZACIÓN DEL MVP.....	118
D- PRECIOS EN LA INDUSTRIA Y COSTOS DE IMPORTACIÓN DE PRODUCTOS	119
E- ANÁLISIS DE OPCIONES DE PERSONERÍA JURÍDICA PARA EMPRESA B-BEATS	122
F- PLANILLAS DE CÁLCULO EXCEL.....	124

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente a todos aquellos que contribuyeron de manera significativa a la culminación de mi trabajo final de graduación del MBA Salud de San Andrés.

En primer lugar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia, cuyo apoyo incondicional y acompañamiento constante, fueron fundamentales en este exigente trayecto académico. Su respaldo me ha brindado la fuerza y la motivación necesarias para superar los desafíos.

Agradezco también a mis compañeros de la maestría, tanto de equipo 9, como del curso en general, por compartir este viaje de aprendizaje y crecimiento. La colaboración y el intercambio de ideas fueron elementos esenciales que enriquecieron mi experiencia académica.

Quiero expresar mi reconocimiento a los directores del programa, el Dr. Daniel Maceira y el Dr. Alfredo Vidal y a tantos docentes que me guiaron y enseñaron a lo largo de este programa. Su dedicación y conocimientos contribuyeron de manera significativa a mi formación y desarrollo profesional, ampliando mi forma de ver la medicina y el mundo en general.

Un agradecimiento especial a mi mentor, Mg. Federico Pedernera, por su orientación experta y constante apoyo a lo largo de la elaboración de mi tesis. Su guía ha sido fundamental para alcanzar los objetivos planteados.

También, en particular, quiero destacar y agradecer de manera especial al Dr. Guillermo Colantonio, quien no solo compartió conmigo el proceso de creación de **B-Beats**, sino que también brindó un valioso acompañamiento emocional en toda esta etapa académica.

Asimismo, mi agradecimiento se extiende a todos aquellos que generosamente colaboraron en la elaboración de este trabajo, incluyendo pacientes, médicos, licenciados en obstetricia y consultores. La contribución de cada uno de ellos, muchos lejanos a mi cotidianeidad, ha sido generosa e invaluable.

Este logro no hubiera sido posible sin la suma de esfuerzos y el apoyo de cada persona mencionada. A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento por ser parte de este importante capítulo en mi formación académica y profesional.

INTRODUCCIÓN

La encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) neonatal aguda es un síndrome neurológico que afecta a los recién nacidos debido a la falta de oxígeno, principalmente durante el trabajo de parto. Esta condición, con una amplia gama de severidades, puede resultar en consecuencias que varían desde la muerte temprana del bebé hasta diferentes grados de discapacidad a lo largo de su vida(1). En países desarrollados, se estima una incidencia de 2-3 casos por cada 1000 nacidos vivos. Sin embargo, en países en vías de desarrollo, esta incidencia puede elevarse a 25 casos por cada 1000 nacidos vivos(2). En Argentina, un país en vías de desarrollo, se registran en el último tiempo, alrededor de 500.000 nacimientos por año(3).

La falta de diagnóstico temprano o la interpretación inadecuada de señales durante el trabajo de parto pueden afectar la oxigenación del bebé y llevar al desarrollo de la EHI. Contar con herramientas adecuadas para un diagnóstico temprano y preciso de situaciones obstétrico-neonatales riesgosas podría contribuir a reducir la incidencia de la EHI.

El objetivo de este trabajo final de graduación es proponer el desarrollo y comercialización de un producto médico destinado a mejorar al menos en parte, la seguridad en los partos.

En la siguiente sección, se presentarán algunos conceptos médicos relevantes necesarios para comprender la problemática que respalda la propuesta de valor y la construcción del modelo de negocios. Se utilizará un lenguaje didáctico para lectores no familiarizados y se explicarán los conceptos y problemas relacionados con el diseño del producto que respaldan la propuesta de valor.

Conceptos médicos para abordar la problemática

Parto y necesidad de monitoreo de salud fetal

La culminación de un embarazo a partir de las 20 semanas de evolución, recibe el nombre de *parto*, proceso mediante el cual el *producto de la gestación* (de ahora en más “feto”) es expulsado del cuerpo materno, seguido luego de la expulsión de la placenta (alumbramiento). Esto puede ocurrir por vía vaginal o por una cirugía llamada cesárea.

Este evento ocurre normalmente cuando el embarazo llega a cumplir al menos 37 semanas de evolución. No debiera superar así mismo 42 semanas. Es por tanto que un parto desencadenado en forma espontánea y/o médicamente, es óptimo entre la semana 37 y 41.6 de gestación. Previamente a esto se considera un parto “pre-término”, y posterior a este periodo: “post-término”. En ambos casos esto puede conllevar riesgos para el feto y en ocasiones la madre (4).

El útero, un órgano en forma de pera ubicado en la región baja del abdomen femenino, cumple un papel esencial en la reproducción y el desarrollo fetal. Su función principal radica en proporcionar un entorno seguro y nutritivo para el crecimiento del bebé durante el embarazo.

La confirmación de un estado de embarazo ocurre cuando el ovocito fertilizado se "implanta o anida" en la capa interna del útero, conocida como endometrio. Aquí, el feto se desarrolla a lo largo de aproximadamente nueve meses. Si no hay embarazo, el útero se prepara cada mes para recibir un eventual ovo fertilizado. Si no ocurre la fertilización, el revestimiento del útero se desprende en lo que conocemos como menstruación(5).

Adicionalmente, el útero presenta una capa media predominantemente muscular que exhibe una capacidad única para expandirse a medida que el bebé crece, ofreciendo así espacio y protección. Es esta capa muscular la que, en el momento del parto, puede contraerse de manera coordinada, facilitando la salida del bebé por un canal natural hacia el exterior que comprende el cuello y el orificio del útero, seguido por la vagina. Este proceso, conocido como parto vaginal, permite que el bebé salga del útero materno y entre al mundo exterior(4).

Así, el parto vaginal o trabajo de parto, es a su vez un proceso que consta de tres etapas(4):

- **Dilatación:** comienza con el inicio de las contracciones uterinas regulares y el adelgazamiento y dilatación progresiva del cuello uterino, el cual se abre gradualmente para permitir el paso del feto a través del canal del parto. Esta etapa puede durar varias horas, especialmente en madres primerizas.
- **Expulsión:** esta etapa comienza con el cuello uterino completamente dilatado y termina con el nacimiento del bebé. Durante esta fase, la madre siente el impulso de pujar para ayudar al feto a avanzar a través del canal del parto.
- **Alumbramiento:** es la expulsión de la placenta y los restos de las membranas fetales una vez que el bebé ha nacido. Esta fase suele ser más breve y menos intensa que las anteriores.

Durante toda esta dinámica de contracciones uterinas in crescendo; primero para madurar el cuello uterino y dilatarlo, y posteriormente para progresar por el canal de parto al feto; se producen cambios temporales en la llegada de oxígeno al mismo, producto de disminuciones fisiológicas (normales) del flujo sanguíneo placentario(6).

Está recomendado y es estándar de cuidado en todos los partos, realizar un monitoreo de la frecuencia cardíaca fetal (de ahora en más "FCf"), considerándose normal entre 110-160 latidos/minuto. El monitoreo es esencial porque proporciona información valiosa sobre el bienestar del feto en tiempo real. Si se detectan cambios en la FCf que pueden indicar sufrimiento o problemas durante el parto, el equipo médico puede tomar medidas inmediatas para abordar la situación. Estas acciones pueden incluir cambios en la posición de la madre, administración de oxígeno suplementario, "resucitación", cesárea o cualquier otra intervención médica necesaria para garantizar la salud y seguridad del feto y la madre.

Modalidades y tecnología para el monitoreo de la salud fetal intraparto

Hay al menos dos métodos más usuales para controlar el trabajo de parto: auscultación¹ intermitente de la FCf y monitoreo electrónico continuo (7).

El **monitoreo intermitente** se puede realizar de tres maneras. La primera opción es utilizando el estetoscopio de Pinard². El profesional de la salud lo coloca sobre la superficie del abdomen materno y realiza la auscultación directa para contar los latidos fetales durante 60 segundos. La segunda opción es utilizar un dispositivo portátil doppler, llamado fonodetector, que busca los latidos fetales mediante un transductor (*doppler*) que amplifica los sonidos del corazón del bebé, permitiendo que sean claramente escuchados y contados por el profesional de la salud. La tercera opción sería utilizar un monitor electrónico, durante un breve periodo de tiempo (Ej. 20 minutos). Así mismo, el profesional sanitario, en las primeras dos modalidades, constata clínicamente las contracciones uterinas por medio del interrogatorio y el examen físico. En la tercera opción, esta evaluación de la dinámica uterina la realiza el mismo monitor electrónico.

Se recomienda realizar monitoreo de la FCf cada 15-30 minutos en el período dilatante y después de cada contracción en el período expulsivo (aproximadamente cada 5 minutos) (8).

El **monitoreo electrónico continuo** proporciona una evaluación constante y en tiempo real de la FCf durante todo el parto. Se utilizan dispositivos especiales, llamados cardiotocógrafos. Estos dispositivos se colocan en el abdomen de la madre y registran continuamente la FCf, así como las contracciones uterinas. Así se pueden encontrar en mercado (9):

Cardiotocógrafo externo (no invasivo): el tipo más común y se coloca en la superficie del abdomen de la madre. Utiliza sensores ultrasónicos para medir la FCf y un "tocodinamómetro" para registrar las contracciones uterinas.

Cardiotocógrafo interno (invasivo): este tipo de monitoreo se realiza insertando un electrodo directamente en el cuero cabelludo del feto para medir la FCf. Un catéter se coloca en la cavidad uterina para registrar las contracciones uterinas.

Respecto de las modalidades de registro y lectura del sistema, podemos nombrar:

Cardiotocógrafo que imprime en papel: el dispositivo utiliza un papel especial, generalmente en forma de tira continua, en el que se imprimen los datos del monitoreo en tiempo real. La FCf y las contracciones uterinas se muestran gráficamente, permitiendo observar las tendencias y cambios en la FCf y las contracciones durante el trabajo de parto.

¹ Auscultar es un término médico que se refiere a la acción de escuchar atentamente los sonidos internos del cuerpo, por ejemplo la frecuencia cardíaca de una persona, el ingreso del aire a los pulmones, o para este caso la frecuencia cardíaca del feto en el interior del útero materno. Para esto se utiliza un instrumento médico llamado "estetoscopio".

² estetoscopio de Pinard, también conocido como "estetoscopio de trompeta" o "estetoscopio de madera", es un instrumento cónico, simple y tradicional que se utiliza en la atención prenatal. El estetoscopio de Pinard no amplifica el sonido y requiere que el profesional de la salud tenga una buena habilidad auditiva.

Cardiotocógrafo de registro digital: registra y almacena los mismos datos en formato electrónico. Estos se presentan en una pantalla, ya sea en el propio aparato o en un dispositivo externo (Tablet, computadora), que muestra las gráficas en tiempo real. La información digitalizada puede facilitar el análisis y la revisión de los datos, y permite su almacenamiento en bases de datos electrónicas, lo que puede facilitar el acceso y la búsqueda posterior de la información.

Todos estos dispositivos tienen sistemas de alarma más o menos sofisticados para ayudar a detectar patrones “no tranquilizadores”.

La **auscultación intermitente** es la **opción preferida** de monitoreo fetal para detectar fallas de oxigenación en **embarazos de bajo riesgo**. Este tipo de auscultación permite la deambulación de la embarazada y comulga con las tendencias de partos centrados en la familia. Además, en embarazos de bajo riesgo (la gran mayoría), no se ha demostrado que el monitoreo continuo sea superior (10,11).

Sin embargo, el monitoreo intermitente es una práctica que requiere personal sanitario de 1:1, mientras que el monitoreo electrónico continuo puede ser supervisado centralmente con capacidades de registro telemétrico. Además, el monitoreo intermitente detecta cambios en la FCf durante las contracciones, pero NO en la variabilidad general de la misma (fluctuaciones momento a momento en la FCf). Es posible usar un cardiotocógrafo continuo, por periodos más/menos intermitentes, para obtener la información más objetiva sin limitar a la embarazada.

El **monitoreo electrónico continuo** fetal sigue siendo la opción más apropiada en el trabajo de **parto de alto riesgo** (12).

Se define al *trabajo de parto de alto riesgo* cuando se detecten **alguna** de las siguientes condiciones en la madre previamente o durante el parto (12):

Factores maternos o parto	Factores intraparto
Cualquier condición con sospecha de insuficiencia placentaria	Presencia de meconio ³
Anomalías fetales conocidas	Presencia de taquisistolia fetal
Pre eclampsia ⁴ / hipertensión gestacional	Signos/síntomas de infección intrauterina
Diabetes mellitus tipo 1 materna	Hemorragia vaginal inexplicada
Sospecha de restricción del crecimiento fetal	Uso de oxitocina u otros estimulantes uterinos para la inducción o la aceleración del parto
<p>Si se detecta uno de los siguientes durante la auscultación intermitente en una paciente de bajo riesgo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Frecuencia cardíaca fetal irregular. ● Taquicardia fetal (> 160 latidos por minuto durante > 10 minutos). ● Bradicardia fetal (< 110 latidos por minuto durante > 10 minutos). ● Desaceleraciones recurrentes después de las contracciones (> 50% de las contracciones) o desaceleración prolongada (> 2 minutos pero < 10 minutos) 	

Tabla 1. Factores de riesgo para trabajo de parto de alto riesgo (12).

Impacto en la salud del recién nacido de las alteraciones de la oxigenación y formas de diagnosticar

Como ya fue introducido brevemente, la encefalopatía hipóxica-isquémica (EHI) neonatal aguda es un síndrome neurológico que afecta a los bebés recién nacidos debido a la falta de oxígeno, en su mayoría, durante el parto (existen causas previas al parto y posteriores al mismo).

La EHI puede ocurrir en distintos grados y su frecuencia varía entre 1-3 (países desarrollados) y hasta 25 casos (países en vías de desarrollo) por cada 1000 bebés nacidos vivos (2,13).

Los síntomas de la EHI en el recién nacido, pueden incluir cambios en el nivel de conciencia, convulsiones, dificultad para respirar y problemas con el tono muscular y los reflejos. El análisis de la sangre del bebé, puede mostrar niveles anormales de acidez y otras alteraciones,

³ El meconio es la primera evacuación intestinal del recién nacido. Se trata de una sustancia viscosa y de color verde oscuro a negro, formada por una combinación de células intestinales, secreciones digestivas y otros componentes, que se acumula en el intestino fetal durante su gestación. La presencia de meconio en las primeras deposiciones del bebé es normal y esperada. Sin embargo, en algunos casos, si el meconio es expulsado antes del nacimiento o durante el trabajo de parto, puede indicar ciertas condiciones, como el sufrimiento fetal, y requerir una atención médica adicional.

⁴ La pre eclampsia es una condición médica caracterizada por presión arterial alta y presencia de proteínas en la orina que puede desarrollarse durante el embarazo, generalmente después de la semana 20. Puede tener implicaciones graves para la salud materna y fetal, y se requiere monitoreo y tratamiento médico.

afectando principalmente los riñones, el hígado, la sangre y el corazón, ya sea de manera individual o combinada (2).

Para confirmar el diagnóstico de esta “asfixia fetal”, se consideran algunos eventos clave durante el parto, como el desprendimiento prematuro de la placenta, ruptura del útero, prolapso del cordón umbilical, embolismo de líquido amniótico y un pasaje masivo de sangre desde el feto hacia la madre. También se toman en cuenta los cambios en la FCf en el trabajo de parto, especialmente si se mantiene un patrón anormal por más de 60 minutos o si se produce una transición de un patrón normal a uno anormal (2).

La forma leve de EHI se caracteriza por una recuperación total en tres días y/o con mínimas secuelas del neurodesarrollo. Las formas moderada y grave de EHI pueden conllevar a déficits neurológicos permanentes y alteraciones en el neurodesarrollo en un 48% de los casos, o a la muerte en un 27% de los casos, aun después de recibir tratamiento con hipotermia corporal. La supervivencia a los 5 años fue 75%, 46% y 43% en la EHI leve, moderada y grave respectivamente (1,2).

Actualmente, la única forma no invasiva y globalmente accesible de evaluar al feto durante el parto es mediante la monitorización de la FCf, identificando así bebés que están experimentando falta de oxígeno (hipoxia) por medio de la detección de ciertos patrones (14).

Patrones de la FCf intraparto y su categorización	
Categoría I (normal)	<ul style="list-style-type: none"> - FCf basal de 110 a 160 latidos por minuto. - Variabilidad moderada. - Ausencia de desaceleraciones tardías o variables. - Pueden estar presentes o ausentes aceleraciones y desaceleraciones tempranas.
Categoría II (indeterminada)	<ul style="list-style-type: none"> - Cualquier trazado que no cumpla los criterios de la Categoría I o III, con cualquiera de los siguientes hallazgos: - Taquicardia fetal. - FCf basal con variabilidad ausente, mínima o moderada. - Desaceleraciones tardías recurrentes con variabilidad moderada. - Desaceleraciones variables con retorno lento (o sobrepasan) a la línea de base. - Desaceleraciones prolongadas. - Ausencia de aceleraciones después de la estimulación del cuero cabelludo fetal.
Categoría III (patológica)	<ul style="list-style-type: none"> - Debe estar presente el patrón sinusoide. - Ausencia de variabilidad en la FCf con desaceleraciones tardías recurrentes, desaceleraciones variables recurrentes o bradicardia fetal.

Tabla 2. Patrones de variabilidad de la FCf intraparto (14).

Conceptos de Inteligencia artificial para abordar el tema

Inteligencia artificial y sus tipos

A pesar de que el impacto de la inteligencia artificial (de aquí en más "IA") en el mundo es innegable (15), encontrar una definición precisa para este campo es aún un desafío, incluso a pesar de su existencia durante más de siete décadas. *Eric Horvitz*, de Microsoft, ha planteado que la IA no se limita a ser una entidad única, sino más bien un conjunto diverso de disciplinas y métodos que abarcan áreas como la visión, la percepción, el habla, el diálogo, la toma de decisiones, la planificación, la robótica, entre otras. De manera esencial, *Horvitz* enfatiza que el propósito fundamental de la IA radica en emplear estas diversas disciplinas y enfoques con el fin de "*buscar soluciones genuinas que aporten valor a los seres humanos y a las organizaciones*". Por su parte, *John McCarthy*, a quien se considera el padre de la IA, en 1955 la definió como "*la ciencia que se dedica a hacer que las máquinas realicen tareas que requerirían inteligencia si fueran ejecutadas por seres humanos*".

Se presentarán dos términos asociados importantes, el aprendizaje automático o de máquina (*machine learning*) y el aprendizaje profundo (*deep learning*).

El **aprendizaje automático o de máquina** representa un cambio paradigmático. En lugar de que los humanos programen manualmente las máquinas con reglas sobre qué hacer, el aprendizaje automático trata de alimentar con grandes cantidades de datos a un sistema para que pueda aprender las reglas por sí mismo y generar sus reglas. Dicho de otra manera, el aprendizaje automático brinda a las computadoras la capacidad de aprender sin ser programadas explícitamente. El automático está en el núcleo de la mayoría de las innovaciones, incluida la atención médica (16).

El **aprendizaje profundo** funciona sobre el mismo principio básico del aprendizaje automático, pero puede ser más complejo. Similar a cómo los humanos aprenden mediante la experiencia, los algoritmos de aprendizaje profundo realizan tareas de manera automática y repetida, ajustando sus algoritmos en cada ocasión para mejorar el resultado. Ejemplos de utilización de este tipo de aprendizaje incluyen el reconocimiento de voz y de imágenes. Está inspirado en el cerebro humano, el aprendizaje profundo funciona exponiendo redes neuronales multicapas a grandes cantidades de datos (17).

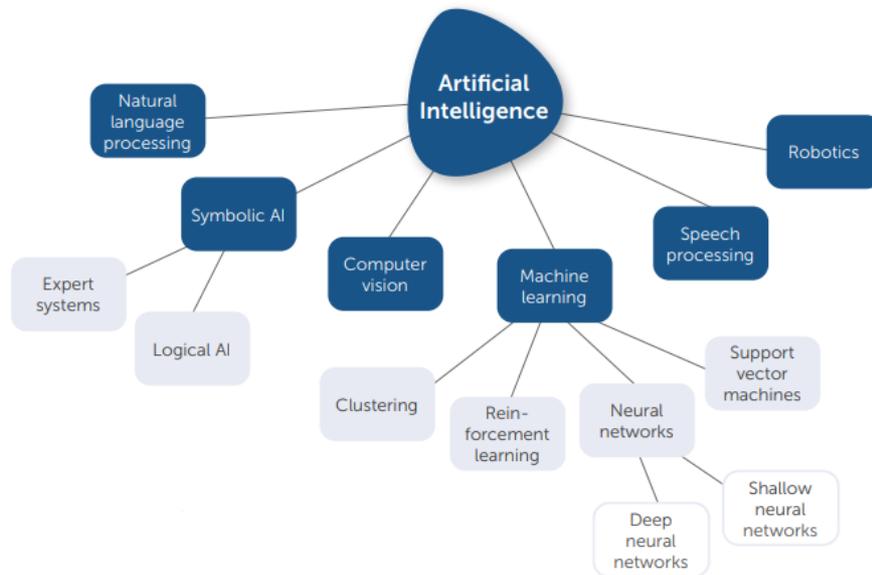


Figura 1. Conceptos fundamentales de la Inteligencia Artificial⁵.

Utilidad y problemas del uso de la inteligencia artificial en el monitoreo fetal

La interpretación de la cardiotocografía depende en gran medida del **reconocimiento de patrones**, en particular, de la respuesta de la FCf a las contracciones uterinas. Los patrones anormales, como las "desaceleraciones tardías", pueden indicar hipoxia fetal. Sin embargo, la cardiotocografía es una prueba demasiado sensible y se estima que el 60% de los bebés nacidos, después de mostrar tales cambios en su monitoreo, no tenían acidosis⁶. La interpretación del monitoreo tiene tasas bajas de acuerdo inter e intraobservador, e incluso los expertos pueden diferir en su opinión con el mismo trazado. Los errores de interpretación del monitoreo son comunes y a menudo están relacionados con factores sistémicos y humanos. También existen patrones "no interpretables" (ver patrones categoría II).

Con la IA, podríamos analizar el monitoreo fetal de forma objetiva. Los intentos anteriores de utilizar análisis por IA en la cardiotocografía fetal han tenido resultados diversos. La mayoría ha buscado imitar los métodos de análisis humanos (por ej., el reconocimiento de la línea de base de la FCf, su variabilidad y las desaceleraciones). Sin embargo, los sistemas informáticos modernos que utilizan métodos de aprendizaje automático más avanzados pueden incluir un análisis amplio y variado. Los sistemas de IA están disponibles las 24 horas del día, y no se ven afectados por factores humanos como la fatiga, distracción, sesgo, mala comunicación entre el recurso humano, la sobrecarga cognitiva o el temor a causar daño.

⁵ Imagen tomada de The Working Group on Data, Digital, and AI in Health. *Reimagining Global Health through Artificial Intelligence: The Roadmap to AI Maturity*. 2020

⁶ La acidosis de la sangre fetal es el correlato de la falta de oxígeno

Lograr un adecuado algoritmo de IA aplicable es complejo. Se resaltan a continuación los problemas más destacados (18–20):

- Los modelos de IA que imitan la interpretación humana son similares a agregar un "segundo evaluador con instrucciones similares". Esto sugiere que, para que el apoyo en la toma de decisiones sea efectivo, debería agregar valor mediante características que NO son obvias para el ser humano.
- El monitoreo informa sobre cómo el feto sobrelleva el trabajo de parto. El objetivo es permitir a los efectores sanitarios detectar un estado fetal no tranquilizador y evitarlo a través de intervenciones médicas. Ya mencionamos que estos estados fetales no tranquilizadores pueden dar lugar a una variedad de resultados. Por lo tanto, surge la pregunta de cómo debería etiquetarse un paciente "control" versus un paciente con un caso "patológico" en una arquitectura de aprendizaje automático.
- La tasa de incidencia de EHI es de 1-3/1000 nacimientos vivos en países de ingresos altos. Esta prevalencia es mayor, llegando a ser de hasta 25/1000 en países en vías de desarrollo. La EHI es la condición principal que un clasificador de tococardiografía debería intentar predecir para poder intervenir y prevenir. En el rango más alto de 3 por cada 1000, se requerirían más de 30,000 partos para obtener una base de datos con 100 casos de EHI. Aun cuando la Argentina es un país en vías de desarrollo y la tasa de incidencia es mayor, los principales hospitales que cuentan con historia clínica electrónica (buen registro de datos clínicos obstetricia y neonatales), más probablemente representen una incidencia similar a países desarrollados.
- Diferentes tipos de hipoxia fetal (aguda, subaguda, evolutiva, crónica) generalmente se manifiestan de diferentes formas en el monitoreo y se asocian con eventos clínicos ampliamente diferentes. Esto introduce problemas, ya que en un evento agudo (ej.: prolapso del cordón umbilical, ruptura uterina, compresión aguda del cordón etc.), el monitoreo puede cambiar solo durante el evento. Por lo tanto, etiquetar todo el registro de la cardiotocografía como hipoxia fetal puede introducir etiquetas ruidosas y clasificaciones incorrectas. Esto es especialmente problemático si se aplican etiquetas débiles a cortos segmentos de tiempo (es decir, ventanas superpuestas de 15-30 minutos), ya que existe un riesgo significativo de introducir etiquetas predominantemente ruidosas, a menos que la hipoxia fetal sea crónica y prevalezca durante toda la duración del registro.
- La clasificación del monitoreo solo a nivel de evento, sin tener en cuenta el contexto del progreso y la duración del trabajo de parto, no es ideal, ya que las características y patrones que podrían considerarse no tranquilizadores en la primera etapa del trabajo de parto podrían considerarse normales durante la segunda etapa, donde las contracciones se vuelven más intensas.

Los principales desafíos identificados en el desarrollo de una IA robusta para la interpretación de la cardiotocografía están centrados en la definición de casos, el etiquetado y el desequilibrio de clases, que están inherentemente vinculados.

El adecuado reconocimiento de patrones requiere igualmente una conducta médica que deberá ponderar, además del trazado, las condiciones maternas preexistentes, como la hipertensión crónica, la diabetes gestacional y las condiciones subyacentes del feto, como la restricción del crecimiento intrauterino, todo lo cual pueden hacer que el sistema útero-placentario sea más vulnerable a la falta de oxígeno durante el trabajo de parto.

Todos estos conceptos abordados brevemente en esta sección son fundamentales para poder comprender el problema a resolver (disminuir la incidencia de EHI neonatal), la lógica detrás de la proposición de valor (un sistema superador de monitoreo durante el trabajo de parto) y los pasos necesarios para una correcta implementación de la misma, todos estos puntos se irán desarrollando paulatinamente a lo largo de este trabajo final de graduación.



Universidad de
SanAndrés

MARCOS CONCEPTUALES DE ANÁLISIS

Herramientas para la caracterización de hipótesis de problema

Para plantear el problema de este trabajo final de graduación, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica de artículos médicos relacionados con encefalopatía hipóxico-isquémica neonatal, su incidencia y aspectos descriptivos, prácticas obstétricas recomendadas, monitoreo fetal intraparto y posibles usos de IA para asistir el monitoreo. Los artículos científicos fueron buscados en PUBMED⁷ y se seleccionaron aquellos que contaban con revisión por pares. Además, se revisaron los consensos de sociedades científicas locales y guías emitidas por el gobierno nacional cuando resultaron pertinentes.

Herramientas para la caracterización de la proposición de valor y arquetipo de cliente

Para definir la propuesta de valor, se realizaron entrevistas con usuarios clave. Se realizaron un total de 20 entrevistas en profundidad por video llamada, distribuidas en 3 entrevistas a médicos especializados en obstetricia, 4 entrevistas a licenciados en obstetricia y 13 entrevistas a individuos que hayan tenido experiencias de parto vaginal/cesárea. Estas entrevistas se encuentran transcritas en el **Anexo A**. A partir del contenido recopilado, se procedió a caracterizar el ecosistema de usuarios y clientes, el arquetipo y el mapa de empatía de los usuarios y cliente. Esto implicó identificar las necesidades, deseos, desafíos y expectativas más relevantes de los usuarios entrevistados. Con esta información, se procedió a diseñar una propuesta de valor que satisficiera de manera efectiva las demandas y requerimientos de los usuarios y clientes, ofreciendo soluciones adecuadas y personalizadas a sus necesidades específicas (21).

Herramientas para la caracterización del mercado objetivo

Para obtener información sobre la situación actual del equipamiento tecnológico en las maternidades de Argentina, realizamos una breve encuesta. Esta encuesta se enfocó en aspectos descriptivos como el número y nivel de complejidad de los partos atendidos mensualmente, la disponibilidad de personal para la atención de dichos partos, la tecnología utilizada para el monitoreo de la salud fetal durante el parto, y el grado de digitalización de la información médica en general (electrónica versus papel). Un modelo de esta encuesta se encuentra adjunto en el **Anexo B.1**. La encuesta fue distribuida por canales digitales a diversos profesionales en el país y, a pesar de las limitaciones inherentes a la respuesta de los destinatarios, busca caracterizar en cierta medida el potencial mercado (ver capítulo: “Oportunidad de Negocio”).

⁷ PubMed es una base de datos de acceso gratuito que proporciona acceso a una amplia colección de referencias bibliográficas en el campo de la medicina y ciencias relacionadas. Es gestionado por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos.

Herramientas para la caracterización de modelo de negocios

Para diseñar el modelo de negocios, se empleó una aproximación a través del *Business Model Canvas* (BMC) (22). Se llevaron a cabo además entrevistas con diversos *Stakeholders* relacionados con el proyecto.

Mediante el *BMC*, se analizaron y comprendieron los elementos clave del negocio, incluyendo los segmentos de clientes, propuesta de valor, canales de distribución, relaciones con los clientes, fuentes de ingresos, recursos clave, actividades clave, socios clave y estructura de costos. Las entrevistas con los *Stakeholders* fueron fundamentales para obtener información valiosa sobre las necesidades, intereses y expectativas de los clientes, así como para identificar las alianzas estratégicas y recursos necesarios para el éxito del modelo de negocios. A partir de esta información, se pudo diseñar un modelo de negocios sólido y adaptado a las necesidades del mercado y de los usuarios, permitiendo una propuesta de valor único y diferenciado que pueda satisfacer de manera efectiva las demandas del sector y generar ingresos sostenibles.

Herramientas para la valoración del producto mínimo viable (MVP)

Para valorar el producto mínimo viable de la empresa, se diseñó un video promocional apuntando en sus contenidos a una audiencia profesional sanitaria, resaltando los atributos del producto y su potencialidad. Este cortometraje fue distribuido junto con una breve encuesta entre profesionales involucrados en la atención de embarazos y partos. En el **Anexo C** se encuentra un link al archivo del video para la revisión de los lectores del trabajo así como también un link al formulario de *google* con la encuesta.

OPORTUNIDAD DE NEGOCIO

Un paso necesario para comprender la problemática es conocer el número de establecimientos que prestan servicio de atención de partos en el territorio, sean estos públicos o privados.

Un artículo publicado por *Speranza et al*, evaluando las **maternidades públicas** argentinas en el periodo 2010-2011, reportaba en aquel momento 715 salas de parto (23). No se encontraron reportes sobre el número de maternidades privadas y/o totales actualizadas a la fecha. En consecuencia, se llevó a cabo una búsqueda en el Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentino⁸ (SISA), específicamente en el Registro Federal de Establecimientos de Salud (REFES) con los siguientes términos:

- Pertenece a la red de condiciones obstétricas y neonatales: SI “AND” Prestación: obstetricia “AND” Internación: SI → **231 establecimientos.**
- Pertenece a la red de condiciones obstétricas y neonatales: NO “AND” Prestación: obstetricia “AND” Internación: SI → **916 establecimientos.**

Así, se obtuvo un número estimado de **1147 salas de parto públicas y privadas** en el territorio.

Posteriormente, con el objetivo de recopilar información sobre el estado actual del equipamiento tecnológico en las maternidades, se implementó una breve encuesta. Esta se centró en aspectos clave, como la cantidad y nivel de complejidad de los partos atendidos mensualmente, la disponibilidad de personal para la atención, la tecnología utilizada en el monitoreo de la salud fetal durante el parto, y el grado de digitalización de la información médica en general (electrónica versus papel). Adjuntamos el modelo de dicha encuesta en **Anexo B.1**. La difusión de la misma se llevó a cabo a través de *Whatsapp*, utilizando la colaboración de Licenciados en Obstetricia y Pediatras referentes.

Así fue posible recopilar datos de 66 establecimientos, representando un 5.8% del total estimado. Para las proporciones más relevantes se calculó el intervalo de confianza del 95% dado el pequeño tamaño muestral, y los mismos pueden ser consultados en el **Anexo B.2**.

Caracterización general de maternidades en Argentina y su estado tecnológico para el monitoreo intraparto

Se obtuvieron datos de un total de 66 maternidades en el territorio nacional. La distribución geográfica y el tipo de efector (público o privado) de los centros encuestados se presenta en formato tabla en el **Anexo B.2**. La cantidad de partos por mes fue categorizada como menos de 50, entre 50-100 y más de 100, siendo las frecuencias para dichas categorías: 27.3%, 30.3%, 42.4% respectivamente. Las maternidades con una mayor concentración de partos mensuales se encuentran en CABA y ciudades cabeceras de provincias.

⁸ <https://sisa.msal.gov.ar/>

Un 56.1% de las maternidades encuestadas refirieron tener más de un 10% de trabajos de parto provenientes de embarazos de alto riesgo. El 57,6% de las maternidades reporta tener un porcentaje de finalización por cesárea mayor al 15.0%.

En cuanto al personal disponible, se observa que el 9.1% de las salas de parto cuenta con un licenciado en obstetricia como profesional principal, mientras que el 90.9% restante cuenta tanto con médicos obstetras como con licenciados en obstetricia en su equipo. La recepción del recién nacido por parte de un pediatra especializado en neonatología se informó en un 78.8% de los casos.

Aproximadamente un 17.0% de las maternidades encuestadas NO tienen acceso a cardiotocógrafos (en adelante “CTG”) para monitoreo. Del 83.0% restante que sí cuenta con esta tecnología, los modelos con impresión en papel son los más comunes, aunque el 49.1% de estos tendría posibilidad de guarda digital.

Caracterización del estado de registro de datos médicos

De las 66 maternidades, un 57.6 % informó tener registros en formato de historia clínica electrónica (en adelante “HCE”). En relación a las prácticas de registro de información relacionada con el monitoreo fetal intraparto, es notable que un 25.8% de los centros, solo registra el evento mediante la evolución médica, sin adjuntar el registro de monitoreo.

Entre los centros que gestionan historias clínicas en formato papel, el 75.0% conserva adjunto el registro de monitoreo en dicho formato. En aquellos centros que cuentan con HCE, un 81.6% mantiene algún tipo de registro de monitoreo, siendo este mediante escaneo y posterior carga en al sistema en el 42.0% de los casos, y llamativamente en el 58.0% restante, se opta por mantener un respaldo en formato papel de manera paralela. Es relevante destacar que NO se ha informado la adopción de la digitalización directa de la información desde el cardiotocógrafo hacia la HCE.

Una de las posibles perspectivas de negocio se centra en la necesidad de facilitar el acceso, modernizar y perfeccionar la tecnología empleada en el monitoreo intraparto. Un dispositivo digital presentaría notables beneficios, como la capacidad para generar análisis en tiempo real más precisos y detallados, así como la integración directa con los sistemas de historias clínicas electrónicas. Esta oportunidad no solo se ocupa de una necesidad tecnológica evidente, sino que también sigue la corriente de digitalización predominante en el sector de la salud.

EL CLIENTE

Para las empresas que operan en un mercado donde los usuarios y los compradores están desconectados, hay tres problemas principales que resolver. En primer lugar, está el de reconocer completamente a todos los compradores y usuarios. En segundo lugar, está el de coordinar de manera efectiva y eficiente todos los compradores y usuarios. Finalmente, también es necesario comprender y alinear los intereses de todos los compradores y usuarios (24). Así comenzaremos el análisis del ecosistema de potenciales compradores y usuarios para las potenciales propuestas de valor en referencia a la atención de los partos.

En entornos de atención médica como hospitales, clínicas, sanatorios e incluso pequeñas instalaciones de atención primaria, se pueden observar ejemplos de burocracias profesionales según la teoría de Mintzberg (25). En este contexto, cada profesional de la salud posee la responsabilidad para llevar a cabo su trabajo y toma decisiones individuales en la interacción directa con los pacientes. Aunque existen estructuras jerárquicas en términos administrativos, estas se enfocan principalmente en dichos aspectos médico-administrativos, transmitiendo directrices generales relacionadas con la calidad y seguridad de la atención. Así, en lo que respecta a la adopción de tecnología médica, surge un usuario altamente capacitado (médico, enfermero, kinesiólogo, bioquímico etc.) que desempeña un papel fundamental en la evaluación del producto y tiene la autoridad para tomar decisiones sobre la pertinencia de su implementación en su área de práctica.

En un entorno hospitalario típico, la estructura de un servicio de maternidad sigue un patrón establecido. Por un lado está el jefe, que suele ser un médico especializado en ginecología-obstetricia⁹, encargado de la supervisión y gestión. Este, lidera y coordina un equipo de profesionales de la salud con diferentes niveles de responsabilidad y jerarquía (médicos gineco-obstetras, licenciados en obstetricia¹⁰, enfermeros y otros). Cada uno de estos profesionales aporta su experiencia y conocimientos para brindar una atención integral y de calidad a las pacientes en el área. Dentro de la estructura hospitalaria más amplia, el servicio de maternidad está subordinado al director del hospital o sanatorio. Este director, usualmente también es un profesional médico y/u otro profesional no médico, con amplios conocimientos de la industria, desempeñando un papel crucial en la toma de decisiones que afectan a todo el establecimiento. Las decisiones estratégicas relacionadas con la maternidad y otros servicios médicos se toman en colaboración con los directores comerciales de la institución.

Además de lo anteriormente expuesto, en el ecosistema de la atención del parto, la persona embarazada y su familia, son usuarios necesarios o naturales de cualquier producto o servicio. Es importante conocer la percepción del problema, así como también la posible aceptación de una eventual solución propuesta.

⁹ Durante este trabajo final de graduación se utilizarán los términos médicos gineco-obstetra, médico especializado en obstetricia o médico toco-ginecólogo como sinónimos intercambiables.

¹⁰ Durante este trabajo final de graduación se utilizarán los términos licenciada/o en obstetricia, obstétrica/o como sinónimos intercambiables.

En función de lo anterior, se busca definir el perfil del "cliente", enfocado en hospitales, clínicas y sanatorios que ofrecen servicios de maternidad (Cliente B2B). Sin embargo, para lograr caracterizar al ecosistema completo, se han llevado a cabo entrevistas iniciales con los "usuarios calificados potenciales" (Lic. en obstetricia y médicos obstetras) y a "usuarias naturales" (madres que experimentan embarazos y partos), que constituyen la fuerza impulsora clave que generará la demanda del producto y a jefes de servicios de obstetricia, "clientes tomadores de decisión", quienes desempeñan un papel central en la compra de productos para su servicio (**Anexo A**).

Con esta información se procedió a construir tres arquetipos: uno de "usuarios naturales" junto con su mapa de empatía, otro de "usuarios calificados potenciales" y su respectivo mapa de empatía, y luego otro arquetipo de "cliente tomador de decisiones", con su correspondiente mapa de empatía (26).

Finalmente exponemos un sistema de segmentación de maternidades y la elección de los segmentos target según el momento del desarrollo del emprendimiento.

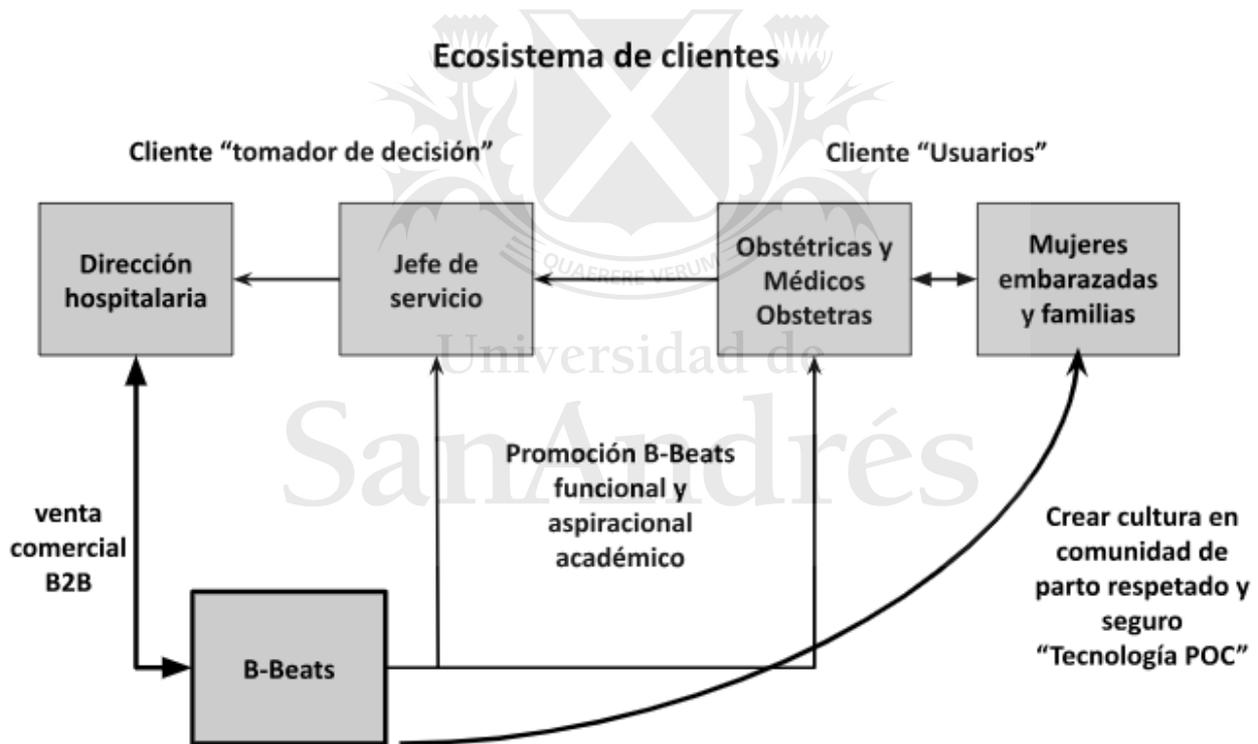


Figura 2. Interrelación de los diferentes tipos de clientes con el producto *B-Beats*. Conceptualización del autor¹¹.

¹¹ Tecnología POC: se refiere a "*point-of-care technology*" en inglés. Se trata de tecnologías diseñadas para ser utilizadas directamente en el lugar donde se lleva a cabo la atención al paciente o la toma de decisiones clínicas. Estas tecnologías están diseñadas para ser portátiles, de fácil uso y a menudo proporcionan resultados rápidos.

Usuario Natural: individuos gestantes

Luciana, tiene 35 años y es contadora. Está sumida en la emocionante fase final de su primer embarazo. Como mujer activa y ocupada, tiene claras sus prioridades para el trabajo de parto. Más allá de la tradicional habitación de hospital o sanatorio, Luciana anhela una experiencia que le permita mantener su movilidad. Su deseo principal es la libertad de movimiento: caminar y ajustar su posición según lo dicten sus instintos naturales. Le preocupa sentir dolor pero a la vez no quiere utilizar demasiados remedios que puedan afectar al bebé. En el curso pre-parto le hablaron de técnicas naturales para la analgesia. La privacidad también es importante para Luciana. Valorando su intimidad como madre, busca un entorno protector y cómodo, rodeada de personas elegidas por ella misma. Aspira a evitar la sensación de exposición, pero a la vez quiere garantizar que su bebé esté siendo cuidadosamente monitoreado.



Figura 3. Arquetipo de usuario natural. Conceptualización del autor.

Mapa de empatía del usuario natural



Figura 4. Mapa de empatía de usuario natural. Conceptualización del autor.

Usuario técnico calificado: Lic. Obstetricia

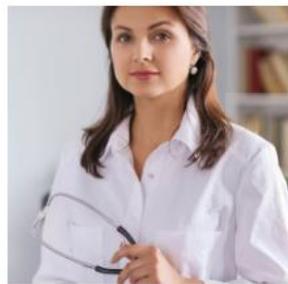
María es una licenciada en obstetricia experimentada, que trabaja en una maternidad de hospital. Su papel principal es asistir a las madres durante el embarazo, trabajo de parto y postparto inmediato. María entiende la importancia del monitoreo fetal en el parto para garantizar la salud y seguridad tanto de la madre como del bebé. Ha estado utilizando métodos tradicionales de auscultación con fonodetector y monitoreo fetal con cardiotocógrafos, pero está interesada en adoptar nuevas tecnologías que puedan mejorar la precisión y la eficiencia de la monitorización. Siente que algunas veces le falta información para tomar mejores decisiones tanto para la mamá como para el bebé. Su cercanía con las mujeres embarazadas hace que para ella sea fundamental respetar la movilidad de la madre, ya que eso alivia el dolor y acelera los tiempos del trabajo de parto.



Figura 5. Arquetipo usuario técnico calificado: Lic. Obstetricia. Conceptualización del autor.

Usuario técnico calificado: Médico

Laura es una médica toco-ginecóloga apasionada por brindar una atención de alta calidad a sus pacientes embarazadas. Trabaja en lo público y en lo privado. Atiende a una gran cantidad de embarazadas. Como parte de su responsabilidad, supervisa múltiples trabajos de parto al mismo tiempo, lo que a veces puede ser desafiante debido a la necesidad de una monitorización adecuada. Siente que algunas cesáreas que realizó, podrían haberse evitado si se hubiese tenido información más precisa. Siente que el monitoreo actual es muchas veces demasiado sensible y lleva a decisiones no siempre adecuadas. Ha tenido estrés por situaciones de mucha incertidumbre con la vida de la madre y el bebé. Sabe que la mala praxis es un problema creciente en la medicina hoy día, y ha empezado a sentirse vulnerable.



Nombre

**LAURA
MARTINEZ**

Demografía

MUJER, 35 AÑOS, SOLTERA EN PAREJA, SIN HIJOS

MEDICA GINECO-OBSTETRA

HACE GUARDIAS EN HOSTPIAL PUBLICO Y CONSULTORIO Y PARTOS EN EL PRIVADO

Redes sociales

LINKEDIN: NETWORKING Y ACTUALIZACION
INSTAGRAM: DIFUNDE SU TRABAJO CON LA COMUNIDAD
TWITER: COMPARTE DATOS ACADEMICOS, POLEMIZA. DA CONSEJOS
RESEARCHGATE: PUBLICA Y PARTICIPA DE ESTUDIOS MULTICENTRICOS

Psicografía

COMPROMETIDA CON EL BIENESTAR DE SUS PACIENTES

EMPATICA, APASIONADA POR SU TRABAJO Y DEDICADA A EDUCAR FUTURAS MADRES

INTERESANDA EN ACTUALIZARSE EN LOS AVANCES Y EL CUIDADO DE LA SALUD DE LA MUJER.

Jobs to be done

GARANTIZAR EMBARAZO Y PARTO SALUDABLE
APOYO EMOCIONAL/EDUCACION PARA MADRES
MANTENERSE ACTUALIZADA
INVESTIGAR

Pains

JORNADA LABORAL LARGA LIMITA TIEMPO DE CALIDAD CON PACIENTE
MANTENERSE AL DIA EN LOS AVANCES
RESPONSABILIDAD EN LA TOMA DE DECISIONES SOBRE MONITOREOS

Gains

ESTUDIOS MULTICENTRICOS
INFORMACION DOCUMETNADA
SATISFACCION DE SUS CLIENTAS
RESPECTO PROFESIONAL

Drivers de compra

DEMOSTRACION EN VIVO DEL EQUIPO EN PARTOS SIMULTANEOS
TESTIMONIO DE OTROS MEDICOS YA USUARIOS
CAPACITACION PARA UTILIZAR EL EQUIPAMIENTO

Inhibidores de la compra

COSTOS DE ADQUISICION Y MANTENIMIENTO
DIFICULTAD EN LA IMPLEMENTACION
DEPENDENCIA A LA CONEXION WIFI

Figura 6. Arquetipo usuario técnico calificado: Médico toco-ginecólogo. Conceptualización del autor.

Mapa de empatía de usuarios técnicos calificados



Figura 7. Mapa de empatía de usuario técnico calificado. Conceptualización del autor.

Cliente “Tomador de decisión”

Norberto Marconi, jefe del servicio de Obstetricia y Ginecología en un destacado hospital escuela, personifica la excelencia médica y la búsqueda constante de innovación. Con su enfoque apasionado en la atención materna y neonatal, es un líder respetado por su equipo. Se destaca su compromiso con la salud de sus pacientes. Su visión de un monitoreo fetal más avanzado, respetuoso de la privacidad y el confort de la familia, con foco en el bienestar físico y psíquico de la embarazada, lo impulsa a explorar tecnologías de vanguardia, aunque enfrenta desafíos administrativos y presupuestarios en su búsqueda por mejorar la calidad de la atención. Su capacidad para influir en decisiones lo coloca en una encrucijada, equilibrando aspiraciones médicas con realidades pragmáticas para brindar un cuidado excepcional.



miro

Figura 8. Arquetipo de cliente tomador de decisión. Conceptualización del autor.

Mapa de empatía de cliente tomador de decisión



Figura 9. Mapa de empatía de cliente tomador de decisión. Conceptualización del autor.

Definición de Segmentos de Mercado

Para el desarrollo de segmentos de mercado, considerando a las maternidades argentinas como clientes (B2B), hemos seleccionado los siguientes parámetros (27):

Categoría de variable	Variable	Valor
Demográficas	Tipo de gestión	Públicas
		Privadas
	Caudal de partos	Alto
		Mediano
		Bajo
	Ubicación	Capital o ciudad cabecera
		Ciudad mediana
		Ciudad pequeña o pueblo
	Comportamental	Tipo de prestación
Servicios asistenciales y educación médica		
Servicios asistenciales, educación médica e investigación		
Psico-gráficas	Nivel de foco en seguridad de paciente	Alto
		Medio
		Bajo

Tabla 3. Variables de segmentación de clientes. Conceptualización del autor.

Así hemos clasificado a las maternidades argentinas en 6 segmentos con los siguientes nombres de fantasía:

- Maternidad “Faro”
- Maternidad “Estrella”
- Maternidad “Tierra”
- Maternidad “País”
- Maternidad “Salita”
- Maternidad “Clínica”

La descripción de cada segmento se esquematiza a continuación:

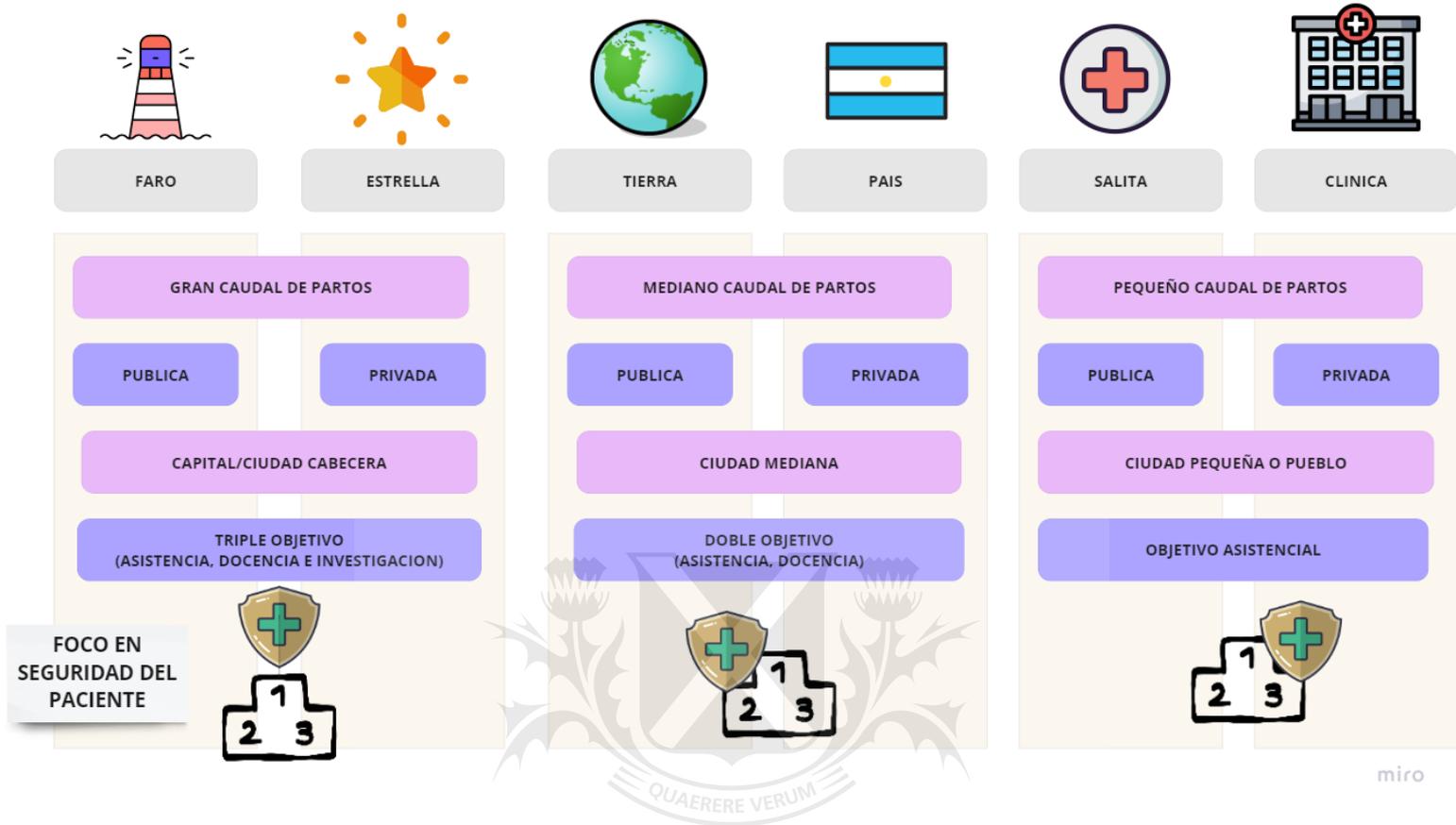


Figura 10. Modelo de segmentación de clientes. Conceptualización del autor.

El resumen de nuestra proposición de valor, como se verá luego, se centra en lograr un parto más seguro. En esta línea, se desea abarcar toda la gama de segmentos. Sin embargo, debido a consideraciones de acceso y practicidad para una empresa joven, será imperativo plantear una cobertura e incorporación gradual de maternidades.

En una primera fase, la propuesta de valor tiene la intención de enfocarse en maternidades designadas como "Faro" y "Estrella", que mayormente se encuentran en CABA, algunas regiones del AMBA, y ciudades cabeceras cercanas y/o clave, como Rosario, Santa Fe, Córdoba, Mendoza, Corrientes y Tucumán, estas últimas destacadas por ser sedes de facultades de medicina. Durante esta etapa inicial se busca consolidar la propuesta de valor, fortalecer las relaciones con los clientes y los canales de distribución.

En una segunda etapa de expansión geográfica, junto con el fortalecimiento de estos canales, se avanzará progresivamente hacia maternidades denominadas "Tierra" y "País". Estimamos que los últimos segmentos en incorporarse serán las maternidades "Salita" y "Clínica", siendo la primera de ellas ("Salita") más probablemente accesible a través de alianzas estratégicas con los ministerios de salud provinciales.

PROPUESTA DE VALOR

Conceptualización de la propuesta

Tras una exhaustiva exploración del problema mediante una amplia revisión bibliográfica, entrevistas en profundidad con los actores clave del ecosistema de usuarios/clientes, y el análisis de datos obtenidos de una encuesta dirigida a maternidades, hemos identificado que la seguridad en el ámbito del monitoreo del parto se ve amenazada en al menos tres niveles críticos. En resumen, estos desafíos incluyen: la dificultad en acceder a dispositivos tecnológicos adecuados, la necesidad de garantizar la aceptación por parte de las personas gestantes y los profesionales de la salud hacia los métodos de monitoreo, así como la importancia de una interpretación precisa de los patrones de monitoreo para orientar las decisiones médicas de manera efectiva y oportuna.

La propuesta de valor centrada entonces en optimizar la seguridad en la atención de partos, incluye la fabricación y comercialización nacional de un **electro-cardiotocógrafo externo digital, inalámbrico y asistido por inteligencia artificial**, diseñado para optimizar el monitoreo fetal intraparto y brindar un impacto positivo en la atención médica materno-infantil. El electro-cardiotocógrafo **B-Beats** (en adelante “eCTG”), además de sensar la FCf y las contracciones uterinas, ofrece una serie de ventajas que lo diferencian en el mercado. Se adjunta además un gráfico explicativo de todas estas funcionalidades:

- **Información digital:** el eCTG transfiere los datos del monitoreo en tiempo real a dispositivos electrónicos como computadoras, *tablets* y celulares. Así, los profesionales de la salud podrían acceder a la información en tiempo real, incluso en forma remota. La conectividad del eCTG también permite un mejor almacenamiento y gestión de los datos. Los registros de monitoreo se pueden guardar de manera segura en la nube o en sistemas informáticos, evitando la pérdida de información y facilitando el acceso a los historiales clínicos en cualquier momento, alineándose con el creciente proceso de digitalización de las historias clínicas. Aún hoy, muchos servicios de obstetricia del país, que cuentan con monitoreo electrónico, registran el monitoreo mediante una impresión en papel, que luego se adjunta a la historia clínica. El registro en papel presenta limitaciones y desafíos en la gestión/almacenamiento de la información, como ser el espacio físico y los extravíos. Además, la lectura e interpretación de los datos resulta menos eficiente. Para aquellas maternidades que aún no dispongan de HCE, la alternativa de impresión láser del registro, posibilita el almacenamiento en papel sin sufrir el desgaste inherente a las impresiones térmicas utilizadas en los CTG actuales.
- **Posibilidad de monitoreo centralizado:** La digitalización permite organizar maternidades de alto caudal de partos en forma de tele-monitoreo, optimizando el personal abocado al cuidado de las parturientas. A su vez, la digitalización permite conectar pequeñas maternidades con escasos recursos, con centros que ofrezcan servicios de asesoramiento a distancia para situaciones complejas, considerando la no

disponibilidad de recurso humano altamente capacitado en todas las áreas de la Argentina.

- **Privacidad y parto respetado:** la posibilidad de monitoreo remoto, le otorga a la parturienta privacidad junto a su familia, minimizando el ingreso a la habitación. El “traslado de las alarmas sonoras” ante cambios de la FCf, pueden accionarse en la central de monitoreo, dando tranquilidad sonora al ambiente de la embarazada en trabajo de parto, disminuyendo la ansiedad y angustia de la misma (28). En la actualidad, el CTG ubicado en cercanía de la embarazada emite señales sonoras y visuales por eventos que pueden estar fuera de la norma, pero no siempre tienen relevancia clínica (ej. pérdida la detección de la FCf debido a una mala colocación del sensor). En tales circunstancias y hasta que el médico confirma la banalidad del evento, la embarazada se intranquiliza. El aviso sonoro remoto accionará el control por parte del médico, pero la vivencia será mucho más amigable para la madre.
- **Investigación colaborativa:** La digitalización habilitará a las maternidades o a formar parte de estudios de investigación multicéntricos, como los que abordan desarrollo de algoritmos de IA para una mejor toma de decisiones, contribuyendo así a reducir complicaciones materno-obstétricas, como cesáreas innecesarias, y a prevenir la EHI. El eCTG habilitará funcionalidades de registro integradas. Durante el mismo será posible ir agregando eventos clínicos relevantes para la historia obstétrica: grado de dilatación del cuello uterino, plano de descenso, signos vitales/posición materna y medicamentos administrados. Esta información junto con la pureza del registro (onda digital) nos permitirá desarrollar, en una segunda etapa, mejores algoritmos de IA para interpretar patrones no tranquilizadores de la salud fetal durante el parto.
- **Monitoreo inalámbrico:** los sensores o “sondas” tradicionales de registro (FCf y dinámica uterina) se reversionan a electrodos (*ver en “Proceso de construcción del MVP”*). Esta propuesta es superadora ya que habilita un monitoreo cómodo, permitiendo la movilización de la embarazada durante el parto, evitando la posición sentada o acostada junto al tradicional aparato cableado, que además utiliza fajas para sostener las sondas. La movilización de la embarazada durante el trabajo de parto presenta ventajas: reducción de los tiempos del parto, alivio del dolor, fortalecimiento del vínculo madre-bebé, satisfacción del usuario, reducción de intervenciones médicas farmacológicas (28).
- **Innovación y desarrollo nacional:** nuestro eCTG es resultado de la innovación y desarrollo tecnológico a nivel nacional, lo que garantiza la calidad y confiabilidad del producto. Al ser fabricados localmente, podemos ofrecer precios más competitivos, mejorar la accesibilidad general a los dispositivos (sustitución de importaciones), un soporte técnico cercano y una atención personalizada a nuestros clientes. Podemos planear junto con nuestros clientes la implementación del monitoreo telemétrico inalámbrico según el caudal de partos y la logística de cada servicio, ya que contamos con un equipo de profesionales capacitados en el área.

Visión gráfica de la Propuesta de Valor del sistema B-Beats

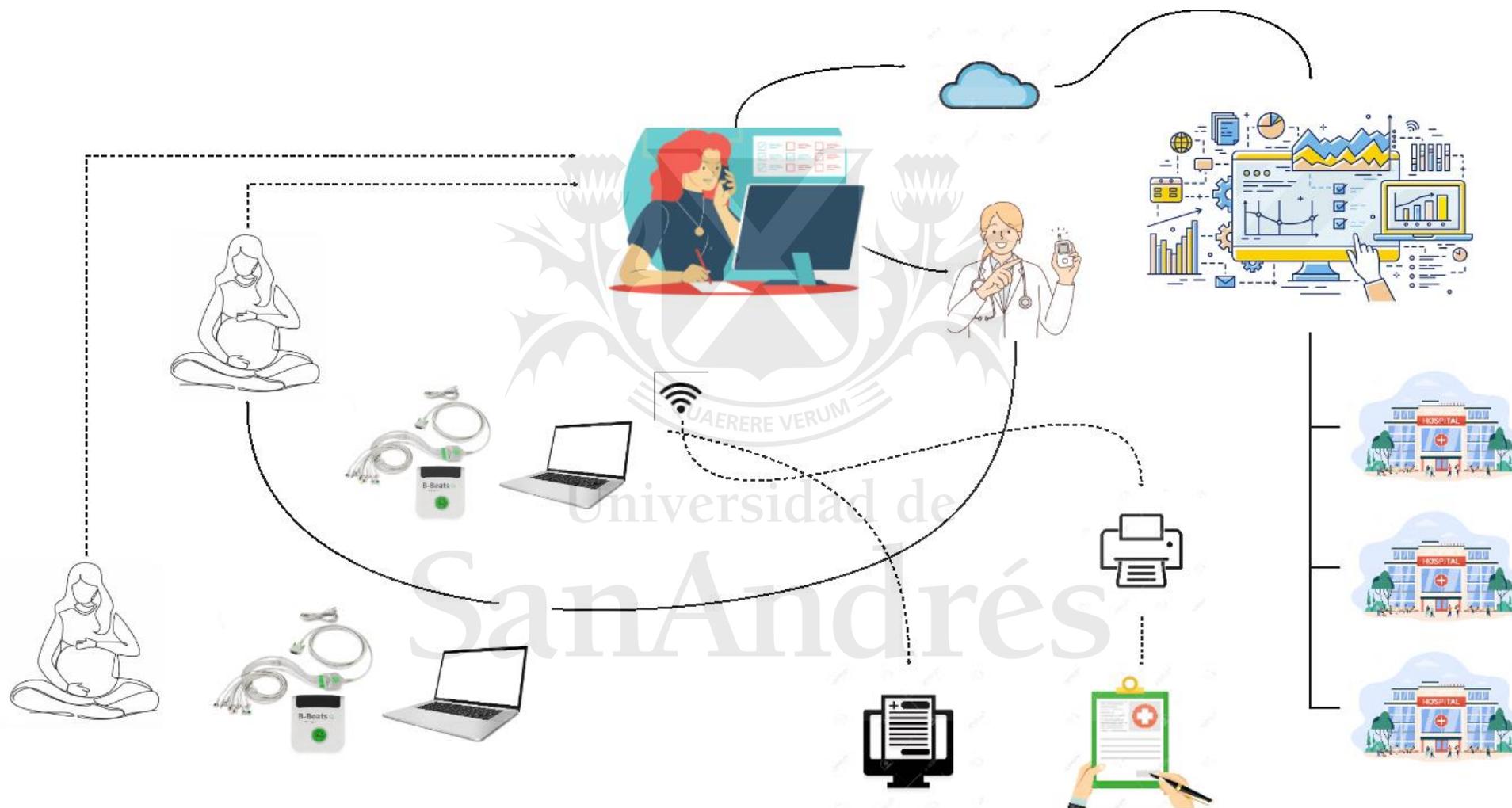


Figura 11. Visión gráfica de la proposición de valor. Conceptualización del autor.

EL PRODUCT MARKET FIT

Para comprender las dificultades actuales relacionadas con el monitoreo y proponer una solución efectiva para esta problemática a través de un producto adaptado a las necesidades de los usuarios, se llevaron a cabo entrevistas con tres categorías de usuarios. Estas incluyeron a dos grupos de usuarios directos: médicos obstetras y licenciados en obstetricia, quienes están directamente involucrados en el proceso del parto y su monitoreo. Además, se entrevistó a jefes de servicio/referentes para comprender el aspecto estratégico de este tipo de proposiciones de valor.

También se entrevistaron usuarios naturales del dispositivo, que si bien no son clientes compradores de la propuesta, consideramos necesario para conocer la potencial aceptabilidad del producto.

Este enfoque permitió obtener una visión integral de las perspectivas y desafíos enfrentados en el monitoreo obstétrico y neonatal. Las entrevistas brindaron información valiosa sobre las limitaciones actuales, las necesidades no satisfechas y los obstáculos para un monitoreo efectivo. Estos hallazgos proporcionan un marco teórico sólido para desarrollar un producto que aborde de manera óptima las necesidades reales de los profesionales de la salud y mejore la calidad del monitoreo en el proceso de parto.

Conceptualización visual del Value Proposition Canvas para B-Beats eCTG y Analyzer

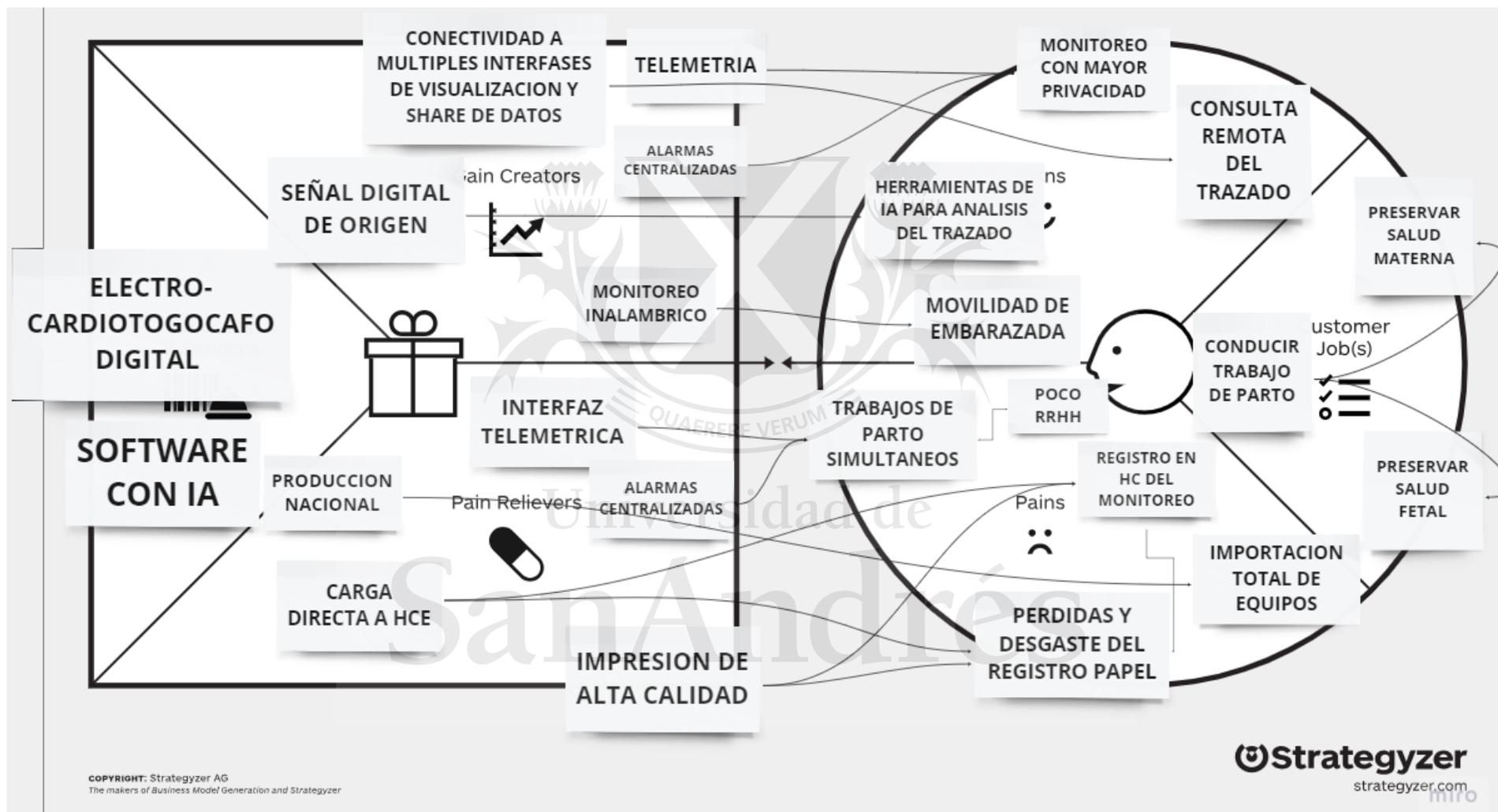


Figura 12. Lienzo de la proposición de valor. Conceptualización del autor.

Proceso de construcción del MVP

En esta sección se expondrán las características conceptuales del diseño del producto **B-Beats** eCTG, componente técnico fundamental para llevar a cabo la primera fase de este proyecto empresarial. Aquí, se incluyen las especificaciones visuales del producto, así como sus principales características técnicas y funcionalidades. Además, se ha desarrollado una versión visual de la interfaz de la pantalla del *software* de visualización y carga de datos del equipo, disponible en el **Anexo C**.

Para validar la factibilidad de este modelo, hemos realizado reuniones estratégicas periódicas con una empresa argentina, que a fines de este trabajo final de graduación, identificaremos con el nombre de fantasía: ECG dAR, que actualmente se dedica a la fabricación de electrocardiógrafos digitales asistidos por IA, para respaldar el diagnóstico de arritmias y síndrome coronarios. Esta empresa, en alianza con **B-Beats**, será la responsable del desarrollo tecnológico del dispositivo, asegurando su materialización de acuerdo a las especificaciones definidas a continuación.

Una de las características más importantes del equipo **B-Beats**, es su reversión hacia un **electrocardiotocógrafo**. Para comprender mejor este punto, se describirán brevemente la lógica técnica de un cardiotocógrafo externo tradicional. Estos, son equipos de diferentes tamaños que incluyen como mínimo (9):

- sensor *doppler* de FCf: el transductor transmite y recibe ondas de ultrasonido y las transforma en información sobre el latido cardiaco fetal. Luego, la computadora calcula la FCf midiendo el tiempo entre los picos de la señal *doppler* recibida y después de aplicar auto correlación, actualizan el valor de la FCf, realizando un registro gráfico de la misma en el tiempo.
- sensor preso-métrico de la dinámica uterina: consta de un transductor conformado por elementos piezoresistivos (galgas extensiométricas) cuyas impedancias varían según la deformación originada por las contracciones. Esta se coloca en el abdomen materno para medir el cambio de tensión abdominal con cada contracción del útero.
- faja elástica: para sostener los sensores aplicadas al abdomen materno.
- pantalla para observar el monitoreo en tiempo real como ser valores de FCf numérica, alarmas, ondas de variabilidad. Las formas más básicas solo muestran valores numéricos.
- impresora térmica: para almacenar en soporte físico el monitoreo y su visión en el tiempo.

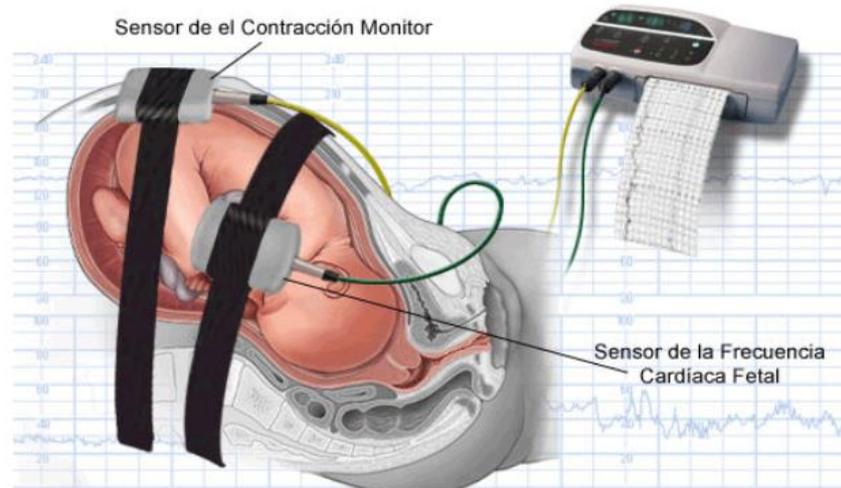


Figura 13. Monitorización fetal externa¹².

Entre los riesgos y problemas asociados al uso de cardiotocógrafos tradicionales se incluyen

- la detección errónea de la FCf, confundiéndose con la frecuencia cardíaca materna, y reportes incorrectos de desaceleración de la actividad uterina debido a interferencias de ruido.
- respecto del sensor de dinámica uterina, se evidencia dificultad e incomodidad del registro durante el trabajo de parto en madres con alto índice de masa corporal, alteraciones en el registro por variaciones en la fuerza de contracción del músculo uterino, posición de la madre, edad gestacional y ubicación del transductor. Así también se considera dificultad para distinguir entre contracciones efectivas y no efectivas, es decir las verdaderamente asociadas al trabajo de parto con efecto sobre la maduración del cuello y luego expulsivo. Es necesario calibrar basalmente la presión que ejerce la banda elástica sobre el sensor para evitar errores de interpretación.
- el cableado tradicional de estos aparatos sumados a su peso y tamaño, hace necesario que el monitoreo sea estático, con la madre inmovilizada en una silla o camilla.

El **electro-cardiotocógrafo B-Beats** obtiene la misma información: FCf y dinámica uterina, pero utilizando sensores electrográficos.

Un concepto médico biológico fundamental es que toda fibra muscular presenta un correlato “eléctrico” que precede y desencadena el fenómeno mecánico de contracción muscular. El corazón del feto es muscular, su contracción en el tiempo origina el dato “FCf”, y el útero es también un órgano fundamentalmente muscular, y su contracción en el tiempo origina el dato “dinámica uterina”. Esos fenómenos eléctricos de la fibra muscular pueden ser detectados por electrodos de superficie.

¹² Imagen tomada de Guía Tecnológica No. 21: Cardiotocógrafos y Fonodetectores. Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud. México. 2010

Es sencillo entenderlo para la FCf, ya que su racionalidad técnica es conocida en el fundamento de monitores cardiacos convencionales. La precaución está dada por la especificidad de la posibilidad de detectar la espiga de despolarización del músculo cardíaco (complejo QRS) fetal cuya frecuencia oscila alrededor de los 17 Hz, distinguiéndola de la materna.

La misma lógica aplica a la contracción uterina con algunas diferencias. Se ha descrito un patrón característico del trabajo de parto llamado **triple gradiente descendente**. La actividad contráctil uterina se propaga desde el fondo (la parte más voluminosa de la “pera” invertida) del útero hacia el cuello (parte más angosta de la “pera” invertida), siendo la intensidad mayor en el fondo, donde existen más fibras musculares, y disminuyendo caudalmente (29). Durante la década del 50 y 60 se publicaron los primeros artículos evaluando el registro de superficie de la actividad contráctil uterina, llamada electromiografía o electrohisterograma (30). El ancho de banda del electrohisterograma se distribuye en el intervalo de 0.2 a 1 Hz pudiendo extenderse como mucho a 4 Hz.

B-Beats incorpora estos principios de la biofísica al desarrollar una interfaz de electrodos autoadhesivos diseñada para colocarse en el abdomen materno, permitiendo la captura de ambos conjuntos de datos. Los cables delgados que conectan los electrodos al equipo hacen que este sea liviano y portátil, y la fijación mediante adhesivos elimina la necesidad de utilizar fajas en el abdomen. La señal, una vez captada y procesada por el equipo, puede transmitirse en tiempo real a un dispositivo de visualización a través de un cable o de manera inalámbrica (dependiendo de las necesidades del usuario). La opción inalámbrica posibilita a la embarazada a moverse libremente durante el trabajo de parto.

Además, el registro histerográfico presenta ventajas significativas en comparación con un transductor de presión de superficie. Este método permite la detección de distocias dinámicas¹³ durante el parto, lo que podría ser crucial para la posterior definición de las dinámicas uterinas que se benefician de la finalización por cesárea frente al parto vaginal (31). También, este tipo de registro puede proporcionar información sobre los efectos de la oxitocina¹⁴ en la progresión del trabajo de parto. Destaca por su capacidad para identificar el inicio del trabajo de parto frente a otras contracciones banales y no se ve afectado por la composición grasa de la paciente. Estas características superadoras en las posibilidades de interpretación de la dinámica uterina, abren la posibilidad de usos del dispositivo **B-Beats** en etapas ante parto (32).

¹³ La distocia dinámica uterina implica contracciones ineficaces, débiles o descoordinadas. Esta condición puede dificultar el progreso del parto y, en algunos casos, puede llevar a la necesidad de intervenciones médicas adicionales, como cesáreas, para garantizar la seguridad tanto de la madre como del bebé.

¹⁴ La oxitocina es una hormona producida por la neurohipófisis y desempeña un papel clave en el trabajo de parto, ya que durante el mismo, su liberación se intensifica, aumentando la frecuencia e intensidad de las contracciones uterinas. El uso médico de la oxitocina en el trabajo de parto tiene varios propósitos, como inducir o acelerar las contracciones y avanzar el proceso de parto. Se administra a través de una vía intravenosa y se ajusta cuidadosamente para optimizar el progreso del trabajo de parto. También puede utilizarse para prevenir o tratar la hemorragia posparto al ayudar a que el útero se contraiga después del mismo.

Además, como ya se mencionó, este dispositivo puede “leerse” en forma inalámbrica, pareciéndose a un sistema *holter* de monitoreo. La persona embarazada puede deambular libremente mientras es monitoreada.

Así, el registro puede ser proyectado en diversas pantallas, a través de una señal *wireless*, o eventualmente también cableada (esto último limitaría nuevamente la movilidad materna). La pantalla a elegir, puede ser una *Tablet*, un *Smartphone*, una pantalla tipo televisor, la pantalla de una PC etc. Desde las mismas es posible tanto ver la señal de monitoreo como agregar datos dinámicos de los eventos del parto. El programa de lectura del monitor, permite por ejemplo confeccionar el partograma¹⁵. Esta funcionalidad es fundamental para la ordenada recolección de datos para la confección de bases prospectivas que permitan el diseño del *software* de IA en la segunda etapa del proyecto. En el **Anexo C**, se encuentra un link para poder ver un prototipo del programa de visualización del eCTG.



Figura 14. Prototipo del electro-cardiotocógrafo “B-Beats”. Diseño del autor.

Proceso de branding del MVP

El branding trata de construir y gestionar la marca de una empresa o producto. Va más allá de solo diseñar un logo o elegir un nombre; implica crear una identidad visual, emocional y comunicativa que conecte con la audiencia y cree una percepción positiva y única en la mente de los consumidores. Así, muchos de los componentes del branding de **B-Beats** se desarrollan

¹⁵ Un partograma es una herramienta médica utilizada para registrar y monitorear el progreso del trabajo de parto. Es un gráfico que muestra datos importantes relacionados con el trabajo de parto y la salud tanto de la madre como del feto. Un partograma típicamente incluye información como: hora en que se toman las observaciones y mediciones, dilatación cervical, frecuencia cardíaca fetal, contracciones uterinas: frecuencia e intensidad, temperatura materna, pérdida de líquido amniótico, administración de medicamentos o intervenciones.

en diversos capítulos de este trabajo, por lo que en esta sección, solo se abordará brevemente el logo, colores y slogan de marca (33).



Figura 15. Logotipo y slogan de marca para *B-Beats*. Conceptualización del autor.

El distintivo logotipo de *B-Beats* es una representación ingeniosa del fenómeno del embarazo, capturando la esencia del latido fetal y de las contracciones uterinas con líneas o "rayos" rítmicos que emanan del abdomen. Este diseño simboliza la vitalidad y la conexión única entre la madre y el bebé. La elección estratégica del color verde no solo transmite una sensación de salud y bienestar, sino que también establece fuertes asociaciones en el mundo empresarial. El verde, símbolo de confianza y estabilidad, refuerza la posición de *B-Beats* como referente en su sector. Más allá de eso, el tono verde cuidadosamente seleccionado subraya el compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental, destacando la conexión con la naturaleza y el papel activo en promover prácticas empresariales respetuosas con el medio ambiente.

El nombre "*B-Beats*" encierra un significado sonoro y sensible al fusionar "*Baby*" y "*Beats*". La "B" inicial representa tanto al bebé como a la experiencia del latido cardíaco. "*Beats*" (del inglés: latidos) sugiere ritmo y vida, simbolizando la conexión única entre la madre y el bebé. Esta combinación crea un nombre distintivo y memorable que evoca la esencia del monitoreo fetal de manera moderna y amigable.

El slogan "*every beat counts*" (del inglés: "*cada latido cuenta*") refuerza la precisión y eficacia del cardiotocógrafo, al mismo tiempo que subraya el valor intrínseco de cada momento en el proceso de embarazo. Cada latido es una expresión palpable de la vida en desarrollo, haciendo hincapié en la atención meticulosa que *B-Beats* brinda a cada detalle. Este slogan transmite un mensaje emocional, posicionando el producto como un acompañante confiable y dedicado durante todo el trabajo del parto.

Validación del MVP

Para validar la propuesta, se diseñó un video promocional apuntando en sus contenidos a una audiencia profesional sanitaria, resaltando los atributos del producto y su potencialidad. Este cortometraje fue distribuido junto con una breve encuesta entre profesionales involucrados en la atención de embarazos y partos. En el **Anexo C** se encuentra un link al archivo del video para la revisión de los lectores del trabajo así como también un link al formulario de google con la

encuesta. En dicho instrumento, además de recabar datos demográficos de los participantes, se realizaron dos preguntas claves:

¿Qué tanto te interesó el producto presentado (electro-cardiotocógrafo digital inalámbrico)?

Elegir una opción del 1-5, siendo: 1 (nada), 2 (poco), 3 (neutro), 4 (me da curiosidad y quiero saber más) y 5 (me interesa mucho y quiero saber más).

¿Pensás que el producto presentado (electro-cardiotocógrafo digital inalámbrico) sería útil en tu práctica?

Elegir una opción del 1-5, siendo: 1 (no le veo utilidad alguna), 2 (podría tener alguna utilidad marginal), 3 (podría tener alguna utilidad, pero necesito más información), 4 (veo su utilidad, pero me gustaría probarlo primero), 5 (veo su utilidad, claramente lo incorporaría a mi práctica).

Así se obtuvieron 22 respuestas. La mediana de edad de los entrevistados fue de 47.5 [rango: 33-70].

En relación al rol asistencial de los encuestados encontramos la siguiente distribución:

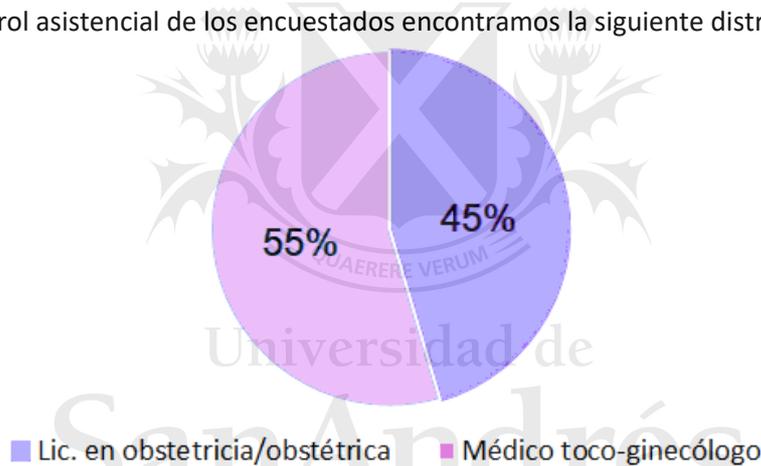


Figura 15. Distribución de rol asistencial.

Respecto al lugar de trabajo de los encuestados encontramos la siguiente distribución:

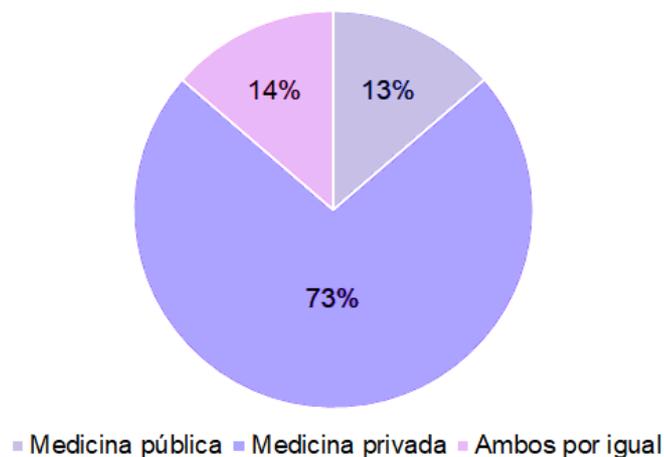


Figura 16. Distribución de lugares de trabajo.

Respecto del interés que genera el producto sobre los encuestados, encontramos la siguiente distribución de respuestas:

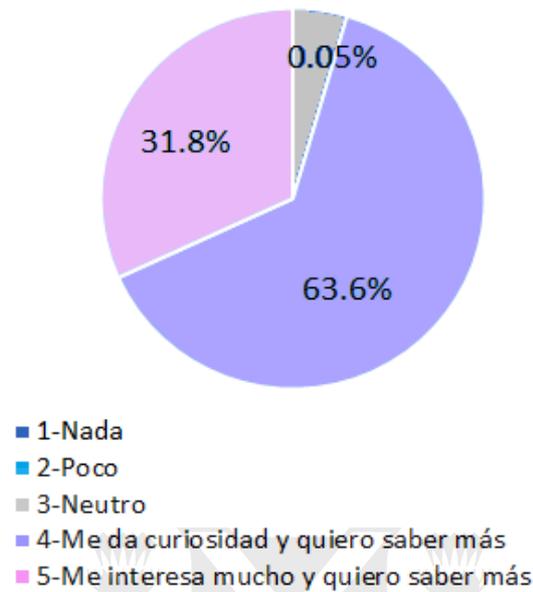


Figura 17. Interés sobre el producto.

En referencia a la utilidad del producto en la práctica obstétrica, encontramos la siguiente distribución de respuestas:

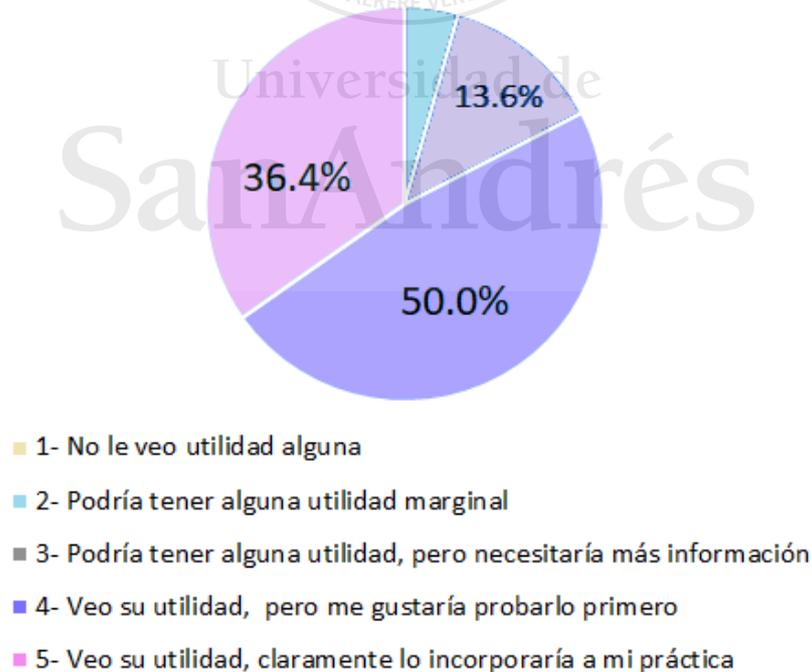


Figura 18. Posibilidad de aplicación del producto a la práctica de los clientes.

Aun cuando la muestra es pequeña, tenemos una señal positiva inicial sobre el producto.

TAMAÑO DE MERCADO

Tamaño de la oportunidad-Mercado objetivo

El tamaño del mercado mundial del monitoreo fetal fue de 3.800 millones de dólares en el 2021, pronosticando un valor de 6.400 millones para el 2028 con una tasa de crecimiento anual compuesto (TCAC) del 7.6% (34). Más puntualmente, el tamaño del mercado mundial de los CTG fue de 330 millones de dólares en 2021 y se proyecta que alcance los 538 millones para 2031, con una TCAC del 5 % durante el período pronosticado (35). En los últimos años, se ha observado un aumento dramático en la popularidad del monitoreo por CTG. Las expectativas se centran en avances en *software*, especialmente en el área de IA y tecnologías SWARM¹⁶, que permiten la separación de señales relevantes de señales complejas, fomentando así el crecimiento del mercado. La IA ha demostrado ser un factor crucial en el mercado de CTG. Gracias a su capacidad para automatizar tareas específicas de seguimiento, varios CTG ofrecen ventajas significativas para médicos y parteras. Esto puede contribuir a mejorar la precisión y la naturaleza libre de errores en el seguimiento de cualquier problema relacionado con el parto.

No disponemos de datos económicos sobre el panorama de cardiotocógrafos en Argentina. En el marco de este trabajo de graduación, y con el fin de inferir el tamaño total del mercado (TAM, *Total Addressable Market*), el mercado potencialmente alcanzable (SAM, *Serviceable Addressable Market*) y el mercado potencialmente obtenible (SOM, *Serviceable Obtainable Market*), adoptaremos las siguientes premisas:

- Según las estimaciones detalladas en el capítulo "**Oportunidad de Mercado**", el número de salas de parto, tanto públicas como privadas, en el territorio es aproximadamente 1147. Esta cifra se calculó para las salas que incluyen la internación de pacientes, ya que nuestro enfoque de propuesta de valor se centra en el monitoreo intraparto. Es importante señalar que, aunque los CTG son dispositivos esenciales para la asistencia durante el trabajo de parto, también tienen aplicaciones valiosas en el monitoreo ante parto, es decir, en el seguimiento de embarazos. De acuerdo con el REFES, bajo esta perspectiva, se identifican un total de 2840 establecimientos en el territorio que ofrecen servicios de obstetricia. Por lo tanto, la TAM en el territorio debería considerar este último número de establecimientos para el cálculo.
- La necesidad de este equipamiento está lógicamente vinculada con el volumen de embarazos y partos que una sala gestiona, y por ende, la cantidad de CTG puede variar, al menos en relación con este aspecto. Podemos asumir arbitrariamente un promedio conservador de 3 dispositivos y un promedio optimista de 6 por establecimiento.

¹⁶ Inspirado en el comportamiento natural de muchas colonias animales, la inteligencia de enjambre –o inteligencia colectiva– utiliza la capacidad de estos sistemas naturales para auto organizarse y retroalimentarse, adaptándose al entorno y a las condiciones que cambian mediante el aprendizaje y la comunicación. Su concepto se desarrolló por primera vez en 1989, de la mano de Gerardo Beni y Wang Jing. En el primer esbozo, la inteligencia de enjambre imita el comportamiento colectivo de los animales para resolver problemas complejos sin un plan predefinido.

- Los equipos de uso intensivo experimentan desgaste, y se estima que estos dispositivos pueden mantenerse operativos durante períodos de 3 a 5 años.
- Según se detalla más extensamente en la sección de **“Go to Market Plan-Definición de Segmentos de Mercado”**, nuestra proposición de valor actual se centra en el monitoreo intraparto, por lo que nuestra SAM se calculará sobre el aproximado de 1147 salas de parto públicas y privadas que cuentan con internación y efectivamente conducen trabajos de parto.
- En dicha sección también se aborda que los segmentos iniciales a los que apuntaremos son maternidades medianas a grandes con foco en seguridad de pacientes, generalmente ubicadas en CABA/AMBA y ciudades cabeceras de provincias. El volumen estimado de ventas para el horizonte temporal de los primeros 3 años del proyecto (SOM) sigue esta lógica y será abordado en los respectivos capítulos/secciones: **“Recursos, procesos y plan operativo-Implementación del negocio”** y **“Plan financiero-Modelo de generación de beneficios”**.

Así, hemos calculado TAM, SAM, SOM en unidad de medida “dispositivos CTG”:

	Escenario conservador	Escenario optimista
Total Addressable Market	8500	17000
Serviceable Addressable Market	3400	6900
Serviceable Obtainable Market	600	900

Tabla 4. Estimación de TAM, SAM, SOM.

Competencia en Industria

Las principales compañías a nivel mundial liderando el mercado de los CTG son:

- GE Healthcare (USA)
- Philips Healthcare (USA)
- Edan Instruments (China)
- Biolight (China)
- ArjoHuntleigh (India)
- Contec Medical Systems (China)
- Sunray Medical Apparatus (China)
- Bionet (USA)
- Luckcome (China)
- Medgyn Products (USA)
- BRAEL-Medical-Equipment (Polonia)
- Medical Econet (Alemania)

A la fecha, **no existe producción nacional de cardiotocógrafos**. Los cardiotocógrafos en funcionamiento en el país son importados y distribuidos por diversas empresas de insumos tecnológicos médicos. Muchos hospitales, por carencia de estos aparatos utilizan formas de monitoreo en las que combinan fonodetectores para la FCf con evaluación clínica de las contracciones, que no permiten un registro objetivo ni la evaluación clínica de la dinámica uterina ni mucho menos la visualización conjunta de ambos fenómenos para su interpretación.

Adicionalmente, la aplicación de programas de IA para analizar registros y ofrecer asistencia en la toma de decisiones médicas no es una práctica común. Aunque varios dispositivos en el mercado cuentan con sistemas de "alarma" que advierten sobre parámetros extremos de la FCf, estas alertas, aunque necesarias y presentes, no son suficientes para orientar la toma de decisiones de manera completa

En un principio, se exponen propuestas de monitoreo comparables al producto **B-Beats** eCTG, y una evaluación comparativa directa entre estas alternativas y la propuesta que se presenta en este trabajo. Cabe aclarar que, de muchos de estos dispositivos, no es posible en la actualidad conocer precio de venta en el país, producto de la creciente incertidumbre cambiaria, dinámica inflacionaria y cambios recientes en la operativa para las importaciones. En relación a los precios expuestos, algunos de ellos están disponibles online, y en otros casos, son valores obtenidos de fuentes privadas (gentileza de unidades de compra de sanatorios).

Luego, se presentan otros dispositivos diseñados específicamente para el monitoreo exclusivo de la FCf, como los monitores *doppler* portátiles o fonodetectores. Aunque estos dispositivos no son estrictamente comparables con nuestro producto, representan alternativas económicas disponibles en el mercado y son ampliamente utilizados para el monitoreo intermitente en muchas maternidades del país que no cuentan con monitores integrales. En estas circunstancias, el registro gráfico de los latidos no está presente; únicamente se lleva a cabo un seguimiento auditivo de la FCf, en relación temporal con las contracciones relatadas por la paciente. Finalmente, es relevante destacar que debido a su costo más bajo, es común que los fonodetectores sean propiedad del personal sanitario.

Comparación de principales cardiotocógrafos externos disponibles en Argentina a la fecha

Clasificación de equipo

Cardiotocógrafo Básico: 1- Transductor para la FCf y transductor para la actividad intrauterina. 2- Procesado de señal por auto correlación. 3- Despliegue gráfico y numérico de la actividad uterina, con registro de la detección del movimiento fetal en forma manual o automática. 4- Alarmas audibles y visuales, con indicador de la calidad de la señal. 5- Con puerto o interfaz para computadora. 6- Registrador térmico con dos canales uno para actividad uterina y otro para FCf, con tres velocidades de registro como mínimo

Cardiotocógrafo Gemelar: 1- Características del cardiotocógrafo básico. 2- Dos canales y dos transductores de ultrasonido para la frecuencia cardiaca de dos fetos. 3- Registrador térmico con tres canales, uno para actividad uterina y dos para FCf.

Monitor Materno Fetal: 1- Características del cardiotocógrafo gemelar.
2- Capacidad para realizar electrocardiograma materno.
3- Capacidad de medición del electrocardiograma fetal directo de manera invasiva.
4- Con capacidad de medición de presión sanguínea materna de forma no invasiva.
5- Con capacidad para hacer pulsioximetría materna:



Figura 19. Modelo tradicional de cardiotocógrafo¹⁷

¹⁷ Imagen tomada de <https://www.soloequiposmedicos.mx/tocardiografos-en-mexico-para-monitorizacion-fetal/>

Aspecto/ Modelo	B-Beats	Guangdong Biolight F30	Philips Avalon FM20	Philips Avalon FM30	Philips AVALON CL	Bistos BT 350	Monitor fetal Edan F2	Edan 3 Fetal Telemetry System	Edan Cadence I Basic/ Dual	Edan Cadence II Basic/Dual /PRO	Edan F6
Origen	Nacional	China	USA	USA	USA	Corea	USA	USA	USA	USA	USA
Pantalla	NO	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	Display numérico	SI	SI
Transmisión inalámbrica	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
Sondas cableadas	N/A	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI
Batería para traslado	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	?	OPCIONAL	SI
Impresora incorporada	N/A	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	SI
Exportación digital de datos	SI	NO	SI	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	SI	SI
Registro telemétrico	SI	SI (opcional)	SI	SI	N/A	SI	NO	N/A	NO	NO	SI
Alarmas Inteligentes para soporte de acción *	FASE 2 del proyecto	NO	NO	NO	N/A	NO	NO	N/A	NO	NO	NO
Otros	Integración de datos clínicos del partograma al monitoreo	Opcional un módulo de calificación FISCHER para salud fetal		Opcional adición de monitoreo fetal interno	Opcional inalámbrico o add on a los monitores AVALON		Posibilidad de análisis de retraso del crecimiento intrauterino	Opcional inalámbrico add on a los monitores Edan	Puerto de Interface de Conexión a PC Dual: embarazo gemelar	Cadence Insight: monitor en tiempo real y reportes.	Cadence Insight para monitorizar en computador en tiempo real y generar reportes
Precio FOB en U\$S	N/A	?	?	?	?	3.000	2.775	?	?	?	5.500
Costo de importación U\$S	N/A	?	?	?	?	8.837	8.186	?	?	?	16.225
Precio de comercialización en Argentina U\$S	3.500	2.300	10.325	?	?	?	?	12.000	?	?	?

Tabla 5. Comparación de principales cardiocógrafos disponibles en Argentina a la fecha y costos probables de importación. Conceptualización del autor

* Se entiende por alarmas inteligentes a aquellas capaces de interpretar el registro de monitoreo

Comparación de principales fonodetectores disponibles en Argentina a la fecha

Las características generales de los fonodetectores portátiles son:

- Transductor a prueba de agua de 2 MHz o 3 MHz
- Despliegue digital en pantalla LCD o electroluminiscente de la FCF y señal visual de latido cardiaco fetal, con indicación en pantalla de batería baja.
- Opera con baterías recargables y cargador interconstruidos.
- Con apagado automático, bocina interconstruida al equipo, control de volumen variable.

Aspecto/modelo	Melipal 706L	Bistos BT-200	Edan Sonotrax lite	Edan Sonotrax Basic	Bestman BF-500
Origen	?	Corea	USA	USA	Alemania
Pantalla	SI (LCD BICOLOR)	Si	NO	SI (LCD)	SI (LCD)
Batería	Pila AA	Pila AA	Batería 9V	Batería 9V	Batería recargable
Precio en U\$S de comercialización en Argentina	227	370	200	?	?

Tabla 6. Comparación de principales fonodetectores disponibles en Argentina a la fecha.



Figura 20. Modelo de fonodetector¹⁸.

¹⁸ Imagen tomada de <https://tecnomed2000.com/producto/doppler-fetal-portatil-pantalla-resistente-al-agua/>

Precios en la industria

En la **tabla 5**, observamos tres tipos de precios:

- **Precio de comercialización en Argentina:** en aquellos casos en los que se puede obtener una cotización para compra en un distribuidor local, a través de fuentes privadas.
- **Precio valor símil FOB¹⁹:** obtenido de páginas de distribuidores americanos^{20,21} y chinos²². Detalles de estos y otros productos pueden encontrarse en el **Anexo D, sección D.1**. Allí se advierte, por ejemplo, que los productos comercializados en los Estados Unidos, sin necesariamente ser de origen nacional (EDAN y BISTOS provienen de Asia), exhiben valores notoriamente superiores en comparación con las alternativas disponibles en el mercado chino directo.
- **Costo de importación:** este es un precio estimado, construido a través de una investigación del autor, mediante el cual se le suma al precio símil FOB publicado, cargas aduaneras e impuestos varios. Para ello se realizó una investigación privada a través de una empresa de confianza quienes solicitaron en carácter de importadores y a través de un despachante de aduana, una cotización para la compra de un monitor marca **BISTOS, modelo BT-350**, de origen coreano pero con distribuidora en Estado Unidos. La cotización fue pedida en calidad “CFR” (*Cost and Freight* - Costo y flete)²³. En el **Anexo D, sección D.2**, se expone en forma detallada el análisis de dicho proceso de importación y todas sus cargas. A modo de resumen en esta sección, se dirá que, aunque el costo total de importación puede variar ligeramente debido a diversas opciones de transporte, medidas de seguridad, entre otros factores, el costo final para importar un monitor Bistos 350 desde Estados Unidos, cuyo costo FOB es de aproximadamente U\$S 3.000, rondaría los U\$S 8.838. Así se deduce que de esta última suma, el 40% corresponde al precio del equipo CFR (U\$S 3500), un 23% a los costos asociados a la liberación de la mercancía en la aduana y un 37% en gastos posteriores a la liberación de la mercancía. El importador puede recuperar el I.V.A. (U\$S 816), que representa el 9.2% del costo total. Siguiendo estos supuestos y entendiendo que las categorías de cargas son bastante constantes, es que hemos aplicado una corrección al precio símil FOB de 2.95 veces para estimar el costo final luego de la importación a Argentina.

La Argentina **no produce equipos de monitoreo fetal**, y por tanto, los disponibles son necesariamente importados, con los costes de importación asociados. Otra dificultad actual

¹⁹ el precio del producto en base FOB (*Free On Board* - Franco a bordo): representa el valor del producto si el vendedor entrega la mercancía a bordo del buque en el puerto de embarque designado, asumiendo solo, el riesgo hasta ese punto. A partir de ahí, transporte y seguro los gestiona el comprador.

²⁰ <https://www.compressionmedical.com/fetal-monitors>

²¹ <https://www.medicaldevicedepot.com/Fetal-Monitors-s/103.htm>

²² https://www.made-in-china.com/products-search/hot-china-products/Ctg_Machine.html

²³ “CFR” implica que el vendedor paga los costos y el flete **hasta el puerto de destino convenido**, transfiriendo el riesgo al comprador una vez cargadas las mercancías. Cuando a este precio se le agrega seguro, a cargo del comprador, se denomina “CIF”.

radica en que, para llevar a cabo la importación, es necesario contar con dólares con antelación para los pagos en el exterior (los pagos en Argentina, a la aduana y posteriores, se realizan en pesos). El actual desequilibrio en la balanza de pagos convierte este punto en otra barrera.

Después, la distribuidora debería incorporar a los costos de este equipo sus gastos operativos y su margen de beneficio, lo que resultaría en un precio final para el cliente aún más elevado. Es importante destacar que existe la posibilidad de importar equipos desde China, los cuales tendrían una base imponible significativamente inferior (corresponde al valor CIF). Esta opción, importar desde China, podría permitir a la distribuidora ofrecer precios más competitivos a los clientes, sin embargo, al evaluar esta alternativa, también es crucial considerar factores como la calidad del producto, las garantías y soporte técnicos, sumados a los costos de envío, los plazos de entrega y cualquier otro cargo adicional asociado a la importación desde China.

El eCTG "**B-Beats**" no solo proporciona las mismas funcionalidades que un cardiotocógrafo de alta gama, sino que también incorpora la ventaja de la portabilidad inalámbrica y puede integrarse con facilidad en el entorno de la HCE y conectarse con centrales de monitoreo locales o remotas. Además, el eCTG "**B-Beats**" se destaca por su accesibilidad mejorada al ofrecer un precio más competitivo y una mayor disponibilidad de servicio técnico local. Este enfoque no solo garantiza una atención más eficiente en términos de mantenimiento y reparación, sino que también asegura un suministro fluido de insumibles gracias a su fabricación local. Con estos elementos, el dispositivo no solo se posiciona como una solución tecnológica avanzada, sino también como una propuesta integral y respaldada por un sólido soporte comercial.



Figura 21. Características que hacen competitivo a *B-Beats* en el mercado argentino.
Conceptualización del autor.

Análisis según 5 fuerzas de Porter para el proyecto B-Beats

A continuación se presenta un análisis tipo Porter para el proyecto **B-Beats**, en la industria local (36).

- **Poder de negociación de los proveedores:** la dependencia actual de **B-Beats** de los proveedores del eCTG por parte de la empresa “ECG dAR”, representa una posible vulnerabilidad para el proyecto. ECG dAR, una empresa argentina especializada en electrocardiografía digital asistida por IA, es clave en la producción del eCTG digital inalámbrico **B-Beats**. Si en algún momento decidieran independizarse, podría generar serias dificultades operativas para **B-Beats**. Para mitigar esta posibilidad, se propone la elaboración de un contrato detallado de exclusividad y confidencialidad entre ambas empresas, firmando un NDA (*non-disclosure agreement*) y uno de no competencia entre partes (*non-compete*) por cinco años finalizado el vínculo comercial original (producción de equipos). Durante ese periodo resguardado de posicionamiento tecnológico en el mercado local, buscamos crear un ecosistema comercial fiel que fortalezca la marca **B-Beats**. Además, a partir del tercer año se planea también, la transferencia de acciones (*Equity*) si se alcanzan las metas para fortalecer la alianza. Por último, la estrategia escalable diferencial de **B-Beats** se centrará en la gestión exclusiva de datos obstétricos perinatales para el desarrollo de su *software* de IA, y como fuera referenciado previamente, en la generación de un ecosistema de clientes fidelizados a punto de partida de una propuesta de valor integral para resolver el problema del cliente, la cual va más allá de la sola adquisición de equipos de monitoreo.
- **Poder de negociación de los compradores:** **B-Beats** dirigirá su oferta inicialmente a instituciones sanitarias con servicios de maternidad. Las instituciones privadas, que pueden optar por dispositivos extranjeros más costosos, se beneficiarán de las prestaciones superiores y el soporte técnico local que ofrece **B-Beats** a un costo más conveniente. En el sector público, la estrategia no solo se centrará en el costo, sino también en una propuesta integral de mejora de la salud obstétrico-neonatal en el país. Esto requiere una estrategia *non-Market* que va más allá de la competencia puramente basada en costos
- **Amenaza de productos o servicios sustitutos:** aunque existen alternativas de monitores extranjeros, las barreras de costos y logística de importación favorecen a **B-Beats**. El eCTG **B-Beats**, con sus características únicas como digital, interoperable e inalámbrico, sigue siendo una opción superior. Respecto de los programas de inteligencia artificial, si bien existen opciones a nivel internacional, y dejando de lado las dificultades de estos algoritmos (ver en “**Introducción**”), se requiere la transmisión de la información del monitoreo a través de dispositivos especiales. Actualmente no hay centros en la Argentina que los dispongan y utilicen. **B-Beats Analyzer** debería pues, una vez desarrollado, mejorar el rendimiento de los *software* existentes y podría canalizarse a través del dispositivo **B-Beats** eCTG.
- **Amenaza de nuevos competidores:** hasta la fecha, no hay competidores locales que desarrollen equipos de monitoreo fetal en Argentina. La originalidad y la patente de la reversión del equipo brindan a **B-Beats** una ventaja temporal competitiva para la

generación de un ecosistema comercial. Así, para mantener esta posición, debemos enfocarnos en construir una marca fuerte, establecer relaciones sólidas con los clientes y convertirlos en aliados académicos en el desarrollo de la base de datos. La diferenciación se enfocará en el desarrollo futuro del *software* de IA, transformando el dispositivo de monitoreo en un canal para el **B-Beats Analyzer**.

- **Rivalidad entre competidores existentes:** los competidores actuales son distribuidoras de productos tecnológicos varios, entre los cuales se encuentran los cardiocógrafos. **B-Beats** contrarrestará esta rivalidad mediante estrategias de marketing efectivas, identificación de áreas de nicho y un enfoque constante en la innovación y la mejora continua. La colaboración con aliados académicos y la evolución del producto hacia el **B-Beats Analyzer** fortalecerán la posición de la empresa en la industria de la salud.

Contexto

En esta sección, se proporcionará una breve descripción de los elementos clave de un análisis PESTLE (Política, Economía, Sociedad, Tecnología, Legal y Ambiental), centrándose en comprender las oportunidades y amenazas para el desarrollo de **B-Beats** en cada uno de estos aspectos. Este enfoque permitirá abordar estos puntos en secciones posteriores. Se buscará explorar tanto a nivel global como a nivel regional y local en Argentina.

Aspectos políticos y macroeconómicos globales y regionales

Se ha pronosticado un desacelere del crecimiento global en 2024. Esto es reflejo de los efectos rezagados y continuos de políticas monetarias restrictivas para controlar la inflación. Las perspectivas a corto plazo divergen, pronosticando un crecimiento moderado en las principales economías y para las economías emergentes y en desarrollo (EMDEs) bien encaminadas. Sin embargo, la situación sería más precaria para las EMDEs catalogadas de “vulnerables”. El reciente conflicto en Oriente Medio, sumado a la invasión de Ucrania por parte de Rusia, han aumentado los riesgos geopolíticos, con un probable aumento en los precios de la energía y su consecuente impacto en la actividad global e inflación. Otros riesgos incluyen tensiones financieras relacionadas con tasas de interés reales elevadas, inflación persistente, crecimiento más débil de lo esperado en China, mayor fragmentación del comercio y desastres relacionados con el cambio climático (37). A continuación, se muestran variaciones porcentuales del producto bruto interno (reales, estimadas y proyectadas):

País o región	2021 (r)	2022 (r)	2023 (e)	2024 (p)	2025 (p)
EEUU	5.8	1.9	2.5	1.6	1.7
Europa	5.9	3.4	0.4	0.7	1.6
Asia	7.5	3.4	5.1	4.5	4.4
Latinoamérica y caribe	7.2	3.9	2.2	2.3	2.6

Tabla 7. Variaciones porcentuales del producto bruto interno en el mundo. Las variaciones son respecto al año previo. Adaptación²⁴.

²⁴ Global Economic Prospects, January 2024. (Washington, DC: World Bank, 2024) World Bank

Según vemos, se prevé que el crecimiento en América Latina/Caribe aumente ligeramente respecto del año 2023. Se espera que el freno en la actividad económica debido al endurecimiento de la política monetaria anterior disminuya a lo largo de 2024. Además, se espera que la reducción adicional de las tasas de interés como respuesta a la inflación moderada impulse el crecimiento en 2025. Las perspectivas mejoradas entre los principales socios comerciales también contribuirán al crecimiento. Se espera que la mayoría de las principales economías de la región se expandan a aproximadamente su tasa potencial. Hay que considerar que estos riesgos de proyección están sesgados a la baja. Como ya se comentó en el plano global, el conflicto en Oriente Medio podría resultar en mayores precios de la energía, lo que podría alterar las trayectorias esperadas de la política monetaria. Además, unas condiciones financieras globales más ajustadas podrían afectar la demanda privada y acelerar la consolidación fiscal en la región. Los eventos climáticos extremos relacionados con el cambio climático, como El Niño, representa otro riesgo a la baja (37). En la siguiente tabla, se exponen variaciones porcentuales del producto bruto interno en la región (reales, estimadas y proyectadas):

País	2021 (r)	2022 (r)	2023 (e)	2024 (p)	2025 (p)
Argentina	10.7	5.0	-2.5	2.7	3.2
Brasil	5.0	2.9	3.1	1.5	2.2
México	5.8	3.9	3.6	2.6	2.1

Tabla 8. Variaciones porcentuales del producto bruto interno en la región. Adaptación²⁵.

Argentina ha vivido un cambio de gobierno en diciembre del 2023. La nueva administración de corte liberal propone una revolución cultural y político-económica para la salida de la crisis, en la cual se encuentra sumergido el país. La nueva fuerza política da a conocer los motivos diagnosticados sobre la crisis, expuestas en el decreto de necesidad y urgencia (DNU) número: DNU 2023-70-APN-PTE (38) a saber:

- déficit gemelo (fiscal y externo) por 17 puntos del PBI, de los cuales 10 puntos corresponden a pasivos no remunerados del BCRA
- emisión monetaria en la administración previa equivalente a 20 puntos del PBI
- inflación secundaria a ambos fenómenos descritos, anualizada del 300% en el 2023 y que para los meses de diciembre 2023 a febrero 2024 la inflación mensual podría rondar en torno al 40%
- proponen un ajuste de 5 puntos del déficit fiscal y resolver la deuda remunerada emitida del BCRA, frenando la emisión monetaria
- vislumbran un rezago de 24 meses de la política hiperinflacionaria de la administración previa
- caratula al cepo cambiario como una herencia muy pesada que condena a altas tasas de interés, bajo nivel de actividad e inversión, baja tasa de empleo formal y caída de la demanda de dinero

²⁵ Global Economic Prospects, January 2024. (Washington, DC: World Bank, 2024) World Bank

- Que la deuda por importaciones supera los 30.000 millones de dólares y las utilidades retenidas a las empresas extranjeras alcanzan los 10.000 millones de dólares
- Que la deuda externa del país asciende a 550.000 millones de dólares sin acceso real a los mercados financieros

En este marco propone, además de un fuerte ajuste fiscal, una desregulación de la economía. Cito textualmente: *“Que la confianza -núcleo central de las decisiones económicas- solo se podrá revertir con un programa integral de reformas económicas que quiebre en forma decidida las causas profundas de la decadencia de nuestro país”*, postulando los siguientes lineamientos de urgencia:

- derogación de leyes que permiten la intervención estatal en la economía: Leyes N° 20.680 de Abastecimiento, N° 18.875 de Compre Nacional -parcialmente, N° 21.608 de Promoción Industrial, N° 27.437 de Compre Argentino -parcialmente- y N° 27.545 de Góndolas, derogar la Ley N° 18.425 de Promoción Comercial, Ley N° 19.227 -que limita la ubicación de mercados mayoristas- y la Ley N° 20.657, otorgando más libertad para las decisiones privadas en el comercio, derogación del régimen de sociedades del Estado,
- eliminar el registro de exportadores e importadores, que solamente encarecen los productos, con grave perjuicio para sus habitantes
- reforma del Código Aduanero para facilitar el comercio internacional
- a los fines de fomentar las inversiones es necesario eliminar también la posibilidad de imponer prohibiciones de importación y exportación económicas
- derogarse la Ley N° 14.499, que en algunos casos operaba como un freno al otorgamiento de créditos
- modernización del régimen laboral para facilitar el proceso de generación de empleo genuino
- modificación del Código Civil y Comercial para reforzar el principio de libertad contractual entre las partes y para garantizar que las obligaciones contraídas en moneda extranjera deban ser canceladas en la moneda pactada

Este DNU entró en vigor el día 29/12/2023, está en proceso de reglamentación y a la fecha no ha sido derogado por el poder legislativo.

Al mismo tiempo, la actual administración envió al poder legislativo una ley bajo el título *“Bases y Puntos de Partida para la Libertad de los Argentinos”*, que contiene 664 artículos. Entre las medidas de impacto macroeconómico encontramos:

- combustibles: libre comercialización de hidrocarburos, sin intervención del Poder Ejecutivo en los precios.
- tarifas: autorización para ajustes regulatorios en energía eléctrica hasta 2025.
- importaciones: introducción del Sistema Estadístico de Importaciones (SEDI).
- exención de tributos para bienes personales sin fines comerciales.

- retenciones a las Exportaciones: fijación de alícuotas de retenciones, con excepciones para productos específicos.
- moratoria Impositiva: régimen para regularizar obligaciones tributarias y de seguridad social vencidas hasta noviembre de 2023.
- blanqueo: régimen de regularización de activos hasta noviembre de 2024, con etapas y penalidades variables.
- bienes personales: reducción gradual de alícuotas hasta 2027.
- mercado Laboral: programa para regularizar relaciones laborales no registradas en el sector privado.
- RIGI (Régimen de Incentivos para Grandes Inversiones): incentivos para proyectos en sectores específicos (agroindustria, infraestructura, forestal, minería, gas y petróleo, energía y tecnología).
- beneficios impositivos por cobros electrónicos: desgravación de retenciones impositivas para pequeños comercios en transacciones electrónicas.

A la fecha de presentación de este trabajo final de graduación, esta ley, junto con el DNU, han suscitado respuestas heterogéneas en la economía, y fuerte discusión en el ámbito legislativo y jurídico. Varios amparos han sido presentados contra los puntos que afectarían la actividad laboral del DNU, y la discusión legislativa sobre la “Ley Bases” no parece avanzar hacia una oportuna y/o pronta aprobación.

La política liberal en el plano de las importaciones es un aspecto clave del entorno de nuestro proyecto de negocios. Hasta la fecha no está claro en qué medida la nueva administración abrirá la política de importación. Esto implica incertidumbre sobre si simplemente se flexibilizarán las restricciones de permisos o si también se simplificarán, reduciendo los costos aduaneros y facilitando el acceso a divisas. Dado que los años iniciales de desarrollo de **B-Beats Argentina** coinciden con el actual período político y con la premisa de que este concluya su mandato sin inconvenientes, hemos establecido un precio de comercialización inicial estratégico, como se verá en capítulos posteriores. Este precio se ha fijado considerando que, al menos, se equiparará con los precios internacionales antes de la importación, de productos de un nivel de prestaciones funcionales equivalente, es decir, a aquellos comercializados por las principales empresas del mercado.

Incluso en el escenario menos favorable de apertura y facilitación de importaciones, **B-Beats Argentina** seguirá siendo una propuesta superior. Aunque pueda no competir ampliamente en costos, cuenta con otros aspectos que la hacen más accesible para el mercado, como una implementación inteligente, servicio técnico local y disponibilidad de insumibles. Además, es superior en aceptabilidad por parte de los usuarios naturales, gracias a su naturaleza portátil e inalámbrica y más deseable para el sistema de salud al ser digital, interoperable y ofrecer opciones de reaseguro en la toma de decisiones, con el servicio inicial de *B-Beats Health Services* y posteriormente el *software B-Beats Analyzer*.

Aspectos sociales y legales globales y regionales

En países desarrollados (Ej. Estados Unidos), la práctica obstétrica adopta un enfoque intervencionista en el cual, el embarazo y el trabajo de parto se consideran procesos intrínsecamente riesgosos que requieren supervisión, monitoreo y corrección. Desde la década de 1970, el dominante "paradigma tecnocrático" ha contribuido a mayores riesgos de morbilidad materna y ha impulsado un aumento en la tasa de cesáreas en países desarrollados. Estos cambios también ocurren por costos crecientes asociados con intervenciones (incentivos financieros), la sobrevaloración de la tecnología, la importancia de la formación de médicos residentes y, debido a tasas más altas de litigios; prácticas médicas cada vez más defensivas (39). En este sentido, al habitual término "iatrogenia médica", se agrega y explora el término "iatrogenia obstétrica" como el espectro que va desde el daño no intencional (*unintentional harm-UH*), hasta el irrespeto manifiesto, la violencia y el abuso (*disrespect, violence and abuse-DVA*), configurando el acrónimo UHDVA para este fenómeno.

En salud global, las intervenciones excesivas en el trabajo de parto-parto, se capturan con el acrónimo "TMTS" (*Too Much-Too Soon-* demasiado pronto y demasiado) mientras que la atención insuficiente se denomina "demasiado poco y demasiado tarde" (TLTL-*Too Little-Too Late*) (40). En general, los sistemas obstétricos TLTL son más comunes en países con recursos limitados. Sin embargo, debido a la desigualdad y la estratificación social, étnica y racial, la provisión de atención TMTS y TLTL puede, y a menudo lo hace, existir en la misma sociedad. El espectro iatrogénico obstétrico UHDVA comienza con la realización rutinaria de TMTS que incluyen, entre otros: la ruptura artificial de membranas para acelerar el parto; negar alimentos a las personas en trabajo de parto; realizar exámenes cervicales innecesarios para evaluar la dilatación; inducir o aumentar el trabajo de parto innecesariamente; y utilizar el monitoreo electrónico fetal continuo, que inhibe la libertad de movimiento y por lo tanto el descenso fetal.

Este monitoreo continuo, puede llevar a interpretaciones erróneas de distrés fetal, resultando en cesáreas de emergencia innecesarias. Aunque la auscultación intermitente del latido cardíaco fetal proporciona información más útil en embarazos de bajo riesgo, su uso se ve limitado debido a la necesidad de más atención directa. A pesar de la evidencia en contra del uso rutinario del monitor, este es sobrevalorado en países como Estados Unidos, porque representa información "objetiva" sobre la condición del bebé y cumple con valores culturales en torno al uso de tecnologías avanzadas. Además, permite que un profesional rastree a varios pacientes de forma remota, reduce las relaciones pacientes/proveedor y limita la interacción paciente/practicante. Finalmente, los trazados del monitoreo también sirven como evidencia en litigios (41).

A nivel local, en el 2000, tras la "Conferencia Internacional sobre la Humanización del Parto" en Fortaleza (42) y la "Primera Conferencia Internacional sobre Partos en Casa"(43), en Jerez de la Frontera, los movimientos sociales argentinos que lucharon por los derechos sexuales y reproductivos de las mujeres y por partos más respetuosos, fomentaron el debate sobre cómo cambiar las políticas y prácticas relacionadas con el parto. Se introdujo un modelo humanizado

de parto, en contraste con un modelo tecnocrático. Los movimientos feministas y grupos de apoyo a mujeres embarazadas o víctimas de violencia fueron clave para implementar la Ley 25.929, también conocida como Ley de Parto Humanizado (2004), con regulaciones elaboradas en 2015. Sumado a esto, en el 2009 se aprobó la Ley 26.485, que define la violencia obstétrica.

La ley de parto humanizado garantiza derechos a las mujeres embarazadas, como el ser tratadas con respeto, participar activamente en su parto, ser informadas sobre intervenciones médicas y elegir libremente, entre otros (44). Parte de este movimiento ha defendido el parto domiciliario como una vuelta a la naturalidad del proceso. En diciembre de 2014, se lanzó una actualización de la guía del *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE), abriendo paso a un extenso debate. Según esta guía, las mujeres multíparas de bajo riesgo tienen la opción de dar a luz en su hogar o en unidades de parto, ya que se observa una menor tasa de intervenciones y un pronóstico para el recién nacido que no difiere significativamente en comparación con las unidades obstétricas hospitalarias. Para las mujeres nulíparas de bajo riesgo, la guía sugiere que dar a luz en una unidad de parto es igualmente adecuado, con un pronóstico similar para el recién nacido. No obstante, se señala que el parto domiciliario en este grupo está asociado con un ligero aumento, del 4 por mil (4‰), de los eventos adversos en el recién nacido, siendo los más comunes la EHI y el síndrome de aspiración meconial (45). En una revisión por *Sánchez-Redondo et al*, investigaciones en países como Australia, Holanda y el Reino Unido evidenciaron que el parto domiciliario podría presentar beneficios tanto para la madre como para el recién nacido, pero es fundamental contar con los recursos materiales adecuados, la asistencia de profesionales debidamente capacitados y certificados, así como una coordinación efectiva con las unidades obstétricas y de neonatología hospitalarias para asegurar su seguridad (46). Un estudio realizado en Argentina cuyo objetivo fue evaluar cuantitativamente la incidencia de partos domiciliarios en CABA entre 2003 y 2013, utilizando datos secundarios, mostró que la incidencia general se mantuvo estable, aunque se observó un aumento significativo del 180% en partos domiciliarios entre madres con estudios universitarios (pasando de 2.4 a 6.8 por cada mil nacimientos), disminuyendo está a menos de la mitad entre madres con bajo nivel educativo (de 5.2 a 2.1) (47).

Aspectos tecnológicos y medioambientales globales y regionales

Algunos de estos aspectos ya fueron referenciados en el capítulo “**Introducción**”, por lo que brevemente se retomarán los puntos más importantes: rol de la IA en el monitoreo y digitalización de la atención médica.

La interpretación del registro del CTG implica principalmente el reconocimiento de patrones, especialmente en la respuesta de la FCf frente a las contracciones uterinas maternas. Aunque patrones anómalos, como las "desaceleraciones tardías", pueden indicar hipoxia fetal, la alta sensibilidad del método genera complicaciones. Se estima que alrededor del 60% de los bebés nacidos después de mostrar tales patrones no presentan acidosis, que es el indicador de la falta de oxígeno en la sangre fetal. La interpretación de la CTG tiene tasas bajas de acuerdo, tanto entre observadores como dentro de un mismo observador, incluso entre expertos. Es aquí donde la IA ofrece la posibilidad de realizar un análisis de la CTG de manera más objetiva, los

sistemas modernos de aprendizaje automático pueden realizar un análisis más completo y variado del registro y además, estos sistemas están disponibles las 24 horas del día y no se ven afectados por factores humanos como la fatiga, distracción, sesgo, mala comunicación, sobrecarga cognitiva o el temor a causar daño (15).

La digitalización es el proceso mediante el cual la información en formato análogo (físico, tangible) es pasada a formato digital, con el uso de herramientas digitales (como un escáner, un teléfono celular o sensores electrónicos en general) para que pueda ser procesada, almacenada y compartida en circuitos, equipos y redes digitales (como un servidor o una nube en Internet). El concepto de transformación digital trata sobre cómo las tecnologías cambian las reglas de participación, las formas de trabajar e interactuar y la manera de pensar de una organización o sector. Existen tres componentes igualmente importantes para la transformación digital: las personas, los procesos y la tecnología. En este sentido, el consenso sobre la importancia de la transformación digital es global y unánime, respaldado a niveles políticos más altos. Las tecnologías de la información están vinculadas a 10 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 (48). En el ámbito de la salud, en 2018, este compromiso fue respaldado por más de 100 presidentes y autoridades de alto rango en la Conferencia Internacional de Astaná, liderada por la OMS y Unicef. Existen tres aspectos fundamentales sobre la transformación digital: en primer lugar, el impacto directo de las tecnologías de la información en la salud pública con consecuencias críticas para la vida o la muerte. En segundo lugar, las implementaciones parciales e improvisadas, sin una visión intencional y a largo plazo que no integren todos los elementos y actores necesarios, pueden causar daños significativos. Por último, el "ahorro" en la inversión pública al no implementar estos procesos con el enfoque y las herramientas adecuadas resulta costoso en el futuro, al igual que la inversión sin planificación estratégica (49).

La siguiente figura representa el resumen de lo anteriormente expuesto en forma de análisis PESTLE.



Figura 22. Análisis PESTLE del emprendimiento *B-Beats*. Conceptualización del autor.

MODELO DE NEGOCIO

Conceptualización del modelo de negocios por etapas

A continuación, se desglosará minuciosamente cada aspecto del modelo de negocios de la empresa (***B-Beats Argentina***) para el electro cardiocógrafa digital inalámbrico (***B-Beats eCTG***) asistido por inteligencia artificial (***B-Beats Analyzer***). Es esencial destacar que este proyecto se divide en **dos etapas interconectadas** y fundamentales para su éxito.

Primera Etapa: Desarrollo técnico y comercialización de electro cardiocógrafos digitales (B-Beats eCTG)

Esta fase inicial, se concentra en satisfacer aspectos de la propuesta de valor en torno a:

- **Comodidad del monitoreo para la madre:** implementación de características clave: conectividad inalámbrica del equipo, posibilidad de transferir alarmas, monitoreo remoto
- **Seguridad del sistema:** permitiendo tele monitoreo y asistencia remota por especialistas médicos
- **Modernización del registro de datos clínicos:** monitoreo integrado de manera fluida en las HCE, uso de partograma inteligente, garantizar la completitud de los datos
- **Obtención pura de datos obstétricos:** esto se logra mediante la captura de una onda digital primaria que contiene información crucial (partograma inteligente) para el proceso de atención obstétrica.
- **Acceso a equipamiento y soporte técnico local:** asesoramiento técnico tanto en la implementación como en los seguimientos de los equipos adquiridos.

Segunda Etapa: Desarrollo del software de IA (B-Beats Analyzer) y venta por suscripción

Esta etapa, se centra en el desarrollo del *software* de IA y su posterior comercialización. Para llevar a cabo este desarrollo de manera efectiva, es esencial contar con datos de alta calidad. Por lo tanto, se implementará un protocolo multicéntrico en el que se seleccionarán maternidades con diversas realidades demográficas, pero con un historial de calidad en la obtención de datos obstétricos y perinatales. Estos datos, junto con los registros digitales puros logrados por la implementación de los electro-cardiocógrafos se utilizarán para construir una base de datos prospectiva que servirá para desarrollar el algoritmo de IA. Este algoritmo de IA se someterá a un riguroso proceso de validación antes de su comercialización. Una vez validado, se ofrecerá como un servicio de suscripción a las instituciones médicas interesadas.

Business Model Canvas para B-Beats Argentina

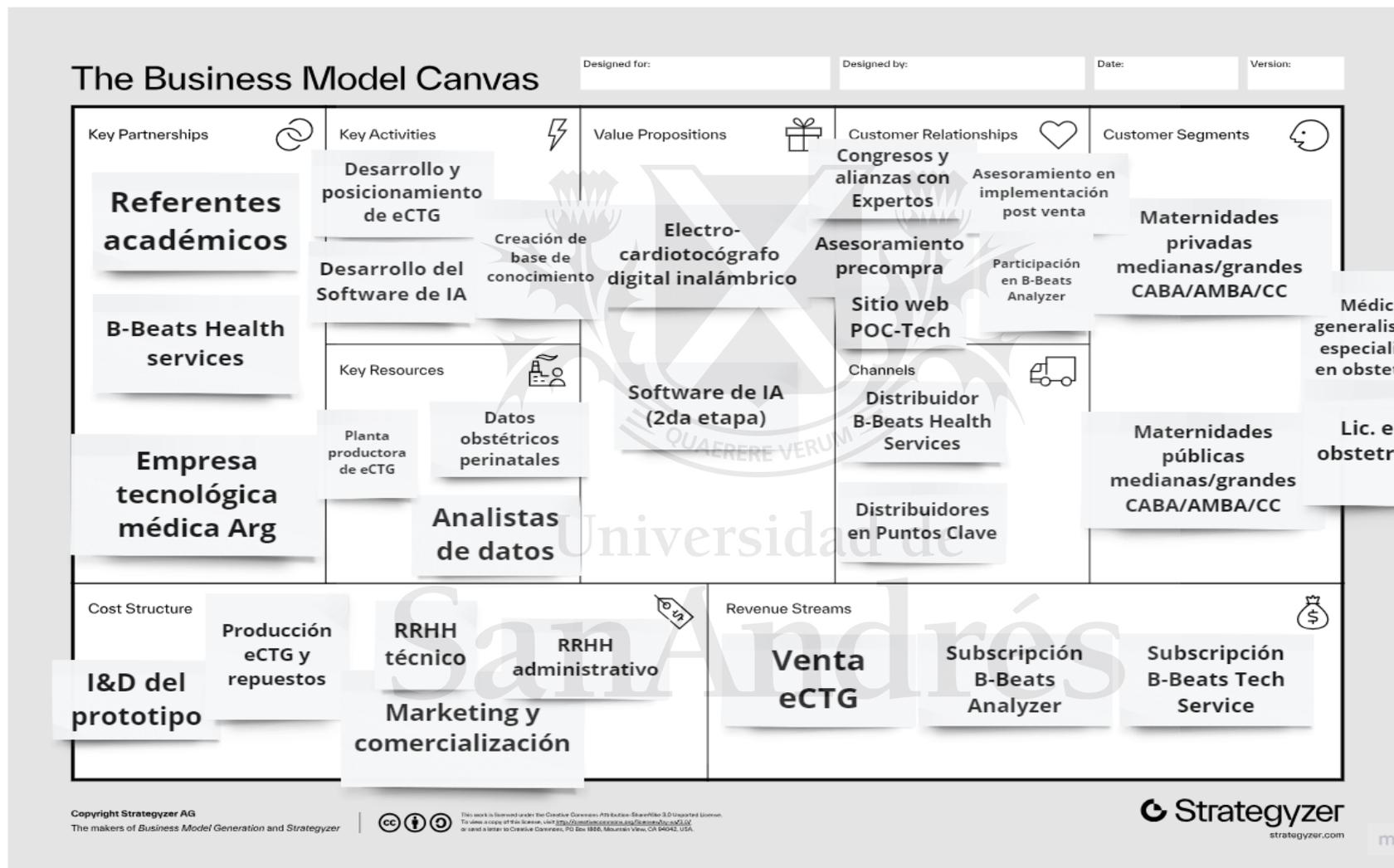


Figura 23. Lienzo del modelo de negocios de B-Beats Argentina. Conceptualización del autor.

Disección del Modelo de Negocios de B-Beats Argentina

Segmento de Clientes

Nuestros clientes forman parte del ámbito de la atención obstétrica durante el parto y pueden ser tanto centros de salud públicos como privados, abarcando diferentes niveles de complejidad en todo el territorio Argentino. Sin embargo, y como ya fuera tratado con mayor profundidad en el capítulo “**El Clientes**”, en los primeros momentos nos focalizaremos en maternidades grandes, tanto públicas como privadas (“Faro” y “Estrella”), con foco en la seguridad de paciente y que tengan posibilidad de participar en el estudio prospectivo que permita la generación de la base de conocimiento para el desarrollo de **B-Beats Analyzer**. Estas maternidades, más probablemente se localicen en CABA/AMBA y en otras ciudades consideradas “cabecera” del país. Nuestros usuarios clave son el personal sanitario, en particular médicos obstetras y licenciados en obstetricia. Estos profesionales son fundamentales para la adopción exitosa de nuestro equipo y representan la principal fuerza impulsora de la demanda de esta avanzada tecnología médica. Su satisfacción y confianza en nuestros productos son cruciales para el éxito de nuestro modelo de negocios y para la mejora de la atención materno-fetal.

Proposición de valor

Nuestra proposición de valor se centra en dos etapas interconectadas que revolucionarán la atención obstétrica:

Primera etapa, equipamiento avanzado: ofrecemos un equipamiento de vanguardia, “**B-Beats eCTG**” diseñado para mejorar la experiencia de las madres durante el parto. Nuestro sistema prioriza el confort de la madre al ser inalámbrico y permitir la posibilidad de transferir alarmas, al tiempo que garantiza la seguridad mediante tele monitoreo y la posibilidad de asistencia remota por parte de especialistas médicos. Además, modernizamos el registro médico del parto al integrar de manera eficiente los datos en las HCE, proporcionando un partograma inteligente y asegurando la completitud de los datos. Esto permite la obtención de datos puros y precisos para la siguiente etapa.

Segunda etapa, software de IA, “B-Beats Analyzer”: que tiene la capacidad de analizar en tiempo real el registro de monitoreo. Este *software* se convierte en una herramienta esencial para los profesionales de la salud, alertándolos y brindando apoyo en la toma de decisiones. Al mejorar la atención obstétrica y neonatal, nuestros servicios en esta etapa prometen reducir los riesgos y mejorar los resultados médicos.

Relación con los Clientes

Para adquirir nuevos clientes, nuestra estrategia se enfocará en dar a conocer nuestra propuesta de valor de varias maneras efectivas:

- Participación en congresos y encuentros médicos de especialidad promocionando nuestro equipo entre los usuarios técnicos, es decir, médicos y obstétricas. Nuestro objetivo es que estos profesionales sean defensores de marca en sus lugares de trabajo (“usuarios técnicos capacitados”).
- Alianzas estratégicas con referentes profesionales líderes y referentes en el campo de la obstetricia. Les ofreceremos capacitación intensiva en el uso del dispositivo y los involucraremos en la segunda etapa del desarrollo del *software* de IA **B-Beats Analyzer**, siendo embajadores de marca (“Clientes tomadores de decisión”).
- Canales digitales: desarrollaremos diversas interfaces informativas dirigida a profesionales de la salud, pero también opciones accesibles para personas gestantes y sus familias. Para los “usuarios naturales” como se verá más adelante en “**Go to Market Plan**”, se buscará generar comunidad de consumidores a través de canales digitales propios de la era (*Instagram, Facebook* etc.) con foco global en prácticas seguras y recomendadas del embarazo, parto y lactancia. **B-Beats** eCTG y **Analyzer**, serán un componente más de estas plataformas, considerando futuros lanzamientos en el área de interés del **B-Beats**. Esto respaldará nuestra estrategia de difundir el sistema entre las usuarias naturales directas, convirtiéndolas en defensoras y solicitantes de nuestra tecnología como un “*point of care technology*” (POC Tech).

Durante el proceso de compra, el equipo **B-Beats** (central o subsidiario-ver luego) realizará un análisis detallado de la infraestructura y los procesos de cada centro de salud para recomendar la solución tecnológica más adecuada. Esta solución puede variar según el volumen de partos y puede implicar la implementación de un número específico de equipos, la integración con la historia clínica electrónica o la configuración de centrales de monitoreo, entre otros aspectos.

Después de la compra y la implementación del sistema, **B-Beats** se enfocará en mantener relaciones sólidas con nuestros clientes, basadas en los siguientes principios:

- Comunicación accesible: teléfono y soporte en línea, para que nuestros clientes puedan obtener asistencia y respuestas a sus preguntas de manera rápida y sencilla.
- Capacitación y soporte continuos a los profesionales de la salud que utilizarán nuestro equipo, asegurándonos de que comprendan completamente cómo funciona y cómo aprovechar al máximo sus características.
- Soporte técnico y de servicio al cliente sólido: asistencia en la instalación, resolución de problemas y respuestas rápidas a las consultas de los clientes.
- Relaciones a largo plazo con los clientes, brindando un servicio excepcional durante todo el ciclo de vida del producto. Además, en la segunda etapa del proyecto, involucraremos a ciertos centros de salud en el desarrollo continuo del algoritmo de IA como parte de nuestra estrategia de colaboración y mejora continua.
- Recompensas y programas de fidelidad: los centros que participen en el desarrollo y validación constante del *software* **B-Beats Analyzer** tendrán descuentos en la adquisición de nuestros productos físicos y suscripciones del programa.

Canales de relacionamiento

B-Beats es una empresa emergente que se embarcará en su estrategia de entrada al mercado de manera gradual. En una primera fase, nuestra expansión y comercialización se concentrará en aquellos segmentos definidos previamente en el área de la CABA/AMBA. Durante esta etapa inicial, **B-Beats** se encargará personalmente de establecer contacto con los clientes y realizar un análisis exhaustivo de sus necesidades. Durante esta etapa contaremos con un canal de distribución especial llamado “**B-Beats Health Services**”²⁶ focalizado en segmentos públicos con un abordaje *non-Market* fuerte (ver luego).

A medida que **B-Beats** se fortalezca en su primera área de influencia, para expandir su presencia a diversas provincias en todo el territorio, tenemos planes de establecer alianzas comerciales estratégicas con empresas distribuidoras de tecnología en diferentes regiones. Esto nos permitirá tener una presencia física subrogada en esas áreas, para evaluar de manera inicial las necesidades y desafíos específicos de los clientes. Como nuestro equipo central está ubicado en la CABA, estas alianzas regionales con distribuidores son fundamental, y estableceremos sistemas de capacitación y delegación de tareas, siempre con supervisión de casa central. **B-Beats Health Services** también podrá ofrecer en dichas localizaciones, sus servicios de monitoreo, no así equipos, dejando esto para los distribuidores regionales.

En la segunda fase de nuestro proyecto, que incluye la comercialización del *software* de IA “**B-Beats Analyzer**”, **B-Beats** asumirá el control completo. El sistema de suscripción que planeamos permitirá tanto el pago como la instalación del *software* **B-Beats Analyzer** de manera sencilla y conveniente desde la web de la empresa. Esto se logrará mediante la asignación de claves de cliente renovables, las cuales serán administradas por el equipo de **B-Beats**, garantizando una experiencia fluida y segura para nuestros usuarios.

Actividades Clave

Las actividades clave de **B-Beats**, más allá del desarrollo del producto físico de venta (eCTG y repuestos) involucra de manera distintiva:

- Posicionamiento tecnológico geográfico extenso de **B-Beats** eCTG.
- Generación de una red de maternidades aliadas que participen, mediante el uso del eCTG y con el asesoramiento y conducción de **B-Beats**, de la recolección de datos prospectivos obstétricos-perinatales para la confección de una gran base de datos.
- Desarrollo del *software* **B-Beats Analyzer**.
- Validación continúa del algoritmo a través de la red de clientes.

Recursos Clave

B-Beats Argentina requiere de las siguientes categorías de recursos claves

²⁶ **B-Beats Health Services** es una empresa aliada canal para **B-Beats Argentina**, cuya estructura será desarrollada en otro trabajo final de graduación fruto del demo-Day de este proyecto.

- Recursos físicos: planta tecnológica para la fabricación del **B-Beats** eCTG y repuestos. Esta infraestructura se logra mediante una valiosa alianza estratégica con una empresa tecnológica argentina ya establecida, a través de un sistema OEM²⁷.
- Recursos intelectuales: La propiedad intelectual y las patentes que respaldan tanto al **B-Beats** eCTG como al **B-Beats Analyzer** son activos intangibles esenciales para nuestra empresa. Estos recursos representan nuestro conocimiento y experiencia en el desarrollo de tecnología médica innovadora.

Alianzas

B-Beats ha establecido una estrategia de alianzas que comprende al menos tres niveles fundamentales:

- Alianza tecnológica estratégica clave con una empresa argentina con amplia experiencia en la producción de electrocardiógrafos digitales (ECG dAR). Esta colaboración estratégica se basa en un profundo conocimiento del *know-how* tecnológico en el ámbito de la salud. Juntos, seremos aliados estratégicos y trabajaremos en estrecha colaboración lo que resultará en la creación de un producto terminado de alta calidad y la disponibilidad de repuestos.
- Alianza académica e innovación con universidades y grupos de expertos para impulsar el desarrollo de nuestro *software* de IA, **B-Beats Analyzer**. Valoramos profundamente la contribución de estos socios académicos en la creación y mejora continua de nuestro *software*. Dentro de esta categoría de alianzas, consideramos a los centros de salud que participan en la aportación de datos para la base de generación y validación continua del algoritmo como "aliados" de segundo orden. Para estos colaboradores en el campo, ofreceremos facilidades de acceso al *software* y equipamiento.
- Alianza con **B-Beats Health Services**, empresa que brinda canales de venta y distribución en el área de CABA/AMBA, además de ofrecer soporte en la implementación del eCTG, ofrecer servicios de monitoreo y soporte humano en la toma de decisiones obstétrico-neonatales en todo el país.

Estructura de Costos

La estructura de costos de **B-Beats** dependerá de varios factores, incluyendo la etapa de desarrollo y operación en la que se encuentre la empresa. Aquí hay una descripción general de los componentes principales de la estructura de costos para la empresa, pudiéndose encontrar más datos en el capítulo "**Plan financiero-Modelo de generación de beneficios**":

- Desarrollo tecnológico: incluye el desarrollo del electro-cardiotocógrafo digital inalámbrico, incluyendo los costos asociados a investigación y desarrollo (I+D) de *hardware* y *software*, así como con la obtención de patentes.

²⁷ OEM: *Original Equipment Manufacturer* en inglés, y se traduce al español como "Fabricante de Equipos Originales"

- Producción: una vez finalizado el prototipo, se incluirán los gastos relacionados con la fabricación de los eCTG y sus repuestos. Estos costos pueden variar según la escala de producción.
- Marketing y ventas: esto incluye los gastos para promover y comercializar el producto, incluyendo publicidad, participación en ferias comerciales, estrategias de marketing en línea y ventas directas.
- Recursos humanos clave: cubre los salarios y beneficios de los empleados en todas las funciones de la empresa, desde el equipo de desarrollo hasta el equipo de ventas y marketing. También será necesario implementar un equipo de científicos de datos para la segunda etapa.
- Investigación y desarrollo continuo: Para la fase 2, donde se desarrollará el *software* de IA, habrá costos asociados con la adquisición de datos para alimentar el algoritmo.
- Soporte al cliente para proporcionar un servicio de calidad y cumplimentar con la propuesta de valor de implementación y relacionamiento con el cliente, es necesario incluir los costos de soporte técnico y servicio al cliente, como la capacitación y el soporte postventa.

Modalidad de Ingresos

B-Beats Argentina ofrecerá dos modalidades obtención de ingresos para tres productos:

- Venta Directa de Activos: esto abarcará la venta de unidades del eCTG y sus repuestos.
- Fee de suscripción anual para **B-Beats Analyzer**: este fee de suscripción será subvencionado para aquellos centros que hayan colaborado activamente en el desarrollo del programa y participen en su validación continua, contribuyendo al proceso de actualización y mejora constante del *software*.
- Fee de suscripción anual a **B-Beats Tech-Services**: durante el primer año posterior a la compra de los equipos, proporcionaremos el servicio de mantenimiento de forma gratuita como parte de nuestro compromiso inicial con los clientes. Luego, implementaremos un sistema de cuota anual para el mantenimiento continuo. Los centros que opten por el sistema de mantenimiento **B-Beats Tech-Services** disfrutarán de descuentos especiales y prioridad en la adquisición de repuestos, garantizando así la disponibilidad continua y el rendimiento óptimo de sus equipos.

GO TO MARKET PLAN

B-Beats es una empresa joven producto de un proceso emprendedor. En este marco deberá estar preparada para ajustar su enfoque a medida que obtenga información y retroalimentación de sus clientes y el mercado. Además, dado que **B-Beats** tiene una fase de desarrollo tecnológico y una de desarrollo de *software*, la estrategia de *Go to Market Plan* deberá adaptarse a las necesidades específicas de cada fase.

Se plantean las siguientes aristas conceptuales del plan:

Estrategia de entrada al Mercado

Crecimiento estratégico: conquistando segmentos de mercado de forma progresiva

Retomando lo expuesto en el capítulo “El Cliente”, hemos clasificado a las maternidades argentinas en 6 segmentos (también puede consultar Figura 10):

Nombre de fantasía de segmento	Efactor	Tamaño	Ubicación	Prestación	Foco en Seguridad
Maternidades “Faro”	Público	Grandes	Capital/CC	Triple objetivo	Alto
Maternidades “Estrella”	Privado	Grandes	Capital/CC	Triple objetivo	Alto
Maternidades “Tierra”	Público	Medianas	Medianas	Doble objetivo	Medio
Maternidades “País”	Privado	Medianas	Medianas	Doble objetivo	Medio
Maternidad “Salita”	Público	Pequeñas	CP o pueblo	Asistencial	Bajo
Maternidad “Clínica”	Privado	Pequeñas	CP o pueblo	Asistencial	Bajo

Tabla 9. Esquema de segmentación de clientes. Conceptualización del autor.

La misión de **B-Beats** es lograr un parto más seguro. En esta línea apunta a poder cubrir con sus productos, tanto el eCTG como en una segunda etapa el *software* de IA, toda la gama de segmentos.

Es crucial para el progreso de la segunda etapa de **B-Beats** lograr una base de datos enriquecida con eventos, específicamente centrados en la EHI. La incidencia de esta condición varía según el nivel de desarrollo del país evaluado. Argentina presenta una realidad sociocultural heterogénea. En las ciudades cabeceras, las tasas de EHI se asemejan probablemente a las de países desarrollados (1-3/1000 nacidos vivos). Sin embargo, en regiones más vulnerables del país, es probable que la incidencia sea más cercana a la observada en países en vías de desarrollo (hasta 25/1000 nacidos vivos) (2). Además, la cantidad de variables que pueden influir en el resultado final durante el trabajo de parto, si están registradas de manera precisa, posibilitará el desarrollo de un algoritmo que supere a los existentes a nivel mundial. Para lograr esta riqueza de información, es esencial tener una representación completa de todas las realidades posibles en la atención obstétrica.

Sin embargo, debido a consideraciones de acceso y practicidad, será imperativo plantear una cobertura e incorporación gradual de maternidades. En una primera fase, **B-Beats** tiene la intención de enfocarse en maternidades designadas como "Faro" y "Estrella", que mayormente se encuentran en CABA, algunas regiones del AMBA, y ciudades cabeceras cercanas y clave, como Rosario, Santa Fe, Córdoba, Mendoza, Corrientes y Tucumán, estas últimas destacadas por ser sedes de facultades de medicina. Durante esta etapa inicial de comercialización y adhesión al protocolo prospectivo, **B-Beats** busca consolidar su propuesta de valor inicial, fortalecer las relaciones con los clientes y los canales de distribución.

En la segunda etapa de expansión geográfica, junto con el fortalecimiento de estos canales, se avanzará progresivamente hacia maternidades denominadas "Tierra" y "País". Estimamos que los últimos segmentos en incorporarse serán las maternidades "Salita" y "Clínica", siendo la primera de ellas más probablemente accesible a través de alianzas estratégicas con los ministerios de salud provinciales.

Personalización estratégica: propuestas de valor distintivas para cada segmento

Para el segmento de maternidades de alta complejidad ("Faro" y "Estrella") en CABA/AMBA, la propuesta de valor de **B-Beats**, ofrece un eCTG digital inalámbrico de última generación que se enfoca en mejorar tanto la comodidad de las madres como la seguridad de los bebés durante el proceso de parto. Abordamos los desafíos de las maternidades de CABA y grandes centros urbanos del AMBA, al proporcionar una solución tecnológica avanzada que se adapta a un entorno de atención médica altamente desarrollado. Nuestro sistema mejora la eficiencia y precisión del monitoreo fetal, lo que conduce a un parto más seguro y a mejores resultados obstétricos y neonatales. Nuestra solución aporta diversas ventajas, entre las que se incluyen:

- Instalación de centrales de monitoreo telemétrico: permitiendo la optimización de los recursos médicos en maternidades con un alto volumen de partos.
- Confort para la paciente embarazada: silenciamiento de alarmas y mayor movilidad.
- Registro en la HCE: facilitamos la integración de datos al sistema del hospital cliente.
- Partograma inteligente: ayuda a los profesionales de la salud a llevar un registro más completo y preciso del trabajo de parto, lo que contribuye a una atención obstétrica más informada.
- Posibilidad de integración de la información entre centros a nivel local e internacional, para la participación en estudio multicéntricos de investigación.

Para el mismo segmento de maternidades, pero con una menor complejidad, o incluso al migrar hacia la segunda etapa de expansión geográfica, considerando maternidades "Tierra" y "País", nuestra propuesta de valor se enriquece aún más a través de la alianza con **B-Beats Health Services**. Esta empresa *partner* ofrece sobre la base tecnológica del **B-Beats** eCTG:

- Monitoreo telemétrico: la empresa *partner* ofrece bajo suscripción, la posibilidad de un segundo control humano por personal altamente capacitado. Esta propuesta está

alineada con la misión de **B-Beats** de garantizar un parto más seguro. Hasta el desarrollo del programa de IA, este servicio es fundamental.

En una segunda etapa de desarrollo tecnológico de **B-Beats**, podemos también ofrecer:

- Soporte de **B-Beats Analyzer**, agregando una capa adicional de seguridad mediante IA. Reconociendo los desafíos adicionales que enfrentan las maternidades en áreas menos urbanizadas, nuestro *software* podría brindar un análisis avanzado del monitoreo fetal. Esto resulta especialmente valioso para la detección temprana de la hipoxia fetal y para tomar decisiones médicas informadas en tiempo real, mejorando significativamente los resultados obstétricos y neonatales en estas regiones.

Estrategia de Pricing: precio que capture valor propuesto

Nuestra estructura de precios se adapta a las diferentes etapas de nuestro proyecto y a las necesidades de nuestros clientes, garantizando que tanto las maternidades de mayor complejidad en áreas urbanas como las de menor complejidad en regiones rurales puedan acceder a nuestra tecnología de monitoreo fetal avanzado. Estamos comprometidos a ofrecer un servicio de calidad y a proporcionar soluciones personalizadas para satisfacer las demandas de atención obstétrica en todo el país. Teniendo en cuenta la propuesta de valor y las diferentes etapas de nuestro proyecto, hemos definido la siguiente estructura de precios:

B-Beats eCTG: estableceremos un precio inicial de venta para el eCTG que guarda sentido con nuestra estructura de costos/gastos. Luego, el precio puede ajustarse según la cantidad de unidades adquiridas y el nivel de servicio requerido (*Pricing de paquete*). En este sentido, ofreceremos descuentos a las instituciones que adquieran múltiples unidades del equipo. Este enfoque tiene como objetivo fomentar la adopción de nuestra tecnología en maternidades con un alto volumen de partos (*Pricing de penetración*). Nuestro eCTG ha sido cuidadosamente diseñado para ser competitivo en costos y, de manera significativa, más asequible en comparación con muchas alternativas de similar prestación y calidad disponibles en el mercado. Este enfoque se centra en incentivar a las maternidades a tener más de un dispositivo en funcionamiento, todos conectados a una central de monitoreo. A su vez, aquellas maternidades que durante el proceso de análisis pre-venta compartan la misión de **B-Beats** y deseen participar prospectivamente de la recolección de datos, obtendrán beneficios atractivos en la adquisición de los dispositivos (*Pricing participativo*). **B-Beats** también se compromete a proporcionar a sus clientes los repuestos necesarios (con precios enlistados claros) para el mantenimiento continuo de sus equipos a lo largo del tiempo. Entendemos las dificultades que enfrentan las instituciones de salud en la adquisición constante de nuevas tecnologías, especialmente en entornos con recursos limitados. Aunque tenemos planes de lanzar versiones optimizadas en el futuro, estamos comprometidos a evitar la obsolescencia prematura de nuestros equipos. Nuestro enfoque principal es el beneficio sanitario, y esto es especialmente relevante en países en desarrollo con limitaciones de recursos.

B-Beats Tech-Services: durante el primer año de la adquisición de al menos un dispositivo, ofreceremos de forma gratuita el servicio de mantenimiento (*Pricing bonificado*). Esto abarca la

reparación de cualquier desperfecto técnico o fallos de implementación que puedan surgir. Sin embargo, este servicio no cubrirá situaciones como la pérdida, hurto/robo de partes o daños causados por un uso incorrecto del equipo. A partir del segundo año, se ofrecerá el servicio de mantenimiento con cuota anual.

B-Beats Analyzer: para la comercialización del *software*, estableceremos una tarifa de suscripción anual. Esta tarifa puede variar según el nivel de uso y personalización requerido por el cliente (*Pricing de paquete*). Para aquellos centros que hayan colaborado significativamente en el desarrollo y validación continua del *software* de IA, ofreceremos suscripciones gratuitas como recompensa por su participación activa en el proyecto (*Pricing participativo*). Esta estrategia es esencial para fortalecer nuestra relación con una de nuestras alianzas estratégicas más cruciales, ya que se centra en el recurso clave de la recopilación de datos en el campo.

Implementación y soporte técnico: los costos asociados con la implementación del equipo **B-Beats** eCTG, incluyendo configuración y capacitación, se determinarán caso por caso según las necesidades específicas de cada centro, pero deben estar incluidos en el “precio de venta de la unidad física” (*Pricing psicológico*). En todo momento, es fundamental que el cliente perciba de manera clara el concepto de precio final, lo que engloba todos los aspectos esenciales de nuestro servicio. Esto incluye asesoramiento integral, la entrega de equipos físicos, la implementación en sus instalaciones y la capacitación en la tecnología. También, es importante resaltar que nuestro soporte técnico durante el primer año está incluido en el precio. Cualquier cargo adicional debe ser visto como una excepción a lo que naturalmente se espera. Queremos que nuestros clientes tengan total claridad sobre los costos asociados y que estos se limiten a situaciones excepcionales.

Estrategias de Marketing y Comunicación: construyendo relaciones duraderas centradas en el cliente

B-Beats tendrá dos niveles de estrategias de marketing, el tradicional *Market* y una *non-Market* que facilitará la primera.

Así mismo considera dos niveles de clientes, como fuera explicado previamente: “usuarios tomadores de decisión” y “usuarios técnicos”. También considerará en su estrategia a los “usuarios naturales”. Retomando el ecosistema (ver Figura 2) de usuarios y potenciales compradores presentado en el capítulo “El Cliente”.

B-Beats emplea tácticas de marketing convencionales con el objetivo de ampliar el conocimiento y respaldar nuestros productos y servicios en el mercado. Manteniendo como piedra angular nuestra propuesta de valor principal centrada en la seguridad, adaptamos nuestras estrategias para alinearnos con las necesidades y preferencias conscientes de los diversos actores dentro del ecosistema. Anticipamos que la siguiente estrategia *Market*, probablemente apunte progresivamente a segmentos como maternidades “Estrella”, “País” y “Clínica” (segmentación de efectores privados).

	Tomador de Decisión	Usuarios técnicos	Usuarios Naturales
¿Quiénes son?	<ul style="list-style-type: none"> → Jefes de servicio de Obstetricia → Directores de Hospitales y Sanatorio → Ministros/secretarios de Salud de diferentes distritos 	<ul style="list-style-type: none"> → Lic. en Obstetricia → Médicos toco-ginecólogos → Enfermería capacitada → Médicos generalistas 	<ul style="list-style-type: none"> → Persona gestante y sus familias
¿Qué rol cumple <i>B-Beats</i> para ellos?	<ul style="list-style-type: none"> → Optimización del RRHH → Digitalización de la información → Asistencia en la toma de decisiones → Mejorar tasas perinatales y obstétricas → Interconectar maternidades 	<ul style="list-style-type: none"> → Facilitar el monitoreo → Soporte en la toma de decisiones → Brindar confort a sus pacientes → Participar de estudios de investigación → Registro de la información eficiente 	<ul style="list-style-type: none"> → Mayor movilidad durante el trabajo de parto → Privacidad en el proceso → Tranquilidad sonora → Seguridad para él bebe y la persona gestante
Divulgación de la propuesta de valor	<i>B-Beats es Innovación digital, eficiencia, decisión asistida, mejoras perinatales y conectividad para una salud materna avanzada</i>	<i>B-Beats facilita tu labor diaria con monitoreo eficiente, decisiones respaldadas, mayor confort para pacientes y registros optimizados. Aporta a la excelencia en el cuidado obstétrico y perinatal</i>	<i>B-Beats es acompañamiento confiable en el parto, te brinda seguridad y tranquilidad durante el proceso, asegurando una experiencia cómoda y confiable para ti y tu bebé</i>
Canal de divulgación de la propuesta de valor	<p>Identificación de embajadores de marca: aquellos que tengan una sólida trayectoria, experiencia y estén dispuestos a respaldar nuestra marca.</p> <p>Participación en congresos médicos y eventos académicos para exhibir nuestros productos, realizar demostraciones en vivo y conectarnos con profesionales de la salud.</p>	<p>Participación en congresos médicos y eventos académicos para exhibir nuestros productos, realizar demostraciones en vivo y conectarnos con profesionales de la salud.</p> <p>Organizaremos conferencias y seminarios en colaboración con sociedades médicas y universidades para discutir las últimas tendencias en monitoreo fetal y tecnología médica. Esto no solo aumentará la conciencia, sino que también nos ayudará a establecernos como líderes de opinión.</p>	Implementaremos estrategias en medios digitales, con énfasis en Instagram y evaluación de otras plataformas como TikTok, para fomentar la participación comunitaria. Nos enfocaremos en compartir contenido relacionado con los cuidados generales durante el embarazo y parto, destacando no solo el producto físico, sino la propuesta de valor centrada en la seguridad
Relacionamiento	Directo <i>B-Beats Argentina</i> o a través de su distribuidor aliado <i>B-Beats Health Services</i> , o indirecto a través de distribuidores regionales	Directo <i>B-Beats Argentina</i> o a través de su distribuidor aliado <i>B-Beats Health Services</i>	Indirecto/Comunidad
Objetivo de la estrategia	Incentivar la incorporación integral de la propuesta <i>B-Beats</i> mediante la compra de equipos, la participación prospectiva en la base de datos y la posterior suscripción al programa de IA	Fomentar la adopción de <i>B-Beats</i> en la cadena de suministro ascendente, impulsando su implementación y uso, tras experiencias positivas con el equipo	Promover la adopción de <i>B-Beats</i> como punto de atención mediante una estrategia de influencia ascendente en la cadena

Tabla 10. Abordaje de Marketing diferenciado para el ecosistema de usuarios y clientes.
Conceptualización del autor.

La estrategia de *Non-Market* de **B-Beats** está diseñada para influir y colaborar activamente con el Ministerio de Salud de Argentina y otras instituciones gubernamentales clave en la modernización de la atención obstétrica en el país. Anticipamos que las Maternidades “Faro”, “Tierra” y “Salita” (segmentación de efectores públicos), deberán ser abordadas progresivamente con una estrategia *non-Market*, en donde el rol de **B-Beats Health Services**, nuestra empresa aliada, es crucial, ya que no solo ofrece nuestros productos físicos en CABA/AMBA (en otras provincias existen distribuidores regionales), sino también servicios de monitoreo humano supervisado en todo el país. El socio gerente de esta segunda empresa, co-fundador de **B-Beats Argentina**, tiene larga trayectoria en el cuidado neonatal especializado y vinculaciones estratégicas importantes. Así, algunos lineamientos generales de esta estrategia son:

- Identificación de interlocutores clave dentro del Ministerio de Salud y otras instituciones gubernamentales responsables de la atención obstétrica y la toma de decisiones en salud pública.
- Creación de alianzas estratégicas con expertos en salud materna y neonatal, así como con instituciones académicas que respaldan nuestra tecnología y su impacto positivo en los resultados obstétricos y neonatales.
- Datos y evidencia científica: recopilaremos y presentaremos datos sólidos y evidencia científica que respalden los beneficios de la tecnología **B-Beats** en la reducción de la hipoxia fetal y la mejora de la atención obstétrica.
- Propuesta de valor para el sistema de salud destacando cómo la adopción de la tecnología **B-Beats** puede llevar a una reducción de los costos médicos a largo plazo al mejorar los resultados obstétricos y neonatales.
- Promoción de investigación conjunta colaborando con el Ministerio de Salud en proyectos de investigación conjunta que evalúen el impacto de la tecnología **B-Beats** en los resultados de salud materna y neonatal.

Estrategia Proactiva de Adquisición de clientes: Construyendo Conexiones

Se presenta en esta sección una conceptualización no numérica del proceso de adquisición de clientes:

En el núcleo de nuestra estrategia se visualiza el convencional embudo para clientes B2B, dirigido a hospitales y sanatorios, con su cliente persona “tomador de decisiones”, tal como fue detallado en el capítulo dedicado a “**El Cliente**”. En los flancos del embudo, identificamos a dos usuarios que, aunque no son clientes directos en estas fases iniciales del proyecto, desempeñan roles fundamentales: el “usuario técnico calificado” y el “usuario natural”. Estos usuarios despliegan estímulos cruciales para potenciar la progresión del embudo del cliente y, potencialmente, expandir su base. Por este motivo, hemos conceptualizado nuestras acciones de marketing hacia estos influyentes de la toma de decisiones, reconociendo su capacidad para ampliar la cúspide del embudo invertido. Este enfoque estratégico nos permite maximizar la eficacia de nuestras iniciativas de marketing al reconocer la importancia de estos actores clave en el proceso de adquisición de nuestros clientes B2B.



Figura 24. Funnel de adquisición de clientes. Conceptualización del autor.

Como se verá en mayor detalle en **Anexo D**, hemos calculado descriptivamente el costo asociado a todas las intervenciones de marketing para **B-Beats** y lo hemos correlacionado con el rendimiento a lo largo de la vida de los clientes adquiridos. Estimamos un índice LTV/CAC (Valor del cliente a lo largo del tiempo/Costo de adquisición de cliente) que oscila entre 5 y 8, dependiendo de la fase específica del emprendimiento y del escenario de ventas elegido.

Estrategias para un flujo efectivo: canales de distribución

Nuestros canales de distribución están diseñados para asegurar la accesibilidad y disponibilidad de los productos y servicios de **B-Beats** a nivel nacional. Aquí describimos cómo operarán nuestros canales de distribución:

Ventas directas en CABA y AMBA: **B-Beats** podrá encargarse directamente o exclusivamente a través de su distribuidor aliado **B-Beats Health Services** de la venta, implementación y capacitación de los productos en maternidades públicas y privadas. Nuestros equipos propios y aliados de ventas y soporte técnico trabajarán en estrecha colaboración con los centros de salud para satisfacer sus necesidades específicas.

Alianzas regionales: a medida que expandamos nuestra presencia a otras provincias y regiones de Argentina, estableceremos alianzas estratégicas con distribuidores locales o empresas de

tecnología médica que actuarán como representantes regionales de **B-Beats**. Estos socios locales estarán capacitados y autorizados para brindar ventas, instalación y soporte técnico en su área geográfica, no así servicios de diseño, implementación y soporte humano en toma de decisiones obstétrico-neonatales, los cuales a priori serán únicamente resorte de la empresa aliada "**B-Beats Health Services**" en todo el territorio. Operativamente, en esta segunda fase de la expansión geográfica, planeamos establecer conexiones con distribuidores en ciudades cabecera que alberguen facultades de medicina. Para la región centro, incluiremos a Rosario, Santa Fe y Córdoba; para la región de Cuyo, se contempla Mendoza; para la región noreste, se buscará presencia en Corrientes; para la región del noroeste, se considerará Tucumán; y para la Patagonia, se explorará en Río Negro. Estos canales regionales serán motores para continuar las etapas de expansión geográfica en el territorio.

Un punto importante a delinear, son los acuerdos contractuales con los distribuidores, para poder alinearse en la estrategia de Pricing planteada previamente. Para tal fin, **B-Beats Argentina** deberá negociar claramente los contratos detallando y contemplando las expectativas de precios de las partes, además de incluir cláusulas que describan las consecuencias en caso de incumplimiento. Se vislumbra la posibilidad de ofrecer incentivos o descuentos adicionales a los distribuidores que cumplan con los precios sugeridos o crear programas de recompensas para aquellos que mantengan la coherencia en sus precios.

Estrategias para escalar las ventas: dominando el mercado

Además de la expansión geográfica territorial que permitirá ir captando más segmentos, como ya fuera explicado, vislumbramos la potencialidad de ampliación geográfica en Latinoamérica (tercera etapa) y de ampliar la propuesta de valor del cardiotocógrafo y el soporte inteligente en la toma de decisiones obstétrico-neonatales a tres escenarios posibles:

- monitoreo ante parto, considerando las ventajas de lectura de la dinámica uterina de nuestro equipo
- monitoreo de partos domiciliarios, esta es una tendencia creciente en ciertos segmentos y la posibilidad de un control remoto de la salud fetal podría brindar un reaseguro al escenario domiciliario
- monitoreo domiciliario ante parto: en aquellos cuadros de amenaza de parto prematuro, para evitar traslados estresantes de la embarazada y priorizar el descanso a la vez que se reasegura el bienestar fetal.

EQUIPO

Equipo emprendedor

B-Beats tuvo sus raíces como demo-Day en el marco del programa de MBA Salud de UdeSA. Este proyecto fue ideado por dos alumnos de la cohorte 2022-2023: la Dra. Carolina Vázquez y el Dr. Guillermo Colantonio. Con la orientación del mentor, comenzamos a desarrollar y estructurar los fundamentos de esta idea de negocio.

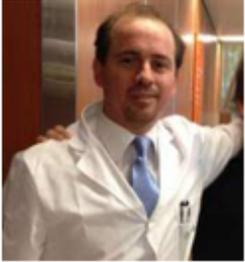
Equipo	Antecedentes de formación y laboral	Potenciales aportes al trabajo
<p>Carolina Vazquez (emprendedor)</p> 	<p>Médico (UBA) Especialista en Medicina Interna (UBA) Especialista en Farmacología Clínica (UBA) Cuidados Críticos (SATI) MBA <i>Candidate</i> (UdeSA) Médico de planta del servicio de Clínica Médica del Hospital Italiano de Buenos Aires. Área: Terapia. Coordinadora académica de la Unidad de Telangiectasia Hereditaria Hemorrágica Investigación y docencia</p>	<p>Experiencia clínica y conocimientos técnicos pueden contribuir a la validación científica y efectividad de <i>B-Beats</i>. Formación en negocios y administración de empresas puede ayudar a diseñar planes de negocios sólidos, estrategias de marketing efectivas y establecer alianzas estratégicas. Su rol académico y de investigación es esencial para validar la base científica de los servicios de <i>B-Beats Analyzer</i>.</p>
<p>Guillermo Colantonio (emprendedor)</p> 	<p>Médico (UBA) Especialista en Pediatría y cuidados neonatales (UBA) Formación intensiva en cuidados neonatales (Sick-kids, Canadá) MBA <i>Candidate</i> (UdeSA) Jefe de Neonatología y Pediatría de Sanatorio Finochietto Consultor de Neonatología del Sanatorio Güemes</p>	<p>Como especialista en Pediatría y Cuidados Neonatales, tiene una comprensión profunda de las necesidades de los recién nacidos, lo cual es esencial para diseñar soluciones de monitoreo fetal adaptadas a este grupo demográfico específico. Formación en negocios y administración de empresas puede ayudar a diseñar planes de negocios sólidos, estrategias de marketing efectivas y establecer alianzas estratégicas. Networking para alianzas en ámbitos académicos y non-Market de <i>B-Beats</i>.</p>
<p>Federico Pedernera (Advisor)</p> 	<p>Médico (UBA) Especialista en Informática Médica (IUHI) Especialista en dolor (IUHI) MBA (UdeSA) Maestría en Sistemas de Salud (Isalud) General Manager en Innovamed Cofundador y CEO de RCTA Cofundador de Epicrisis Docencia (UdeSA y UBA)</p>	<p>Consultor general del proyecto. Posee un conocimiento integral de las necesidades clínicas y la capacidad de diseñar soluciones tecnológicas eficientes y adaptadas a entornos de atención médica. Experiencia empresarial valiosa. Puede aportar conocimientos en la gestión efectiva de proyectos, desarrollo de productos y estrategias para la implementación exitosa de <i>B-Beats</i> en el mercado. Networking para alianzas en ámbitos Market y non-Market</p>

Tabla 11. Núcleo del equipo emprendedor de *B-Beats*.

Estructura directiva

El siguiente organigrama, esquematiza la estructura pensada para el funcionamiento del emprendimiento:

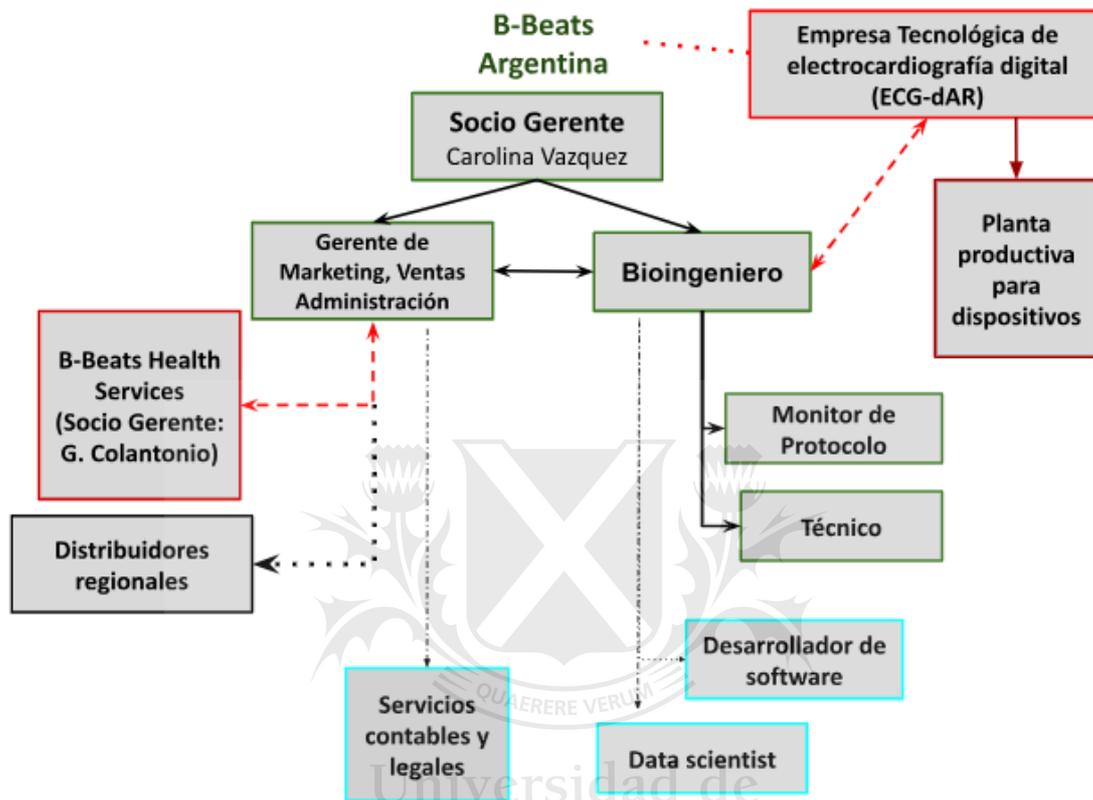


Figura 25. Estructura planteada para el equipo *B-Beats* junto con sus alianzas (líneas punteadas), estratégicas fundamentales (rojo) y estratégicas facultativas (negro). Conceptualización del autor.

B-Beats se configura como una empresa tecnológica innovadora con una fuerte alianza comercial y técnica con otra empresa tecnológica argentina existente y en funcionamiento (productora de electrocardiógrafos digitales: ECG dAR). Esta empresa brinda el espacio físico y el know-how para la producción a escala del dispositivo eCTG.

Se redactará inicialmente el contrato social de las empresas "*B-Beats Argentina*" (S.R.L.) y "*B-Beats Health Services*" (S.R.L.) con asesoramiento legal y comercial. Los socios fundadores de "*B-Beats Argentina*" serán Carolina Vázquez, quien aportará el 55% del capital, y Guillermo Colantonio, con el 45%. Por otro lado, los socios fundadores de "*B-Beats Health Services*" serán Guillermo Colantonio, con el 55% del capital, y Carolina Vázquez, con el 45%. Cada socio fundador mayoritario asumirá el rol de socio gerente en la respectiva empresa emprendedora. El desarrollo conceptual y operativo interno de "*B-Beats Health Services*" estará a cargo del maestrando Guillermo Colantonio como parte de otro trabajo final de graduación. En el contexto de este trabajo, se focalizan exclusivamente en los procesos interrelacionados entre ambas empresas.

La empresa “**B-Beats Argentina**”, tendrá un contrato estratégico con una tercera empresa tecnológica “ECG dAR”, quienes serán los proveedores del equipo eCTG, con un desarrollo conjunto teórico. Con esta empresa se firmarán cláusulas de confidencialidad y de no competencia por cinco años una vez finalizado el vínculo comercial que las reunió. También se contempla a partir del tercer año, la transferencia de acciones (Equity) si se alcanzan las metas para fortalecer la alianza.

En el interior de la empresa “**B-Beats Argentina**”, se configurarán los siguientes roles:

Socio Gerente: posición más alta de liderazgo y toma decisiones clave en la gestión y dirección estratégica de la empresa. Será responsable de la toma de decisiones ejecutivas, la implementación de la estrategia corporativa y la supervisión general de todas las operaciones de la empresa. Este rol sería representado por el emprendedor que aportó mayor capital. Tendría un apercibimiento de honorarios contra recibo y como socio, derecho a retiros de capital libre según se defina en junta directiva de accionistas.

Gerente de Marketing/Ventas/Administrador: desarrollo y la implementación de estrategias de marketing para promocionar los productos y servicios de la compañía, la identificación de oportunidades de ventas, la gestión de relaciones con clientes, la supervisión de equipos subrogantes de venta (distribuidores regionales), y el análisis de datos y resultados para mejorar el rendimiento comercial. Estaría también, a cargo de tratativas, junto con el Socio Gerente, con el proveedor aliado fundamental (ECG dAR). A su vez tendría bajo su control el servicio externo de contaduría y legales. Este rol deberá ser ejercido por un profesional a full time contratado en relación de dependencia.

Bioingeniero: diseño, desarrollo e implementación del dispositivo eCTG y *Analyzer*. Su vinculación técnica con la empresa aliada (ECG dAR) es fundamental. Bajo su dirección estarían el monitor de protocolo y el servicio técnico post venta de la empresa. También tendría bajo su control el servicio externo de *data scientist* y del desarrollador de *software*. Este rol debiera ser desempeñado full time contratado en relación de dependencia.

Monitor de protocolos: profesional encargado de supervisar y asegurar el cumplimiento del protocolo prospectivo para la confección de la base de datos que alimentará el **B-Beats Analyzer**. Este rol debiera ser desempeñado en forma *part-time* contratada por honorarios.

Técnico: implementación y mantenimiento postventa de equipos. Este rol debiera ser desempeñado en forma *part-time* contratada.

Desarrollador de Software: co-creación y diseño, implementación y mantenimiento del programa **B-Beats Analyzer**. Mantenimiento de canales virtuales de marketing y promoción. Este rol debiera ser desempeñado en forma *part-time* (diferentes cargas horarias dependiendo el momento del proyecto) contratada y con cláusula de confidencialidad.

Data scientist: conceptualización, co-creación y análisis de la base de datos que alimentará el programa de IA. Este rol debiera ser desempeñado en forma externa part-time (diferentes cargas horarias dependiendo el momento del proyecto) contratada y con cláusula de confidencialidad.

Estudio contable y asesoramiento legal: liquidación de sueldos, pago de impuestos, presentación de estados contables. Servicio externo contratado en base mensual.

En cuanto a la relación con los distribuidores, como se detalló en capítulos anteriores, se distinguen dos categorías:

- Distribuidores regionales, que son aliados comerciales convencionales, para venta, instalación y soporte post venta tecnológico
- Distribuidor estratégico: **B-Beats Health Services**. Este último es un aliado que no solo facilita la venta de equipos **B-Beats** en CABA/AMBA (con foco, en el segmento público), sino que también se especializa en el diseño inteligente de salas de parto. Además, ofrece servicios en todo el territorio de monitoreo humano a través de los **B-Beats** eCTG y soporte en las decisiones obstétrico-neonatales. Es importante destacar que esta empresa será dirigida por uno de los emprendedores y constituirá el enfoque central de otro trabajo final de graduación.

Análisis sobre la necesidad de alianzas estratégicas de B-Beats Argentina

Como se mencionó previamente, B-Beats Argentina tiene dos alianzas estratégicas clave. Analizaremos ciertos aspectos de ambas.

B-Beats Health Services, actuará como distribuidora e implementadora en la fase de expansión geográfica en Argentina, ofreciendo además servicios de tele monitoreo a nuestro ecosistema de clientes. En referencia al desarrollo del *software* de IA, *B-Beats Health Services* no tendrá participación directa, y podría ser pensado más bien como un puente a su desarrollo.

La generación de un algoritmo superador a la observación humana, requiere como condición técnica básica, contar con un registro amplio de trabajos de partos y variados desenlaces perinatales y obstétricos adecuadamente clasificados. Poder contar con un número suficiente de datos implica lograr posicionarse tecnológicamente en el mercado y además contar con la participación de una parte significativa y representativa de diferentes realidades del ecosistema. Esto anticipa que el proceso de generación de una IA superadora puede demorar. Hemos estimado entre 12-18 meses, y seguramente requiera validaciones del producto en el tiempo.

En este sentido, el corazón de la propuesta de valor de la empresa **B-Beats Argentina** es mejorar la seguridad en el proceso de los partos. El primer producto ofrecido, el **B-Beats** eCTG, ofrece respuestas claras a dos de las tres amenazas planteadas previamente: es más accesible desde lo económico y puede ser más aceptable por los usuarios naturales. Respecto de la amenaza referente a las dificultades en la interpretación del monitoreo, el eCTG puede colaborar

inicialmente con la posibilidad de disponer operativamente de una señal digital para centrales de monitoreo humanos y como canal de recolección de datos para que en una segunda etapa se disponga del *software* de IA. En este sentido, esa demora en satisfacer uno de los puntos más fundamentales de la propuesta, plantea que *B-Beats Health Services*, un aliado estratégico, además de actuar como distribuidor e implementador, ofrecerá un soporte humano externo en la toma de decisiones utilizando al eCTG como canal, si el cliente lo desea. Posterior a esta etapa, consideramos que la propuesta de *B-Beats Health Services*, aliado estratégico y socio de ***B-Beats Argentina***, será una opción más en el mercado local, mercado que podrá disponer de un *software* de IA, que confiamos será superior a los existentes, pero que también podrá contar con un apoyo humano si así lo prefiere. El desarrollo de ***B-Beats Analyzer*** y su propuesta de valor, podrá ser comercializado fuera incluso de los límites geográficos del país, mercado al que *B-Beats Health Services* no podría apuntar.

Un punto metodológico importante a considerar en el desarrollo de la base de datos de ***B-Beats Analyzer***, es el fenómeno de co-intervención²⁸ que podría significar la participación de *B-Beats Health Services* ofreciendo su monitoreo externo. Este puede torcer el accionar natural de los efectores intervinientes en el parto. Sin embargo no sería ético, y estaría en contra de la visión de mejora del sistema, no ofrecer una solución humana potencialmente superadora hasta el desarrollo completo del algoritmo. Por tal motivo, se registrarán aquellos centros y particularmente aquellos datos provenientes de trabajos de partos que hayan sido co-intervenidos por *B-Beats Health Services* para un análisis estratificado por esta variable.

Nuestro segundo aliado, ECG dAR, es una empresa argentina consolidada en el mercado cardiológico desde hace más de 20 años. Es productora de electrocardiógrafos digitales asistidos por IA. Cuenta con desarrolladores de tecnología y con una planta de manufactura propia. Su *know how* técnico y respaldo manufacturero, aliado al conocimiento que ***B-Beats Argentina*** tiene sobre el mercado obstétrico-neonatal, mercado aún no explorado en Argentina, genera una sinergia de mutuo favorecimiento comercial. Esta asociación no solo fortalece el planteamiento del negocio, sino que también garantiza un enfoque seguro y eficiente para abordar los desafíos del mercado en un entorno macroeconómico cambiante. Como ya fuera referenciado previamente, se firmarán entre ambas empresas, cláusulas de confidencialidad y de no competencia por cinco años una vez finalizado el vínculo comercial que las reunió. Considerando las ventajas de esta unión más que las amenazas, se contempla a partir del tercer año, la transferencia de acciones (Equity) si se alcanzan las metas para fortalecer la alianza.

²⁸ La co-intervención en un estudio se refiere a la implementación de intervenciones adicionales, aparte de la principal bajo investigación, que podrían afectar los resultados. Estas intervenciones pueden provenir de diversos factores, como la administración de otros tratamientos, cambios en la práctica clínica o incluso la participación de los sujetos en otras investigaciones simultáneas. La gestión adecuada de la co-intervención es esencial para interpretar con precisión los resultados del estudio y evaluar el impacto de los diferentes factores en los resultados observados.

RECURSOS, PROCESOS Y PLAN OPERATIVO

Recursos y Procesos operativos

Diagrama de venta e implementación del eCTG

A continuación, se presenta el esquema del proceso de ventas e implementación del eCTG.



Figura 26. Diagrama de venta e implementación de *B-Beats* eCTG. Conceptualización del autor.

- 1. Encuentro con el representante de ventas (B2B):** en esta fase, el cliente (B2B) se encuentra en el punto intermedio entre la conversión y el compromiso. Habrá experimentado el producto a través de pruebas gratuitas o congresos, reconociendo su utilidad y expresando el deseo de iniciar el proceso de compra. Se llevan a cabo una o dos reuniones telefónicas o en tele consulta para que el cliente comparta sus necesidades con el equipo de *B-Beats*. Además, se evalúa si el centro cliente proporcionará información para la base de datos de la etapa 2.
- 2. Evaluación in situ por el Bioingeniero:** en un plazo de 72 horas, el Bioingeniero de *B-Beats* visita la maternidad del cliente para evaluar la factibilidad de la implementación y verificar las necesidades.
- 3. Diseño y cotización de propuesta:** en un plazo de hasta 72 horas, el equipo de *B-Beats* (Bioingeniero y gerente de marketing) diseñan y cotizan una propuesta. La propuesta se envía al cliente para su evaluación.

4. **Evaluación y reconsideración del cliente:** durante este periodo variable, el cliente evalúa la oferta y puede proceder al punto 5 o regresar al punto 3 para ajustes.
5. **Finalización de detalles y generación de orden de trabajo:** una vez aceptada la propuesta, se lleva a cabo una reunión telefónica o en tele consulta entre el cliente y el gerente de marketing para finalizar detalles, acordar la venta y generar la orden de trabajo.
6. **Organización del pedido y tiempo de preparación:** en este periodo, **B-Beats** organiza el pedido, considerando el stock en inventario y la posibilidad de realizar nuevos pedidos. Según la política de inventarios (abastecimiento a 30 días), el tiempo de preparación hasta la entrega idealmente no debe superar los 15 días.
7. **Implementación y periodo de pago:** la implementación está planificada para uno o dos días hábiles. Durante este tiempo, se reconoce la venta y comienza el periodo de pago de 30 días.
8. **Capacitación del personal del sanatorio:** sobreviene el período de capacitación, adaptado a los diferentes turnos de efectores sanitarios. Se programa un número fijo de capacitaciones presenciales dirigidas por el Bioingeniero y el monitor de protocolos.
9. **Asistencia continua:** esta etapa es considerada "*lifelong*", ya que el equipo de **B-Beats** permanece disponible para consultas y asesoramiento continuos del cliente, incluyendo el circuito de mantenimiento.

Diagrama de servicio de mantenimiento: **B-Beats Tech-Services**

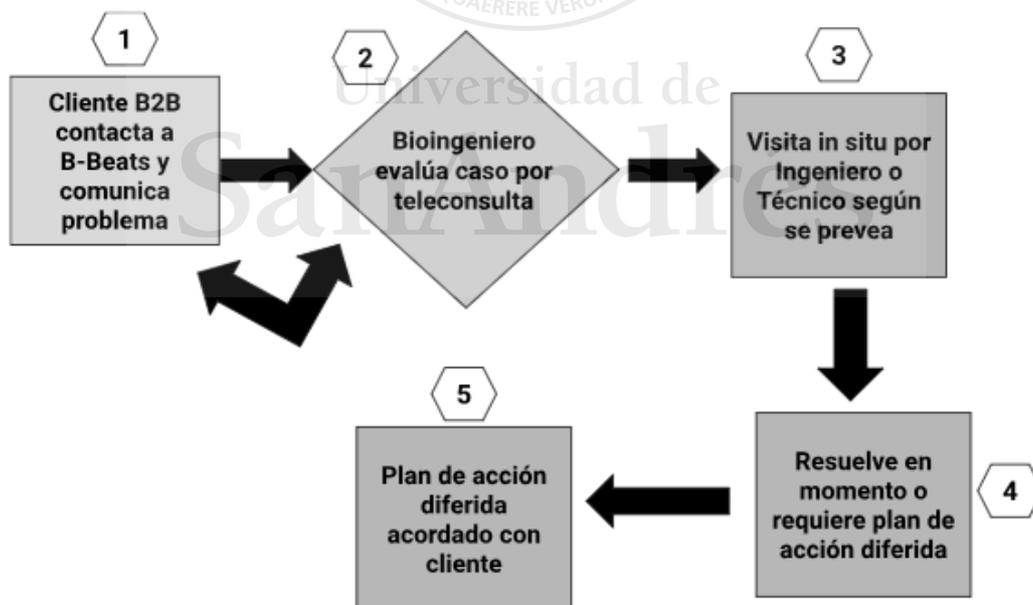


Figura 27. Diagrama de implementación de **B-Beats Tech-Services**. Conceptualización del autor.

Existen dos modalidades de suscripción al servicio **B-Beats Tech-Services**: la primera, por defecto, está incluida durante el primer año tras la adquisición del eCTG, y la segunda es a través de una suscripción anual que puede gestionarse telefónicamente con pago digital. En ambos casos, el servicio de mantenimiento comprende la limpieza y revisión del equipo suscrito al

menos una vez al año, preferiblemente dos, considerando su alto uso. Además, cubre fallas NO relacionadas con el mal uso o robo de partes, así como la resolución de problemas de conectividad del dispositivo con el sistema y dificultades con el *software* de visualización. En una fase posterior, también abordará problemas relacionados con el *software* de IA para el soporte en la toma de decisiones.

Proceso de Asistencia Técnica:

1. **Solicitud de asistencia:** el cliente se comunica con el equipo **B-Beats** para solicitar asistencia técnica. Las vías de contacto son telefónicas o tele consulta en horario comercial con el Bioingeniero, o a través de un servicio de *WhatsApp Business* disponible las 24 hs.
2. **Evaluación y solución:** dependiendo de la naturaleza del problema, se ofrece una solución por vía telefónica o puede ser necesario programar una visita in situ. **B-Beats** se compromete a proporcionar una visita en las próximas 24-48 horas, dependiendo de las opciones de respaldo tecnológico disponibles para el cliente.
3. **Visita técnica:** en la visita, puede participar el Bioingeniero o el técnico, según la complejidad del problema. Este puede resolverse in situ.
4. **Solución diferida:** en casos que requieran una solución diferida, se consensua con el cliente los pasos a seguir según las circunstancias específicas.

Diagrama de enrolamiento y conducción de protocolo prospectivo de datos



Figura 28. Diagrama de enrolamiento y conducción del protocolo **B-Beats Analyzer**.
Conceptualización del autor.

1. **Evaluación de centro:** En esta etapa, que abarca las fases 1, 3 y 5 del proceso de "venta e implementación del eCTG", el equipo jerárquico de **B-Beats** (compuesto por el socio fundador, gerente de Marketing o Bioingeniero) se encarga de evaluar la viabilidad de

que el centro cliente se convierta en enrollador de pacientes para la base de datos. La evaluación de la factibilidad implica considerar diversos aspectos, como el interés del director médico/jefe de servicio (tanto académico como económico, mediante bonificaciones en el precio de los productos), volumen adecuado de partos, historial en actividades académicas e investigación, acceso al comité de ética e investigación, disponibilidad de recursos humanos dispuestos a recibir capacitación en la carga de datos por parte de nuestros monitores, y el volumen de pacientes dispuestos a someterse a tamizajes mensuales. Es crucial que el equipo transmita que la carga de datos no sobrecarga el trabajo habitual de los médicos/obstetras, ya que el *software B-Beats* eCTG incluye un partograma que los efectores pueden cargar, alimentando tanto el registro del hospital como la base de datos de *B-Beats*. Los únicos datos que pueden no registrarse de manera habitual son los *outcomes* perinatales, para los cuales el centro debe tener una comunicación fluida con los pediatras a cargo de los recién nacidos.

2. **Activación del monitor:** Una vez que el centro expresa su voluntad de participar y la factibilidad se confirma, se notifica al monitor de protocolos para que inicie los procedimientos para incorporar el centro, incluyendo el consentimiento informado y el material audiovisual de capacitación.
3. **Cumplimentación regulatoria:** Esta etapa se centra en el cumplimiento de los trámites regulatorios. La duración varía según el tipo de centro y sus facilidades, pero idealmente debería coincidir temporalmente con la implementación y capacitación del personal en el proceso de "*venta e implementación del eCTG*".
4. **Capacitación:** Se trata del período de capacitación del centro en la logística del registro. La duración es variable, ya que, aunque la carga de datos es intuitiva a través del *software* del eCTG, pueden surgir dudas durante diferentes turnos de efectores sanitarios.
5. **Conducción y monitoreo:** Esta etapa representa la ejecución prospectiva del protocolo y puede incluir reuniones virtuales entre el monitor y los centros o visitas presenciales, dependiendo de la ubicación geográfica.

Implementación del negocio

Muchos de estos puntos ya fueron abordados en otros capítulos o secciones de este trabajo. En esta sección se abordarán los siguientes puntos pendientes.

Plan de crecimiento geográfico

Expansión regional en Argentina

La primera etapa de expansión es al interior de Argentina. Como ya fuera descrito en otros capítulos, se iniciará con maternidades "Faro" y "Estrella" ubicados en CABA/AMBA. Posteriormente maternidades "Tierra" y "País" en la misma localización.

En una segunda etapa, para abordar geográficamente otras provincias, se irá avanzando progresivamente en las ciudades cabecera de provincias que cuentan con facultad de Ciencia

Médicas y afines, ya que más probablemente cuenten con maternidades con características de triple prestación (asistencial, educación e investigación), abordando nuevamente primero maternidades “Faro” y “Estrella” y posteriormente maternidades “Tierra” y “País”.

La tercera etapa es hacia el interior de cada provincia, utilizando a la distribuidora cabecera como representante, abordando las maternidades paternidades “Tierra” y “País” si corresponde y “Salita” y “Clínica” finalmente.

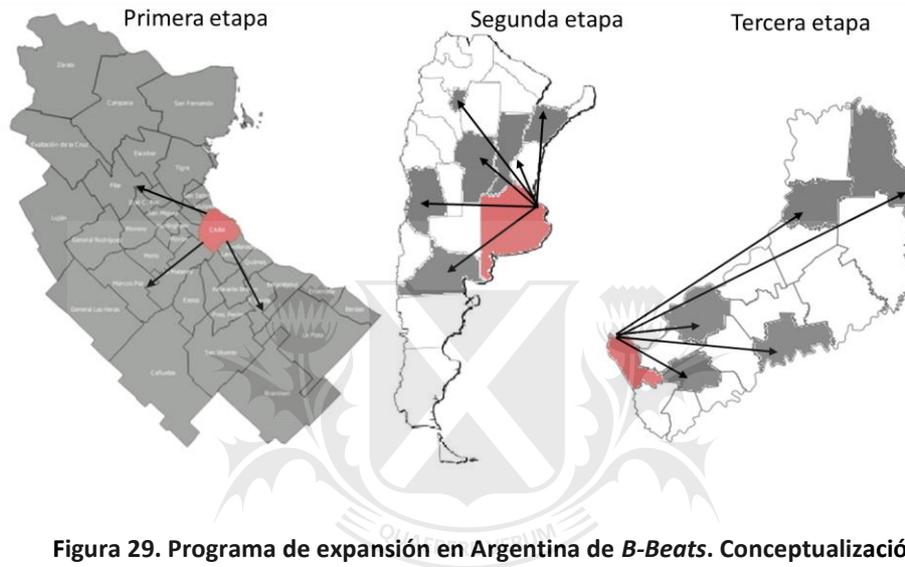


Figura 29. Programa de expansión en Argentina de *B-Beats*. Conceptualización del autor.

Expansión regional latinoamericana

Expandir la presencia de *B-Beats Argentina* a nivel internacional en Sudamérica, es un paso importante para el crecimiento de la empresa. Aun cuando inicialmente no hay planes próximos para dicha expansión, a modo de ejercicio teórico se exponen los ejes sobre los que debería trabajarse para dicho momento de la empresa. Una fortaleza de la alianza con la empresa ECG dAR, es que la misma ya tiene posicionamiento regional latinoamericano.

- Investigación de mercado: esto implica:

Identificar el mercado objetivo: determina qué países o regiones tienen la mayor demanda o necesidad de los servicios de *B-Beats*. Considerar factores como la tasa de natalidad, el acceso a la atención médica y la competencia existente y la prevalencia de EHI neonatal en dichos países.

Análisis de la competencia: estudiando a los competidores locales o internacionales que ofrecen productos similares. Comprender sus fortalezas y debilidades.

Requisitos regulatorios: deberíamos investigar las condiciones regulatorias y requisitos legales para introducir el producto en el dicho mercado.

- Adaptación del producto: por ejemplo idioma o terminología para satisfacer las necesidades específicas del país
- Establecimiento de alianzas estratégicas: con empresas locales que tengan experiencia en la industria y una red establecida de distribución, fundamentalmente considerando que la propuesta de **B-Beats** no es solo vender equipos. Esto implica capacitación y soporte para asegurar que el equipo de ventas esté en condiciones de abordar las necesidades y preocupaciones de los nuevos clientes.
- Plan de marketing específico para el nuevo mercado considerando patrones idiosincráticos y dinámicas culturales, recordando que la vivencia del parto es variable. Nuevamente habría que pensar en generar comunidad en redes sociales adaptadas a la audiencia del lugar y colaboraciones con líderes de opinión regionales.

Definición de metas y mediciones

Se han conceptualizado los siguientes índices de rendimiento (KPI) para la estrategia de implementación del “**Go to Market Plan**” de **B-Beats**:

Tasa de penetración en el mercado:

Meta: obtener una cuota de mercado de al menos un 5% durante el 1er año y superior al 10% para a partir del segundo año

Medición: porcentaje de participación en el mercado de equipos de monitoreo fetal

Tasa de convocatoria al protocolo prospectivo de **B-Beats Analyzer**:

Meta: lograr que al menos $\frac{2}{3}$ clientes participen en el protocolo prospectivo de recolección de datos para generar el *software B-Beats Analyzer*.

Medición: porcentaje de centros participantes sobre totalidad de centros clientes. La medición debe ser trimestral ya que esta meta es central para el desarrollo de producto diferencial de **B-Beats**, y no obtener dicha meta puede comprometer el desarrollo del *software* en tiempo y forma.

Índice de satisfacción del cliente:

Meta: alcanzar un índice de satisfacción del cliente superior al 90% en los primeros 18 meses.

Medición: encuestas de satisfacción del cliente, retroalimentación directa y evaluaciones periódicas (trimestrales).

Eficiencia en la cadena de suministro:

Meta: reducir los tiempos de diseño e implementación de equipos en un 15% en forma semestral.

Medición: tiempo promedio desde la orden hasta la entrega de los productos. Se controlará trimestralmente.

Tasa de retención de clientes:

Meta: mantener una tasa de retención de clientes superior al 85% año a año.

Medición: Porcentaje de clientes existentes que continúan comprando productos y servicios (fundamentalmente para la suscripción al servicio de mantenimiento de equipos y al *software* de IA que son renovables anualmente). Se controlará anualmente.

Rentabilidad del producto:

Meta: lograr un EBITDA/Ventas de al menos un 25% anual en los primeros 3 años.

Medición: utilidad antes del pago de impuestos, intereses y depreciaciones en relación a las ventas. Se controlará semestralmente.

Personería jurídica de la empresa y su localización

Existen al menos tres formas de personería jurídica para empresas privadas con fines comerciales: Sociedad con Responsabilidad Limitada (S.R.L.), la Sociedad Anónima (S.A.) y la Sociedad de Acciones Simplificadas (S.A.S.). En el **Anexo E** puede encontrarse un análisis detallado de las características de cada una de estas personas.

B-Beats Argentina se constituirá inicialmente como una S.R.L. ubicada en CABA. Estos puntos están sujetos a discusión con el asesoramiento legal, comercial e impositivo contratado. Los socios de esta S.R.L. serán Carolina Vázquez y Guillermo Colantonio, aportando el 55% y el 45% del capital inicial, respectivamente.

Después de la redacción y firma del contrato social en forma privada, se llevará a cabo la correspondiente presentación ante la Inspección General de Justicia (IGJ) y posteriormente ante la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) para la obtención del CUIT. A título conceptual, los impuestos que se prevén pagar en esta situación son:

- Impuesto a las Ganancias, considerando su alícuota fija del 35%.
- El Impuesto al Valor Agregado, con su alícuota estándar es del 10.5 al 21%. De estar inscripto como una PyME, se puede diferir el pago de este impuesto a 90 días. A los fines de este trabajo final de graduación, los flujos de fondos y los precios están expresados sin IVA.
- Ingresos Brutos, porcentaje general del impuesto es del 3% para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y se proyecta una baja en las alícuotas para los próximos años.
- Aportes patronales y contribuciones a la seguridad social de empleados en relación de dependencia.
- Impuesto sobre los bienes personales: se aplicaría sobre el patrimonio neto de la sociedad y puede incluir activos como bienes muebles, inmuebles, inversiones, etc.

PLAN FINANCIERO

Contexto macro y microeconómico

Se expondrán aquí algunas predicciones publicadas en/por foros económicos y economistas disponibles en los medios y especulaciones en función de tendencias observadas.

Inflación en pesos argentinos

Se presenta aquí un gráfico que muestra la evolución de la variación interanual de la inflación en pesos desde el 1 de enero del 2000 hasta el 30 de noviembre del 2023²⁹.

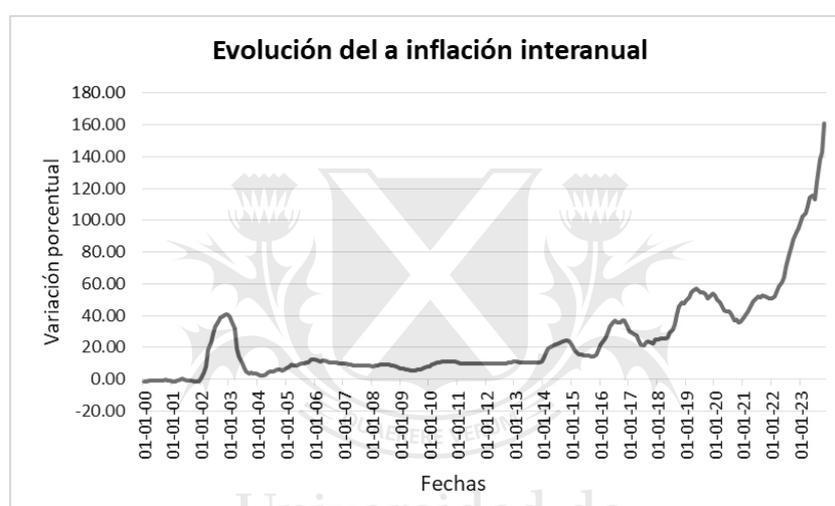


Figura 30. Evolución de la inflación en Argentina periodo 2000-2023. Elaboración propia con datos extraídos de fuente citada

El problema inflacionario ha sido un tema constante en las discusiones económicas argentinas, pero ha experimentado un aumento significativo desde 2015 en adelante. Como se detalló en el capítulo "Tamaño del Mercado, sección contexto", el cambio reciente en la administración del gobierno hacia una orientación más liberal, con un plan de ajuste fiscal y monetario, podría empezar a abordar esta situación macroeconómica desequilibrada. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, los efectos rezagados de las políticas monetarias y del déficit fiscal de períodos anteriores seguirán siendo evidentes hasta al menos 24 meses después de implementados los cambios propuestos.

Inflación en otras divisas

Se presenta aquí una tabla comparando la evolución de la variación interanual de la inflación para Estados Unidos, Unión Europea y el mundo³⁰.

²⁹ Datos tomados de https://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Principales_variables_datos.asp

³⁰ Datos tomados de <https://www.datosmundial.com/americ/usa/inflacion.php>

Año	USA	Ø UE	Ø Mundo
2000	3.38%	3.15%	3.49%
2001	2.83%	3.37%	3.84%
2002	1.59%	2.42%	2.83%
2003	2.27%	2.09%	3.03%
2004	2.68%	2.29%	3.38%
2005	3.39%	2.49%	4.11%
2006	3.23%	2.67%	4.28%
2007	2.85%	2.51%	4.82%
2008	3.84%	4.16%	8.95%
2009	-0.36%	0.84%	2.94%
2010	1.64%	1.53%	3.35%
2011	3.16%	3.29%	4.82%
2012	2.07%	2.66%	3.73%
2013	1.46%	1.22%	2.62%
2014	1.62%	0.20%	2.35%
2015	0.12%	-0.06%	1.44%
2016	1.26%	0.18%	1.60%
2017	2.13%	1.43%	2.22%
2018	2.44%	1.74%	2.44%
2019	1.81%	1.63%	2.21%
2020	1.23%	0.48%	1.92%
2021	4.70%	2.55%	3.47%
2022	8.00%	8.83%	7.97%

Tabla 12. Evolución inflacionaria en otras divisas. Datos extraídos de fuente citada

Perspectivas de crecimiento en Argentina

Los pronósticos son variables dependiendo la fuente.

Según el reporte actualizado del Banco Mundial, la economía de Argentina repuntará, expandiéndose un 2.7 % en 2024 y un 3.2 % en 2025. Este aumento refleja una recuperación de la sequía en 2023, que causó una disminución en las principales exportaciones de productos básicos del país, como el maíz y la soja, representando casi el 3 % del PIB. Sin embargo, como ya se anticipó en la sección “Contexto” del capítulo “**Tamaño de mercado**”, el país enfrenta una significativa incertidumbre económica y política debido a la alta inflación y la pronunciada depreciación de la moneda, lo que continúa erosionando la confianza. La inflación anual ha superado recientemente el 150 por ciento, sin signos de disminución. Además, hay poco margen para el gasto fiscal (37).

En contraposición a este pronóstico, en una nota periodística publicada en diario económico local, se informa que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) proyecta una caída de la economía argentina en 2023 y 2024, con una recuperación esperada para 2025. El informe sugiere que el PIB argentino disminuirá un 1.8% en 2023, un 1.3% en 2024

y crecerá un 1.9% en 2025. La OCDE estima un aumento de la inflación, superando el 100% anual, alcanzando el 157.1% en 2024 y reduciéndose al 62.4% en 2025³¹.

Finalmente, el Banco Central de la República Argentina publicó el 13 de diciembre de 2023 los resultados de un relevamiento realizado entre el 28 y 30 de noviembre de 2023, antes de las medidas económicas anunciadas el 12 de diciembre de 2023. El relevamiento contempló las previsiones de 35 participantes, incluyendo 23 consultoras y centros de investigación locales e internacionales, así como 12 entidades financieras de Argentina. En el informe de noviembre, los analistas del Relevamiento de Expectativas de Mercado (REM) proyectaron una disminución del 1,4% en el PIB real para 2023 en comparación con el promedio de 2022. Esta perspectiva mejoró en 0,6 puntos porcentuales en comparación con el relevamiento anterior, y la mejora se concentró en el tercer trimestre, para el cual los participantes también aumentaron su pronóstico en 0,6 puntos porcentuales. Por otro lado, el Top-10, en promedio, proyectó una reducción del 1,4% en el año. En cuanto a 2024, el conjunto de participantes del REM estimó una nueva contracción promedio del 2,4% interanual, representando un deterioro de 0,7 puntos porcentuales respecto al relevamiento anterior³².

Perspectivas de crecimiento en la Región

Se anticipa un aumento gradual del crecimiento en América Latina y el Caribe, proyectándose un crecimiento del 2.2% el año pasado al 2.3% en 2024 y, posteriormente, al 2.5% en 2025. Se espera que la disminución de la actividad económica causada por la anterior política monetaria restrictiva se atenúe a lo largo de 2024. Además, la previsible reducción adicional de las tasas de interés, en respuesta a la inflación moderada, se prevé que impulsará el crecimiento en 2025. A pesar de la caída de los precios de los productos básicos el año pasado, estos se mantienen en niveles que aún respaldan la actividad económica. Las perspectivas mejoradas entre los principales socios comerciales también contribuirán al crecimiento. Se espera que la mayoría de las principales economías de la región se expandan a aproximadamente su tasa potencial. Aunque se observan riesgos a la baja, como el conflicto en Oriente Medio y condiciones financieras globales más ajustadas, estos factores no deberían obstaculizar significativamente el crecimiento proyectado.

Perspectivas de crecimiento en el Mundo

En enero de 2024, el informe de Perspectivas Económicas Mundiales del Banco Mundial revela que la economía mundial está a punto de registrar los cinco años con el menor crecimiento del PIB en las últimas tres décadas. Aunque se percibe una disminución del riesgo de recesión mundial debido a la fortaleza de la economía de Estados Unidos, las crecientes tensiones geopolíticas pueden plantear nuevos riesgos a corto plazo. La desaceleración del crecimiento en las principales economías, la lentitud del comercio mundial y las condiciones financieras más restrictivas son factores que contribuyen a esta situación. Se proyecta que el crecimiento

³¹ <https://www.ambito.com/economia/inflacion-y-pbi-la-ocde-empeoro-el-pronostico-la-argentina-2024-n5887432>

³² https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Relevamiento_Expectativas_de_Mercado.asp

mundial se desacelere por tercer año consecutivo, pasando del 2,6 % en 2023 al 2,4 % en 2024. Las economías en desarrollo crecerán solo un 3,9 %, más de un punto porcentual por debajo del promedio de la década anterior. Las perspectivas para muchas economías en desarrollo, especialmente las de ingreso bajo, son sombrías, y se estima que la población de al menos uno de cada cuatro países en desarrollo seguirá siendo más pobre a finales de 2024 en comparación con antes de la pandemia.

Perspectivas de tipo de cambio para Argentina

Los analistas del Relevamiento de Expectativas de Mercado (REM) anticiparon que el tipo de cambio nominal promedio para diciembre de 2023 se ubicaría en U\$S 590,2 por dólar, mostrando un aumento del 66,8% en comparación con el promedio de noviembre. Para el Top-10, la paridad esperada es de U\$S 611,3 por dólar estadounidense. En el periodo entre enero de 2024 y abril de 2024, el conjunto de participantes proyecta tasas de variación positivas para esta variable, anticipando una cotización del dólar mayorista de U\$S 1.164,8 en mayo de 2024³³.

Perspectivas de mercado y bonos libre de riesgo

Al inicio de 2024, los bancos de inversión han lanzado sus proyecciones para el S&P500, mostrando estimaciones diversas. Mientras el banco de inversión Oppenheimer prevé que el S&P500 alcance los 5200 puntos para 2024, implicando un aumento del 8% respecto a los valores actuales, otros como Citi, *Deutsche Bank*, Goldman Sachs y BMO pronostican un incremento del 5,6%, situándose en 5100 puntos. Por otro lado, *Bank of América* y *RBC Capital Markets* son más cautelosos, esperando que el índice alcance los 5000 puntos, un aumento del 3,5%. En el lado más pesimista, JP Morgan predice una disminución del 13%, situándose en 4200 puntos³⁴.

La Fed mantuvo estable la tasa de los fondos federales en 5,25%-5,5% por tercera reunión consecutiva, en línea con las expectativas, pero señaló la posibilidad de recortes de 75 puntos básicos en 2024. Las proyecciones económicas revelaron un aumento en el crecimiento del PIB para 2023 (2,6%) pero una ligera disminución en 2024 (1,4%). La inflación PCE (*Personal Consumption Expenditures*) se ajustó a la baja para ambos años, y el *Dot Plot* mostró una proyección mediana de la tasa de fondos federales para finales de 2024 en el 4,6%. Este anuncio tuvo un impacto en los mercados financieros, con una caída en los rendimientos de los bonos del Tesoro a 10 años y un avance en bonos de grado de inversión. El índice del dólar también experimentó una ligera disminución, mientras que el oro aumentó de valor³⁵.

³³https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Relevamiento_Expectativas_de_Mercado.asp

³⁴<https://www.cronista.com/finanzas-mercados/cual-es-la-proyeccion-de-los-bancos-de-inversion-para-el-sp500-en-2024/>

³⁵<https://perspectivas.cohen.com.ar/articulos/updatesdiarios-global-la-fed-pronostica-baja-de-tasas-para-2024>

Modelo de generación de beneficios

En esta sección, presentaremos valores estimados que respaldan la viabilidad del negocio. Para obtener información más detallada y cálculos exhaustivos, se pueden consultar en el **Anexo F**, Planilla de Excel: **B-Beats Financials**.

Estimación de ingresos y costos

El precio de venta y/o suscripción de los productos, en dólares americanos y sin contar IVA se presenta a continuación. A su vez se estima una inflación en dólares interanual del 5%.

Producto	Año 1	Año 2	Año 3
Electro-cardiotocógrafo (unidad-venta directa)	U\$S 3,500.00	U\$S 3,675.00	U\$S 3,858.75
B-Beats Tech-Services (suscripción anual por equipo) ¹	NA	U\$S 100.00	U\$S 105.00
B-Beats Analyzer (suscripción anual por centro de salud) ²	NA	U\$S 300.00	U\$S 315.00

Tabla 13. Precios sugeridos para los productos B-Beats.

1- el primer año el servicio técnico está bonificado.

2- no se estiman ventas el primer año

Los costos variables por unidad se exponen a continuación. Su valor está representado en dólares americanos. A su vez, se estima una inflación interanual del 5%. Además se considera aquí un gasto variable, de I+D, el cual se ha fijado en un 2.5% del valor de ventas correspondientes al electro-cardiotocógrafo. Para arribar al costo de producción del electro-cardiotocógrafo, se utilizó información recolectada en entrevistas con la empresa aliada "ECG dAR".

Producto	Año 1	Año 2	Año 3
Electro-cardiotocógrafo	U\$S 700.00	U\$S 735.00	U\$S 771.70
Comisión por venta del eCTG ¹	U\$S 350.00	U\$S 367.50	U\$S 385.87
B-Beats Tech-Services ²	U\$S 40.00	U\$S 42.00	U\$S 44.10
B-Beats Analyzer ³	NA	U\$S 30.00	U\$S 31.50

Tabla 14. Costos estimados para los productos B-Beats.

3- Por cada equipo vendido, se consignará un descuento del 10% del precio de venta para distribuidores regionales y para **B-Beats Health Services**. Ese mismo margen de descuento, podrá ser utilizado por casa central para bonificaciones de clientes sin intermediarios (compra en volumen y/o participación en protocolo prospectivo)

2- el primer año el servicio técnico está bonificado para la venta pero se considera el costo.

3- no se estiman ventas el primer año.

Los costos fijos estimados para cada año considerando las siguientes categorías. Su valor está representado en dólares americanos. A su vez se estima una inflación interanual del 5%.

Gasto	Año 1	Año 2	Año 3
Marketing	U\$S 34,000.00	U\$S 35,700.00	U\$S 37,485.00
Gastos operativos de oficina	U\$S 18,240.00	U\$S 19,152.00	U\$S 20,109.60
Licencias y software	U\$S 358.00	U\$S 375.90	U\$S 394.70
RRHH ¹	U\$S 154,680.00	U\$S 162,414.00	U\$S 170,534.70
Aportes y contribuciones patronales ²	U\$S 13,564.20	U\$S 14,242.41	U\$S 14,954.53

Tabla 15. Gastos fijos estimados para el funcionamiento de B-Beats.

1 y 2- Se contempla que el Gerente Marketing y ventas/Bioingeniero, están en relación de dependencia. Resto RRHH con otras formas de vinculación comercial.

Punto de equilibrio

Se procedió a realizar un cálculo de punto de equilibrio para el primer año, solo considerando los ingresos por venta del **B-Beats** eCTG, los costos variables de dicho equipo (fabricación, mantenimiento promocionado del primer año y comisión por venta), así como los gastos fijos, utilizando la siguiente fórmula:

$$Q_e = \text{Costos fijos} / (\text{Precio unitario} - \text{costo unitario})$$

Así se llegó al punto de equilibrio de 95 unidades para el primer año o ingresos por venta equivalentes a U\$S 332.808,48 (para mayor detalle del cálculo consultar solapa "Punto de equilibrio" en planilla Excel: **B-Beats Financials, Anexo F**).

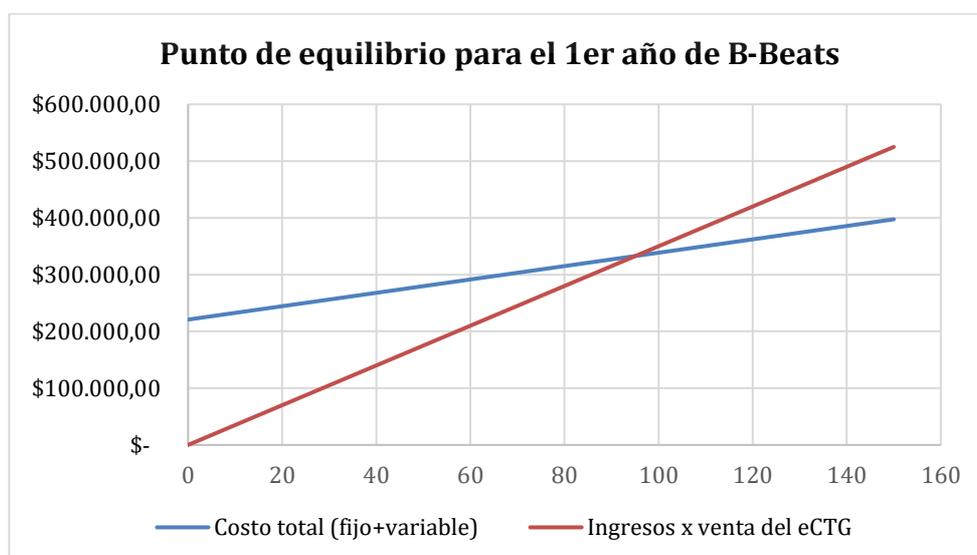


Figura 31. Punto de equilibrio entre ingresos por venta del eCTG y costos durante el 1er año.

Proyección del Cuadro de Resultados e Impacto Impositivo sobre la Renta

A continuación se presentarán tres estados de resultados posibles durante los primeros 3 años, considerando 3 escenarios crecientes en ventas (nominados del E1 al E3). Los mismos pueden ser visualizados interactivamente en la planilla Excel **B-Beats Financials** del **Anexo F**, cambiando las unidades vendidas en las casillas correspondientes mediante la elección de valores en celda preformada.

A modo de conceptual presentamos los indicadores más importantes entre los tres escenarios:

Indicador en escenario	Año 1			Año 2			Año 3		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Unidades vendidas:									
Electro-cardiotocógrafo	120	150	200	200	250	300	300	350	400
Software Analyzer	0	0	0	50	100	150	100	150	200
Servicio de mantenimiento	0	0	0	120	150	200	320	400	500
Margen/Ventas	78.9%	78.9%	78.9%	78.7%	78.9%	78.9%	78.6%	78.6%	78.6%
Costos/Ventas	31.1%	31.1%	31.1%	30.9%	31.7%	30.5%	30.9%	31.8%	30.7%
Gastos/Ventas	55.1%	44.6%	34.0%	32.8%	26.4%	22.2%	22.3%	19.3%	17.0%
EBITDA/Ventas	13.7%	24.2%	34.7%	36.2%	42.9%	47.2%	46.8%	49.9%	52.3%
Net income/Ventas	8.9%	15.7%	22.6%	23.5%	27.9%	30.7%	30.4%	32.5%	34.0%

Tabla 16. Principales indicadores para 3 escenarios de ventas en los tres primeros años de **B-Beats**.

A su vez facilitamos al lector, capturas de pantalla de los estados de resultados en los tres escenarios planteados de ventas crecientes. Los montos están expresados en dólares americanos sin IVA y se aplica una inflación anual del 5%.

Escenario 1 de ventas:

	año 0	año 1	año 2	año 3
precio de venta CTG	\$ 3,500.00	\$ 3,675.00	\$ 3,858.75	\$ 3,858.75
costo unitario CTG	\$ 700.00	\$ 735.00	\$ 771.75	\$ 771.75
precio de venta software	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 315.00	\$ 315.00
costo software	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 31.50	\$ 31.50
precio servicio de mantenimiento anual	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 105.00	\$ 105.00
costo servicio mantenimiento anual	\$ 40.00	\$ 42.00	\$ 44.10	\$ 44.10
unidades CTG (desplegable escenarios de venta)		120	200	300
unidades software (desplegable de escenarios de venta)		0	50	100
unidades de servicio de mantenimiento no bonificadas		0	120	320
venta CTG	\$ 420,000.00	\$ 735,000.00	\$ 1,157,625.00	\$ 1,157,625.00
costo CTG	\$ (84,000.00)	\$ (147,000.00)	\$ (231,525.00)	\$ (231,525.00)
venta software	\$ -	\$ 15,000.00	\$ 31,500.00	\$ 31,500.00
costo software	\$ -	\$ (1,500.00)	\$ (3,150.00)	\$ (3,150.00)
venta mantenimiento	\$ -	\$ 12,000.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00
costo mantenimiento	\$ (4,800.00)	\$ (13,440.00)	\$ (27,342.00)	\$ (27,342.00)
Margen bruto	\$ 331,200.00	\$ 600,060.00	\$ 960,708.00	\$ 960,708.00
marketing	\$ (34,000.00)	\$ (35,700.00)	\$ (37,485.00)	\$ (37,485.00)
I+D (2.5% de ventas)	\$ (10,500.00)	\$ (18,375.00)	\$ (28,940.63)	\$ (28,940.63)
gastos operativos de oficina	\$ (18,240.00)	\$ (19,152.00)	\$ (20,109.60)	\$ (20,109.60)
licencias y softwares	\$ (358.00)	\$ (375.90)	\$ (394.70)	\$ (394.70)
RRHH	\$ (154,680.00)	\$ (162,414.00)	\$ (170,534.70)	\$ (170,534.70)
aportes y contribuciones patronales	\$ (13,564.20)	\$ (14,242.41)	\$ (14,954.53)	\$ (14,954.53)
comisión de venta	\$ (42,000.00)	\$ (73,500.00)	\$ (115,762.50)	\$ (115,762.50)
EBITDA	\$ 57,857.80	\$ 276,300.69	\$ 572,526.35	\$ 572,526.35
DA	\$ (430.00)	\$ (430.00)	\$ (430.00)	\$ (430.00)
EBIT	\$ 57,427.80	\$ 275,870.69	\$ 572,096.35	\$ 572,096.35
tax 35%	\$ (20,099.73)	\$ (96,554.74)	\$ (200,233.72)	\$ (200,233.72)
Net income	\$ 37,328.07	\$ 179,315.95	\$ 371,862.63	\$ 371,862.63

Tabla 17. Escenario 1. Estado de resultados para los primeros 3 años de *B-Beats*.

Escenario 2 de ventas:

	año 0	año 1	año 2	año 3
precio de venta CTG	\$ 3,500.00	\$ 3,675.00	\$ 3,858.75	\$ 3,858.75
costo unitario CTG	\$ 700.00	\$ 735.00	\$ 771.75	\$ 771.75
precio de venta software	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 315.00	\$ 315.00
costo software	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 31.50	\$ 31.50
precio servicio de mantenimiento anual	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 105.00	\$ 105.00
costo servicio mantenimiento anual	\$ 40.00	\$ 42.00	\$ 44.10	\$ 44.10
unidades CTG (desplegable escenarios de venta)		150	250	350
unidades software (desplegable de escenarios de venta)		0	100	150
unidades de servicio de mantenimiento no bonificadas		0	150	400
venta CTG	\$ 525,000.00	\$ 918,750.00	\$ 1,350,562.50	\$ 1,350,562.50
costo CTG	\$ (105,000.00)	\$ (183,750.00)	\$ (270,112.50)	\$ (270,112.50)
venta software	\$ -	\$ 30,000.00	\$ 47,250.00	\$ 47,250.00
costo software	\$ -	\$ (3,000.00)	\$ (4,725.00)	\$ (4,725.00)
venta mantenimiento	\$ -	\$ 15,000.00	\$ 42,000.00	\$ 42,000.00
costo mantenimiento	\$ (6,000.00)	\$ (16,800.00)	\$ (33,075.00)	\$ (33,075.00)
Margen bruto	\$ 414,000.00	\$ 760,200.00	\$ 1,131,900.00	\$ 1,131,900.00
marketing	\$ (34,000.00)	\$ (35,700.00)	\$ (37,485.00)	\$ (37,485.00)
I+D (2.5% de ventas)	\$ (13,125.00)	\$ (22,968.75)	\$ (33,764.06)	\$ (33,764.06)
gastos operativos de oficina	\$ (18,240.00)	\$ (19,152.00)	\$ (20,109.60)	\$ (20,109.60)
licencias y softwares	\$ (358.00)	\$ (375.90)	\$ (394.70)	\$ (394.70)
RRHH	\$ (154,680.00)	\$ (162,414.00)	\$ (170,534.70)	\$ (170,534.70)
aportes y contribuciones patronales	\$ (13,564.20)	\$ (14,242.41)	\$ (14,954.53)	\$ (14,954.53)
comisión de venta	\$ (52,500.00)	\$ (91,875.00)	\$ (135,056.25)	\$ (135,056.25)
EBITDA	\$ 127,532.80	\$ 413,471.94	\$ 719,601.16	\$ 719,601.16
DA	\$ (430.00)	\$ (430.00)	\$ (430.00)	\$ (430.00)
EBIT	\$ 127,102.80	\$ 413,041.94	\$ 719,171.16	\$ 719,171.16
tax 35%	\$ (44,485.98)	\$ (144,564.68)	\$ (251,709.91)	\$ (251,709.91)
Net income	\$ 82,616.82	\$ 268,477.26	\$ 467,461.26	\$ 467,461.26

Tabla 18. Escenario 2. Estado de resultados para los primeros 3 años de *B-Beats*.

Escenario 3 de ventas:

	año 0	año 1	año 2	año 3
precio de venta CTG	\$ 3,500.00	\$ 3,675.00	\$ 3,858.75	
costo unitario CTG	\$ 700.00	\$ 735.00	\$ 771.75	
precio de venta software	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 315.00	
costo software	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 31.50	
precio servicio de mantenimiento anual	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 105.00	
costo servicio mantenimiento anual	\$ 40.00	\$ 42.00	\$ 44.10	
unidades CTG (desplegable escenarios de venta)		200	300	400
unidades software (desplegable de escenarios de venta)		0	150	200
unidades de servicio de mantenimiento no bonificadas		0	200	500
venta CTG	\$ 700,000.00	\$ 1,102,500.00	\$ 1,543,500.00	
costo CTG	\$ (140,000.00)	\$ (220,500.00)	\$ (308,700.00)	
venta software	\$ -	\$ 45,000.00	\$ 63,000.00	
costo software	\$ -	\$ (4,500.00)	\$ (6,300.00)	
venta mantenimiento	\$ -	\$ 20,000.00	\$ 52,500.00	
costo mantenimiento	\$ (8,000.00)	\$ (21,000.00)	\$ (39,690.00)	
Margen bruto	\$ 552,000.00	\$ 921,500.00	\$ 1,304,310.00	
marketing	\$ (34,000.00)	\$ (35,700.00)	\$ (37,485.00)	
I+D (2.5% de ventas)	\$ (17,500.00)	\$ (27,562.50)	\$ (38,587.50)	
gastos operativos de oficina	\$ (18,240.00)	\$ (19,152.00)	\$ (20,109.60)	
licencias y softwares	\$ (358.00)	\$ (375.90)	\$ (394.70)	
RRHH	\$ (154,680.00)	\$ (162,414.00)	\$ (170,534.70)	
aportes y contribuciones patronales	\$ (13,564.20)	\$ (14,242.41)	\$ (14,954.53)	
comisión de venta	\$ (70,000.00)	\$ (110,250.00)	\$ (154,350.00)	
EBITDA	\$ 243,657.80	\$ 551,803.19	\$ 867,893.97	
DA	\$ (430.00)	\$ (430.00)	\$ (430.00)	
EBIT	\$ 243,227.80	\$ 551,373.19	\$ 867,463.97	
tax 35%	\$ (85,129.73)	\$ (192,980.62)	\$ (303,612.39)	
Net income	\$ 158,098.07	\$ 358,392.57	\$ 563,851.58	

Tabla 19. Escenario 3. Estado de resultados para los primeros 3 años de *B-Beats*.

Requerimientos de inversión y financiamiento

Para más detalles se pueden consultar las solapas: “Inversiones”, “Cálculo NOF por año desglosado” y “EERR y Balance mensualizado” en planilla Excel: **B-Beats Financials** en **Anexo F**.

Inversiones en bienes de capital (CAPEX)

A continuación se exponen las categorías de inversión en bienes de capital para iniciar el negocio. Los montos están expresados en dólares americanos.

Concepto	Monto estimado
Desarrollo del prototipo eCTG B-Beats	U\$S 230,000.00
Stock inicial de ventas (5 unidades)	U\$S 3,500.00
Computadoras (5 unidades)	U\$S 3,500.00
Impresora/fotocopiadora	U\$S 800.00
Total	U\$S 237.800,00

Tabla 20. Desglosado de inversión en bienes de capital

Desde la perspectiva financiera, hemos considerado en el monto de CAPEX no solo el desarrollo del prototipo, sino también la producción inicial de los 5 primeros dispositivos para el inventario. Después de esta fase, estimamos que, gracias a nuestras políticas de cuentas a cobrar, inventarios y cuentas por pagar a proveedores, manejaremos una necesidad operativa de fondos mayormente negativa, lo que permitirá financiar de manera espontánea las operaciones del negocio.

En términos estratégicos, es crucial destacar una de las fortalezas de la alianza entre **B-Beats Argentina** y ECG dAR como proveedores. En situaciones de escasez de componentes, la alianza con ECG dAR garantiza la provisión de materiales e insumos. Además, esta empresa tiene capacidad para desarrollar matricería propia. Cabe resaltar que mucho de los componentes que se utilizan para el dispositivo **B-Beats** eCTG, gracias a su reversión hacia un electrocardiograma, son similares a los del producto principal que produce ECG dAR, empresa ya consolidada en el mercado Argentino.

Inversión en Gastos Operativos (OPEX)

Se consideran aquí un monto estimativo para pago de sueldos y gastos operativos de alquiler y servicios. Los montos están expresados en dólares americanos. Para llegar a este monto, se realizó un balance proyectado para evaluar caja (detalles ver solapa “EERR y Balance mensualizado” en Planilla de Excel: **B-Beats Financials** en **Anexo F**.)

Concepto	Monto estimado
Gastos operativos iniciales	U\$S 70,000.00

Tabla 21. Desglosado de inversión en gastos operativos

Así determinamos un monto total a invertir inicialmente de: CAPEX + OPEX: U\$S 307.800,00, a esto le agregaremos un margen de seguridad de U\$S 12.200,00 redondeando U\$S 320.000,00 para el monto de inversión inicial.

Depreciaciones y Amortizaciones (DA)

Concepto para DA	Valor inicial	Años	Valor de DA
Computadoras + impresora	U\$S 4.300,00	10	U\$S 430,00

Tabla 22. Sistema de amortización/depreciación para caso aplicable.

Necesidad Operativa de Fondos (NOF)

Para el cálculo de la NOF, se tomarán los tres escenarios crecientes de ventas (E1 al E3) y los siguientes supuestos:

- política de cuentas por cobrar a clientes (CxC) a 30 días
- política de cuentas por pagar a proveedores (CxP) a 60 días
- política de inventarios (a 30 días), iniciando con 5 unidades cuyo costo está previsto en la inversión inicial.

El cálculo completo mes a mes durante los tres primeros años del emprendimiento figura en la solapa "Cálculo NOF por año desglosado" en la planilla Excel: **B-Beats Financials** del **Anexo F**. En la misma es posible observar las variaciones de la NOF para cada escenario y para mixturas de escenarios en los diversos años, sin embargo a modo de resumen, se expondrá estáticamente la NOF requerida por cada año asumiendo que los escenarios se mantienen puros a lo largo del tiempo.

		Año 1	Año 2	Año 3
E1	Necesidad Operativa de Fondos	U\$S (44,160.00)	U\$S (17,643.00)	U\$S (24,092.78)
E2	Necesidad Operativa de Fondos	U\$S (55,200.00)	U\$S (24,180.00)	U\$S (40,652.48)
E3	Necesidad Operativa de Fondos	U\$S (73,416.00)	U\$S (23,704.80)	U\$S (42,918.75)

Tabla 23. Variación de la NOF anual para cada escenario de ventas.

Construcción del Cash Flow

A continuación se procederá a construir los flujos de fondos para los tres escenarios de ventas y sus respectivas NOF.

Escenario 1

Este escenario tiene una tasa interna de retorno (TIR) del 33.2%.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
NOPAT		U\$S 37,328.07	U\$S 179,315.95	U\$S 371,862.63
(-) Inversiones (Capex+Opex)	U\$S (320,000.00)			
(+) DA		U\$S 430.00	U\$S 430.00	U\$S 430.00
(-) Delta NOF		U\$S (44,160.00)	U\$S (17,643.00)	U\$S (24,092.78)
Flujo de fondos libres	U\$S (320,000.00)	U\$S 81,918.07	U\$S 197,388.95	U\$S 348,199.85

Tabla 24. Flujo de fondos para el escenario 1.

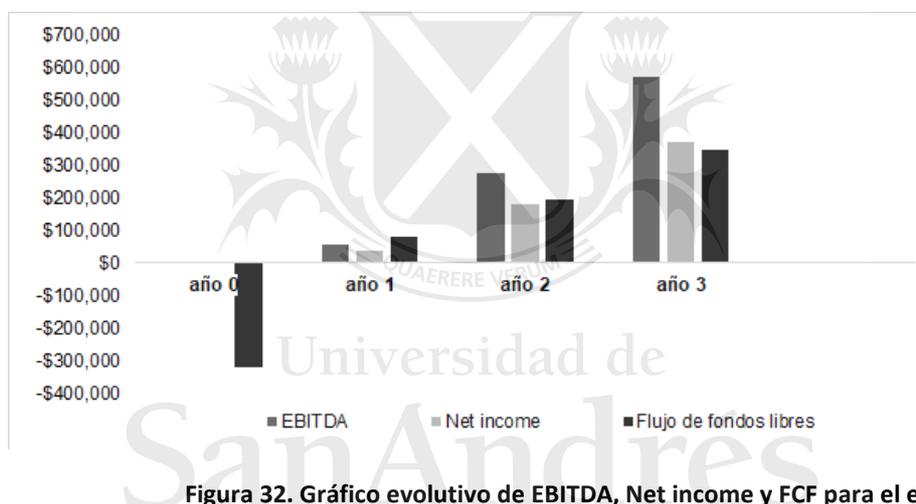


Figura 32. Gráfico evolutivo de EBITDA, Net income y FCF para el escenario 1.

Escenario 2

Este escenario tiene una TIR del 56.4%.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
NOPAT		U\$S 82,616.82	U\$S 268,477.26	U\$S 467,461.26
(-) Inversiones (Capex+Opex)	U\$S (320,000.00)			
(+) DA		U\$S 430.00	U\$S 430.00	U\$S 430.00
(-) Delta NOF		U\$S (55,200.00)	U\$S (24,180.00)	U\$S (40,652.48)
Flujo de fondos libres	U\$S (320,000.00)	U\$S 138,246.82	U\$S 293,087.26	U\$S 427,238.78

Tabla 25. Flujo de fondos para el escenario 2.

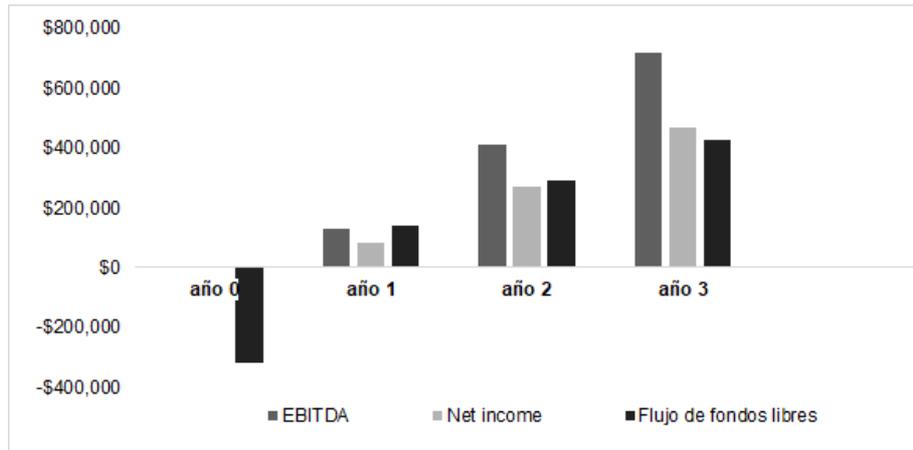


Figura 33. Gráfico evolutivo de EBITDA, Net income y FCF para el escenario 2.

Escenario 3

Este escenario tiene una TIR del 84.8%.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
NOPAT		U\$S 158,098.07	U\$S 358,392.57	U\$S 563,851.58
(-) Inversiones (Capex+Opex)	U\$S (320,000.00)			
(+) DA		U\$S 430.00	U\$S 430.00	U\$S 430.00
(-) Delta NOF		U\$S (73,416.00)	U\$S (23,704.80)	U\$S (42,918.75)
Flujo de fondos libres	U\$S (320,000.00)	U\$S 231,944.07	U\$S 382,527.37	U\$S 521,362.83

Tabla 26. Flujo de fondos para el escenario 3.

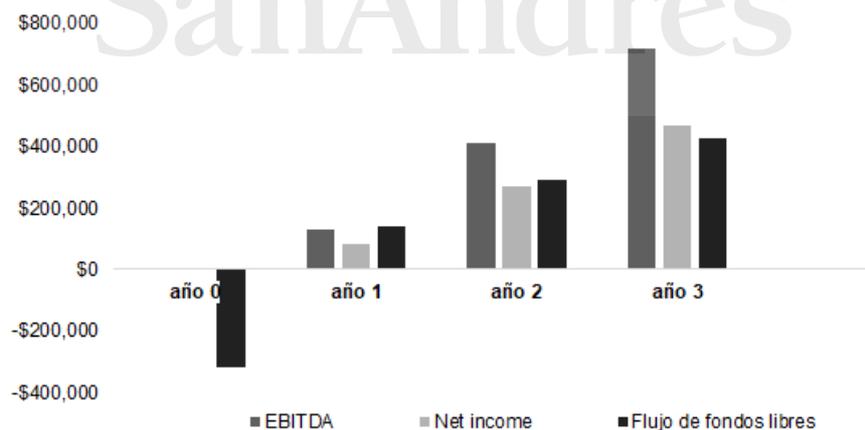


Figura 34. Gráfico evolutivo de EBITDA, Net income y FCF para el escenario 3.

Alternativas para el financiamiento

B-Beats es un emprendimiento que requerirá fondear a punto de partida de inversores. Se realizará un aporte de capital por parte de los socios fundadores de un 25% del total, buscando luego inversores externos para el remanente. Las opciones incluyen:

Tipo de inversor	Pros	Cons
Angels: inversores individuales que proporcionan capital a cambio de participación accionaria en la empresa.	Experiencia y redes valiosas, flexibilidad en las condiciones de financiamiento	Pérdida de control y participación en las decisiones de la empresa.
Venture Capital: firmas de capital de riesgo que invierten en empresas con alto potencial de crecimiento.	Financiamiento significativo, asesoramiento estratégico.	Pérdida de control, dilución de la propiedad.
Crowdfunding: Obtención de fondos a través de la contribución de una gran cantidad de personas.	Acceso a capital diversificado, validación de mercado.	El éxito depende de la capacidad de marketing y promoción.
Créditos a Startups: FONARSEO: empresas con base tecnológica FONTAR: mejoramiento de la productividad mediante innovación tecnológica FONSOFT: para PyME productora de bienes y servicios relacionados al sector de la tecnología en información	Los créditos permiten a los emprendedores mantener el control y la propiedad total de la Startups y además general historial crediticio para futuros fondeos de deuda.	Costo de los créditos y en particular en este caso montos de préstamos pequeños.

Tabla 27. Pros y Cons de diversas formas de financiamiento de **B-Beats**.

VIABILIDAD Y FACTORES CLAVE DE ÉXITO

Viabilidad financiera del negocio

Estimación del costo del capital

Considerando que **B-Beats** no presentará inicialmente una estructura de deuda y se financiará con capital de inversores, se establecerá una tasa de descuento o costo de capital equivalente a "Ku" (riesgo operativo, *unlevered*) más el riesgo país.

El rendimiento requerido para un nivel de riesgo no diversificable " β_u " será el que se espera por un portafolio de inversiones bursátiles que tenga una proporción β_u invertido en un fondo bien diversificado (similar S&P 500 analizando una inversión en dólares) y una proporción $1-\beta_u$ en un bono sin riesgo. Otra forma de expresar el rendimiento requerido es:

$$K_u = R_{free} + \beta_u (R_{mercado} - R_{free})$$

Dónde $R_{mercado}$ es lo que se espera rinda el S&P 500 y R_{free} el rendimiento del bono americano libre de riesgos³⁶.

Para construir dicho parámetro con la que se valorarán los flujos de fondos del proyecto, se procedió a recabar por un lado los datos históricos las siguientes variables de mercado:

- tasa libre de riesgo a 10 años (valores desde enero del 2019 hasta enero 2024) con los cuales se calcularon datos descriptivos³⁷.
- riesgo país (valores desde enero 2010 hasta enero 2024)³⁸.

Parámetro	Media	Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
Risk Free 10a	2.24%	1.87%	1.40%	3.31%	0.5%	4.99%
Riesgo País	11.27%	8.24%	5.80%	15.92%	3.42%	43.62%

Tabla 28. Valores descriptivos de resumen de tasa libre de riesgo del bono americano a 10 años y del Riesgo País Argentino.

- La rentabilidad media anualizada del S&P 500 desde su creación en 1928 hasta el 31 de diciembre de 2022 es del 9,81%. La rentabilidad media anualizada desde la incorporación de 500 valores al índice en 1957 hasta el 31 de diciembre de 2022 es del 10,13%³⁹.

³⁶ Gustavo Genoni. Costo del costo del capital y Rendimiento Operativo de las Inversiones versus Rendimiento de los Inversionistas. Material de divulgación interna. MBA salud-Universidad de San Andrés.

³⁷ datos tomados de <https://datosmacro.expansion.com/bono/usa>

³⁸ datos tomados de <https://www.ambito.com/contenidos/riesgo-pais-historico.html>

³⁹ datos tomados de <https://www.roboadvisors.es/rentabilidad-historica-sp-500>

Para mayor información sobre estos cálculos consultar solapa “Soporte cálculo costo de capital” en la planilla Excel: **B-Beats Financials** del **Anexo F**.

Para el cálculo de la Beta des apalancada (β_u), se utilizaron datos provenientes de las principales empresas productoras de CTG a nivel mundial cuyos datos sobre Beta apalancada (β_L), activo neto y estructura de capital estuviesen disponibles⁴⁰. Se procedió al des apalancamiento de estas Betas y a promediar el valor de dichos riesgos operativos.

Empresa	Beta apalancada	Activo Neto	Deuda/Equity	Beta des apalancada
Philips (US)	0.8	U\$S 30.688.000	1.31	0.43
Edan (China)	0.1	U\$S 2.235.527	0.21	0.11
Biolight (China)	0.6	U\$S 57.011	0.06	0.58
Bionet (US)	0.7	U\$S 1.838.690	0.39	0.57
Beta des apalancado promedio				0.42

Tabla 29. Cálculo de Beta des apalancada.

Utilizando el complemento **YASAI**⁴¹ en Excel, se generó un cálculo simulado considerando los siguientes puntos:

	Criterio	Mínimo	Medio	Máximo
Riesgo País	Simulación Triangular	3.42%	11.27%	43.62%
Risk free	Simulación Triangular	0.50%	2.24%	4.99%
Mercado	Valor promedio histórico	10,13%		
β_u	Valor promedio	0.42		
Tasa de descuento	Simulación en 10.000 escenarios sobre la fórmula: Riesgo país + (Risk free+ β_u *(Mercado-Risk free)			

Tabla 30. Diseño de simulación para cálculo de tasa de descuento.

Y se obtuvo la siguiente dispersión de posibles tasas de descuento (estos datos pueden ser corroborados en la solapa “Soporte cálculo costo de capital” en la planilla Excel: **B-Beats Financials** del **Anexo F**). El valor simulado del costo de capital se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$CC = \text{Riesgo país} + K_u$$

Siendo

⁴⁰ Datos tomados de <https://finance.yahoo.com>

⁴¹ Para poder utilizar adecuadamente las simulaciones (presentes en ambos archivos), es fundamental **descargar** inicialmente el **programa YASAI**. Encontrará una versión gratuita del mismo en el siguiente link: <http://www.yasai.rutgers.edu/downloads.html>

$$K_u = R_{free} + \beta_u (R_{mercado} - R_{free})$$

- Para los valores de riesgo país y tasa Risk free se tomaron valores simulados en un triangular construida con el valor promedio y extremos en mínimos y máximos históricos en los periodos ya descritos previamente. Para el valor del riesgo de mercado se tomó un valor fijo de S&P 500 en 10.13% ya que contempla la incorporación de las 500 empresas (desde el 1957 a la fecha). Para la β_u se tomó el valor promedio obtenido según lo previamente referenciado.
- Posteriormente, se llevó a cabo una simulación en 10,000 escenarios utilizando los flujos de fondos simulados. Estos fueron descontados por el costo del capital simulado, menos la inversión inicial, lo que resultó en una distribución de posibles valores actuales netos (VAN).

Los resultados resumidos son los siguientes:

Media: 25.21 % Desvío standard: 8.64 % Mínimo: 8.70 % Máximo: 49.46 %
P25: 18% P50: 24% P75: 32 % P95: 42%

Creación de valor económico y horizontes temporales de recupo de la inversión

Para abordar este punto se utilizaron dos estrategias. La primera es una estrategia de análisis estático y simple de comprender. En la solapa “EERR, FCF, VAN, indicadores” de la planilla de Excel *B-Beats Financials* del Anexo F, permite elegir estáticamente uno de los tres escenarios de venta (E1, E2 o E3) a lo largo de los tres años del proyecto, seguido de una elección de NOF correspondiente a cada escenario para así obtener un flujo libre de fondos con su respectiva tasa interna de retorno. Además, es posible elegir del desplegable 3 escenarios de costo de capital. Estos fueron elegidos arbitrariamente desde la distribución de la sección anterior:

- Escenario favorable de inversión, correspondiente al percentil 50 y equivalente a 24%.
- Escenario probable de inversión, correspondiente al percentil 75 y equivalente a 32%.
- Escenario desfavorable de inversión, correspondiente al percentil 95 y equivalente a 42%.

A modo de resumen se muestran los valores actuales netos de cada escenario de flujos de fondos y sus respectivas opciones de tasa de descuento.

		Escenario 1 de ventas/FCF TIR: 33.2%	Escenario 2 de ventas/FCF TIR: 56.4%	Escenario 3 de ventas/FCF TIR: 84.8%
Escenario de tasa de descuento	24%	U\$S 57.064	U\$S 206.184	U\$S 389.238
	32%	U\$S 6.738	U\$S 138.700	U\$S 301.939
	42%	U\$S (42.811)	U\$S 71.921	U\$S 215.135

Tabla 31. Combinaciones de escenarios de flujos y tasas de descuento para cálculo de valor actual neto para el proyecto B-Beats.

Como se observa, el primer escenario de ventas resulta ser el menos atractivo frente a la inversión solicitada, especialmente cuando se analiza a tasas de descuento elevadas, donde superar la barrera se torna improbable para **B-Beats**. Sin embargo, debido al enfoque estático aplicado en este apartado, se ha requerido establecer de manera arbitraria las ventas y compararlas con tres tasas fijas de descuento también arbitrarias.

Es poco probable que nos enfrentemos durante tres años consecutivos a tasas de descuento tan elevadas. Dada la limitación del análisis estático, a continuación, presentaremos un análisis más dinámico y simulado. Este abordaje contemplará una mayor variabilidad en las ventas año tras año y tasas de descuento variables para ofrecer al lector una visión más completa y realista.

Así, para poder estresar el modelo, se diseñó una simulación global que abarca múltiples escenarios de ventas y costos de capital. En este proceso, se adoptaron las siguientes premisas:

- Se implementó una simulación triangular para proyectar las ventas de productos anualmente (del primer al tercer año). Esta simulación consideró el valor del escenario 2 (E2) como el más probable, con extremos representando escenarios 1 (E1) y 3 (E3).
- Las ventas simuladas se vincularon a otro estado de resultados mensualizado, que a su vez se conectó con el cálculo de las necesidades operativas de fondos (NOF).
- Utilizando los datos anualizados de NOPAT y NOF simulados, junto con datos fijos de depreciaciones, amortizaciones e inversión inicial, se construyó el flujo de fondos libres.
- Para calcular el valor presente de los flujos del año 1 al 3, se empleó un valor simulado del costo de capital como tasa de descuento.

El valor simulado del costo de capital se determinó de la misma manera descripta en el punto previo, pero fue incluida en conjunto con los otros datos simulados.

Este enfoque nos proporciona una visión comprehensiva de los posibles resultados financieros del proyecto, considerando la oscilación de las variables clave, en un amplio rango de escenarios. Todo el desarrollo se encuentra disponible en otra planilla de Excel en el **Anexo F** llamada "Simulación del VAN". Para poder analizar la simulación es necesario instalar el programa YASAI.

A continuación, se proporcionarán los resultados de dicha simulación para el lector:

Mean	Standard Deviation	Minimum	5th Percentile	10th Percentile
\$ 213,412.31	\$ 86,832.81	\$ (6,145.95)	\$ 74,365.05	\$ 99,536.37
15th Percentile	20th Percentile	25th Percentile	30th Percentile	35th Percentile
\$ 117,872.42	\$ 133,345.35	\$ 147,204.55	\$ 161,980.26	\$ 174,444.22
40th Percentile	45th Percentile	50th Percentile	55th Percentile	60th Percentile
\$ 187,662.32	\$ 199,686.46	\$ 212,115.48	\$ 225,150.15	\$ 238,337.82
65th Percentile	70th Percentile	75th Percentile	80th Percentile	85th Percentile
\$ 250,114.78	\$ 262,936.28	\$ 276,583.51	\$ 291,515.47	\$ 307,411.47
	90th Percentile	95th Percentile	Máximo	
	\$ 327,713.53	\$ 355,971.38	\$ 502,879.30	



Figura 35. Histograma y *Cumulative Plot* de los 10.000 escenarios simulados para estimación del VAN de *B-Beats*

Dado que en la distribución normal los VAN son positivos desde el percentil 5, podemos interpretar que existe una probabilidad acumulada de al menos el 95% de que el proyecto tenga un VAN positivo. Esto sugiere que, según el análisis estadístico, hay una alta probabilidad de que el proyecto sea exitoso en términos financieros, ya que la gran mayoría de los escenarios

simulados resultan en un VAN positivo. Este enfoque proporciona una medida cuantitativa de la confianza estadística en la viabilidad financiera del proyecto.

La inversión podría recuperarse en escenarios promedio y óptimo en el plazo de los 3 años generando valor. Si el escenario fuese subóptimo (escenario de ventas 1 y una tasa de descuento superior al 40%), igualmente podría recuperarse en un plazo de 4 a 5 años.

Principales riesgos y estrategias de cobertura asociadas

Factores críticos para el éxito de emprendimiento

Dentro de los puntos críticos para el éxito se resaltan:

- Lograr un producto cómodo para los usuarios naturales y confiables para los usuarios técnicos.
- Desarrollar estándares de interoperabilidad y colaborar estrechamente con proveedores de sistemas de salud para asegurar una integración sin problemas del sistema **B-Beats**.
- Implementar estrategias efectivas para el reclutamiento de grandes maternidades en el estudio, asegurando la recopilación necesaria de eventos (EHI) para respaldar el desarrollo y validación del *software* IA.
- Desarrollar estrategias *non-Market* para involucrar a instituciones de salud pública y lograr una adopción a nivel nacional, considerando regulaciones y políticas de salud.

Análisis de sensibilidad y stress sobre las principales variables económico-financieras

Con el fin de evaluar y someter a tensiones el modelo de generación de valor del emprendimiento **B-Beats**, se llevó a cabo la construcción de la simulación previamente descrita. Esta simulación abarcó variables microeconómicas, tales como diversos escenarios de ingresos por ventas y riesgos operativos de la industria, así como variables macroeconómicas, incluyendo el riesgo país y formas alternativas de inversión (S&P 500 y bonos libres de riesgo a 10 años). Se destaca que, en 10,000 escenarios simulados que consideran variaciones en todas estas variables, se observa una probabilidad acumulada del 95% de que el proyecto arroja un VAN positivo. Este análisis respalda la solidez del modelo al enfrentarse a diversas condiciones económicas, subrayando la probabilidad favorable de obtener un VAN positivo en la mayoría de los escenarios simulados.

Viabilidad del negocio antes distintos escenarios

Excluyendo las variables operativas del negocio, ampliamente abordadas en este trabajo, las variables macroeconómicas que influyen en las alternativas de inversión son las más desafiantes de prever. Entre ellas, el riesgo país desempeña un papel crucial en la determinación del costo

del capital, ya que su incremento eleva las expectativas de retorno del mercado inversor. La volatilidad histórica de este indicador, que responde a cambios gubernamentales y políticas económicas diversas, añade complejidad al panorama. A pesar del reciente cambio en la administración argentina, con una perspectiva más liberal y orientada a fomentar el cumplimiento y la disposición de pago de las obligaciones contraídas, los montos pendientes son sustancialmente elevados, y el país enfrenta décadas de déficit fiscal y comercial.

Por otro lado, se anticipa una posible disminución en el rendimiento de opciones menos arriesgadas, como las tasas ofrecidas por el Tesoro estadounidense, en los próximos años. Este escenario podría potencialmente impulsar la atracción de inversiones.

Dentro de las estrategias de rescate de la empresa, en caso de encontrarse en un escenario totalmente desfavorable en ventas y con una rentabilidad exigida por los inversores más alta, producto de aumentos en el riesgo país o aumentos en el rendimiento de inversiones de menor riesgo, se considerará ampliar el mercado inicial, con una salida temprana a la región, haciendo uso de las conexiones y el posicionamiento de la empresa ECG dAR en Latinoamérica.

Aspectos legales y regulatorios

El tema abordado es amplio y va más allá de los objetivos establecidos para este trabajo final de graduación, por lo tanto, se presentará de manera conceptual los aspectos generales.

Sobre el dispositivo *B-Beats* eCTG

Según lo establecido por la Resolución MERCOSUR/GMC/Res. 40/00 (incorporada al marco legal nacional mediante Disposición ANMAT N° 2318/02, T.O. 2004), se clasifica como producto médico a cualquier "*producto destinado a la salud, como equipamiento, aparato, material, artículo o sistema utilizado en aplicaciones médicas, odontológicas o de laboratorio. Está diseñado para la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación o anticoncepción, y NO utiliza medios farmacológicos, inmunológicos o metabólicos para cumplir su función principal en seres humanos. Sin embargo, puede ser asistido en su función por dichos medios*"(50).

En este sentido, el electro-cardiotocógrafo ***B-Beats***, estaría enmarcado dentro de esta terminología.

La aprobación de un producto médico en Argentina se rige bajo las siguientes disposiciones:

- 2318/02 (TO 2004): Reglamento Técnico MERCOSUR de Registro de Productos Médicos, establece los requisitos a cumplir para poder registrar un producto médico en nuestro país, los fabricantes e importadores.
- 727/13: Establece los requisitos a cumplir para poder registrar un producto médico en nuestro país. Reemplaza a la Disposición (ANMAT) 5267/2006.
- 5706/17: Registro, Modificaciones y reválidas de productos clases I y II. Modificación de algunos datos (forma de presentación, marca, vida útil) de productos clases III y IV.

Los productos médicos en Argentina, regidos por el REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR DE REGISTRO DE PRODUCTOS MÉDICOS (Resolución GMC N° 40/00), y cuyo cumplimiento es supervisado por la ANMAT, se clasifican según el riesgo intrínseco que puedan representar para la salud del consumidor, paciente, operador o terceros involucrados, distribuyéndose en las categorías I, II, III o IV. Este reglamento proporciona las pautas para asignar a cada producto su respectiva clasificación. En este contexto, se destaca que **B-Beats** eCTG, al ser un dispositivo de uso externo diseñado para monitorear la actividad cardíaca fetal y las contracciones uterinas sin contacto directo con orificios corporales, podría ser considerado no invasivo destinado a obtener lecturas de señales fisiológicas vitales en comprobaciones rutinarias y clasificarse en la Categoría II, (51). Se seguirán las instrucciones bajo esta normativa para su registro.

Los pasos para el registro entonces incluyen:

- Habilitar a **B-Beats Argentina** como Fabricantes y/o Importadoras de Productos Médicos por disposición 2319/02(TO 2004).
- Cumplimentar las buenas prácticas de fabricación (BPF).
- Registrar el producto bajo la disposición 2318/02.

A los fines de poder respaldar las BPF, **B-Beats** debería al menos certificar las siguientes normas:

ISO 9001: su implementación ayuda a las organizaciones a demostrar su compromiso con la calidad y a establecer un sistema de gestión que impulsa la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. La certificación ISO 9001 es reconocida internacionalmente y consideramos que es un requisito fundamental para la evolución de **B-Beats Argentina**.

ISO 13485:2016 - establece los requisitos para un sistema de gestión de calidad aplicable a organizaciones que participan en el diseño, fabricación y distribución de dispositivos médicos.

Sobre el desarrollo de la base de datos obstétrico-perinatal

Como paso fundamental para poder desarrollar el **B-Beats Analyzer**, se deberá diseñar un protocolo prospectivo de recolección de datos que incluyen: la totalidad de la señal digital del monitoreo en cuestión, como así también datos maternos y neonatales adjuntos.

En el ámbito de la investigación médica, es común observar la colaboración entre diversos hospitales y clínicas en el desarrollo de tecnología médica, estableciendo contratos y protocolos de investigación aprobados por comités éticos. Este proceso se destaca especialmente en la aprobación de medicamentos, donde laboratorios, por ejemplo, realizan pruebas en diversos escenarios con pacientes antes de obtener la aprobación de agencias reguladoras para su comercialización. Los datos recopilados durante estas pruebas no solo se utilizan para obtener la aprobación para el lanzamiento al mercado, sino que también se ponen a disposición de la comunidad científica internacional para su evaluación. Es esencial subrayar que ningún paciente puede ser obligado a participar o permanecer en un estudio clínico en contra de su voluntad.

Por lo tanto, cada centro médico participante y enrollador debe seguir un proceso de consentimiento informado con los pacientes antes de incluirlos en un estudio.

Esta dinámica también se replica en la participación en la base de datos del **B-Beats Analyzer**. Cada centro participante (ver proceso de implementación en Figura 28 y texto subsidiario) que utiliza el eCTG **B-Beats** como herramienta de monitoreo ofrece a sus pacientes la opción de utilizar esos datos con fines de investigación en el desarrollo de un producto comercial, siendo esta participación completamente voluntaria. La confidencialidad y anonimización de los datos se manejarán de acuerdo con las prácticas habituales en cualquier estudio clínico. Además, cada paciente tiene el derecho de revocar su consentimiento en cualquier momento, retirando su aporte de la base de datos. Sin embargo, es crucial señalar que la propiedad intelectual del algoritmo seguirá siendo de **B-Beats Argentina**.

En el caso específico de Argentina, la base de datos debe estar registrada en el Registro Nacional de Bases de Datos, bajo la jurisdicción de la Dirección Nacional de Protección de Datos Personales. Es crucial respetar el principio de calidad de los datos, lo que implica que la información recopilada debe ser apropiada, relevante y no excesiva en relación con el ámbito y la finalidad para los cuales se recopilaron (52).

Así, para la factibilidad de esta parte del desarrollo de **B-Beats**, se deberá contar con la **norma ISO-27001**: la cual establece estándares para el Sistema de Gestión de Seguridad de la Información en las organizaciones. Se enfoca en garantizar la seguridad de la información, abarcando aspectos como confidencialidad, integridad y disponibilidad.

Sobre el desarrollo posterior y validación continua del software *B-Beats Analyzer*

En línea con el punto previo, el diseño, comercialización y validación continua del *software*, deberá considerar la norma **ISO 62304:2006** la cual define requisitos para el ciclo de vida del *software* en dispositivos médicos y proporciona directrices para el desarrollo y mantenimiento de *software* médico.

CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo final de graduación, se ha buscado integrar y aplicar los conocimientos adquiridos durante el programa de la Maestría en Administración de Negocios en Salud de la Universidad de San Andrés. Se ha desarrollado la plausibilidad del proyecto, abordando tanto su deseabilidad como su factibilidad y, finalmente, su viabilidad, en línea con los objetivos del programa.

B-Beats surge como una solución intrínsecamente deseable al abordar la temática de la seguridad en medicina, especialmente en uno de los momentos más cruciales: el parto y nacimiento. Este proyecto nos involucra a todos, ya que todos hemos experimentado o conocemos a alguien que ha experimentado este proceso transformador. Reconociendo los sentimientos encontrados que pueden surgir en este momento crucial, **B-Beats** se propone disminuir las posibilidades de daño, ofreciendo una propuesta que aborda diversos niveles de problemas. Esto incluye la producción nacional a precios accesibles para garantizar el acceso tecnológico, la comodidad para la aceptabilidad materna, y la digitalización del monitoreo para proporcionar una mayor seguridad, desde la construcción de registros compartidos hasta el desarrollo de herramientas de inteligencia artificial para mejorar el reconocimiento de patrones.

Además de ser técnicamente factible, **B-Beats** se sustenta en la lógica del trabajo colaborativo académico, lo que permitirá el desarrollo de algoritmos avanzados. La medicina, como disciplina, promueve el intercambio de conocimientos, y contamos con un recurso humano altamente capacitado en diversas disciplinas, fruto de una educación universitaria de calidad en nuestro país.

Finalmente, **B-Beats** es también económicamente viable, incluso en entornos macroeconómicos desfavorables como los que enfrentamos. La capacidad de adaptarse y reinventarse dinámicamente es fundamental en entornos VICA (Vulnerabilidad, Incertidumbre, Complejidad y Ambigüedad), características que son inherentes a nuestra realidad.

B-Beats representa una propuesta sólida que aborda desafíos reales en el ámbito de la salud, al tiempo que demuestra su fortaleza en múltiples niveles.

FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

1. Yıldız EP, Ekici B, Tatlı B. Neonatal hypoxic ischemic encephalopathy: an update on disease pathogenesis and treatment. Vol. 17, Expert Review of Neurotherapeutics. 2017.
2. Papazian O. ENCEFALOPATÍA HIPÓXICA-ISQUÉMICA NEONATAL. Buenos Aires). 2018;78.
3. Análisis de Tendencias de Nacimientos en Argentina 2012-2021 a partir de Registros Administrativos del RENAPER [Internet]. Direccion Nacional de Poblacion; 2023. Available from: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/10/informe_natalidad_2023.pdf
4. F. Gary Cunningham, Kenneth J. Leveno, Steven L. Bloom et al. Williams Obstetrics. McGraw-Hill Education / Medical.; 2018.
5. Gary Schoenwolf, Steven Bleyl, Philip Brauer PF-W. LARSEN. EMBRIOLOGÍA HUMANA. 6ta. EDRA., editor. 2022.
6. Julia Hutchison; Heba Mahdy; Justin Hutchison. Stages of Labor. [Internet]. StatPearls Publishing; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544290/>
7. Al Wattar BH, Honess E, Bunnewell S, Welton NJ, Quenby S, Khan KS, et al. Effectiveness of intrapartum fetal surveillance to improve maternal and neonatal outcomes: A systematic review and network meta-analysis. CMAJ. 2021;193(14).
8. Liston R, Sawchuck D, Young D, Brassard N, Campbell K, Davies G, et al. Fetal Health Surveillance: Antepartum and Intrapartum Consensus Guideline. J Obstet Gynaecol Canada. 2007;29(9).
9. De S, José SD, Córdova Villalobos Á, Maki D, Ortiz Domínguez E, En M, et al. Guía Tecnológica No. 21 Cardiotocógrafos y Fonodetectores [Internet]. Mejico; 2010. Available from: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedica/guias_tecnologicas/21gt_cardiotocografo_fonodetector.pdf
10. GUIA DE PROCEDIMIENTOS para el control del embarazo y la atención del parto y puerperio de bajo riesgo de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires;
11. Guía de Atención Respetando los Derechos en el Nacimiento. Hospital Nacional de Posadas; 2021.
12. Bailey RE. Intrapartum fetal monitoring. Am Fam Physician [Internet]. 2009;80(12):1388—1396. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/20000301>
13. Douglas-Escobar M, Weiss MD. Hypoxic-Ischemic Encephalopathy A Review for the Clinician. JAMA Pediatr. 2015;169(4).
14. Arnold JJ, Gawrys BL. Intrapartum Fetal Monitoring. Am Fam Physician. 2020;102(3).
15. Haug CJ, Drazen JM. Artificial Intelligence and Machine Learning in Clinical Medicine, 2023. N Engl J Med. 2023;388(13).
16. Rajkomar A, Dean J, Kohane I. Machine Learning in Medicine. N Engl J Med [Internet]. 2019;380(14):1347–58. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra1814259>
17. Reimagining Global Health through Artificial Intelligence: The Roadmap to AI Maturity [Internet]. The Working Group on Data, Digital, and AI in Health. 2020. Available from: <https://www.broadbandcommission.org/publication/reimagining-global-health-through-artificial-intelligence/>
18. Ugwumadu A, Arulkumaran S. A second look at intrapartum fetal surveillance and

- future directions. Vol. 51, Journal of Perinatal Medicine. 2023.
19. Balayla J, Shrem G. Use of artificial intelligence (AI) in the interpretation of intrapartum fetal heart rate (FHR) tracings: a systematic review and meta-analysis. Vol. 300, Archives of Gynecology and Obstetrics. 2019.
 20. O'Sullivan ME, Considine EC, O'Riordan M, Marnane WP, Rennie JM, Boylan GB. Challenges of Developing Robust AI for Intrapartum Fetal Heart Rate Monitoring. Vol. 4, Frontiers in Artificial Intelligence. 2021.
 21. Osterwalder A, Pigneur Y, Bernarda G, Smith A. Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want - Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, Gregory Bernarda, Alan Smith - Google Books. Book. 2014;
 22. Osterwalder A, Pigneur Y. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. A handbook for visionaries, game changers, and challengers. 2010.
 23. Speranza , A., Lomuto, C. ., Santa María, C., Nigri , C., & Williams G. Evaluación de maternidades públicas argentinas. 2010-2011. Rev Argentina Salud Pública. 2011;2(9):43-7.
 24. Yoon E. How to Market a Product When Your Buyer Isn't Your User. Harvard Bus Rev . 2020;
 25. Mintzberg H. Organization design: fashion or fit? Harv Bus Rev. 1981;
 26. Gray D. Updated Empathy Map Canvas - The XPLANE Collection - Medium. Medium. 2017.
 27. Gupta S. Marketing Reading: Segmentation and Targeting. Bost Harvard Bus Publ 8219. 2019;
 28. Chaillet N, Belaid L, Crochetière C, Roy L, Gagné GP, Moutquin JM, et al. Nonpharmacologic approaches for pain management during labor compared with usual care: A meta-analysis. Birth. 2014;41(2).
 29. ALVAREZ H, CALDEYRO-BARCIA R. The normal and abnormal contractile waves of the uterus during labour. Gynaecologia. 1954;138(2).
 30. Steer CM, Hertsch GJ. Electrical activity of the human uterus in labor. The electrohysterograph. Am J Obstet Gynecol. 1950;59(1).
 31. Euliano TY, Marossero D, Nguyen MT, Euliano NR, Principe J, Edwards RK. Spatiotemporal electrohysterography patterns in normal and arrested labor. Am J Obstet Gynecol. 2009;200(1).
 32. Escalante-Gaytán J, Esquivel-Arizmendi CG, Ledesma-Ramírez CI, Pliego-Carrillo AC, García-González MT, Reyes-Lagos JJ. Usefulness of the electrohysterography in the clinical field as a technique for uterine monitoring: A literature review. Vol. 87, Ginecología y Obstetricia de Mexico. 2019.
 33. Aaker DA. Capítulos 1 y 3. In: Building strong Brands. MACMILLAN; 1995.
 34. Fetal Monitoring Market Size - COVID-19 Impact and Global Analysis with Strategic Insights [Internet]. 2023. Available from: <https://www.theinsightpartners.com/sample/TIPMD00002260/>
 35. Cardiotocography (CTG) Market Size, Share, Growth, and Industry Growth, By Type (Traditional CTG and Intelligent CTG), By Application (Hospital, Clinical, Home), Regional Forecast To 2031 [Internet]. 2023. Available from: <https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/cardiotocograph-ctg-market-100543%0A>
 36. Porter ME. The five competitive forces that shape strategy. Harv Bus Rev. 2008;86(1).
 37. Global Economic Prospects. 2024.
 38. DNU-2023-70-APN-PTE [Internet]. Boletín Oficial. Republica Argentina.; Available from: <https://www.boletinoficial.gob.ar/>
 39. Davis-Floyd R. The Technocratic, Humanistic, and Holistic Models of Birth. Int J Gynecol

- Obstet. 2001;75,Supplem(November).
40. Miller S, Abalos E, Chamillard M, Ciapponi A, Colaci D, Comandé D, et al. Beyond too little, too late and too much, too soon: a pathway towards evidence-based, respectful maternity care worldwide. Vol. 388, *The Lancet*. 2016.
 41. Liese KL, Davis-Floyd R, Stewart K, Cheyney M. Obstetric iatrogenesis in the United States: the spectrum of unintentional harm, disrespect, violence, and abuse. *Anthropol Med*. 2021;28(2).
 42. Organización Mundial de la Salud (OMS). Recomendaciones de la OMS sobre el nacimiento. Declaración de Fortaleza. Tecnología apropiada para el parto. *Lancet*. 1985;2.
 43. Wagner M. El nacimiento en el próximo milenio. Jerez de la Frontera, Cádiz, España.: 1º Congreso Internacional de parto y nacimiento en casa; 2002.
 44. Quattrocchi P. Obstetric Violence Observatory: Contributions of Argentina to the International Debate. *Med Anthropol Cross Cult Stud Heal Illn*. 2019;38(8).
 45. NICE. Intrapartum care for healthy women and babies: Clinical Guideline. *Natl Inst Heal Clin Excell*. 2014;(December).
 46. María Dolores Sánchez-Redondo, María Cernada, Hector Boix, María Gracia Espinosa Fernández, Noelia González-Pacheco, Ana Martín, Alejandro Pérez-Muñuzuri MLC. Parto domiciliario: un fenómeno creciente con potenciales riesgos. *An Pediatría*. 2020;93(4):266.e1-266.e6.
 47. De Grande P. Evolución del parto domiciliario en la Ciudad de Buenos Aires (2003-2013). *Rev del Hosp Matern Infant Ramón Sardá*. 2017;2:93–105.
 48. Organización de las Naciones Unidas. Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 – ONU Argentina [Internet]. 2015. Available from: <https://www.onu.org.ar/agenda-post-2015/>
 49. Bagolle, Alexandre; Casco, Mario; Nelson, Jennifer; Orefice, Pablo; Raygada, Georgina; Tejerina L. La gran oportunidad de la salud digital en América Latina y el Caribe. [Internet]. 2022. Available from: <http://dx.doi.org/10.18235/0004153>.
 50. ANMAT. Fiscalización en el Área de Tecnología Médica. [Internet]. Available from: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/75867/norma.htm%0A>
 51. ANMAT. REGLAMENTO TECNICO MERCOSUR DE REGISTRO DE PRODUCTOS MEDICOS [Internet]. Available from: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/75867/norma.htm>
 52. Ley 25.326 de Protección de los Datos Personales. Poder Legislativo Nacional (Argentina);

ANEXOS

A- Entrevistas a Clientes

En el siguiente link encontrará acceso a una carpeta drive en donde se organizan los textos transcritos de las entrevistas a clientes tomadores de decisión, usuarios técnicos (médicos y licenciados en obstetricia) y usuarios naturales (personas que hayan tenido embarazos).

https://drive.google.com/drive/folders/1o-4wAdFaWF-XiYkpQ-sUWEIm8TtHUuzE?usp=drive_link

B- Modelo de Encuesta a Maternidades y otros Resultados

B.1: En el siguiente link tendrá acceso al google Form que fuera enviado a las maternidades para evaluar el estado tecnológico y de recurso humano para la atención de partos.



Universidad de
SanAndrés

MBA Salud

Modalidades de monitoreo fetal intraparto

Encuesta para trabajo de Maestría en Negocios en Salud de la Universidad de San Andrés

Agradecemos sinceramente su participación en esta breve encuesta. Queremos asegurarles que sus respuestas serán utilizadas exclusivamente con fines académicos para enriquecer el marco teórico de nuestros trabajos finales de graduación. Estos trabajos están siendo desarrollados por el Dr. Guillermo Colantonio (guillermo.colantonio@gmail.com) y la Dra. Carolina Vázquez (carolina.vazquez@hospitalitaliano.org.ar).

https://drive.google.com/drive/folders/1g2H6k2sHgLC3pm8BqbYz0YCOG5F3QLgT?usp=drive_link

B.2: Otros datos descriptivos e intervalos de confianza para resultados más relevantes

Se obtuvieron datos de un total de 66 maternidades (representando un 5.8% del total estimado) en el territorio nacional.

La distribución geográfica y el tipo de efector (público o privado) de los centros encuestados:

Región	Provincia	Tipo de efector	N (%)
CABA	N/A	Público	3 (4.5%)
		Privado	13 (19.7%)
Pampa	Buenos Aires, Entre Ríos, Córdoba, Santa Fe, La Pampa	Público	11 (16.7%)
		Privado	5 (7.6%)
Noroeste	Salta, Jujuy, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca, La Rioja	Público	16 (24.2%)
		Privado	2 (3.0%)
Noreste	Misiones, Corrientes, Chaco, Formosa	Público	6 (9.1%)
		Privado	2 (3.0%)
Cuyo	San Luis, Mendoza, Neuquén, San Juan	Público	4 (6.1%)
		Privado	2 (3.0%)
Patagonia	Rio Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego	Público	2 (3.0%)
		Privado	0

Maternidades con una prevalencia igual o mayor al 10% de trabajos de parto de alto riesgo: 56.1% (IC_{95%}: 44.1-68.1)

Maternidades con una incidencia de culminación de trabajo de parto en cesárea igual o mayor al 15%: 57.6% (IC_{95%}: 45.7-69.5)

Proporción de maternidades con disponibilidad de licenciados en obstetricia como principal efector: 9.1% (IC_{95%}: 2.2-16.1)

Proporción de maternidades con disponibilidad de pediatras especializados en neonatología para la recepción de recién nacidos: 78.8% (IC_{95%}: 68.9-88.7)

Proporción de maternidades con falta de acceso a monitoreo electrónico continuo: 17% (IC_{95%}: 7.9-26.1)

Proporción de maternidades que utilizan registros electrónicos (historia clínica electrónica): 57.6% (IC_{95%}: 45.7-69.5)

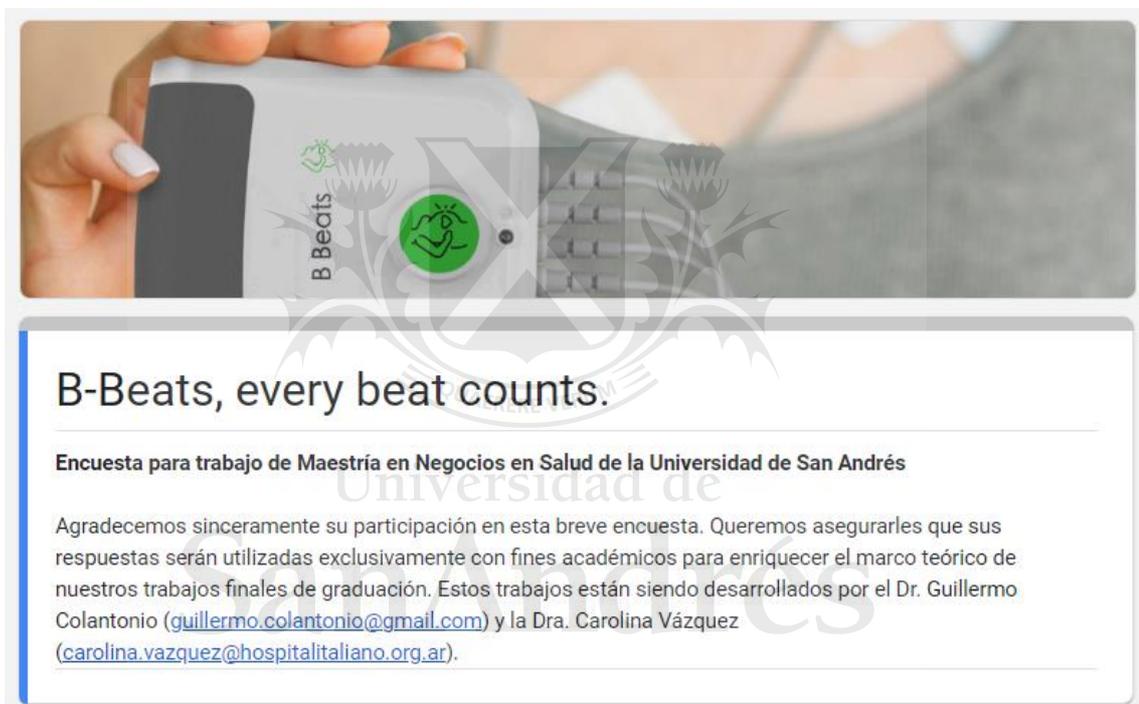
C- Conceptualización del MVP

En el siguiente link:

https://drive.google.com/drive/folders/1WCeib6RBG4Sj1qk1dIPI6PBLxHsA2qdm?usp=drive_link

Tendrá acceso a una carpeta que contiene:

- Un video promocional del MVP que fuera enviado a usuarios técnicos y clientes tomadores de decisión para testeo
- Google Form para que los clientes evalúen el producto



- Una presentación tipo Power Point sobre el aspecto del *software* de lectura y carga de datos del MVP eCTG (visualización de la señal y carga de datos para la base prospectiva).

D- Precios en la industria y costos de importación de productos

D.1 Precios internacionales de cardiocógrafos en distribuidores americanos y chinos

Se advierte que los productos comercializados en los Estados Unidos, sin necesariamente ser de origen nacional (EDAN y BISTOS provienen de Asia), exhiben valores notoriamente superiores en comparación con las alternativas disponibles en el mercado chino directo.

Distribuidor	Modelo	Precio de venta	Disponibilidad local
Compression Medical Distributors (USA)	EDAN. Monitor F9 Express	U\$S 9.500	NO
	EDAN. F9 Fetal Monitor	U\$S 8.500	NO
	EDAN. F6 fetal Monitor	U\$S 5.000	SI
	EDAN. Monitor F9 Express	U\$S 9.500	NO
Medical device depot (USA)	EDAN. F6 fetal Monitor	U\$S 5.500	SI
	EDAN. F2 Fetal Monitor	U\$S 2.263	SI
	BISTOS. Fetal Monitor BT350	U\$S 1.890	SI
	WALLACH. Fetal2EMR Monitor	U\$S 4.700	NO
	NOVALION. Maternal Fetal Monitor	U\$S 820	NO
Made in China (connecting buyers with suppliers) (CHINA)	SUNNYMED. Fetal Monitor	U\$S 618	NO
	ICEN. in-C010-1 Fetal Monitor	U\$S 1.000	NO
	MEDITECH. MD901F	U\$S 670	NO

D.2 Costeo de importación de un Monitor Bistos 350

Se realizó una investigación privada a través de una empresa de confianza quienes solicitaron en carácter de importadores y a través de un despachante de aduana una cotización para la compra de un monitor marca **BISTOS, modelo BT-350**, de origen coreano, pero con distribuidora en Estado Unidos. La cotización fue pedida en calidad "CFR" (*Cost and Freight - Costo y flete*).

A continuación, se describirá brevemente, el proceso de importación de un equipo tipo, para comprender la carga impositiva sobre los precios de venta en el exterior.

En la siguiente tabla se realizará un análisis descriptivo con variables numéricas absolutas (reflejados a la fecha particular en al que se realizó la cotización) y de porcentajes conceptuales.

Fecha de cotización: 19/01/2024

Tasa de cambio (Divisa-Banco Nación): U\$S S 820

Concepto	Porcentaje	U\$S	Observaciones
Monitor Bistos BT-350 Origen: Estados Unidos Valor FOB Vía Marítima	-	3.000,00	Se presenta el precio del producto en base FOB (<i>Free On Board</i> - Franco a bordo); representando el valor del producto si el vendedor entrega la mercancía a bordo del buque en el puerto de embarque designado, asumiendo el riesgo hasta ese punto.
Flete	-	500,00	
Seguro	-	35,00	
Total		3.535,00	Base imponible (o CIF)

Sobre la base imponible del ejemplo de U\$S 3.535, ubicado en depósito fiscal a cargo del flete designado, comienzan las cargas aduaneras para liberar la mercadería:

Concepto	Porcentaje	U\$S	Observaciones
Derechos	12.60%	445,41	Posición arancelaria
Impuesto País	16.63%	498,75	
I.V.A.	10.50%	417,94	Por producto medicinal
I.V.A. adicional	10.50%	417,94	Podría estar exento de pagarse de tratarse de una MIPYME
Ganancias	6.00%	238,82	
Ingresos Brutos	0.60%	21,10	
Mantenión de Aduana	0.30%	10,00	
Total		2.030,06	A pagar para retiro de aduana

Luego siguen gastos habituales, pero cuyos montos pueden variar, a saber:

Concepto	U\$S	Pesos	Observaciones
Acarreo	97,56	80.000,00	Llevar la mercadería del puerto a la empresa importadora, variable según distancias y cantidad de mercadería
Custodia	109,76	90.000,00	Agregar seguridad para el acarreo, es optativo
Digitalización	30,00	24.600,00	Se paga a aduana
Trámite SEDI	100,00	82.000,00	Trámite que realiza el despachante para obtener la autorización de importación
Agencia	1.219,51	1.000.000,00	Deposito fiscal
Otros gastos	100,00	82.000,00	Validación de seguridad eléctrica y ANMAT
Terminal portuaria	1.463,41	1.200.000,00	Se paga al depósito fiscal del puerto
Honorarios	250,00	205.000,00	Despachante de aduana
Total	3.272,68	2.683.600,00	

Aunque este monto puede variar ligeramente debido a diversas opciones de transporte, medidas de seguridad, entre otros factores, **el costo final para importar un monitor Bistos 350 desde Estados Unidos rondaría los U\$S S 8.837,74**. De esta suma, el 40% corresponde al precio del equipo CFR, un 23% a los costos asociados a la liberación de la mercancía en la aduana (equivalente al 57.4% del valor CIF⁴² del producto importado), y un 37% en gastos posteriores a la liberación de la mercancía. El importador puede recuperar el I.V.A. (U\$S 815.98), que representa el 9.2% del costo total. Si bien podría eventualmente recuperar ganancias, los intervalos de tiempo hacen poco probable un ahorro real.

En promedio se podría estimar que al costo internacional hay que multiplicarlo por 2.95 para obtener el costo de importación.

⁴² CIF (*Cost, Insurance, and Freight* - Costo, Seguro y Flete), en el ejemplo referenciado como base imponible

E- Análisis de opciones de personería jurídica para empresa B-Beats⁴³

	SRL	SA	SAS
Forma de constitución	Instrumento Público Instrumento Privado	Instrumento Público	Instrumento Público Instrumento Privado Instrumento Digital
Tipo de capital social	Cuota partes que deben ser de igual valor y otorgar derecho a un voto por cuota.	Acciones con (hasta 5) o sin derecho a voto	Acciones con (ilimitado) o sin derecho a voto
N. de socios para constitución	2 o más	2 o más	Solo uno
Tipo de socios	En todos los casos los socios pueden ser personas humanas o jurídicas		
Número máximo de socios	hasta 50	no tiene	no tiene
Responsabilidad de los socios	Los socios son responsables por la integración de las acciones o cuotas que suscriban o adquieran, respectivamente, y también por la integración de los aportes de los restantes socios, en forma solidaria e ilimitada	Limitada a la integración de las acciones que suscriban o adquieran	Los socios son responsables por la integración de las acciones o cuotas que suscriban o adquieran, respectivamente, y también por la integración de los aportes de los restantes socios, en forma solidaria e ilimitada
Capital mínimo	No se requiere	Requiere un capital mínimo: U\$S 100.000	Requiere un capital mínimo (equivalente a dos veces el salario mínimo vital y móvil)
Forma de gobierno	La S.R.L. es administrada por los gerentes. El contrato social puede establecer la designación. El contrato social puede establecer la forma en que los socios tomarán las resoluciones: por escrito u otro medio o luego de cierto nivel de capital deberán realizar asambleas de socios.	La S.A. es administrada por un directorio, compuesto por uno o más directores titulares. Los accionistas deben reunirse en asamblea para deliberar. La ley 19.550 establece que es el directorio quien debe convocar y que la convocatoria debe publicarse en el Boletín Oficial.	La administración de la SAS puede estar a cargo de una o más personas humanas, quienes pueden ser designadas por plazo determinado o indeterminado. El contrato social puede establecer la forma en que los socios tomarán las resoluciones: pueden optar por utilizar medios que les permitan comunicarse simultáneamente entre ellos, en cuyo caso el acta deberá ser suscripta por el o los gerentes y las constancias deberán guardarse de acuerdo con el medio que haya sido utilizado
Responsabilidad del Director/Gerente	Los gerentes de la S.R.L. serán responsables, individual o solidariamente, según la organización del órgano de administración y la reglamentación de su funcionamiento establecidos en el contrato	Los directores de la S.A. responden ilimitada y solidariamente hacia la sociedad, los accionistas y los terceros, por el mal desempeño de su cargo, por la violación de la ley, el estatuto o el reglamento y por cualquier otro	Los administradores de la SAS serán responsables, individual o solidariamente, según la organización del órgano de administración y la reglamentación de su funcionamiento establecidos en el contrato

⁴³ Datos tomados de <https://abogados.com.ar/comparacion-entre-la-srl-la-sa-y-la-sas/22092>

		daño producido por dolo, abuso de facultades o culpa grave	
Costos, gastos y trámites en IGJ	<p>Puede manejar costos de constitución por otras alternativas</p> <p>No hay obligación de presentar estados contables</p> <p>Pago de tasa de retributiva de servicios ante trámites</p> <p>S.R.L. requiere solo un libro de actas de gerencia y de socios rubricado por la IGJ</p> <p>Los formularios de la IGJ para los trámites de la S.R.L. son menos costosos</p>	<p>Mayores costos de constitución por ser de instrumento público únicamente</p> <p>Obligación de presentar estados contables a IGJ</p> <p>Pago de tasa de constitución y tasa anual</p> <p>Debe llevar un libro de actas de directorio y de actas de asamblea (que podrán ser uno o dos libros), un libro de Registro de Asistencia a Asambleas y un libro de Registro de Acciones, todos rubricados por la IGJ</p> <p>Los formularios de la IGJ para los trámites de la S.A. son más costosos</p>	<p>Puede manejar costos de constitución por otras alternativas</p> <p>No hay obligación de presentar estados contables</p> <p>No paga tasas</p> <p>Solo requiere un libro de actas y un libro de Registro de Acciones</p> <p>Los formularios de la IGJ para los trámites de la SAS son menos costosos</p>

F- Planillas de cálculo Excel

Este anexo quedara subido en la entrega en campus pero también puede encontrarse en el siguiente link:

https://drive.google.com/drive/folders/1RzNEYmscDx9YzB-RKOZO_nEzppELybXT?usp=drive_link

Encontrará acceso a una carpeta con dos archivos Excel:

- Cálculos operativos y financieros de la empresa **B-Beats**: llamado **B-Beats Financials**. El mismo también fue adjunto al campus de UdeSA. En esta planilla encontrara las siguientes solapas:
 - EERR, FCF, VAN e indicadores

Notar que **es posible elegir entre tres escenarios de ventas** para el electro-cardiotocógrafo y para las suscripciones al programa **B-Beat Analyzer**.

EERR, FCF, VAN e Indicadores

		año 0	año 1	año 2	año 3		
Precios sin iva, inflación anual en dólares del 5%	precio de venta CTG	\$	3,500.00	\$	3,675.00	\$	3,858.75
	costo unitario CTG	\$	700.00	\$	735.00	\$	771.75
	precio de venta software	\$	300.00	\$	300.00	\$	315.00
	costo software	\$	30.00	\$	30.00	\$	31.50
	precio servicio de mantenimiento anual	\$	100.00	\$	100.00	\$	105.00
	costo servicio mantenimiento anual	\$	40.00	\$	42.00	\$	44.10
	unidades CTG (desplegable escenarios de venta)		200	300	400		
	unidades software (desplegable de escenarios de venta)		0	200	200		
	unidades de servicio de mantenimiento no bonificadas		0	300	500		
	venta CTG	\$	700,000.00	\$	1,102,500.00	\$	1,543,500.00
	costo CTG	\$	(140,000.00)	\$	(220,500.00)	\$	(308,700.00)
	venta software	\$	-	\$	45,000.00	\$	63,000.00
	costo software	\$	-	\$	(4,500.00)	\$	(6,300.00)
	venta mantenimiento	\$	-	\$	20,000.00	\$	52,500.00
	costo mantenimiento	\$	(8,000.00)	\$	(21,000.00)	\$	(39,690.00)
	Margen bruto	\$	552,000.00	\$	921,500.00	\$	1,304,310.00
Inflación anual en dólares del 5%	marketing	\$	(34,000.00)	\$	(35,700.00)	\$	(37,485.00)
	I+D (2.5% de ventas)	\$	(17,500.00)	\$	(27,562.50)	\$	(38,587.50)
	gastos operativos de oficina	\$	(18,240.00)	\$	(19,152.00)	\$	(20,109.60)
	licencias y softwares	\$	(358.00)	\$	(375.90)	\$	(394.70)
	RRHH	\$	(154,680.00)	\$	(162,414.00)	\$	(170,534.70)
	aportes y contribuciones patronales	\$	(13,564.20)	\$	(14,242.41)	\$	(14,954.53)
	comisión de venta	\$	(70,000.00)	\$	(110,250.00)	\$	(154,350.00)

Y a su vez, es posible **elegir la respectiva NOF** para el cálculo de los flujos de fondos:

34						
35						
36	NOPAT		\$ 158,098.07	\$ 358,392.57	\$ 563,851.58	
37	Inversiones (CAPEX + OPEX)	\$ (320,000.00)				
38	DA	\$ 430.00	\$ 430.00	\$ 430.00		
39	Nof	\$ (73,416.00)	\$ (23,704.80)	\$ (42,918.75)		
40	Flujo de fondos libres	\$ (320,000.00)	\$ 231,944.07	\$ 382,527.37	\$(24,092.78)	\$(42,918.75)
41	VA	\$709,282				
42	VAN	\$389,282				
43	TASA DE DESCUENTO	24.0%	Elegir entre tres escenarios de tasa de descuento posibles			
44						

- EERR y Balances mensualizado
- Punto de Equilibrio
- Gastos desglosados
- Inversiones
- LTV y CAC
- Cálculo de NOF por año desglosado

Nuevamente es posible elegir entre escenarios de ventas mensuales (que guardan relación con los escenarios anualizados de la primera solapa) para el cálculo de la NOF.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Cálculo de NOF							
2								
3								
4	Cálculo de NOF por año. En esta solapa, cada mes es posible elegir un escenario de venta para el eCTG y para el Software (este estará disponible año 2)							
5	El inventario cuenta con saldo inicial proveniente de inversión inicial (5 dispositivos)							
6								
7								
8		Año 1						
9		mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7
9	precio de venta CTG	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
10	costo unitario CTG	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 700.00
11	precio de venta software	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 300.00
12	costo software	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00
13	precio de servicio de mantenimiento anual	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00
14	costo de mantenimiento anual	\$ 40.00	\$ 40.00	\$ 40.00	\$ 40.00	\$ 40.00	\$ 40.00	\$ 40.00
15								
16	unidades CTG (desplegable escenarios)	0	0	7	13	13	20	20
17	unidades software (desplegable escenarios)	0	0	4	0	0	0	0
18	unidades de servicio de mantenimiento (calculado)	0	0	5	0	0	0	0
19								
20	venta CTG	\$ -	\$ -	\$ 23,275.00	\$ 46,550.00	\$ 46,550.00	\$ 69,825.00	\$ 69,825.00
21	costo CTG	\$ -	\$ -	\$ (4,655.00)	\$ (9,310.00)	\$ (9,310.00)	\$ (13,965.00)	\$ (13,965.00)
22	venta software	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
23	costo software	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
24	venta mantenimiento	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
25	costo mantenimiento	\$ -	\$ -	\$ (266.00)	\$ (532.00)	\$ (532.00)	\$ (798.00)	\$ (798.00)
26								
27	escenario 1 eCTG	0	0	4	8	8	12	12

- Cálculo de costo de capital (esta solapa tiene inmersa una simulación, pero se provee el *output* de la misma para el lector)

- Simulación de VAN

Todo este archivo **SECUNDARIO** está simulado. Para poder utilizar adecuadamente el archivo llamado "Simulaciones VAN", es fundamental **descargar** inicialmente el **programa YASAI**. Encontrará una versión gratuita del mismo en el siguiente link:

<http://www.yasai.rutgers.edu/downloads.html>

Una vez instalado en su pc, Ud. deberá abrir los documentos Excel, descargados de la carpeta compartida, a través del **complemento YASAI**. De forma contraria, el archivo presenta muchos campos con error (son los campos que presentan simulaciones) y la lectura del archivo será subóptimo.



Universidad de
SanAndrés