

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Administración para el Desarrollo

**Transformación del Hospital de Simulación Médica de la Universidad
San Francisco de Quito: Un modelo de negocio rentable y sostenible a
largo plazo**

Mario Andrés Chacón Rosero

Magdalena Barreiro, Ph.D., Directora de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de

Licenciado en Finanzas

Quito, mayo de 2014

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Administración para el Desarrollo

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**Transformación del Hospital de Simulación Médica de la Universidad
San Francisco de Quito: Un modelo de negocio rentable y sostenible a
largo plazo**

Mario Andrés Chacón Rosero

Magdalena Barreiro, Ph.D.

Directora de Tesis

Inova Abad, Ph.D. (c)

Coordinadora del Programa

Thomas Gura, Ph.D.

Decano Colegio de Administración

para el Desarrollo

Quito, mayo de 2014

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Así mismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Nombre: Mario Andrés Chacón Rosero

C. I.: 171915108-4

Fecha: Quito, mayo de 2014

Resumen

El hospital de simulación se creó en el 2013 con la intención de complementar la educación de los estudiantes de medicina de la Universidad San Francisco de Quito y es un centro de entrenamiento de simulación financiado y desarrollado por las autoridades de esta institución privada de educación superior. El hospital, a pesar de ser uno de los más avanzados del Ecuador, no ha sido usado a su máximo potencial, ya que solo es un servicio extra que la USFQ ofrece a sus estudiantes. Este proyecto se inició con un gran gasto de capital y para que este siga en funcionamiento, es necesario invertir periódicamente en nuevos equipos. La situación financiera actual es incierta y de seguir así, se corre el riesgo de que se liquide al hospital. La USFQ y la Universidad John Hopkins trabajaron en conjunto para evaluar la situación financiera del centro de simulación y dar posibles soluciones para que el hospital de resultados rentables y sostenibles en el tiempo. La consultoría fue realizada en enero de 2014 y duró dos semanas.

Abstract

The hospital of medical simulation was set up in 2013 with the intention of complementing the education of medical students at Universidad San Francisco de Quito and it is a simulation training centre funded and developed by the authorities of this private institute of higher education. The simulation laboratory was set up in 2013 with the intention of complementing the education of medical students. The hospital, despite being one of the most advanced of all Ecuador, has not been used to its full potential, as it is just an extra service offered to the students by the USFQ. This project began with a large capital expenditure and in order to continue operating, several additional investments are needed for new equipment. The current financial situation is uncertain and if it continues in that way, there is a risk that the hospital will be liquidated. USFQ and Johns Hopkins University worked together to assess the simulation centre's financial situation and provide possible solutions for the hospital to achieve profitable and sustainable results over time. The consultancy was carried out in January 2014 and lasted two weeks.

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen.....	5
Abstract.....	6
LISTA DE FIGURILLAS.....	9
Gráficos.....	9
Tablas.....	9
INTRODUCCIÓN.....	11
Misión y metas del hospital de simulación médica de la USFQ.....	11
Antecedentes del proyecto.....	13
Funcionamiento y aplicaciones de la simulación médica.....	14
Posibles Riesgos que conlleva la utilización de simulación.....	17
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	18
Relación entre el hospital de simulación y la USFQ.....	18
Situación financiera actual del hospital de simulación.....	20
La no sostenibilidad del hospital de simulación.....	20
OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	22
MARCO TEÓRICO.....	23
Las fuerzas de Porter.....	23
Punto de equilibrio contable.....	25
Punto de equilibrio financiero.....	26
Valor económico agregado.....	28
Punto muerto económico.....	30
Periodo promedio de maduración.....	31

METODOLOGÍA	34
ANÁLISIS DE DATOS	35
Las cinco fuerzas de Porter	35
Análisis financiero	37
RESULTADOS DE LA CONSULTORÍA	49
Fase 1: Aumentar la conciencia del hospital de simulación	49
Fase 2: Incrementar la eficiencia y utilización de la simulación	50
Fase tres: Incrementar los ingresos de la simulación	52
Análisis financiero de la implementación de las recomendaciones	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
Conclusiones	65
Recomendaciones	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS	69
Anexo 1 – Ejemplo de manual	69
Anexo 2 – Modelo financiero	69
Anexo 3 – Encuesta a Profesores	70
Anexo 4 – Encuesta a Estudiantes	71

LISTA DE FIGURILLAS

Gráficos

<i>Gráfico 1 - Estructura organizacional Hospital / USFQ</i>	19
<i>Gráfico 2 - Diagrama general de las cinco fuerzas de Porter</i>	24
<i>Gráfico 3 - Diagrama de las fuerzas de Porter de la industria de simulación hospitalaria</i>	35
<i>Gráfico 4 - Ingresos esperados vs puntos muertos contables</i>	41
<i>Gráfico 5 - Flujos de puntos muertos financieros</i>	43
<i>Gráfico 6 - Convergencia Ingresos proyectados vs. Ingresos de punto muerto económico</i>	48
<i>Gráfico 7 - Diagrama de pastel de respuestas a la pregunta número 3 de la encuesta a estudiantes</i>	52
<i>Gráfico 8 - Diagrama de pastel de respuestas a la pregunta número 8 de la encuesta a estudiantes</i>	53
<i>Gráfico 9 - Histograma de respuestas a las preguntas 5, 6 y 7 de encuesta a profesores</i>	53
<i>Gráfico 10 - Ingresos esperados vs. punto de equilibrio contables II</i>	57
<i>Gráfico 11 - Flujos de puntos muertos financieros anuales II</i>	58
<i>Gráfico 12 - Comparación Flujos I vs Flujos II</i>	59
<i>Gráfico 13 - Ingresos II vs puntos muertos económicos</i>	63
<i>Gráfico 14 - EVA anual</i>	64

Tablas

<i>Tabla 1- Inventario de maniqués y equipos del hospital de simulación</i>	16
<i>Tabla 2 - Inventario de equipos extras</i>	38

<i>Tabla 3 - Puntos de equilibrio contables anuales</i>	40
<i>Tabla 4 - Puntos de equilibrio financieros anuales</i>	41
<i>Tabla 5 - Flujos de efectivo acumulados</i>	44
<i>Tabla 6 - Precios de certificados y número de estudiantes</i>	55
<i>Tabla 7 - Puntos de equilibrio contables anuales II</i>	56
<i>Tabla 8 - Puntos de equilibrio financieros II</i>	58
<i>Tabla 9 - Flujos de efectivo acumulados II</i>	60
<i>Tabla 10 - Flujos acumulados descontados</i>	61

INTRODUCCIÓN

El hospital de simulación médica es parte del Colegio de Ciencias de la Salud (COCSA), una de las varias facultades de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ). Este centro de entrenamiento abrió sus puertas y operaciones en el año 2013 para brindar servicios médicos de alta calidad al simular casos de pacientes internos y hospitalizados a los estudiantes de medicina que necesiten o deseen hacer prácticas para mejorar sus habilidades y conocimientos antes de tratar a personas vivas. El hospital de simulación se encuentra dentro de las facilidades del colegio de ciencias de la salud, en Tumbaco, al lado del Hospital del los Valles que está 2.7 km de distancia del campus principal de la USFQ.

Esta institución de educación superior fue recientemente acreditada con calificación “A”, la más alta otorgada por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la calidad de la Educación Superior (CEAACES), entidad gubernamental que supervisa la calidad universitaria en el Ecuador. Esta acreditación ayuda a la USFQ a mantener su prestigio académico y a confirmar que forma parte de las universidades más importantes a nivel nacional y regional. La acreditación de la USFQ fue otorgada por varios factores, entre los más importantes se destacan: la calidad educacional, el alto nivel académico del profesorado, su extenso campus, sus modernas instalaciones, y los laboratorios de alta tecnología. Uno de dichos laboratorios es el hospital de simulación médica.

Misión y metas del hospital de simulación médica de la USFQ

El Director del hospital de simulación médica de la USFQ define a la misión y visión de este centro de la siguiente manera:

Misión:

- Ser pioneros y estar en la vanguardia con la tecnología de simulación para preparar a sus estudiantes para la carrera de medicina al provisionarlos de las mejores y más modernos maniqués, equipos de simulación, salas de operaciones, entre otros y así simular de la manera más real los posibles escenarios y obstáculos que se presenten en la vida profesional del estudiante.

Visión:

- Ser un modelo a seguir que otras escuelas de medicina admiren y traten de imitar por su innovación, reconocimiento, modernos equipos, efectivas técnicas didácticas y por sus exitosos alumnos en el ámbito profesional.

El Director del hospital de simulación mencionó que además de cumplir con la misión y visión previamente mencionadas, él junto con la decana del COCSA, esperan convertir al hospital de simulación en un modelo de negocio rentable, sostenible y autofinanciado en el largo plazo para llegar a ser independiente financieramente y hacer posible su crecimiento.

EL hospital de simulación ha recibido en los últimos años fuertes inversiones que suman alrededor de los \$400.000, aportados por la tesorería de la USFQ para obtener sus actuales maniqués, equipos e instalaciones que complementan su servicio con el objetivo de atraer y capturar a más talentos que estén interesados en estudiar medicina en la USFQ, además de mejorar y complementar las habilidades de los estudiantes ya existentes. Como se mencionó anteriormente, se espera que el hospital de simulación se expanda y se divida como una unidad de negocio de la USFQ al

conseguir nuevos equipos y maniqués más modernos y completos para brindar mejores servicios no solo a estudiantes sino también a profesionales externos que deseen hacer prácticas o seguir algún tipo de curso o titulado. Para alcanzar este objetivo es necesario hacer grandes inversiones. La idea del director del hospital de simulación es que este debe conseguir por sus propias operaciones; la cantidad necesaria para hacer estas inversiones sin depender de la tesorería de la USFQ. Según el Director del hospital de simulación, el servicio del hospital tendrá mucho éxito por ser una de las salas de simulación más completas y modernas en el país, además de existir muy pocas que satisfagan y cubran la demanda potencial a nivel nacional.

Antecedentes del proyecto

Un obstáculo que impedía la realización de las metas planteadas para el hospital de simulación era obtener el conocimiento necesario para hacer los estudios y análisis financieros y así, rediseñar las operaciones del hospital de simulación para poder emprender con un nuevo modelo de negocio rentable y sostenible. Para ello, el Director se puso en contacto con la Universidad John Hopkins; específicamente con uno de los profesores que forman parte del programa *Innovation for Humanity*, programa que da la oportunidad a candidatos del MBA de John Hopkins de viajar a países en vías de desarrollo para que hagan asesoría y consultoría empresarial a nuevos o existentes negocios que estén dedicados a mejorar la calidad de vida o el cuidado de la salud humana.

El Hospital de los Valles – USFQ (HDLV) había tenido una experiencia anterior con John Hopkins, puesto que a través del mencionado programa, se desarrolló un proyecto de optimización de los procesos internos administrativos y

operacionales del Hospital de los Valles con el fin de atraer a potenciales clientes y aumentar su participación de mercado en Quito. Los resultados de dicha investigación y consultoría hecha por el grupo de estudiantes del MBA fueron positivos y HDLV decidió implementar las recomendaciones de la misma. Por estos excelentes resultados, se consideró que *Innovation for Humanity* participe nuevamente con la USFQ para analizar al caso del hospital de simulación.

El grupo elegido para trabajar junto al Director del hospital de simulación fue conformado por cuatro estudiantes, dos de ellos especializados en finanzas y con varios años de experiencia en la banca e inversiones de Hospitales en los Estados Unidos de América y China, y los dos miembros restantes especializados en administración y logística que al igual que los primeros, contaban con una basta experiencia en las operaciones de la industria hospitalaria. Los cuatro se encargarían de dar posibles soluciones a los problemas del hospital de simulación para lograr obtener un nuevo modelo de negocio que de la oportunidad de crecer sostenida e independientemente.

Funcionamiento y aplicaciones de la simulación médica

La simulación médica se lleva a cabo en una o varias salas donde se trata de imitar de la manera más real posible las condiciones que se viven en un hospital al tratar a un paciente mediante el uso de maniqués, equipos muy sofisticados y otros más rudimentarios que ayudan a entrenar a doctores y a estudiantes de medicina (ver *Tabla 1*). Los equipos usados pueden variar en su complejidad y tecnología y en tamaño. Por ejemplo, es posible tener un maniquí de tamaño y características humanas que simule el comportamiento de uno o puede simplemente ser una

extremidad o parte específica del cuerpo humano que no imita al 100% las reacciones naturales, sino que solo simula su textura y fisiología.

El hospital de simulación tiene un área de 100 metros cuadrados aproximadamente y cuenta con cinco salas separadas con equipos totalmente diferentes e independientes, lo que dificulta la entrada de muchos estudiantes a realizar las prácticas, por esta razón el hospital de simulación funciona de la siguiente manera:

- Cada uno de los profesores y cada clase tiene derecho a reservar en el calendario académico visitas al hospital de simulación para que los estudiantes de los últimos años usen las facilidades.
- Se organizan grupos de cinco a siete personas para que visiten las instalaciones por grupo y mientras tanto, los estudiantes restantes esperan afuera y observan lo que ocurre dentro de las salas por medio de una pantalla de vigilancia hasta el momento que llegue su turno de entrar a la sala.
- Los alumnos son evaluados varias veces en un mismo simulador con una tarea específica hasta que ellos hayan llegado a un nivel de competencia adecuado para seguir con los maniqués más sofisticados.

El hospital de simulación cuenta con el siguiente inventario de equipos y maniqués a disposición de sus estudiantes y profesores que se muestran en la Tabla 1.

Cantidad	Code	Descripción	Precio unitario	Precio Total
1	245-05050	Infant Simulator SimBaby Brand: Laerdal EEUU	\$ 36,560.00	\$36,560.00
1	210-09001	Periferic Kit for SimBaby Brand: Laerdal EEUU	\$ 8,817.60	\$ 8,817.60
1	210-01150	SimMan/SimBaby Compressor Brand: Laerdal EEUU	\$ 5,093.00	\$ 5,093.00
1	225-00001	Advanced SimNewB Brand: Laerdal EEUU	\$ 31,681.00	\$31,681.00
1	212-01101	SimMan 3G complete with 17" Monitor Brand: Laerdal EEUU	\$ 91,859.00	\$91,859.00
1	231-05050	MegaCode Kid Brand: Laerdal EEUU	\$ 5,441.00	\$ 5,441.00
1	200-30001	SimPad System Brand: Laerdal EEUU	\$ 3,865.00	\$ 3,865.00
1	378-00001	SimMom Advanced with complete periferic kit Brand: Laerdal EEUU	\$ 37,375.00	\$37,375.00
1	200-30001	SimPad System Brand: Laerdal EEUU	\$ 3,865.00	\$ 3,865.00
1	340-00233	Birth Simulator MamaNatalie Dark Skin Brand: Laerdal EEUU	\$ 882.00	\$ 882.00
1	325-05050	Nursing Anne Brand: Laerdal EEUU	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
1	325-00750	Breast Exam Module Brand: Laerdal EEUU	\$ 615.00	\$ 615.00
1	325-00450	Fundus Module Brand: Laerdal EEUU	\$ 447.00	\$ 447.00
1	25000033	Air way Trainer (Intubation Head) Brand: Laerdal EEUU	\$ 2,009.00	\$ 2,009.00
1	375-80001	Arm arterial punture kit Brand: Laerdal EEUU	\$ 541.00	\$ 541.00
1	375-10001	Dummy for tracheal and probing care Brand: Laerdal EEUU	\$ 1,371.00	\$ 1,371.00
1	375-21001	Pelvis catheterization and enemas Brand: Laerdal	\$ 576.00	\$ 576.00
1	275-10001	Trauma Make-Up Brand: Laerdal EEUU	\$ 234.00	\$ 234.00
1	275-00001	Wound Kit BTLS Brand: Laerdal EEUU	\$ 2,635.00	\$ 2,635.00
1	261-02001	Trauma Head Mr. Hurt	\$ 1,385.00	\$ 1,385.00
1	102-00001	Maneuver Dummy Heimlich Choking Charlie	\$ 621.00	\$ 621.00
1	2002401	RCP Dummy Little Anne, 4 units	\$ 887.00	\$ 887.00
1	18002201	RCP Dummy Little Junior,4 Units	\$ 809.00	\$ 809.00
1	50010	Baby Anne RCP Dummy, 4 units	\$ 438.00	\$ 438.00
1	2006001	Dea little anne entertainment system	\$ 753.00	\$ 753.00
1	W44014	Prostate recognition simulator	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00

Tabla 1- Inventario de maniqués y equipos del hospital de simulación

El centro de simulación en su totalidad está controlado y monitoreado por el Ingeniero en sistemas que se encarga de actualizar, dar mantenimiento, y operar los equipos y maniqués. Cada uno de los simuladores tiene su propia computadora que permite recrear un escenario específico deseado. Es necesario la utilización de

códigos informáticos por lo que es fundamental la ayuda del Ingeniero. Cada simulador tiene la opción de crear cualquier escenario en el que el usuario desee hacer prácticas, pero esto se debe realizar previamente a la visita de los estudiantes.

Posibles Riesgos que conlleva la utilización de simulación

Como se mencionó anteriormente, para que la sala de simulación médica funcione adecuadamente; es necesario que se haga una inversión fuerte en maniqués de buena calidad. En muchas ocasiones ocurre que los estudiantes por su poca experiencia dañan los costosos equipos y maniqués. Es por esta razón que los estudiantes son obligados a trabajar primero con los maniqués catalogados como “de baja fidelidad” que vienen a ser los equipos que menos se parecen o imitan a la vida real, además de ser los menos costosos. Luego de que tengan la experiencia necesaria, los estudiantes practican con los maniqués “de alta fidelidad” que son los que más se acercan a la vida real y por ende, son los más costosos.

El riesgo de que algún equipo o maniquí deje de funcionar adecuadamente o algunos de sus componentes sean dañados es alto, lo cual podría reducir las posibilidades de obtener ventaja competitiva frente a la competencia al deteriorar el recurso valioso más importante. Este riesgo, además de incurrir en un boca a boca negativo, implica la utilización de recursos financieros extras para la reparación de las máquinas.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Relación entre el hospital de simulación y la USFQ

Uno de los problemas fundamentales del hospital de simulación es su estructura organizacional (ver *Gráfico 1*) y dependencia de la USFQ. El hospital de simulación forma parte del Colegio de Ciencias de la Salud y no es vista como una organización o negocio aparte. Esto ocasiona que no haya ningún presupuesto asignado únicamente a la simulación, sino que están asignados para cada uno de los colegios. Estos recursos son utilizados primordialmente para otras operaciones académicas que no necesariamente cubren los posibles gastos del hospital de simulación para alcanzar sus metas de crecimiento.

La vertical estructura organizacional hace que las nuevas iniciativas y proyectos tengan que pasar por varias barreras y niveles de decisión para ser puestas en práctica. La decisión final la toma el canciller de la Universidad San Francisco de Quito, quien evalúa si la aplicación de los nuevos proyectos son lo suficientemente importantes y relevantes para beneficio de la universidad. Estos inconvenientes dificultan la toma de decisiones importantes en el hospital de simulación, además de que pueden impedir la creación de nuevos proyectos importantes para la supervivencia del hospital.



Gráfico 1 - Estructura organizacional Hospital / USFQ

Al depender el hospital de simulación totalmente de la USFQ, se encuentra limitado a tomar decisiones de inversión, lo que le permite actualizarse para poder competir con las demandas de los posibles clientes que se encuentran en el mercado. Un reto importante es el estar a la par con el constante avance tecnológico que pone nuevos maniqués en el mercado, lo que obliga a los centros de simulación a hacer inversiones constantes de \$1.000 hasta \$100.000 dólares por unidad para adquirir equipos más actualizados. Una sala de simulación es más competitiva frente a las demás, mientras mejores y más modernos sean sus equipos. Al tener esto en cuenta, es fácil distinguir qué se debe hacer para mantener en funcionamiento al hospital de simulación y hacer que se convierta en un activo importante del Colegio de Ciencias de la Salud (COCSA), pero si el retorno de la simulación no supera a la inversión hecha, es muy difícil que se logre actualizar a esta importante sala por el simple hecho de que no es rentable.

Situación financiera actual del hospital de simulación

Existe otro problema que no se ha mencionado antes: Los indicadores de rentabilidad, margen de contribución y utilidad neta correspondientes al hospital de simulación son desconocidos, ya que no se lleva una contabilidad aparte para este servicio, todos sus costos y gastos incurridos se suman al total del COCSA. La simulación en sí, no recibe ingresos independientes y no se puede prorratear qué porcentaje de los ingresos de las pensiones semestrales del COCSA corresponden o dependen del hospital de simulación por lo que se estima que tiene una baja rentabilidad y que las inversiones hechas son difíciles de recuperar con el actual sistema.

La no sostenibilidad del hospital de simulación

Al mencionar dos de los problemas principales y los riesgos del hospital de simulación, es posible darse cuenta que si estos obstáculos persisten, el hospital de simulación no va a poder progresar en el tiempo y en algún momento perderá el atractivo para sus potenciales clientes, a la final estos preferirán los servicios ofrecidos por otras salas de simulación. Al no reconocer al hospital como una unidad de negocio de la USFQ, el centro de simulación no recibe los ingresos individuales e independientes necesarios y esto hace imposible saber su rentabilidad y proyectar su crecimiento al largo plazo. El Director del hospital de simulación comentó que hay mucha incertidumbre acerca de un nuevo financiamiento desembolsado por la tesorería de la USFQ y esto desemboca a un riesgo muy alto para el hospital, ya que

en un futuro, si bien no es probable que cierren su funcionamiento, no va a cumplir con la misión actual de complementar la educación de los estudiantes.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Una vez ya definidos los problemas, se pueden hacer varias preguntas generales que guiarán el propósito y los objetivos de este proyecto, estas preguntas se dividen en dos etapas de investigación:

Etapa I

- Con la estructura actual, ¿Es el hospital de simulación médica sostenible financieramente?
- ¿Qué mejoras se pueden y/o deben hacerse?

Etapa II

- ¿Puede el hospital de simulación médica ser rentable? De ser así, ¿Cuáles son los posibles pasos para alcanzar la rentabilidad?

El objetivo general del proyecto es determinar cuáles son los factores más importantes que tienen mayor influencia en el camino al éxito de una sala de simulación. Para poder cumplir de una manera más efectiva este objetivo, se deben investigar y responder las siguientes preguntas concretas y específicas:

- ¿Cuáles son los factores del Mercado en Ecuador?
- ¿Cuáles son las regulaciones de cuidado de la salud y educación en Ecuador?
- ¿Cuál es el estado financiero de la institución?
- ¿Cómo se relaciona y cambia la carga de trabajo del curso, las notas posibles en el curso, y la calificación general del curso con y sin la sala de simulación?
- ¿Cuál es el estado actual de la sala de simulación?

MARCO TEÓRICO

En el presente trabajo, se presentan las teorías y criterios fundamentales que se usaron para realizar la consultoría de la evaluación del sistema financiero del hospital de simulación, además de incluir otros elementos extras que se aplicaron de forma independiente después de la consultoría. Estos acercamientos son aplicados en el análisis financiero para establecer medidas de rentabilidad y sostenibilidad, así también como elementos pertenecientes a la dirección estratégica de una empresa. El marco teórico esta conformado por las siguientes teorías:

Las fuerzas de Porter

Las cinco fuerzas de Porter es un modelo estratégico creado por el Ingeniero Michael Porter, de la Universidad de Harvard. Esta es una herramienta que trata de ver cuál será la rentabilidad al largo plazo de una determinada industria por medio del análisis de cinco elementos (ver *Gráfico 2*): la rivalidad, la amenaza de nuevos competidores, la amenaza de productos sustitutos, el poder de negociación de clientes y el poder de negociación de los proveedores.



Gráfico 2 - Diagrama general de las cinco fuerzas de Porter

La primera fuerza se la analiza por medio de varios indicadores tales como: número de competidores, tamaño de competidores, nivel de precios, gasto en marketing, innovación, entre otros. Por ejemplo, si se sabe que no existe guerra de precios en un sector, se considera que es un indicador bajo, de la misma manera se procede a dar una calificación a los índices restantes y si se considera que en promedio son altos; la fuerza de la rivalidad será alta, lo que disminuye a la rentabilidad de la industria al largo plazo. En el caso contrario, cuando los indicadores son bajos; la fuerza de rivalidad lo es también y por ende sube la rentabilidad de dicha industria.

La amenaza de nuevos competidores es evaluada por: barreras legales, niveles de inversión, nivel de conocimiento, tecnología, etc. En este caso, si los indicadores son altos, significa que la fuerza es baja por el hecho de que es más difícil que un

potencial competidor considere atractiva a la industria. Si esta fuerza es baja, incrementa la rentabilidad al largo plazo. La amenaza de productos sustitutos se determina en base al número de productos que son sustitutos perfectos en la industria, de igual manera, si este indicador es bajo; la rentabilidad sube.

El poder de negociación del cliente está caracterizada por el conocimiento del consumidor, su lealtad, y el costo de cambio. El poder de negociación del proveedor viene a ser dado por la cantidad de proveedores en el mercado y su tamaño. Si se aplica la misma lógica de los indicadores de las otras fuerzas, se puede llegar a medir si estas últimas son altas o bajas. Una vez que las cinco fuerzas estén definidas, se procede a ponderar el peso de cada una y a determinar de manera muy general si la industria es atractiva y rentable.

Punto de equilibrio contable

El punto de equilibrio es una herramienta en la cual se puede determinar el nivel de producción que una empresa necesita vender para poder cubrir sus costos variables y costos fijos. El punto de equilibrio es el concepto mediante el cual las empresas buscan saber cuál es la producción mínima en donde no se presentan pérdidas ni ganancias. Este concepto tiene un enfoque contable y es muy útil para entender la relación de los costos versus los ingresos de una manera general. La fórmula para calcular el punto muerto es:

$$Q = \frac{CF + \text{Amortización}}{(Pu - Cu)}$$

Ecuación 1. Punto de equilibrio contable

Donde CF son los costos fijos totales y (Pu-Cu) es el margen de contribución marginal o la resta del precio unitario con el costo unitario. Al realizar este cálculo se obtiene la cantidad exacta en donde los ingresos son iguales a los costos totales (IT=CT). La *Ecuación 1* es un enfoque en el cual un empresario puede saber cuál es la cantidad de productos que debe vender en un periodo específico para cumplir con sus obligaciones. Si se quiere dar un enfoque relacionado a las ventas se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de ingresos de punto muerto} = \frac{CF + \text{Amortización}}{\% \text{ Contribución marginal}}$$

Ecuación 2. Nivel de ingresos de punto de equilibrio contable

Donde el porcentaje de contribución marginal se lo calcula al dividir la diferencia entre precio unitario y costo unitario (Pu-Cu) para el precio unitario. Existen algunas limitaciones a esta ecuación, ya que muchas veces no se puede catalogar a los costos de manera lineal y dependientes solamente de las ventas, además que existen costos indirectos que no se los puede identificar fácilmente como costos variables o fijos.

Punto de equilibrio financiero

Este concepto no es más que un estado de resultados escrito en forma lineal. Incluye a otros aspectos que el punto de equilibrio contable ignora, tales como: impuestos, intereses, y otros gastos que no dependen del nivel de producción. Se deben estimar varios valores para saber en qué nivel la utilidad neta es cero.

$$\{[Ingresos - Ingresos * (1 - Margen Bruto\%)] - CF - CO - D\} * (1 - \%Impuestos) = 0$$

Ecuación 3. Punto muerto financiero

Donde CO son los costos operativos y D son los pagos de intereses de deuda y otros rubros de financiación externa. En el presente trabajo presentamos otra forma de ver el punto de equilibrio financiero por medio del saldo final de caja en vez de la utilidad neta. Se utiliza la siguiente fórmula:

$$[(Utilidad neta + Depreciación + Amortización \pm \Delta Cuentas por cobrar \pm \Delta Cuentas por pagar \pm \Delta Inventarios) \pm \Delta Activos Fijos - Intereses] + Saldo inicial de flujo de caja = 0$$

Ecuación 4. Punto muerto financiero del flujo de caja

La *Ecuación 4* ilustra de mejor manera un punto muerto financiero porque esta incluye las variaciones de activos fijos y otras cuentas que no se presentan en el estado de resultados. Al usar al flujo de caja como base del análisis de punto muerto se puede ver de una manera más clara la situación financiera de la empresa, además que incluyen gastos que nunca fueron realizados de manera real como la depreciación y amortización. Sin embargo, este acercamiento no ilustra de manera efectiva el coste de oportunidad para los inversionistas ni el valor del dinero en el tiempo de los flujos de caja futuros. Si se toman decisiones en base a las ecuaciones anteriormente presentadas, se está dejando de lado el interés que tiene el accionista de invertir en la empresa y aunque esta pueda cubrir todas sus obligaciones, no cumple con las expectativas de retorno de los socios, es decir, la empresa no crea valor para sus

accionistas. De ser así, los socios preferirán sacar su dinero de la institución e invertir en proyectos que cubran el costo de oportunidad.

Valor económico agregado

El valor económico agregado (EVA) es el término que utiliza Stern-Stewart, empresa que fue la que dio a conocer este índice, el cual es el beneficio obtenido tras la deducción del coste capital. Si se quiere atraer a los inversionistas, se debe ofrecer los incentivos necesarios y cualquier proyecto que sea atractivo debe cubrir los costos explícitos de la explotación más los costos de oportunidad de capital. Una empresa con un EVA positivo crea valor para sus accionistas, mientras que un EVA negativo reduce este valor. Para determinar el costo de oportunidad, se debe estimar cuál es el costo de capital esperado para la empresa mediante la fórmula del CAPM o en base a los rendimientos de las acciones.

$$E(Ri) = Rf + \beta [E(Rm) - Rf]$$

Ecuación 5. CAPM

El CAPM se diferencia por ser un método en el cual se toma en cuenta la información externa del mercado y de las posibles combinaciones de portafolios con sus respectivos riesgos y rentabilidades. Donde $E(Ri)$ es el costo de capital esperado de los accionistas, Rf es la tasa libre de riesgo, β es el coeficiente de volatilidad de riesgo de la empresa con respecto al mercado, y $E(Rm)$ es la rentabilidad del mercado que puede medirse mediante cualquier índice bursátil.

$$Ri = \frac{D1}{P0}$$

Ecuación 6. Rendimiento de acciones

La ecuación del rendimiento de las acciones muestra cómo se llega al costo de capital mediante la división del dividendo por acción de un periodo por el precio de mercado de dicha acción. La ecuación del CAPM nos da como resultado un costo de capital esperado basado en información externa del mercado, mientras que la *Ecuación 6* está basada en información interna de la empresa. Se pueden usar ambos métodos para obtener el costo de capital que se usará para calcular el cargo de anualidad equivalente o CAE.

$$CAE = \frac{\text{Inversión inicial}}{\left[\frac{(1 + Ri)^n - 1}{(1 + Ri)^n} \right] \times \frac{1}{Ri}}$$

Ecuación 7. CAE

El costo anual equivalente es una metodología que muestra cuál sería el costo anual promedio real de la inversión en un tiempo determinado. El CAE toma en cuenta el costo de capital que buscan los accionistas. Si el costo de capital fuera de cero, entonces el CAE sería igual al valor de una amortización anual lineal que solo toma en cuenta los años de vida del proyecto, pero si el costo de capital es positivo; los inversionistas no estarán satisfechos porque no se está tomando en cuenta el costo de oportunidad.

Los proyectos que ofrecen flujos de caja igual a la anualidad equivalente tienen un VAN de cero y por ende cubre el costo de oportunidad para los accionistas. Una vez calculado el CAE, se le debe ajustar al restar por la amortización contable y

posteriormente para calcular el EVA, se resta el beneficio contable anual después de impuestos por el ajuste del cargo de capital. Al juntar todos los elementos mencionados se obtiene la siguiente fórmula:

$$EVA = [(\%Contribución\ marginal \times Ventas) - (Costos\ Fijos + Amortización)](1 - \%Impuestos) - \left[\left\{ \frac{Inversión\ inicial}{\left[\frac{(1 + Ri)^n - 1}{(1 + Ri)^n} \right] \times \frac{1}{Ri}} \right\} - Amortización \right]$$

Ecuación 8. Valor económico agregado

Punto muerto económico

El punto muerto económico es aplicar el concepto y fórmula del valor económico agregado pero se diferencia en que no se trata de encontrar al valor del EVA, sino el de encontrar el nivel de ventas en donde el EVA llega a ser cero, es decir, el punto en el cual las ventas cubren todas las obligaciones y además cubre el costo de oportunidad sin excesos de creación de valor. Al despejar las ventas de la *Ecuación 8* se obtiene:

$$Ventas = \frac{\left[\left\{ \frac{Inversión\ inicial}{\left[\frac{(1 + Ri)^n - 1}{(1 + Ri)^n} \right] \times \frac{1}{Ri}} \right\} - Amort \right]}{(1 - \%Imp)} + CF + Amort}{\%Margen\ de\ contribución}$$

Ecuación 9. Punto muerto económico

Para facilitar la comprensión de la *Ecuación 9*, se puede relacionar al punto muerto económico con la igualdad entre el flujo operativo neto de caja y el CAE. Al despejar al CAE de la *Ecuación 8*, se obtiene que una empresa debe tener un flujo operativo neto idéntico al CAE para no crear valor agregado. Este flujo es una medida para ver la rentabilidad de una empresa sin tomar en cuenta su estructura de capital, y cuando este iguala al CAE, la empresa está cubriendo el gasto de inversión tomando en cuenta el costo de oportunidad (ver *Ecuación 9.1*).

Punto muerto económico

$$= (1 - \%Imp)x[(Ventas - Costos Variables - Costos Fijos - Amortización)] + Amortización = \frac{Inversión\ inicial}{\left[\frac{(1 + Ri)^n - 1}{(1 + Ri)^n}\right] x \frac{1}{Ri}}$$

Ecuación 9.1. Punto muerto económico: Flujo operativo neto = CAE

La implementación del análisis del punto muerto económico ayuda a que los análisis de sostenibilidad de una empresa sean más específicos y efectivos, ya que toma en cuenta dos factores importantes de las finanzas que los otros análisis de punto de equilibrio no logran ilustrar de una manera adecuada.

Periodo promedio de maduración

El periodo promedio de maduración es el tiempo en años en el cual una empresa tarda en recuperar su inversión hecha en un año determinado. Es un complemento al análisis de punto muerto financiero y se calcula en base a los flujos

finales de caja de cada periodo. Es una ecuación muy simple donde se debe dividir la inversión para el flujo de efectivo que se asume es perpetuo.

$$\text{Periodo medio de maduración} = \frac{\text{Monto total de inversión}}{\text{Flujo anual a perpetuidad}}$$

Ecuación 10. Periodo medio de maduración – Flujos perpetuos

Si los años de maduración son más bajos, entonces es de menor riesgo y más atractivo para los inversionistas y directivos de la compañía. Por otra parte lo contrario sucede si los años de maduración son más altos. Si el proyecto a analizar cuenta con flujos anuales cambiantes y con crecimientos se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Periodo medio de maduración} = A + \frac{|B|}{C}$$

Ecuación 11. Periodo medio de maduración – Flujos cambiantes

Donde A es el número del último periodo con un flujo de efectivo acumulado negativo, B es el valor absoluto del flujo de efectivo acumulado del periodo A, y C es el flujo de efectivo correspondiente al periodo inmediato después de A. Para poder realizar esta ecuación se debe realizar una tabla donde se puedan tabular los flujos anuales de cada periodo y los flujos acumulados. Al periodo medio de maduración se le puede descontar los valores de B y C con una tasa apropiada de descuento que podría ser el costo de capital de la empresa (*Ecuación 12*).

$$\text{Periodo medio de maduración descontado} = A + \frac{\frac{|B|}{C}}{(1 + Ri)^{A+1}}$$

Ecuación 12. Periodo medio de maduración descontado

Donde A es el número del último periodo con un flujo de efectivo descontado acumulado negativo, B es el valor absoluto del flujo de efectivo descontado acumulado del periodo A , y C es el flujo anual descontado del periodo $A + 1$.

METODOLOGÍA

Las dos primeras preguntas fueron investigadas por medio de fuentes secundarias y la recopilación de datos de los reglamentos y leyes actuales ecuatorianas con respecto a la educación y la salud humana, algunos documentos consultados fueron el Reglamento para el funcionamiento de médicos de empresa y el Código orgánico integral penal, entre otros. Estos documentos se encontraron en las páginas web oficiales de la Asamblea Nacional de la Republica del Ecuador y otras instituciones, también se recopiló información en sitios web especializados en jurisprudencia. Documentos confidenciales acerca del sueldo del profesorado, número de estudiantes y facturas específicas fueron facilitados por las mismas autoridades de la USFQ. La tercera y cuarta pregunta fueron analizadas por medio de análisis cuantitativos financieros tales como: EVA, puntos de equilibrio, periodo medio de maduración, proyección de flujos de caja, etc. La última pregunta fue investigada por medio de entrevistas, cuestionarios y grupos focales a todas las partes interesadas del servicio del hospital de simulación de la USFQ. Todos los participantes de estas actividades fueron contactados por medio de correo electrónico para luego realizar las entrevistas en persona o en línea. Los participantes de estas actividades de debida diligencia fueron: 46 estudiantes del COCSA, varios profesores y algunos profesionales médicos dentro y fuera de la institución. Todo ellos fueron informados del propósito de dicha investigación y se garantizó el debido anonimato.

ANÁLISIS DE DATOS

Las cinco fuerzas de Porter

Antes de poder analizar la parte financiera del hospital de simulación y de pensar en un modelo de negocio adecuado para este servicio, es importante realizar un estudio breve de las fuerzas de Porter de la industria o sector en el que compite el hospital de simulación. De este modo se podrá saber de manera general, pero necesaria, si el hospital de simulación tiene futuro y puede sacar provecho de ese mercado al recibir utilidades que le permitan crecer sostenidamente.

Las fuerzas de Porter se dividen en cinco: La rivalidad de la industria, la amenaza de nuevos competidores, la amenaza de productos sustitutos, el poder de negociación de los proveedores, y el poder de negociación de los clientes. A continuación se presenta un análisis breve de estas fuerzas en el sector de simulación hospitalaria y su respectivo diagrama (*Gráfico 3*).



Gráfico 3 - Diagrama de las fuerzas de Porter de la industria de simulación hospitalaria

En Ecuador existen pocas salas de simulación igual de equipadas como la de la USFQ, además de que al contar esta institución con una certificación A, le da mucha ventaja frente a las otras instituciones. Según el Director del hospital, muchas universidades nacionales declararon tener salas de simulación por el simple hecho de tener pocos maniqués de baja fidelidad, actualmente estos centros no compiten agresivamente con precios, marketing ni tampoco son competencia que se le pueda considerar como grande o importante. Hay que tomar en consideración que no existen productos sustitutos perfectos a los servicios de una simulación, todos estos factores nos indican que las fuerzas de la rivalidad y la amenaza de productos sustitutos son bajas.

La amenaza de entrada de nuevos competidores fue evaluada en base al capital y los conocimientos necesarios para poner en práctica un negocio de simulación médica. Como se ha mencionado antes, la instalación de los equipos de simulación es muy costosa y requiere de personal especializado en el área de la salud humana, junto con técnicos de informática. Según el Director del hospital de simulación, el Gobierno tiene estándares para calificar a una sala de simulación pero estos son rara vez aplicados. Debido a esto, se consideró que esta fuerza es media.

El principal proveedor de los maniqués del hospital de simulación es Promedent, que es el distribuidor autorizado de la empresa que manufactura los simuladores, Laerdal. Promedent al ser el único distribuidor de Laerdal en Ecuador, tiene alrededor del 80% de participación de mercado por lo que el poder de negociación de los proveedores es alto. Por otro lado, el poder de negociación del cliente es muy bajo porque los únicos usuarios del servicio son los estudiantes del COCSA, que deben realizar sus prácticas de manera obligatoria con la simulación. A los estudiantes se los puede catalogar como “clientes internos” y a profesionales o

estudiantes de otras universidades como “clientes externos”. Estos últimos cuentan con un poder de negociación más alto, ya que el centro de simulación dio cursos de entrenamiento de enfermería con descuentos pero pocas personas asistieron, poco después se alzaron los precios para cubrir los gastos de inflación, la cantidad de personas que asistieron a los cursos disminuyó drásticamente. Esto es evidencia de la alta elasticidad del precio con respecto a la demanda de este servicio.

Como conclusión general a este análisis, se puede determinar a simple vista que la rentabilidad al largo plazo de este sector es moderada-alta, lo que responde positivamente para emprender con posibles nuevas ideas y modelos de negocio para el hospital.

Análisis financiero

Para analizar y comprender la situación financiera del hospital de simulación médica de la USFQ, se reunió toda la información contable posible para poder armar los estados financieros base del 2013 y 2014 para proyectarlos hasta el final del periodo contable 2026. Así, se usaron las herramientas del análisis de punto de equilibrio contable, periodo medio de maduración, punto muerto financiero, y valor económico agregado junto con el punto muerto económico. Estos acercamientos nos ayudarán a determinar los diferentes puntos de recuperación que una empresa debe considerar y que se detallarán sus resultados individualmente.

Después de la investigación y recopilación de datos de inventarios y facturas de los gastos de capital del hospital de simulación, se deduce que la inversión total fue de \$349,410. Este valor es la suma de los valores totales de la *Tabla 1*, *Tabla 2* y de los valores de las facturas de los gastos de instalación y adecuación del edificio donde

actualmente opera el centro de simulación. Toda esta información fue proporcionada por el departamento de contabilidad de la USFQ.

EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL DE SIMULACIÓN

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
2	Cama cuna pediátrica-mecánica	\$1246	\$2492
2	Cama cuna pediátrica-electrica	\$3192	\$6384
2	Cama Lynix eléctrica	\$3915	\$7830
2	Camilla ginecológica eléctrica	\$4900	\$9800
2	Cuarto de lujo con cama mecánica	\$1800	\$3600
	Subtotal		\$30106
	IVA (12%)		\$3612.72
	TOTAL		\$33718.72

Tabla 2 - Inventario de equipos extras

Antes de ir a los resultados se deben aclarar y especificar algunas de las suposiciones que rigieron al análisis:

- El número de estudiantes del COCSA (70 actualmente) crecerá con una tasa anual compuesta del 5%.
- La pensión anual por estudiante es de \$11,000, este dato y todos los gastos se ajustarán a la inflación esperada anual de 2.67%.
- El 10% de la matrícula por estudiante va directamente a los fondos de la simulación.
- No se ofrecen cursos y/o diplomados extras.
- No habrán nuevas compras e inversiones extraordinarias ni gastos significativos, tampoco se contratará a nuevo personal.

- Existe en inventario un maniquí, Simbaby, que no ha sido pagado en su totalidad, se asume que se pagará el saldo de \$88.203 en tres partes iguales en los primeros años.
- Los maniqués y equipos se amortizarán al 10% anual.
- No se pide financiamiento externo, no hay deuda.

Estos supuestos tratan de ajustarse de la mejor manera posible de acuerdo al actual sistema de funcionamiento de la sala de simulación, este análisis es hecho para determinar los niveles de rentabilidad actuales y cómo se desenvolverá en el largo plazo de mantenerse así a la simulación. Para aplicar el concepto del punto de equilibrio contable se debe entender que el hospital de simulación no fabrica ni vende productos, lo que significa que no existe un método de costeo obvio para usar. Se han considerado como costos variables a las facturas de electricidad, mantenimiento, línea telefónica, y otros gastos que, sí varían con respecto al volumen de los ingresos. A las facturas de los pagos a profesores y renta se los clasifica como costos fijos. Se aplica la *Ecuación 2* para la proyección de todos los periodos y se obtienen los puntos de equilibrio contables para cada año (ver *Tabla 3*).

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Igresos para punto de equilibrio contable	\$96897	\$97383	\$97945	\$98581	\$99289	\$100067	\$100914
% margen de contribución	82%	83%	84%	85%	85%	86%	87%
Ingresos	\$77,000.00	\$83,008.70	\$89,486.28	\$96,469.34	\$103,997.33	\$112,112.76	\$120,861.48
Costos Variables							
Mantenimiento	\$3,840.00	\$3942.53	\$4047.79	\$4155.87	\$4266.83	\$4380.76	\$4497.72
Línea telefónica	\$384.00	\$394.25	\$404.78	\$415.59	\$426.68	\$438.08	\$449.77
Electricidad	\$1,100.00	\$1129.37	\$1159.52	\$1190.48	\$1222.27	\$1254.90	\$1288.41
Guantes desechables	\$750.00	\$770.03	\$790.58	\$811.69	\$833.37	\$855.62	\$878.46
Otros gastos	\$7,700.00	\$7905.59	\$8116.67	\$8333.38	\$8555.89	\$8784.33	\$9018.87
Costos Fijos							
Costo de profesores	\$25,000.00	\$25667.50	\$26352.82	\$27056.44	\$27778.85	\$28520.54	\$29282.04
Renta	\$21000.00	\$21560.70	\$22136.37	\$22727.41	\$23334.23	\$23957.26	\$24596.92
Depreciación/Amortización	\$33,564.10	\$33,564.10	\$33,564.10	\$33,564.10	\$33,564.10	\$33,564.10	\$33,564.10

Tabla 3 - Puntos de equilibrio contables anuales

Se puede apreciar que el hospital de simulación necesitará de niveles altos de ingresos para poder cubrir sus costos fijos y variables, se ha complementado a la *Tabla 3* con el nivel de ingresos esperados para cada periodo en base a las suposiciones donde se puede apreciar que el hospital de simulación no podrá cubrir sus obligaciones hasta el año 2018 (Ingresos > Ingresos del punto muerto contable). Se ilustra de mejor manera las brechas entre estos valores anuales en el *Gráfico 4*.

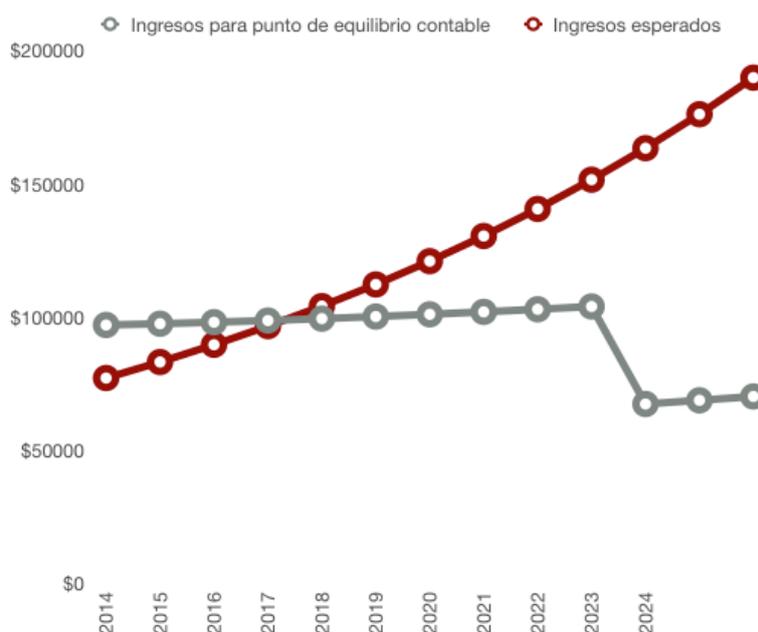


Gráfico 4 - Ingresos esperados vs puntos muertos contables

Como se puede apreciar, se debe esperar cuatro años para que los ingresos del hospital de simulación coincidan y superen al ingreso requerido por el punto muerto contable, ahora se hará el análisis de punto muerto financiero en donde en vez de evaluar al estado de resultados, se evalúa al estado de flujo de caja anual (ver *Tabla 4*) al usar el acercamiento de la *Ecuación 4*.

	2014	2016	2018	2020	2022	2024
Flujo de caja operativo						
Utilidad Neta (Pérdida)	-\$16,338.10	-\$7,086.37	\$3,131.78	\$13,482.44	\$25,814.45	\$66,645.50
Depreciación/Amortización	\$33,564.10	\$33,564.10	\$33,564.10	\$33,564.10	\$33,564.10	0
Cambios en:						
Cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0
Inventarios	0	0	0	0	0	0
Cuentas por pagar	-\$29,401.15	-\$29,401.15	0	0	0	0
Flujo neto operativo	-\$12,175.15	-\$2,923.42	\$36,695.88	\$47,046.54	\$59,378.55	\$66,645.50
Flujo de caja de inversión						
Flujo neto de inversión	0	0	0	0	0	0
Flujo de caja de financiamiento						
Flujo neto de financiamiento	0	0	0	0	0	0
Cambios en la cuenta de efectivo	-\$12,175.15	-\$2,923.42	\$36,695.88	\$47,046.54	\$59,378.55	\$66,645.50
Saldo inicial de caja	-\$373,911.71	-\$393,849.28	-\$364,994.23	-\$286,655.65	-\$186,664.13	-\$60,894.56
Saldo final de caja	-\$386,086.86	-\$396,772.70	-\$328,298.35	-\$239,609.11	-\$127,285.58	\$5,750.94

Tabla 4 - Puntos de equilibrio financieros anuales

Hay que tomar en cuenta que este análisis se lo hizo en un escenario muy conservador en donde se encuentran los pagos por reparaciones y mantenimientos de los maniqués pero no se está asumiendo la compra de nuevos equipos. Por esa razón y las mencionadas en los supuestos, los estados de flujo de efectivo anuales tienen flujos de inversión y financiamiento igual a cero. La inversión total de \$349,410 se la representa en el balance general como una cuenta negativa de caja desde el año 2014. Se hizo el estado de pérdidas y ganancias correspondiente en base a la información previamente recopilada y a la utilidad neta de dicho periodo se le hizo los ajustes necesarios para que se transforme en un estado de flujo de caja (*Tabla 4*).

El resultado final, el cambio en la cuenta de caja, es sumado a la cuenta inicial de efectivo de ese periodo y se obtiene el saldo final correspondiente, este será el saldo inicial del siguiente periodo y de este modo se hace lo mismo para todos los años hasta el 2024, donde se evidencia el primer saldo positivo de caja en el cual el hospital de simulación cubre todos sus gastos y recupera la inversión inicial de \$349,410. En el *Gráfico 5* se ilustra de una manera resumida los resultados del análisis de punto de equilibrio financiero.

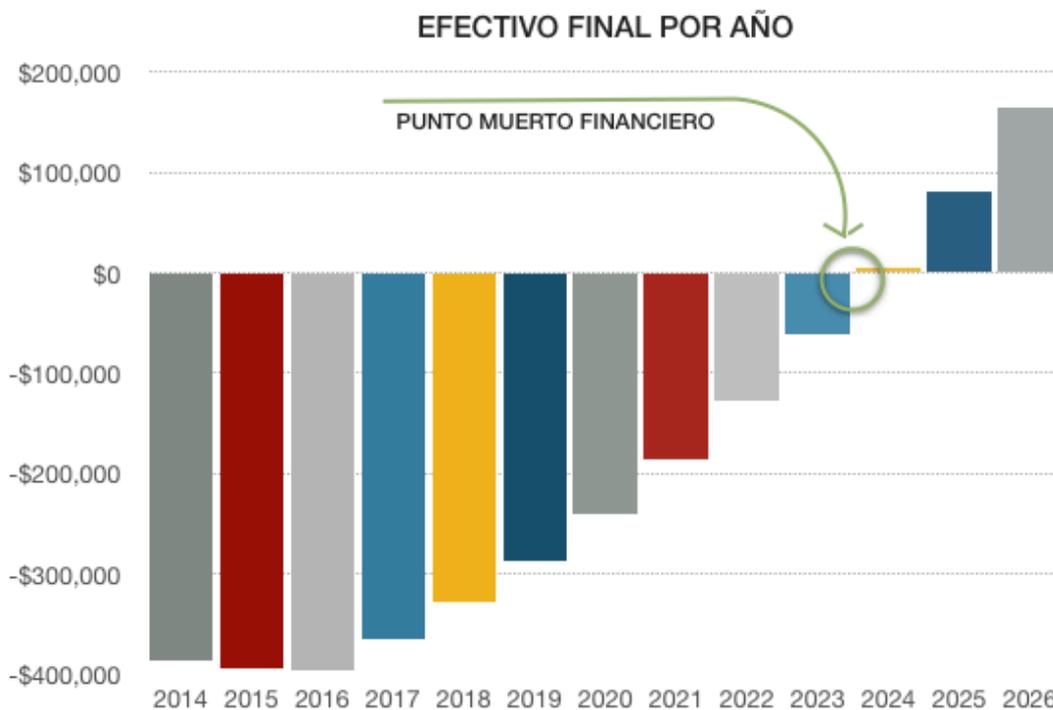


Gráfico 5 - Flujos de puntos muertos financieros

El análisis presentado está hecho en base a los estados financieros de periodos de un año, por lo que es difícil saber específicamente cuál será la fecha exacta cuando el saldo final de caja sea cero. En base al *Gráfico 5*, se puede estimar que este evento ocurrirá a finales de 2023 o principios de 2024. A los anteriores resultados se los puede complementar con el cálculo del periodo medio de maduración ajustado (*Ecuación 11*). Para obtener estos resultados es importante realizar los cálculos de los flujos de caja acumulados (ver *Tabla 5*).

Año real	Año	Flujo de efectivo	Flujo de efectivo acumulado
Años anteriores	0	-\$349,410.75	-\$349,410.75
2014	1	-\$12,175.15	-\$361,585.90
2015	2	-\$7,762.42	-\$369,348.32
2016	3	-\$2,923.42	-\$372,271.74
2017	4	\$31,778.47	-\$340,493.27
2018	5	\$36,695.88	-\$303,797.39
2019	6	\$41,642.69	-\$262,154.70
2020	7	\$47,046.54	-\$215,108.16
2021	8	\$52,944.98	-\$162,163.18
2022	9	\$59,378.55	-\$102,784.63
2023	10	\$66,391.01	-\$36,393.62
2024	11	\$66,645.50	\$30,251.88
2025	12	\$74,961.17	\$105,213.05
2026	13	\$84,008.92	\$189,221.97

Tabla 5 - Flujos de efectivo acumulados

El monto de inversión inicial equivale al flujo de efectivo negativo que se encuentra en el año cero, los flujos de efectivo anuales posteriores serán los cambios en la cuenta de caja que se calcularon en la *Tabla 4*. El flujo de efectivo acumulado no es más que la adición del flujo del periodo a la sumatoria de los todos los flujos de los periodos anteriores. Para identificar el tiempo en que la inversión será recuperada, solo es necesario ver en la *Tabla 5* el periodo el cual tiene el último valor negativo de flujo acumulado, en este caso se trata del año diez con un flujo acumulado de -\$36,393.62. En la *Ecuación 11*, se reemplaza A por diez y B por -\$36,393.62, C es reemplazado por el flujo de efectivo del periodo siguiente a A (\$66,645.50). De este modo obtenemos como resultado un periodo promedio de maduración de 10,54 años, es decir; en junio de 2024.

$$10 + \frac{|-\$36,393.62|}{\$66,645.50} = 10,54 \text{ años}$$

Esta herramienta es muy útil y sencilla para determinar los niveles de riesgo que tiene cierto proyecto o inversión, mientras mayor sea el número de años para recuperar la inversión; mayor será el riesgo de aceptar el proyecto. De la misma manera, mientras menor sea el periodo promedio de maduración; mayor atractivo tendrá el proyecto frente a los inversionistas. Si el periodo estipulado de recuperación de un inversionista es mayor al del periodo medio de maduración, entonces se debe aceptar el proyecto; caso contrario, se lo rechaza.

El hospital de simulación de mantenerse con su actual funcionamiento llegaría a alcanzar el punto muerto financiero a mediados del año 2024, el actual inversionista tendría que esperar varios años para que solamente se recupere el monto invertido mas no el costo de oportunidad, muy poco le sirve al accionista que la empresa llegue a cubrir al punto muerto financiero en el cual se pierde valor para los socios. A continuación se realizará el análisis del EVA y el punto muerto económico.

Para proceder con los cálculos del EVA es necesario estimar una tasa apropiada de costos de capital, dado que el hospital de simulación médica operará en un mercado latinoamericano emergente, no existe una fórmula apropiada o una adaptación de la fórmula del CAPM que se ajuste de mejor manera al mercado ecuatoriano, además que el hospital de simulación no es una unidad de negocio independiente, no ha emitido acciones y no se puede deducir su costo de capital. Por esta razón se estima arbitrariamente que un costo de capital apropiado para el hospital de simulación será de un 12% con un horizonte a diez años, tal como la amortización de la inversión. Dicha tasa supera a la tasa de interés pasiva promedio de las instituciones financieras ecuatorianas por lo que representa una tasa apropiada para el coste de oportunidad de un posible inversionista. Se aplican los conceptos de la *Ecuación 9* para determinar el punto muerto económico.

Ingresos

$$= \left[\frac{\left\{ \frac{\$349,410}{\left[\frac{(1 + 12\%)^{10} - 1}{(1 + 12\%)^{10}} \right] \times 12\%} \right\} - \$33,564.10}{(1 - 22\%)} + \$85,503.50 + \$33,564.10 \right] \times 85\%$$

$$= \$182,728$$

Al proyectar los estados financieros del hospital de simulación, se les ajustó a los ingresos a un crecimiento anual compuesto del 5% y a los costos a la tasa de inflación esperada del 2.67%, por esta razón los costos fijos y el margen de contribución marginal cambian a medida que pasa el tiempo. Se usó un promedio de los diez primeros años de los costos fijos y el porcentaje de contribución marginal para usarlos en la *Ecuación 9*. \$182,728 son los ingresos anuales que el hospital de simulación debe obtener, no solo para cubrir el cargo anual equivalente de la inversión, sino también el costo de oportunidad de los accionistas. A este nivel de ingresos donde el EVA es cero, se satisfacen las expectativas del inversionista pero no se crea valor agregado.

$$CAE = \frac{\$349,410}{\left[\frac{(1 + 12\%)^{10} - 1}{(1 + 12\%)^{10}} \right] \times 12\%} = \$61,840$$

Si se compara el valor del CAE (*Ecuación 6*) con el punto muerto económico, existe una diferencia de \$120,888 de ajuste de carga equivalente, esta

diferencia representa los ingresos extras que se deben obtener para cubrir obligaciones operativas y el costo de capital. Al proyectar los ingresos esperados de la simulación en base a los supuestos descritos previamente y compararlos con el punto muerto económico, se puede ver claramente que no existe una sostenibilidad financiera de esta institución (ver *Gráfico 6*). Se puede evidenciar que los ingresos esperados no convergerán a los niveles del punto muerto hasta el año 2026, donde se espera que se facture cerca de \$189,707, valor que supera por \$6,979 al punto muerto económico. Hay que tomar en cuenta que estos ingresos proyectados son respectivos al año 2026, tres años después del horizonte de inversión de diez años. El valor de 10,54 años del periodo medio de maduración es mayor al horizonte de inversión por lo que cualquier inversionista no pondría su dinero en el hospital de simulación si se fijará en los resultados del análisis de punto muerto financiero, económico, o de periodo medio de maduración por el simple hecho de que el coste de oportunidad del inversionista se lo está dejando a un lado y el hospital de simulación no empezará a crear valor para el accionista dentro de trece años, tiempo que no coincidirá con el horizonte de inversión de los posibles socios. Por estas razones, se deduce que el hospital de simulación médica de la USFQ no es sostenible en el largo plazo, a pesar de que no se hagan más gastos de capital y de los resultados del análisis estratégico de mercado que indica la posibilidad de que la industria de la simulación médica es rentable y que superar el costo de oportunidad.

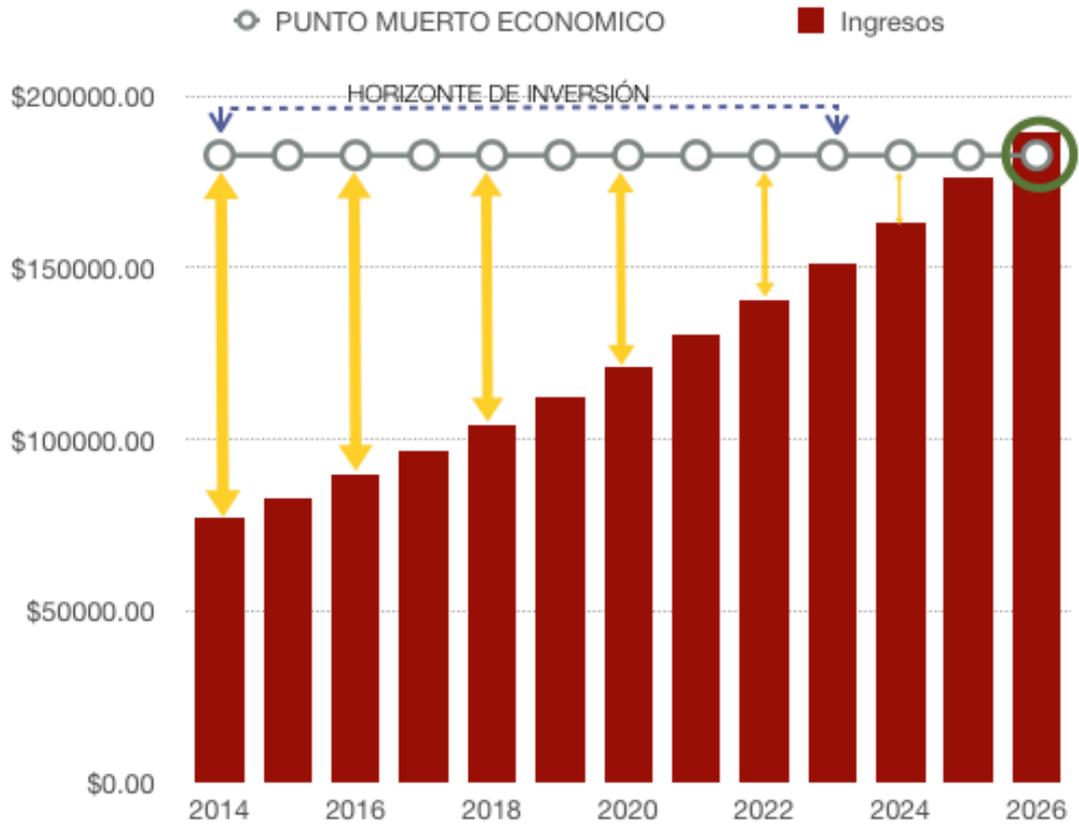


Gráfico 6 - Convergencia Ingresos proyectados vs. Ingresos de punto muerto económico

RESULTADOS DE LA CONSULTORÍA

Se crearon tres fases de recomendaciones que el hospital de simulación médica debe implementar para salir de su situación financiera actual, estas son:

Fase 1: Aumentar la conciencia del hospital de simulación

- Tour, manual, folleto y declaración de políticas

Una de los pasos más importantes es el de incrementar la conciencia sobre la existencia y beneficios del hospital de simulación a todo el personal que conforma el COCSA por medio de visitas y tours guiados a las instalaciones de la simulación. Para ello, se creó un manual que detalla la información básica de cada uno de los equipos, cómo se los debería usar y qué son capaces de recrear. Al mismo tiempo, se creó un folleto sobre el hospital de simulación con el fin de promover y publicitar a este servicio fuera de las instalaciones. El manual y el folleto se los puede apreciar en el *Anexo 1*. También se creó una nueva lista de políticas para todos los usuarios de la simulación con el propósito de que los riesgos de que un maniquí se dañe sea mínimo y así limitar posibles nuevas inversiones.

- Acuerdo de no competencia

El hospital de simulación debe incentivar y promover la capacitación de un grupo de profesores para eliminar la debilidad que la USFQ tiene al no contar con la experiencia en el área de simulación. Por esta razón, se sugiere que se creen acuerdos de no competencia y de comisiones con los proveedores que ayudarán a obtener una fuente de ingresos secundarios.

- Club de simulación

Para reducir los costos de contratar a personal altamente calificado y por el simple hecho de que las instalaciones del hospital no tiene la cantidad adecuada de personal técnico para que se encargue de los equipos, se propuso crear un club de estudiantes que cubran y reemplacen la necesidad de tener a técnicos en la simulación. Los estudiantes del COCSA tienen los conocimientos básicos médicos necesarios y muchos de ellos, como muchos de los jóvenes ahora, tienen talento y son muy ingeniosos para operar software y crear nuevos escenarios con las herramientas adecuadas. La idea principal es que el club de estudiantes este día a día al tanto del hospital y maneje sus operaciones. Al ser un club, se espera que los estudiantes sean emprendedores y busquen maneras de obtener alianzas con escuelas de negocios para discutir sobre posibles proyectos o negocios que generen utilidad al hospital.

Fase 2: Incrementar la eficiencia y utilización de la simulación

Se creó un modelo financiero en Excel (ver *Anexo 2*), el mismo que se ha usado para proyectar los estados financieros en la sección anterior. Este modelo financiero será para uso exclusivo del hospital de simulación con el fin de que los Directivos puedan reconocer cuál es su situación financiera actual y cómo esta cambiaría si se deciden alterar una o más variables. El modelo financiero es lo suficientemente completo y permite: evaluar y hacer análisis de sensibilidad de todos los estados financieros. Con esta herramienta será posible determinar presupuestos y procesos de administración financiera para ser más eficientes y utilizar al máximo el potencial de la simulación. El modelo financiero cuenta con una pestaña de supuestos, en donde el usuario puede alterar todas las variables relacionadas al

hospital de simulación, entre ellas constan: tasa de inflación, número de estudiantes, crecimiento de número de estudiantes, número de profesores, oferta de cursos extras, compras de maniqués, gastos, costos, etc. En una pestaña de control de escenario se incluyen las nuevas fuentes de ingresos que se presentarán más adelante y se podrá controlar el nivel de precios y la oferta de nuevos certificados. Una vez establecidos los escenarios y los supuestos, el modelo financiero proyecta automáticamente hasta el año 2020; todos los estados financieros del hospital de simulación.

El centro de simulación no cuenta con un certificado de operación aprobado por el *American Heart Association*. Se recomienda que se hagan los tramites necesarios para obtener dicho certificado que sin duda alguna, potencializará la ventaja de mercadeo de la universidad. Este certificado es otorgado por una de las asociaciones líderes en el campo de simulación en Estados Unidos de América y aquí en Ecuador su distribuidor autorizado es *SERCA*. La certificación ayudará al hospital de simulación a obtener una ventaja competitiva frente a otras salas ecuatorianas y además hará que el hospital sea más competitivo frente a simulaciones de primera categoría que están localizados en Perú y Colombia, que ya cuentan con este tipo de certificaciones.

Se recomienda además que el hospital de simulación no se independice totalmente de la USFQ, sino que sea constituida como una unidad de negocio de la USFQ que cuente con cierta autonomía para poder aplicar nuevas ideas sin el obstáculo de esperar la aprobación de otras autoridades. Al no ser dependiente al 100% y tener la capacidad de crear nuevas fuentes de ingresos, el hospital de simulación podrá crecer sostenidamente sin la necesidad de gastos de capital provenientes de la universidad. El único aspecto positivo de la dependencia es que el

hospital de simulación se podrá apalancar en la parte del marketing por el posicionamiento y reconocimiento que tiene la USFQ.

Fase tres: Incrementar los ingresos de la simulación

Al analizar las 46 encuestas de estudiantes del COCSA y las 23 hechas a los profesores, se encontró que un gran porcentaje de los entrevistados apoya y cree que el servicio de la simulación es una herramienta muy importante para su formación profesional (ver *Gráfico 7*), pero también se encontró que el hospital de simulación se concentró en mercadearse solo al promocionar sus maniqués de alta fidelidad e ignoró completamente el mercado potencial que yace en las necesidades de obtener certificados en soportes vitales básicos entre los clientes internos (estudiantes y profesorado) y los externos (profesionales médicos y estudiantes de otras instituciones) (ver *Gráficos 8 y 9*). Las entrevistas a estudiantes y profesores se encuentran en el *Anexo 3* y *Anexo 4* respectivamente.

¿Cree que al entrenar en el laboratorio de simulación lo preparará de mejor manera para la práctica médica real?

● Muy en desacuerdo ● Desacuerdo ● Acuerdo ● Muy de acuerdo

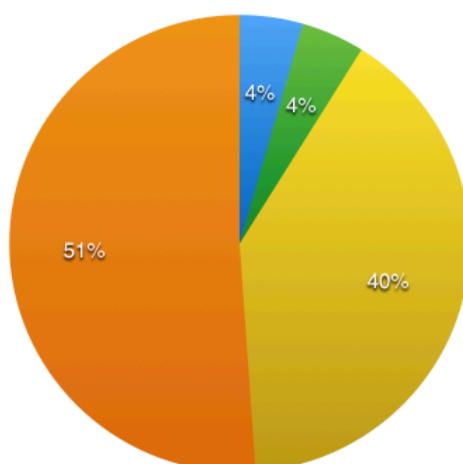


Gráfico 7 - Diagrama de pastel de respuestas a la pregunta número 3 de la encuesta a estudiantes

¿Está interesado en programas de certificación externos?

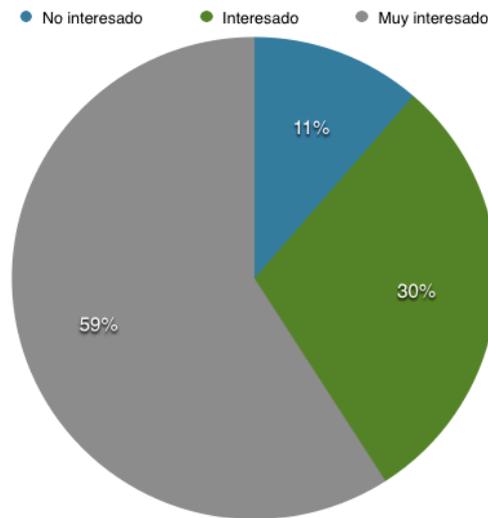


Gráfico 8 - Diagrama de pastel de respuestas a la pregunta número 8 de la encuesta a estudiantes

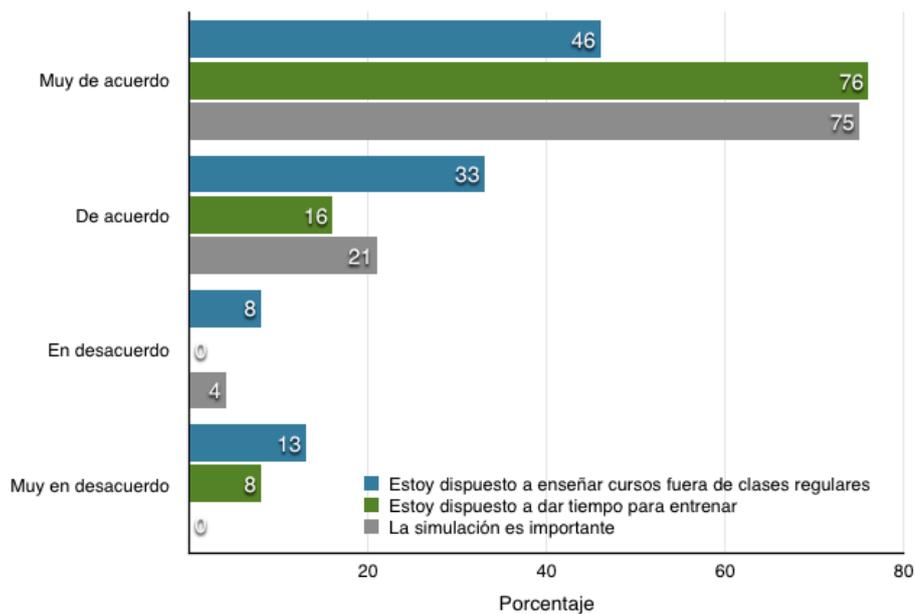


Gráfico 9 - Histograma de respuestas a las preguntas 5, 6 y 7 de encuesta a profesores

La ventaja de estas certificaciones es que no se requiere de una inversión alta, ya que los maniqués usados en esta rama son, en su totalidad, de baja fidelidad. El hospital de simulación ya cuenta con los equipos necesarios para recrear todos los escenarios requeridos para emitir estos certificados por lo que su inversión inicial

sería mínima. Por esta razón, el precio de estos cursos sería mucho menor y, de acuerdo con los resultados de las entrevistas, hay un porcentaje importante de personas que estarían más que dispuestas a tomar estos tipos de cursos.

Al momento que se realizó esta consultoría, otra se estaba realizando en el Hospital Padre Carollo que está localizado en el sur de la ciudad de Quito. Este hospital tiene como plan: el lanzamiento de ambulancias para reformar su sistema de ingresos. Para que las ambulancias operen de manera adecuada, es necesario contar con personas calificadas expertas en primeros auxilios. Dadas las circunstancias, se recomienda que el hospital de simulación de un nuevo servicio que cuente con cursos certificados de primeros auxilios para que el personal del Hospital Padre Carollo se capaciten en áreas de su interés y así ambas instituciones sean beneficiadas.

Análisis financiero de la implementación de las recomendaciones

Se presentará un análisis de cómo cambiaría la sostenibilidad y situación financiera del hospital de simulación al implementar los cambios y sugerencias hechas por el grupo de consultores por medio de las mismas herramientas usadas para evaluar la sostenibilidad antes de dichos cambios. Antes de proceder a hacer el análisis se deben aclarar las nuevas suposiciones base para las proyecciones:

- El número de estudiantes del COCSA (70 actualmente) crecerá con una tasa anual compuesta del 5% .
- La pensión anual por estudiante es de \$11,000, los gastos se ajustarán a la inflación esperada anual de 2.67% .
- El 10% de la matrícula por estudiante va directamente a los fondos de la simulación como ingreso.

- Se ofrecen varios diplomados y cursos extra (Soporte vital básico, soporte vital cardiovascular avanzado, anestesiología, soporte vital pediátrico avanzado, trauma avanzado, y simulación clínica) (ver *Tabla 6*).

	Cursos y certificados					
	SVB	SVCA	Anest	SVP	Trauma	Sim
Pensión	\$ 250.00	\$ 140.00	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 1,500.00	\$ 400.00
Número de estudiantes	50.00	40.00	30.00	25.00	10.00	20.00

Tabla 6 - Precios de certificados y número de estudiantes

- Se pagará una comisión del 10% a Promedent por cada intermediación que realice.
- Se recibirá una comisión del 10% por Promedent por cada intermediación por parte del hospital.
- Se hará un gasto de marketing de \$2,000 por mes.
- Además de los profesores, habrán diez tutores para los certificados y se les pagará \$50 por hora.
- Los costos variables y costos fijos de la anterior simulación financiera permanecen iguales.
- Se necesitará comprar otro maniquí “Choking Charlie” para cubrir la demanda (\$621.000).
- Existe en inventario un maniquí, Simbaby, que no ha sido pagado en su totalidad, se asume que se pagará el saldo de \$88.203 en tres partes iguales en los primeros años.
- Los maniqués y equipos se amortizarán al 10% anual.

En base a estas suposiciones, se proyectaron los estados financieros y se aplicaron los conceptos del punto de equilibrio contable (*Ecuación 2*) para encontrar el nivel de ventas que cubre a los costos totales más la amortización para cada periodo (ver *Tabla 7*).

	2014	2015	2016	2017
Ingresos para punto de equilibrio contable	\$95756.44	\$96601.62	\$97486.30	\$98433.55
% margen de contribución	85.78%	86.37%	86.95%	87.50%
Ingresos	\$143,850.00	\$154,138.91	\$165,230.72	\$177,188.08
Costos Variables				
Mantenimiento	\$3,840.00	\$3,942.53	\$4,047.79	\$4,155.87
Línea telefónica	\$384.00	\$394.25	\$404.78	\$415.59
Electricidad	\$1,100.00	\$1,129.37	\$1,159.52	\$1,190.48
Guantes desechables	\$750.00	\$770.03	\$790.58	\$811.69
Otros gastos	\$14,385.00	\$14,769.08	\$15,163.41	\$15,568.28
Costos Fijos				
Costo de profesores	\$25,000.00	\$25,667.50	\$26,352.82	\$27,056.44
Costo de entrenadores	\$2,500.00	\$2,566.75	\$2,635.28	\$2,705.64
Renta	\$21,000.00	\$21,560.70	\$22,136.37	\$22,727.41
Depreciación/Amortización	\$33,639.87	\$33,639.87	\$33,639.87	\$33,639.87

Tabla 7 - Puntos de equilibrio contables anuales II

Se puede apreciar claramente que las ventas desde el año 2014 ya superan al nivel de ventas del punto muerto contable. Como es evidente, la aplicación de las nuevas fuentes de ingresos propuestas aumentarán el nivel de ventas del hospital en promedio de 2014 a 2026 un 81,5% con respecto a las ventas sin aplicar las recomendaciones (ver *Gráfico 10*). El hospital de simulación sería capaz de cumplir con todas sus obligaciones desde el primer año que si se decide a implementar dichos cambios estratégicos.

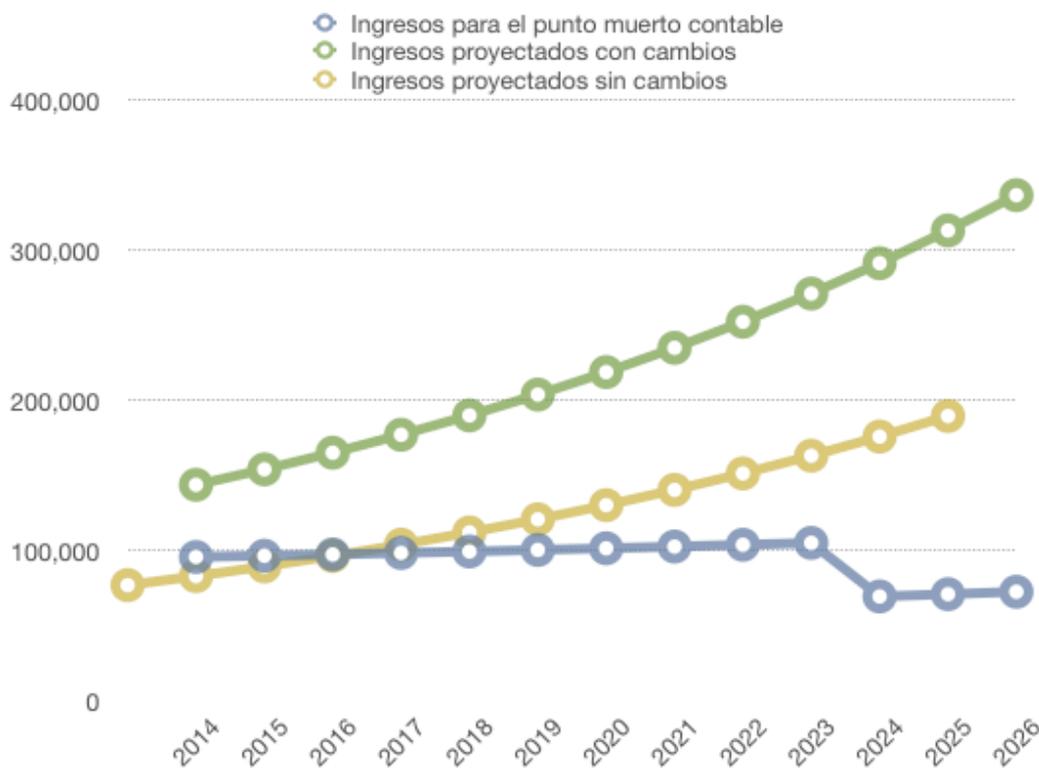


Gráfico 10 - Ingresos esperados vs. punto de equilibrio contables II

Como ya se mencionó anteriormente, el punto de equilibrio contable no es suficiente para confirmar que una empresa es sostenible en el tiempo. Es necesario profundizar el análisis para determinar la sostenibilidad del hospital. En la *Tabla 8* se encuentra la información y los cálculos realizados para llegar al punto de equilibrio financiero. Se usa el estado de resultados realizado para estimar los flujos de efectivo de cada periodo, es decir, se utiliza la *Ecuación 3* y consecuentemente a la *Ecuación 4*. El punto muerto financiero se obtiene en algún punto de finales del año 2018 o principios del 2019, cuando el saldo final de efectivo por primera vez se convierte a un valor positivo (ver *Gráfico 11*).

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Flujo de caja operativo						
Utilidad Neta (Pérdida)	\$32,175.89	\$38,765.10	\$45,942.23	\$53,755.11	\$62,255.39	\$71,498.78
Depreciación/Amortización	\$33,639.87	\$33,639.87	\$33,639.87	\$33,639.87	\$33,639.87	\$33,639.87
Cambios en:						
Cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0
Inventarios	0	0	0	0	0	0
Cuentas por pagar	-\$29,401.15	-\$29,401.15	-\$29,401.15	0	0	0
Flujo neto operativo	\$36,414.60	\$43,003.81	\$50,180.94	\$87,394.98	\$95,895.26	\$105,138.64
Flujo de caja de inversión						
Compras de maniqués	\$621.00	0	0	0	0	0
Flujo neto de inversión	\$621.00	0	0	0	0	0
Flujo de caja de financiamiento						
Flujo neto de financiamiento	0	0	0	0	0	0
Cambios en la cuenta de efectivo	\$37,035.60	\$43,003.81	\$50,180.94	\$87,394.98	\$95,895.26	\$105,138.64
Saldo inicial de caja	-\$374,669.33	-\$337,633.73	-\$294,629.92	-\$244,448.98	-\$157,054.00	-\$61,158.74
Saldo final de caja	-\$337,633.73	-\$294,629.92	-\$244,448.98	-\$157,054.00	-\$61,158.74	\$43,979.90

Tabla 8 - Puntos de equilibrio financieros II

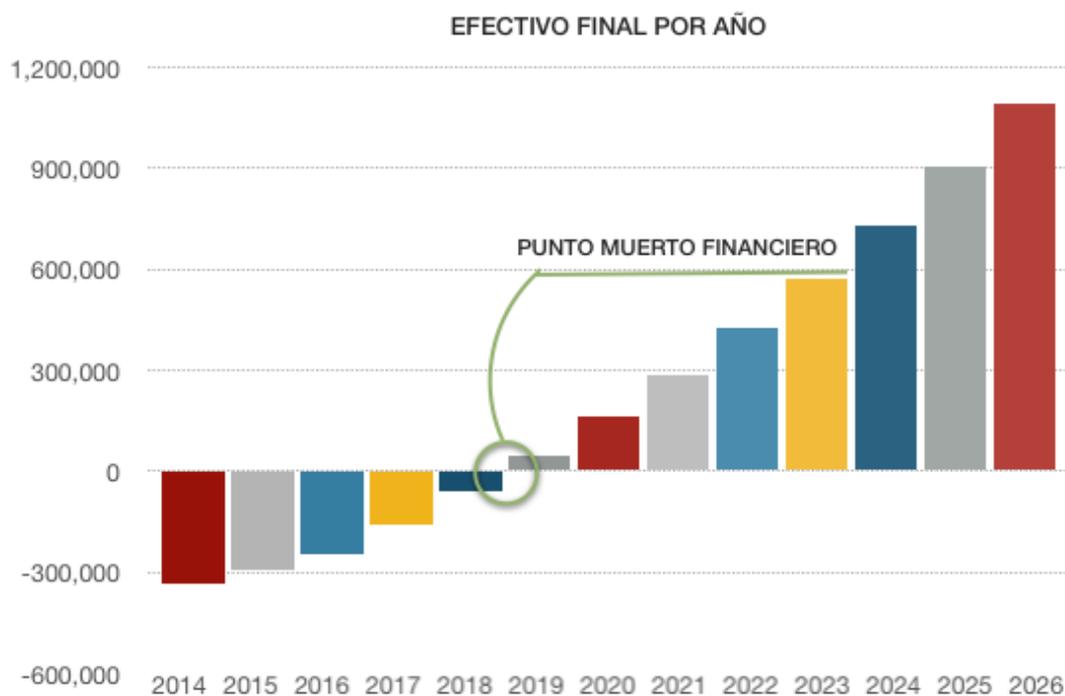


Gráfico 11 - Flujos de puntos muertos financieros anuales II

Para comparar estos resultados con los resultados del análisis de la situación actual del hospital, revisar el *Gráfico 12* el cual muestra de mejor manera cómo la

implementación de las recomendaciones hace que el hospital llegue al punto muerto financiero cinco años más pronto (2019 vs 2024).

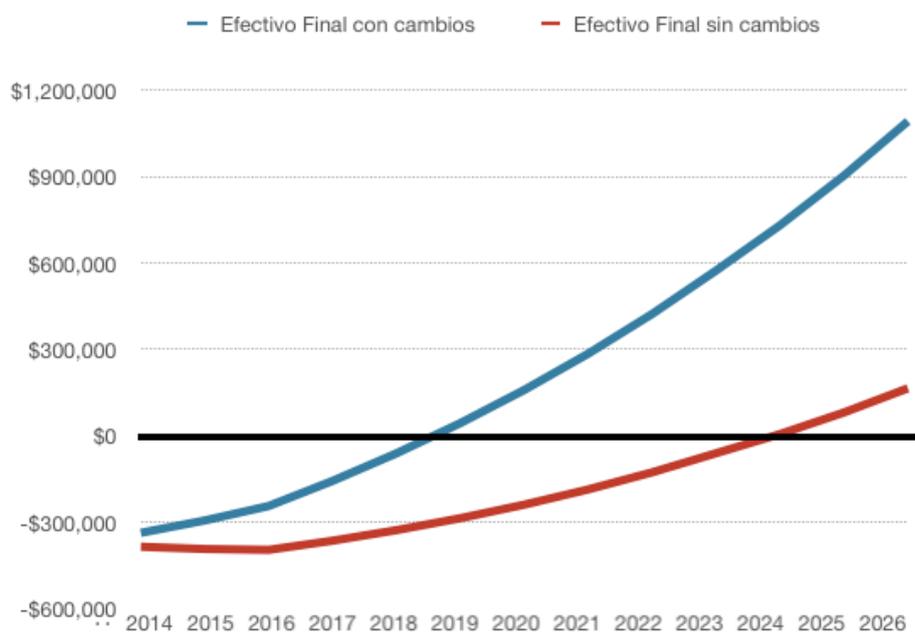


Gráfico 12 - Comparación Flujos I vs Flujos II

Para complementar el análisis de punto muerto financiero, se ha calculado el periodo medio de maduración (*Ecuación 11*) y el periodo medio de maduración descontado (*Ecuación 12*). Antes de proceder con los cálculos, es importante fijarse en las *Tabla 9* y los saldos finales de caja para poder elaborar los flujos acumulados por periodo.

Año real	Año	Flujo de efectivo	Flujo de efectivo acumulado
Años anteriores	0	-\$349,410.75	-\$349,410.75
2014	1	\$37,035.60	-\$312,375.15
2015	2	\$43,003.81	-\$269,371.34
2016	3	\$50,180.94	-\$219,190.40
2017	4	\$87,394.98	-\$131,795.42
2018	5	\$95,895.26	-\$35,900.16
2019	6	\$105,138.64	\$69,238.48
2020	7	\$115,185.26	\$184,423.74
2021	8	\$126,099.96	\$310,523.70
2022	9	\$137,952.75	\$448,476.45
2023	10	\$150,819.13	\$599,295.58
2024	11	\$157,379.79	\$756,675.37
2025	12	\$172,524.16	\$929,199.53
2026	13	\$188,946.26	\$1,118,145.79

Tabla 9 - Flujos de efectivo acumulados II

Se identifican los valores respectivos de A, B y C y se los reemplaza en la *Ecuación 11*. El resultado muestra que la inversión inicial se recuperará en 5,34 años desde el 2014, es decir, en abril de 2018. 5,34 años es un valor que concuerda con los resultados del análisis del punto muerto financiero.

$$5 + \frac{|-\$35,900.16|}{\$105,138.64} = 5,34 \text{ años}$$

Para calcular el periodo de recuperación descontado, se debe establecer una tasa de descuento apropiada, ya que todos los flujos de efectivos anuales debe ser traídos a valor presente. Para este caso, se utilizará un costo de capital del 12%, la misma tasa usada anteriormente, la razón principal de seguir con el 12% es que seguimos evaluando el mismo proyecto y dentro de los supuestos se estima que no se obtendrán préstamos para las operaciones del hospital de simulación. Para llegar a los

resultados de la *Tabla 10*, se debe dividir a los flujos anuales de la *Tabla 9* por su factor de descuento. Los flujos acumulados descontados se calculan de la misma manera.

Año real	Año	Flujo de efectivo descontado	Flujo de efectivo descontado acumulado
Años anteriores	0	-\$349,410.75	-\$349,410.75
2014	1	\$33067.50	-\$316343.25
2015	2	\$34282.37	-\$282060.88
2016	3	\$35717.80	-\$246343.07
2017	4	\$55541.09	-\$190801.98
2018	5	\$54413.55	-\$136388.44
2019	6	\$53266.51	-\$83121.93
2020	7	\$52103.96	-\$31017.97
2021	8	\$50929.66	\$19911.69
2022	9	\$49747.14	\$69658.83
2023	10	\$48559.72	\$118218.56
2024	11	\$45242.93	\$163461.49
2025	12	\$44282.65	\$207744.14
2026	13	\$43301.61	\$251045.75

Tabla 10 - Flujos acumulados descontados

Se identifican los valores respectivos de A, B, y C; posteriormente se reemplazan en la *Ecuación 12*. Los años de recuperación media son de 7.6 años si se toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, es decir; la inversión se recuperará en julio de 2020. Si el horizonte de inversión no se altera y se mantiene en diez años, el inversionista podría aceptar el proyecto, ya que ambos periodos de recuperación apuntan a un periodo menor.

$$7 + \frac{|-\$31,017.97|}{\$50,929.66} = 7.6 \text{ años}$$

Antes de calificar al proyecto del hospital de simulación como un negocio sostenible y rentable, se debe evaluar el punto muerto económico y posteriormente el EVA anual. Para calcular el nivel de ventas anuales que el hospital debe recibir para cubrir sus obligaciones y el costo de oportunidad de sus inversionistas, se debe implementar la *Ecuación 9*. Para este análisis se utilizará un horizonte de inversión de diez años, los mismo años que dura la amortización. La tasa de costo de capital será la misma de 12%.

Ingresos

$$= \left[\frac{\left\{ \frac{\$349,410}{\left[\frac{(1 + 12\%)^{10} - 1}{(1 + 12\%)^{10}} \right] \times \frac{1}{12\%}} \right\} - \$33,639.87}{(1 - 22\%)} + \$54,762.19 + \$33,639.87 \right] \frac{1}{88.22\%}$$

$$= \$141,188.07$$

Los ingresos anuales para obtener un EVA de cero son de \$141,188.07. Estos ingresos son menores a los del punto muerto económico anterior (\$182,728). Esto se debe a que las obligaciones del hospital de simulación no cambian drásticamente con la implementación de las recomendaciones pero sus ingresos sí. Las ventas del punto muerto económico se redujeron porque la eficiencia del hospital incrementaría y esto se ve reflejado en un mayor porcentaje de margen de contribución marginal. Al comparar las ventas del punto muerto con los ingresos reales proyectados del hospital (ver *Gráfico 13*) es interesante ver cómo ahora los ingresos reales superan a las ventas mínimas del punto muerto económico. Se deduce

que ahora el hospital de simulación estaría creando valor para sus accionistas desde el año 2014 en adelante.

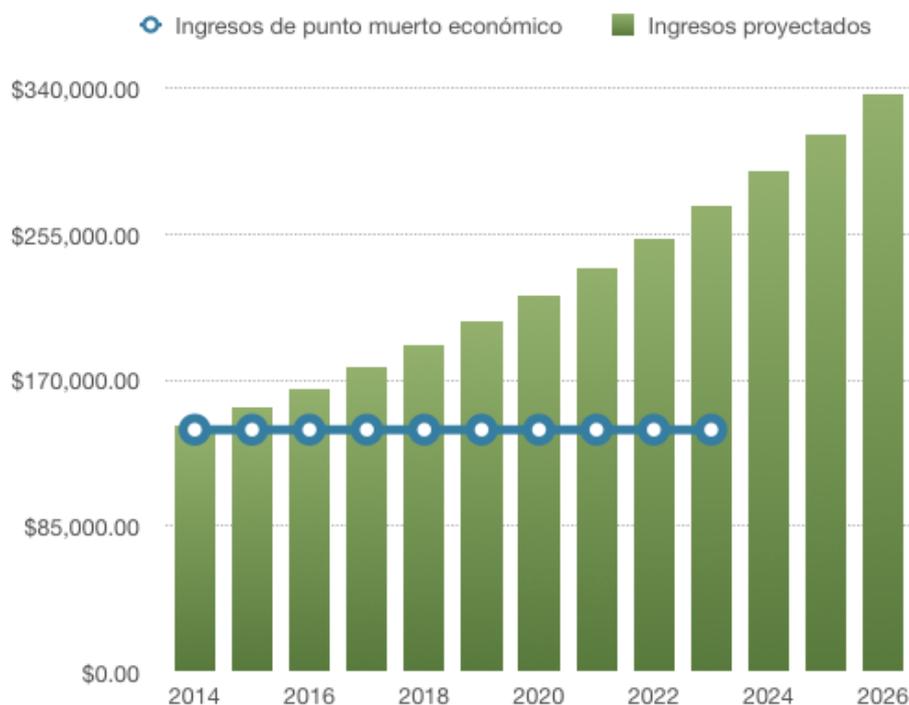


Gráfico 13 - Ingresos II vs puntos muertos económicos

Se usará la *Ecuación 8* para estimar el valor añadido que daría el hospital de simulación a sus inversionistas. Para el primer año se reemplazan todas las variables por la información proyectada de los estados financieros de 2014 y se calcula el EVA del periodo que es \$3,978.46. Este valor significa que además de cubrir las obligaciones a corto y largo plazo; el costo de oportunidad y el costo de capital, el hospital de simulación crea valor adicional a sus inversionistas lo cual hace que el proyecto sea atractivo, revisar *Gráfico 14* para ver al EVA de cada periodo.

$$EVA = [85.78\% (\$143,850) - (\$48,500 + \$33,639.87)](1 - 22\%)$$

$$- \left[\left(\frac{\$349,410}{\left[\frac{(1 + 12\%)^{10} - 1}{(1 + 12\%)^{10}} \right] \times \frac{1}{12\%}} \right) - \$33,639.87 \right] = \$3,978.46$$

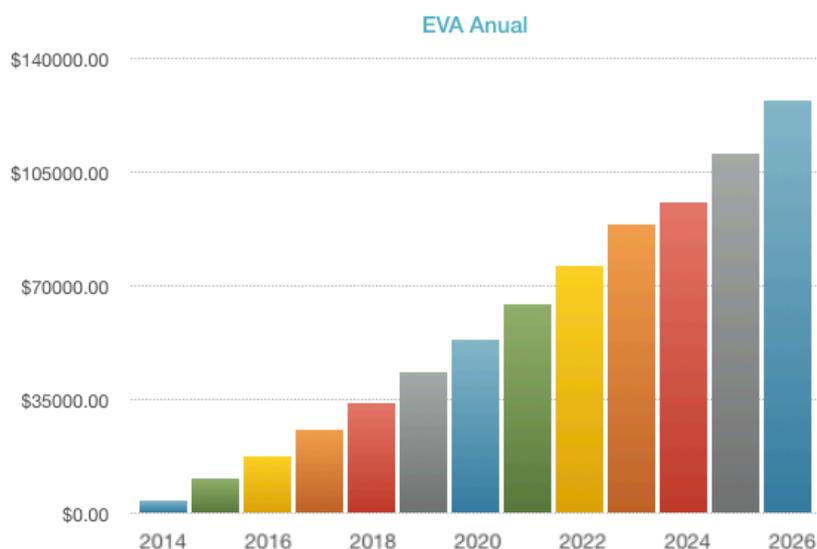


Gráfico 14 - EVA anual

Como se puede evidenciar, de implementarse las recomendaciones, el hospital de simulación podrá ofrecer un EVA creciente, gracias a sus posibles nuevas fuentes de ingresos y optimización de operaciones. El cargo equivalente ajustado es el mismo durante todos los primeros diez años y por esta razón el EVA puede crecer. Este análisis financiero nos muestra que el hospital de simulación puede ser transformado a un modelo de negocio rentable y sostenible a largo plazo. El análisis de las cinco fuerza de Porter nos sugiere que el mercado en donde compite el hospital de simulación es rentable y puede ser explotado, si los directivos a cargo del hospital de simulación decidieren implementar los cambios sugeridos, lograrán crecer sostenidamente y cumplir sus metas a largo plazo y dejar de depender financieramente de la USFQ.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Evidentemente el hospital de simulación es un servicio de vital importancia para la educación, no solo para los estudiantes sino también para profesionales externos. En la actualidad, este servicio no está siendo aprovechado al 100% y por esto, el centro de simulación no es sostenible ni rentable por lo que no podrá crecer en el futuro y tampoco podrá modernizarse. El tiempo es el único factor que causará la desaparición del hospital si se mantiene la actual situación financiera. A pesar de todo esto, los análisis que se llevaron a cabo muestran que el laboratorio de simulación puede llegar a ser un negocio lucrativo y sostenible. Es una decisión de los directivos el cambiar el rumbo de este servicio.

Recomendaciones

Además de aplicar las recomendaciones hechas en la consultoría, es recomendable que en el modelo financiero creado por los consultores, se incluyan los análisis financieros presentados en este trabajo. Con la información proveniente de estas herramientas, los directivos del hospital de simulación podrán tomar decisiones estratégicas en base a modelos financieros de rentabilidad y sostenibilidad, no solo en base a información contable proyectada. Los análisis presentados no muestran el efecto de nuevas adquisiciones de maniqués ni equipos, pero si se implementan los cambios propuesto, el exceso de valor del EVA puede soportar el peso de varias inversiones por lo que recomiendo que deberían hacer estos gastos de capital

periódicamente con el objetivo de que el hospital de simulación médica no pierda competitividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bhagadan, B., & Pramanik, A. (2009). *Economic Value Added*. Deep & Deep Publications
- Corso, N., Lee, B., Liu, N., & Venkatesh, V. (2014). *Final Project Report*. Hospital de simulación médica.
- Cost of capital in emerging markets: What you need to know. (2010). *Duff and Phelps*. Recuperado de http://www.duffandphelps.com/sitecollectiondocuments/articles/DUF_COC_Emerging_Markets_Sept_2010.pdf
- Damodaran, A. (2012). Understanding Financial Statements, *Investment Valuation: Tools and Techniques for determining the Value of Any Asset* (27-55). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Damodaran, A. (2012). Estimating Risk Parameters and Cost of Financing, *Investment Valuation: Tools and Techniques for determining the Value of Any Asset* (154-180). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Damodaran, A. (2012). From Earnings to Cash Flows, *Investment Valuation: Tools and Techniques for determining the Value of Any Asset* (250-269). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Grandes, M., Panigo, D., & Pasquini, R. (s.f.) On the Estimation of the Cost of Equity in Latin America. (Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica argentina). Recuperado de http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo66/files/DT_1.On_the_Estimation_of_the_Cost_of_Equity_in_Latin_America.pdf
- Irfanulla, J. (s.f.). Discounted payback period. *AccountingExplained*. Recuperado de <http://accountingexplained.com/managerial/capital-budgeting/discounted-payback-period>
- Irfanulla, J. (s.f.). Payback period. *AccountingExplained*. Recuperado de <http://accountingexplained.com/managerial/capital-budgeting/payback-period>
- Iturrioz, J. (s.f.). Diccionario Económico: Coste de capital. *Expansión*. Recuperado de <http://www.expansion.com/diccionario-economico/coste-de-capital.html>

- Brealey, R., Myers, S., & Marcus, A. (2007). *Fundamentos de Finanzas Corporativas*. Madrid: McGraw-Hill.
- Robayo, G. (2009). Estados de Flujo de Efectivo, *Finanzas para Directivos* (47-63). IDE Business School.
- Ross, S., Westerfield, R., & Jordan, B. (2010). *Fundamentos de Finanzas Corporativas*. México D.F.: McGRAW-HILL/LAtinoamericanan Editores S.A. de C.V.
- Thompson, A., Peteraf, M., Gamble, J., & Strickland, A. (2012). Evaluación del Ambiente Externo de una Compañía, *Administración Estartégica: Teoría y Casos* (48-82). México D.F.: McGRAW-HILL/LAtinoamericanan Editores S.A. de C.V.

ANEXOS

Anexo 1 – Ejemplo de manual

MamaNatalie® Birthing Simulator (340)



Breve Descripción:

MamaNatalie es un simulador de parto que hace que sea fácil crear simulaciones muy precisas de las situaciones complejas de parto normales. Puede ser atado al conductor, quien toma el papel de la madre, y de forma manual controla el escenario de entrenamiento o unido a otro maniquí para simular el procedimiento.

Anexo 2 – Modelo financiero

USFQ Escuela de Medicina (Modelo de simulación)

Presupuesto, Escenario, y Modelo de Proyección

Hospital de Simulación



Universidad San Francisco de Quito

Fecha de Hoy 5/12/14

Última Actualización 1/17/14

Actualizado por: Por favor, elegir del menú

Notas

Por favor notar que los valores en **Azul** son códigos manipulables para modificar los resultados.

Por favor notar que los valores en **Negro** son códigos no manipulables y por ende no debería ser usados para modificar los resultados.

USFQ Escuela de Medicina (Modelo de simulación)		Estado de resultados proforma								
		Año Académico								
		2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023
Ingresos		\$ 143,850.00	\$ 154,138.91	\$ 165,230.72	\$ 177,188.08	\$ 190,078.54	\$ 203,974.90	\$ 218,955.66	\$ 235,105.44	\$ 252,515.47
Mantenimiento	\$	3,840.00	3,942.53	4,047.79	4,155.87	4,266.83	4,380.76	4,497.72	4,617.81	4,741.11
Línea telefónica	\$	384.00	394.25	404.78	415.59	426.68	438.08	449.77	461.78	474.11
Electricidad	\$	1,100.00	1,129.37	1,159.52	1,190.48	1,222.27	1,254.90	1,288.41	1,322.81	1,358.13
Guantes desechables	\$	750.00	770.03	790.58	811.69	833.37	855.62	878.46	901.92	926.00
Otros gastos	\$	14,385.00	14,769.08	15,163.41	15,568.28	15,983.95	16,410.72	16,848.89	17,298.75	17,760.63
Ingresos netos		\$ 123,391.00	\$ 133,133.66	\$ 143,664.63	\$ 155,046.17	\$ 167,345.44	\$ 180,634.82	\$ 194,992.40	\$ 210,502.37	\$ 227,255.50
% Margen bruto		85.78%	86.37%	86.95%	87.50%	88.04%	88.56%	89.06%	89.54%	90.00%
Costo de profesores	\$	25,000.00	25,667.50	26,352.82	27,056.44	27,778.85	28,520.54	29,282.04	30,063.87	30,866.58
Cost of Trainers	\$	2,500.00	2,566.75	2,635.28	2,705.64	2,777.88	2,852.05	2,928.20	3,006.39	3,086.66
Renta	\$	21,000.00	21,560.70	22,136.37	22,727.41	23,334.23	23,957.26	24,596.92	25,253.65	25,927.93
% of Rev		34%	32%	31%	30%	28%	27%	26%	25%	24%
EBITDA		\$ 74,891.00	\$ 83,338.71	\$ 92,540.15	\$ 102,556.68	\$ 113,454.47	\$ 125,304.97	\$ 138,185.24	\$ 152,178.45	\$ 167,374.34
EBITDA Margen		52.06%	54.07%	56.01%	57.88%	59.69%	61.43%	63.11%	64.73%	66.28%
Depreciación/Amortización	\$	(33,639.87)	(33,639.87)	(33,639.87)	(33,639.87)	(33,639.87)	(33,639.87)	(33,639.87)	(33,639.87)	(33,639.87)
EBIT		\$ 41,251.13	\$ 49,698.84	\$ 58,900.29	\$ 68,916.81	\$ 79,814.60	\$ 91,665.10	\$ 104,545.37	\$ 118,538.59	\$ 133,734.47
Impuesto	\$	9,075.25	10,933.75	12,958.06	15,161.70	17,559.21	20,166.32	22,999.98	26,078.49	29,421.58
Utilidad Neta (Pérdida)		\$ 32,175.89	\$ 38,765.10	\$ 45,942.23	\$ 53,755.11	\$ 62,255.39	\$ 71,498.78	\$ 81,545.39	\$ 92,460.10	\$ 104,312.89
Margen de utilidad neta		22.37%	25.15%	27.80%	30.34%	32.75%	35.05%	37.24%	39.33%	41.31%

Anexo 3 – Encuesta a Profesores

1 . ¿Cuál es su profesión médica ?

- Médico
- Enfermera
- Interna
- Residente
-

2 . ¿Por cuánto tiempo has estado practicando ?

- 1 a 5
- 6 a 10
- 11 a 15
- 16 al 20 de
- Más del 20

3 . ¿Está familiarizado con los maniqués de simulación médica basadas en la educación y los programas de ordenador ?

- No está familiarizado
- Más o menos familiares
- Muy familiarizado

4 . ¿Ha recibido algún tipo de enseñanza de simulación médica?

- Ninguno
- Formación básica (0-10 horas)
- formación moderada (11-20 horas)
- Formación profesional (20 a 30 horas)

5 . Creo que la educación médica continua es importante para mi profesión.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- De Acuerdo
- Muy de acuerdo

6 . Creo que la educación médica continua es importante para todo tipo de profesionales de la medicina .

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- De Acuerdo
- Muy de acuerdo

7 . ¿Estaría usted dispuesto a tomar un curso sobre el uso del programa de simulación médica?

- Sí
- No

8 . ¿Cuál de los siguientes cursos que le resulta más interesante ? (Seleccione todas las que apliquen)

- Trauma Avanzado
- Pediatría
- Capacitación Ultrasonido
- Laparoscopia
- Primeros auxilios
- reanimación cardiopulmonar
- Otros (especificar)

9 . ¿Cuánto pagarías por un curso certificado? (Certificado después de completar el programa)

- \$ 0-250
- \$ 251 a 500
- \$ 501-750
- \$ 751-1000
- Más de \$ 1.000

Anexo 4 – Encuesta a Estudiantes

1 . ¿En qué año de la universidad se encuentra?

- En primer lugar
- Segundo
- En tercer lugar
- Cuarto
- Quinto
- Sexto

2 . ¿Está familiarizado con el laboratorio de simulación en la USFQ ?

- No está familiarizado
- Familiarizado
- Muy familiarizado

3 . ¿Cree usted que la formación en el laboratorio de simulación le preparará mejor para la práctica médica de la vida real ?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo

- de Acuerdo
- Muy de acuerdo

4 . Las instalaciones de simulación de laboratorio y formación ofrecida en la USFQ cumple con sus expectativas

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- De Acuerdo
- Muy de acuerdo

5 . ¿Cuántos temas que están estudiando este año incluyen la simulación?

- 1
- 2
- 3
- 4
- Más de 4

6 . ¿Cuántos estudiantes hay en una clase de simulación?

- 0-10
- 11-20
- 21-30
- 31-40
- Más de 40

7 . ¿Cuánto tiempo pasas en el laboratorio de simulación para cada clase ?

- Menos de 30 minutos
- 30-45 minutos
- 45-60 minutos
- 60 a 90 minutos
- Más de 90 minutos

8 . ¿Estaría usted interesado en un programa de certificación fuera del programa de pregrado que se centra en el uso de la simulación del Hospital ?

- No le interesa
- Interesado
- Muy interesado

9 . ¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por un programa de certificación ?

- \$ 0-250
- \$ 251-500
- \$ 501-750
- \$ 751-1000
- Más de \$ 1.000

10 . Poner en orden de importancia cuál de los siguientes programas de formación dentro de la simulación del hospital más te interese .

- Trauma Avanzado
- CPR
- Primeros auxilios
- Laparoscopia

- Pediatría
- Formación Ultrasonido

