

**UNIVERSIDAD NACIONAL
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
CENTRO INTERNACIONAL DE POLITICA ECONOMICA
PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
POSGRADO PROFESIONAL EN GERENCIA DEL COMERCIO
INTERNACIONAL (MGCI)**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA EL DESARROLLO DE UN DE UN KIT
CIENTÍFICO EDUCATIVO Y LÚDICO CON APLICACIÓN A NIVEL DE
PREESCOLAR PRIMARIA**

OSCAR ALBERTO SÁENZ ROSALES

**HEREDIA, COSTA RICA
NOVIEMBRE DEL 2019**

**Trabajo presentado para optar al grado de Magister en Gerencia del Comercio
Internacional. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de
Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica.**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA EL DESARROLLO DE UN DE UN KIT
CIENTÍFICO EDUCATIVO Y LÚDICO CON APLICACIÓN A NIVEL DE
PREESCOLAR Y PRIMARIA**

OSCAR ALBERTO SÁENZ ROSALES

Hoja de Aprobación

Este Trabajo Final de Graduación fue aprobado por el Comité Evaluador como requisito para optar al grado de Máster en Gerencia del Comercio Internacional

– CINPE – UNA

Roberto Hunter Torrealba Lector No. 1

Fernando Sáenz Segura

Lector No. 2

Óscar Saéñz Rosales

SUSTENTANTE

Agradecimiento

Me gustaría agradecer a Suyen Alonso Ubieta, por el apoyo a lo largo del desarrollo del proyecto, a mi socio Eric Cubero Román por el aporte de su visión en todas las etapas del proceso y a Melania Guerra, por su deseo de compartir su amor por la enseñanza de las ciencias a los a los niños y niñas del país.

Dedicatoria

En dedicatoria a mi hija, mi fuente de inspiración.

Tabla de contenido

Hoja de Aprobación	I
Agradecimiento	II
Dedicatoria	III
Índice de cuadros	VII
Índice de figuras	VIII
Índice de gráficos	IX
Resumen Ejecutivo	X
Summary	X
CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación del problema	4
1.3 Necesidad del producto	6
1.4 Objetivos	9
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO	10
2.1. Marco teórico	10
2.1.1 Introducción	10
2.1.2 Enfoque de gamificación y STEAM	10
2.1.3 Plan de negocios	16
2.1.3.1 Estudio de mercado	16
2.1.3.2 Estudio técnico y legal	20
2.1.3.3 Plan financiero	23
2.1.4 Modelo de negocios: Nuestra propuesta de valor	24
2.2 Marco metodológico	27
2.2.1 Enfoque y naturaleza de la investigación	27
2.3 Alcance y limitaciones	30
2.4 Universo de la investigación	30
2.4.1 Sujetos y fuentes de información	30
2.4.2 Población y muestra investigadas	31
2.5. Método	31
2.5.1 Confección del prototipo	31
2.5.1.1 Elaboración del manual	31
2.5.1.2 Diseño y prototipado de la caja	32
2.5.1.3 Elección y compra del contenido de la caja (Reactivos y materiales)	33
2.5.2 Estudio de mercado:	33
2.5.2.1 Estudio técnico legal:	34
2.5.2.2 Estudio financiero:	34
2.6 Técnicas e instrumentos de investigación	34

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS	37
3.1 Prototipo	37
3.2 Estudio de Mercado	39
3.2.1 El mercado	39
3.2.2 Segmentación del mercado	39
3.2.3 Tamaño del mercado	40
3.2.4 Cuota del mercado	41
3.2.5 Mercado potencial	42
3.2.6 Mercado meta	42
3.2.7 Estructura del mercado: fabricantes de bienes y prestadores de servicios	42
3.2.8 Nuestros clientes: ¿Quién, qué, cuándo y dónde compra?	43
3.2.9 La competencia	44
3.2.10 Fuentes de información	44
3.3 Marketing Mix	45
3.3.1 Producto	45
3.3.1.1 Nivel del producto	45
3.3.1.2 Tipo de producto: ¿Bien o servicio?	46
3.3.1.3 Características del producto	46
3.3.2 Ciclo de vida del producto	48
3.3.3 Precio	49
3.3.4 Canales de comercialización y distribución	50
3.3.4.1 Descripción de los Canales	50
3.3.4.2 Ventajas y desventajas del canal utilizado	51
3.3.4.3 Ventajas de utilizar los canales seleccionados	51
3.3.4.4 Desventajas de utilizar los canales seleccionados	51
3.3.5 Descripción operativa de la trayectoria de comercialización	52
3.3.6 Promoción	52
3.4 Análisis de los resultados del instrumento	53
3.5 Estrategia de introducción y penetración en el mercado	65
3.6 Estudio técnico	67
3.6.1 Disponibilidad de la materia prima	67
3.6.1.1 Abastecimiento de insumos	67
3.6.2 Localización del proyecto	68
3.6.2.1 Macro localización	68
3.6.2.2 Micro Localización	68
3.6.3 Tamaño de la planta	69
3.6.4 Ingeniería del proyecto	70
3.6.4.1 Preparación, llenado de reactivos y etiquetado	71
3.6.4.2 Ensamblaje	73
3.7 Estudio legal	74
3.7.1 Sociedad Anónima	74
3.7.2 Registro de Marca	75
3.7.3 Registro de Producto	75
3.7.4 Normas sobre juegos de química	76
3.7.5 Protección del manual y de la caja	77
3.8 Estudio financiero	79
3.8.1 Pronóstico de ventas	79

3.8.2 Plan de producción _____	80
3.8.3 Plan de compras _____	81
3.8.4 Gastos _____	81
3.8.5 Inversión _____	83
3.8.6 Costos de inventario _____	83
3.8.7 Gastos financieros _____	84
3.8.8 Flujos de caja _____	85
3.8.9 Resultados del estudio _____	85
Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones _____	87
Referencias Bibliográficas _____	89

Índice de cuadros

Cuadro 1. Acrónimos y abreviaturas	XI
Cuadro 2. Tipos de regulaciones en la teoría de la autodeterminación.	12
Cuadro 3. Modelo de negocio Canvas para el desarrollo de un kit educativo y lúdico para implementación a nivel de primaria	25
Cuadro 4. Variables y subvariables según objetivo.....	35
Cuadro 5. Análisis FODA Quimikids.....	65
Cuadro 6. Costos unitarios y totales de los componentes para la creación de 1000 unidades de Quimikids	84
Cuadro 7. Resultados del estudio financiero en millones de colones para Quimikids, asumiendo la venta de 1000 unidades por periodo.....	85
Cuadro 8. Punto de equilibrio en unidades vendidas para Quimikids.....	86

Índice de figuras

Figura 1. Principio de enseñanza de las clases experimentales utilizando el kit.	4
Figura 2. Cono de la experiencia de Edgar Dale.	5
Figura 3. Nivel alcanzado en ciencias en la prueba PISA 2015 en países latinoamericanos.	7
Figura 4. Condiciones de valor intrínseco según la teoría de la autodeterminación.	13
<i>Figura 5. Síntesis de la estructura de un estudio de mercado</i>	18
Figura 6. Efectos económicos del estudio legal	22
Figura 7. Tracker para observar el átomo de germanio con la aplicación de RAPP Chemistry.....	27
Figura 8. El enfoque mixto de la investigación	¡Error! Marcador no definido.
Figura 9. Canales de distribución	50
Figura 10. Tiempos de preparación y ensamblado de 1000 unidades de quimikids por 2 personas trabajando simultáneamente.	71

Índice de gráficos

Gráfico 1. Costa Rica. Porcentaje de educación privada en I y II ciclo	40
Gráfico 2. Costa Rica. Total de instituciones privadas donde se imparte I y II ciclo	41
Gráfico 3. Costa Rica. Segmentación de la muestra de instituciones encuestadas por provincia	53
Gráfico 4. Costa Rica. Segmentación de la muestra según tipo de educación, 2019	54
Gráfico 5. Costa Rica. Cargo que ocupa la población encuestada dentro de la institución, 2019	55
Gráfico 6. Costa Rica. Instituciones que cuentan con talleres de ciencias como parte de su portafolio de cursos, 2019.	56
Gráfico 7. Costa Rica. Destrezas aprendidas por los estudiantes que reciben talleres en kínder y primaria, 2019	57
Gráfico 8. Costa Rica. Tecnologías incorporadas en los talleres impartidos por las instituciones encuestadas, 2019	57
Gráfico 9. Costa Rica. Tecnologías que le gustaría a los encuestados estuvieran implícitas en el taller de Quimikits.	58
Gráfico 10. Costa Rica. Rango de edad que consideran óptimo para iniciar a los niños en talleres de ciencias, 2019	59
Gráfico 11. Costa Rica. Idiomas de preferencia en el manual de Quimikids, 2019.	60
Gráfico 12. Costa Rica. Tiempo óptimo por clase para un taller de experimentos para niños, 2019.	60
Gráfico 13. Costa Rica. Duración del taller tomando en cuenta una clase por semana, 2019.	61
Gráfico 14. Costa Rica. Modalidad de preferencia con que se imparta el taller, 2019. .	62
Gráfico 15. Costa Rica. Precio máximo mensual para pagar por el taller, tomando en cuenta una clase semanal, 2019.	62
Gráfico 16. Costa Rica. Precio máximo dispuesto a pagar por el kit, incluyendo, reactivos e instrumentos, caja interactiva y manual, 2019.	63
Gráfico 17. Costa Rica. Interés por adquirir el kit para experimentos científicos para su institución, 2019.	64
Gráfico 18. Costa Rica. Limitaciones para la adquisición del kit, 2019.	64

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo aborda la problemática, de la falta de interés de los niños en las ciencias, incorporando una herramienta que permita generar una mejoría en la calidad de la enseñanza de las ciencias, fomentando el interés de los niños hacia dicha materia desde los niveles más tempranos de su formación académica, mediante la incorporación de un *kit* innovador que permite el desarrollo de actividades lúdicas, con el fin de generar habilidades manuales, mentales y de análisis, propias del método científico. Para ello se desarrollará un plan de negocios, con el cual se pretende conocer el mercado meta al que irá dirigido el producto y se aplica una encuesta a 62 instituciones entre escuelas y kinders, a partir de la cual se diagnostica la oferta, demanda y competencia del producto mediante el uso de métodos estadísticos, además se determina la viabilidad técnica-legal y financiera del proyecto. Se recomienda para dar mayor robustez a los resultados, realizar una encuesta a una muestra de no menos de 172 de instituciones privadas nacionales para disminuir el margen de error de un 10 a un 5%, además de realizar la encuesta en persona y mostrando un prototipo de *kit* para estimar la demanda por el producto y precio de una forma más exacta y precisa.

Summary

The present work help to solve the problem of children's lack of interest in science, incorporating a tool that allows generating an improvement in the quality of science teaching, promoting children's interest in cience from the most early levels, through the incorporation of an innovative kit that allows the development of playful activities, in order to generate manual, mental and analysis skills, typical of the scientific method. For this, a business plan will be developed, with which it is intended to know the target market to which the product will be directed and a survey is applied to 62 institutions between schools and kindergartens, to know demand and competition of the product, through the use of statistical methods, in addition, the technical-legal and financial feasibility of the project is determined. To make the results more robust, it is recommended to conduct a

survey of a sample of no less than 172 national private institutions to reduce the margin of error from 10 to 5%, in addition to conducting the survey in person and showing a prototype of kit to estimate the demand for the product and price in a more exact and precise way.

Resumen de abreviaturas

Abreviatura por sus siglas	Significado
OECD	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
MEP	Ministerio de Educación Pública
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
PND	Pruebas Nacionales Diagnosticas
LLECE	Laboratorio Latinoamericano para la Evaluación de la Calidad de la Educación
PISA	Pruebas del Informe del Programa para la evaluación de Estudiantes
TERCE	Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo
STEAM	Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics
TAD	Teoría de Autodeterminación
ISO	International Standard Organization
IVA	Impuesto al Valor Agregado
CEN	Comité Europeo de Normalización
EN	Normalización Europea
GAM	Gran Área Metropolitana
NASA	Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio
ONU	Organización de Naciones Unidas
SA	Sociedad Anónima

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Actualmente en Costa Rica el sistema educativo formal se encuentra dividido en: Educación pre-escolar, educación general básica (primaria), educación diversificada (secundaria) y educación superior (Fernandez y Del Valle, 2013). Desde los inicios en el siglo XX Costa Rica, logró mediante la declaración de una educación gratuita y obligatoria grandes avances a nivel de primaria lo sentó bases sólidas para la posterior educación secundaria (Estado de la Nación, 2017).

Sin embargo, la evidencia recopilada por el Estado de la Nación al 2017, llega a una importante conclusión: “Costa Rica debe volver a poner su mirada en la educación primaria, pues los logros en cobertura pueden estarse deteriorando y hay significativas deudas pendientes en materia de calidad” (Estado de la Nación, 2017).

Una de las recomendaciones que hace la OECD (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos) por sus siglas en ingles, en su artículo “Reviews of National Policies for Education: Education in Costa Rica, 2017” indica que debe darse una mayor prioridad a la educación temprana y esto se ve claramente reflejado en las evaluaciones nacionales e internacionales, con obtención de bajos desempeños especialmente en las materias de matemáticas, español y ciencias donde la mayoría de los estudiantes apenas logran alcanzar las destrezas mínimas (OECD, 2017).

En un estudio publicado por Zuñiga, Leiton, y Naranjo (2014), se realiza un análisis comparativo con el fin de determinar de qué manera están siendo abordados los programas de enseñanza ciencias y el nivel de competencia científica que se ha desarrollado en Costa Rica y Argentina. Entre los resultados más concluyentes del estudio se obtiene que a pesar de que ambos países cuentan con programas de estudio con enfoques tecno-cientista (frecuentes en América Latina) en la evaluación de las capacidades en las que se requirió el uso de conocimientos de la metodología científica, especialmente cuando el estudiante debía familiarizarse con la utilización de procesos de investigación científica: experimentación, la observación, análisis de datos, habilidades para argumentar , analizar y sacar conclusiones así como habilidades para reconocer, recordar e identificar algunos conceptos y teorías relacionadas con los fenómenos

naturales, estudiantes de los dos países presentan verdaderamente bajos nivel de logro; siendo aún más marcado por los estudiantes costarricenses lo que permite inferir que en Costa Rica no se ha conseguido un desarrollo adecuado de las capacidades científicas de los estudiantes mediante sus programas de enseñanza.

Según indica el Ministerio de educación Pública (MEP), en ciencias se valoran procesos cognitivos relevantes entre los que se mencionan el reconocimiento de la información y conceptos, comprensión y aplicación así como el desarrollo del pensamiento y la resolución de problemas desde el enfoque del pensamiento científico; sin embargo es preocupante el conocer que solamente el 63% de los estudiantes de VI se encontró en el primer y segundo nivel de desempeño, por lo que concluyen que en cuanto a nivel de Ciencias la primaria queda debiendo (MEP, 2018).

Para enfrentar esta deficiente situación actual en la educación, el MEP elaboró un nuevo programa de Ciencias el cual fue aprobado en 2016 con el fin de atender estas deficiencias, que acarrearán a los estudiantes de primaria ante la imposibilidad de poder realizar una adecuada indagación científica, habilidad considerada clave para su futuro en un mundo cada vez más competitivo (MEP, 2018).

Este nuevo programa que busca fortalecer estas debilidades se basa en una metodología de indagación, donde se plantea que el estudiante sea el que desarrolle un su propio pensamiento crítico mediante la reflexión y argumentación para solucionar un problema o desafío personal o de la comunidad esto a través del empleo del método científico y planteando sus propias predicciones e hipótesis las cuales contrastará con los resultados obtenidos (MEP, 2018).

La propuesta del MEP si bien es acertada y da su lugar a la educación científica en el nuevo orden mundial donde se requiere que los miembros de la sociedad sean partícipes de una nueva era más tecnológica, deja un vacío y es el ¿cómo se logrará realizar esto? Pues no se aprecia a lo largo del documento de la facilitación de alguna herramienta para poder llevar a cabo este cambio de proceso y paradigma en la educación nacional, con lo cual se vuelve difícil el formar una verdadera sociedad científicamente competente, especialmente cuando no se inculca una afinidad por lo estudiantes a las ciencias desde edades tempranas.

En Costa Rica, el trabajo práctico a la hora de impartir las lecciones de ciencias es realmente nulo o poco utilizado en las aulas de clase a pesar de que este es un relevante indicador de calidad en cuanto a la enseñanza de las ciencias. Los principales factores que imposibilitan el desarrollo de una ciencia más práctica no son propios de nuestro país y Molina et al, 2018 cita entre los principales: la institución no cuenta con laboratorios, no se encuentra el material necesario para las practicas, hay muchos estudiantes en una clase, si existe laboratorio no hay nadie capacitado para realizar o formular la clase, puede resultar riesgoso para profesores y alumnos o se cuenta con poco tiempo para realizar una clase práctica.

De esta forma se pierde la posibilidad de que el estudiante mejore y promueva competencias experimentales, generando capacidad de observación y de explicación de fenómenos ya que es un proceso que solamente se logra cuando el estudiante se enfrenta a actividades prácticas. El utilizar herramientas prácticas permite al estudiante conectarse con la posibilidad de hacer ciencia escolar y como consecuencia el generarles la capacidad de modelar el mundo que los rodea, además favorece a que los estudiantes expresen sus propias ideas, formulen y discutan hipótesis para finalmente corroborarlas o descartarlas, lo que hace de la experimentación la mayor fuente de construcción de conocimiento y razonamiento (Molina et al, 2018).

Las evaluaciones nacionales e internacionales aplicadas a los estudiantes de tercero y sexto grados coinciden en identificar bajos desempeños en matemática, ciencias y español. El dictamen es claro: la mayoría de ellos apenas está alcanzando las destrezas mínimas. Las principales asociadas a este mal desempeño refieren a aspectos en los que el sistema educativo puede incidir. Entre ellos están la calidad de los docentes, el gusto de los niños por las materias, la disponibilidad de materiales y el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Estado de la Nación, 2017).

Esto nos hace cuestionar si los bajos rendimientos en secundaria que sistemáticamente ha venido documentando el Informe Estado de la Educación están ligados a lo que está pasando en primaria, donde se establece buena parte de las bases del desempeño académico de los estudiantes a lo largo del sistema educativo.

El proyecto propuesto, servirá de herramienta para facilitar el vínculo entre estudiantes de primaria y la ciencia, permitiendo el desarrollo de experiencias y dando a la ciencia un sentido más práctico en comparación a las clases tradicionales, facilitando de esta forma

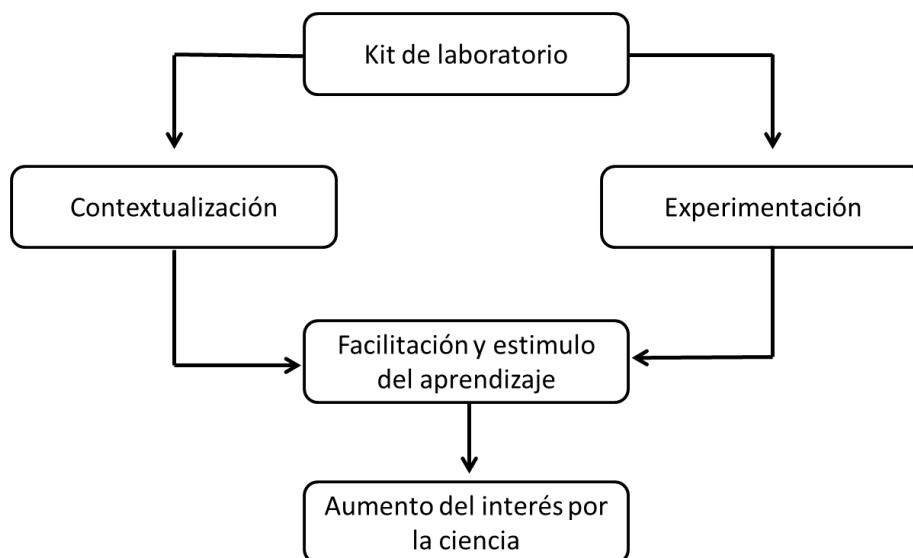
la comprensión de la materia y más importante aún, generando una relación de afinidad entre dicha materia y el estudiante.

1.2 Justificación

Desde un punto de vista de enseñanza de las ciencias es posible observar dificultades en su enseñanza, lo que provoca pérdida del interés por los estudiantes e incluso generan ideas negativas hacia el estudio general de las ciencias, problema que se encuentra fuertemente entrelazado a los modelos convencionales de enseñanza que se basa principal o en muchas ocasiones únicamente en el aprendizaje de conceptos (Gonzales, Pérez y Figueroa, 2016).

El poner a disposición de los estudiantes de preescolar y primaria un kit de experimentos diseñado para su uso en las aulas, ayudaría en forma significativa a despertar un mayor interés de estos por la ciencia, mediante el uso de nuevas metodologías que permitan a estos comprender y desarrollar diversos conocimientos científicos de forma que se desenvuelvan en un proceso más activo y dinámico dentro de su salón de estudio, siguiendo un proceso simple el cual se resumen en la Figura 1 a continuación.

Figura 1. Principio de enseñanza de las clases experimentales utilizando el kit.



Fuente: Adaptación de Kraisig y Fortes (2017)

Una caja didáctica o *kit* para enseñanza de las ciencias es un producto que soluciona un problema o deficiencia en cuanto al carácter experimental de la enseñanza en las salas de

estudio se refiere, mediante el uso de una metodología simple que favorezca el su uso dentro del salón de estudio sin depender de un espacio de laboratorio y una inversión por parte de la institución en materiales de alto costo y en muchas ocasiones de difícil utilización por parte de alumnos e incluso en por parte de los profesores inexpertos, los cuales además pueden encontrar una barrera a la hora de explicar fenómenos con los que no se encuentran familiarizados en situaciones prácticas.

El *kit* fomentaría, a su vez, que el aprendizaje por parte de los estudiantes sea retenido por mayor cantidad de tiempo. Es en 1946 cuando Edgar Dale en sus primeros estudios hace mención del cono de la experiencia, el cual se observa en la Figura 2, dicho cono indica en rangos de porcentajes cuanto recuerda una persona en función de su encuentro con la información (Berverly y Simmers, 2014).

Figura 2. Cono de la experiencia de Edgar Dale.



Fuente: Lázaro et al (2016)

Observando el cono, se puede apreciar que la utilización del kit en el salón de clases podría ubicar la enseñanza de las ciencias en la parte inferior del cono, en su parte activa en donde el nivel de retención de la información llega a ser de hasta un 90%, en contraposición a las actividades pasivas que se suelen desarrollar con mayor frecuencia en las salas de estudio donde sus niveles de retención son significativamente más bajos. Por otra parte, el kit se diseñará de forma que para realizar determinados experimentos sea necesaria la agrupación de los niños y sus cajas, ya que en repetidos estudios se han

obtenido resultados positivos, donde demuestran que al trabajar y al desarrollar argumentos de forma colaborativa se obtiene un mayor progreso en el desarrollo del conocimiento y el entendimiento general al tener la posibilidad de considerar todos los distintos puntos de vista (Dos Santos y Linhares, 2018).

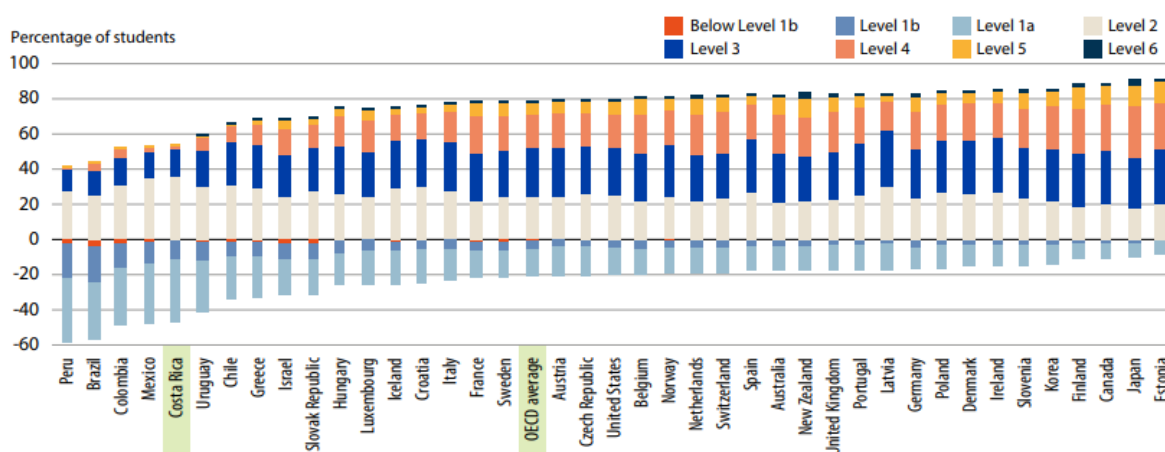
Inicialmente se buscaría introducir el producto en el mercado privado a nivel de preescolar y primaria, el cual en América Latina representa cerca de un 30% de la matrícula, en contraste con los países más desarrollados donde es inferior al 10%, sin embargo, en los países del caribe, este tipo de educación puede superar incluso el 70% en países como: Belice, Aruba, Granada, y Trinidad y Tobago. Si bien en América Latina una gran mayoría de estudiantes aun recibe educación preescolar y primaria en escuelas públicas (a excepción de Chile con un 58% de los estudiantes), este continúa siendo un considerable y atractivo sector del mercado para el cual se podría satisfacer esta necesidad (UNESCO, 2013).

1.3 Necesidad del producto

En Costa Rica la eficiencia de los sistemas educativos se mide a través de “logros de aprendizaje”, donde a nivel de primaria se utilizan las “Pruebas nacionales diagnósticas de II Ciclo” (PND) y otra internacional que aplica el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) para América Latina y el Caribe de la Unesco donde los resultados sitúan en ambas pruebas a la gran mayoría de estudiantes ubicados en los niveles más bajos del desempeño, estos resultados confirma el MEP, indican que los estudiantes a nivel de ciencias son capaces de reconocer, describir, ordenar, parafrasear e interpretar conceptos y reconocer definiciones, vocabulario, nombres, personajes, lugares y clasificaciones, sin embargo y lo que es más preocupante es que estos no adquieren habilidades de los niveles superiores como lo son la capacidad de resolver problemas, analizar situaciones a partir de las cuales deban extraer conclusiones, además de comprender las relaciones causa y efecto intrínsecos en los temas en estudio, así como interpretar y hacer conjeturas a partir lógicas (Estado de la Nación, 2017).

Por otra parte, en las pruebas del Informe del Programa para la Evaluación de Estudiantes o prueba PISA por sus siglas en inglés aplicadas en el 2015 para evaluar el nivel de conocimiento en ciencias, Costa Rica se ubica muy por debajo del promedio del promedio de países de la OECD, como se observa en la Figura 3.

Figura 3. Nivel alcanzado en ciencias en la prueba PISA 2015 en países latinoamericanos



Fuente: OECD (2017).

Ante estos resultados, el gobierno ha planteado una nueva reforma curricular y ha creado un nuevo plan de estudios en 2016, donde se hace un énfasis en el desarrollo prioritario del pensamiento crítico de los estudiantes en contraposición con la memorización. Sin duda una iniciativa que pareciera ser una gran promesa para el cambio de rumbo necesario en la educación nacional que requiere de la generación de competencias de más alto nivel. Sin embargo, se ha encontrado evidencia de que los docentes no entienden las implicaciones de la nueva reforma e incluso una cantidad mayor al 50% no fue capaz de explicar la diferencia entre el nuevo y antiguo plan de estudios (OCDE, 2017).

El panorama es claro, una capacitación no es suficiente para que los profesores entren en ese cambio de paradigma que supone el nuevo plan de estudios, donde se les brinda instrucciones, sin embargo, no se les facilitan las herramientas necesarias para el cambio deseado, cambio que es esencial se comience a implementar desde primeras etapas del aprendizaje para que permitan al estudiante adaptarse más fácilmente a la nueva metodología.

Mediante las PND se encontró también que los educandos que tenían un mayor interés hacia una asignatura, presentaron una mayor calificación que los que no lo hicieron, encontrándose un vínculo entre el docente quien juega un papel de gran importancia en el desarrollo de técnicas pedagógicas que le faciliten al estudiante explorar y comprender mejor la materia, sin embargo se ven limitados en la mayoría de las ocasiones por la disponibilidad de materiales que favorezcan de forma significativa en la obtención de mayores logros en el aprendizaje.

Según el reporte del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) el cual fue un estudio regional latinoamericano aplicado en 2013, donde se evaluó la materia de ciencias naturales a nivel de sexto grado, es de gran importancia en un contexto actual, aplicar estos hallazgos en los nuevos programas de estudio (Estado de la Nación, 2017). Sin embargo, en nuestro país se continúa utilizando como fuente principal o en muchos casos como única fuente de referencia para la enseñanza de las ciencias, libros de texto los cuales son elaborados por editoriales los cuales contienen enfoques no acordes con lo buscado con el nuevo programa.

Por lo anterior, la necesidad de este plan de negocios radica en evaluar la aceptación, rentabilidad y factibilidad técnica y legal para el desarrollo de un kit científico con el fin de brindar una herramienta que facilite la enseñanza y comprensión de las ciencias en los niveles de preescolar y primaria en los centros educativos privados del país.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Formular el plan de negocios para el desarrollo de un kit científico educativo y lúdico con aplicación a nivel de preescolar y primaria en Costa Rica

1.4.2 Objetivos específicos

1. Confeccionar un prototipo del kit científico educativo y lúdico con aplicación a nivel de preescolar y primaria.
2. Elaborar un estudio de mercado para determinar la oferta, demanda y competencia.
3. Realizar un estudio técnico legal para determinar la viabilidad de fabricación del kit
4. Determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto a través de un plan financiero.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

2.1. Marco teórico

2.1.1 Introducción

El marco teórico que a continuación se elabora con la finalidad de llevar a cabo una caracterización de los pilares principales sobre los cuales están fundamentados los objetivos del proyecto, el primer objetivo se desarrollará bajo los principios de los conceptos de educación STEAM (*science, technology, engineering, art and mathematics*) por sus siglas en inglés y gamificación realizando a su vez un vínculo entre ambas definiciones, mismas que se entrelazan en un punto donde se une la educación científica con el uso de juegos lúdicos.

2.1.2 Enfoque de gamificación y STEAM

Según Cortizo, Carrero, Monsalve, Velasco, Díaz y Pérez (2011); la gamificación es “Un anglicismo, que proviene del inglés *gamification*, y que tiene que ver con la aplicación de conceptos que encontramos habitualmente en los videojuegos, u otro tipo de actividades lúdicas, como los videojuegos”

Para Rodríguez (2010) la educación tradicional se ha formado en torno al profesor como el eje en el proceso dentro de las aulas y esto ha llegado a considerarse en tiempos recientes poco productivo y mecánico al darse poco esfuerzo por parte del alumno por lo que ha de reflexionarse indica en la búsqueda de nuevos métodos de aprendizaje donde se logre una mayor interacción por parte de estudiante donde este sea capaz de adquirir competencias que le permitan una mayor integración de los conocimientos.

Motivo de esto es que el Plan Nacional de Tecnología Educativa del Departamento de Educación de los Estados Unidos menciona como uno de sus desafíos principales en cuanto a temas de educación el generar experiencias atractivas de aprendizaje para los alumnos, que a su vez sean relevantes y personalizadas especialmente en cuanto a

enseñanza de las ciencias y tecnologías se refiere (Bonde et al, 2014). Sin embargo, incluso en un país desarrollado como lo es Estados Unidos se siguen encontrando limitantes en cuanto a experimentos de laboratorio se refiere, por razones que Bonde (2014) como el costo, consumo de tiempo, limitaciones de seguridad , lo que puede ser motivo para que los cursos de ciencia práctica sean los primeros en eliminarse de los planes de estudio o ni tan siquiera se contemplan, lo cual suele ser una mala decisión ya que un curso solamente de ciencia teórica nunca estará perfectamente complementado sin su contraparte práctica.

Aunque para Stover, Bruno, Urie y Liporace (2017) gran parte de los fundamentos teóricos de *gamificación* aún no están bien definidos, se hace una diferencia entre dos tipos de motivación basados en la teoría de autodeterminación (TAD) y estos son: la intrínseca y extrínseca y en el otro extremo la desmotivación. En la motivación intrínseca la actividad se desarrolla por placer, sin que sean necesarias recompensas o un control para que sea llevada a cabo, la extrínseca por otra parte corresponde a comportamientos que son realizados para lograr algún fin y la desmotivación se refiere a una serie de conductas sin regulación llevadas a cabo por individuos que presentan falta de propósitos.

El TAD no es más que un enfoque de la personalidad y motivación de los individuos que utiliza métodos empíricos tradicionales y una metateoría que hace hincapié en la relevancia de una adecuada evolución de los recursos humanos internos para el desarrollo de la personalidad y la autorregulación de conductas (Richard, Deci, R y Deci, E. 2000).

Este tema es de gran relevancia cuando de niños se trata ya que hace referencia a sus necesidades psicológicas y de motivación, siendo el juego una de sus principales motivación y fuentes de aprendizaje.

El concepto de juego infantil para Gómez (2015), no es más que una actividad placentera, que se realiza libremente y de forma espontánea, sin fin determinado, pero altamente necesaria para el desarrollo del niño. Estas 3 connotaciones son altamente importantes y por lo tanto deben dárseles un acompañamiento inteligente.

Para este experto las características fundamentales que debe tener el juego son:

1. Es realizado por placer
2. Es libremente elegido
3. Exige participación activa del niño

4. Favorece el desarrollo social y la creatividad

Por lo que podría decirse que el juego infantil es por excelencia una actividad intrínseca y en función del tipo de motivación dominante es que se obtendrán distintos resultados de éxito del *kit*.

La motivación extrínseca por otra parte puede tener varios niveles de regulación los cuales se muestran en el siguiente cuadro para el cual se utilizó de ejemplo la aplicación del kit para la realización de prácticas de laboratorio.

Cuadro 1. Tipos de regulaciones en la teoría de la autodeterminación.

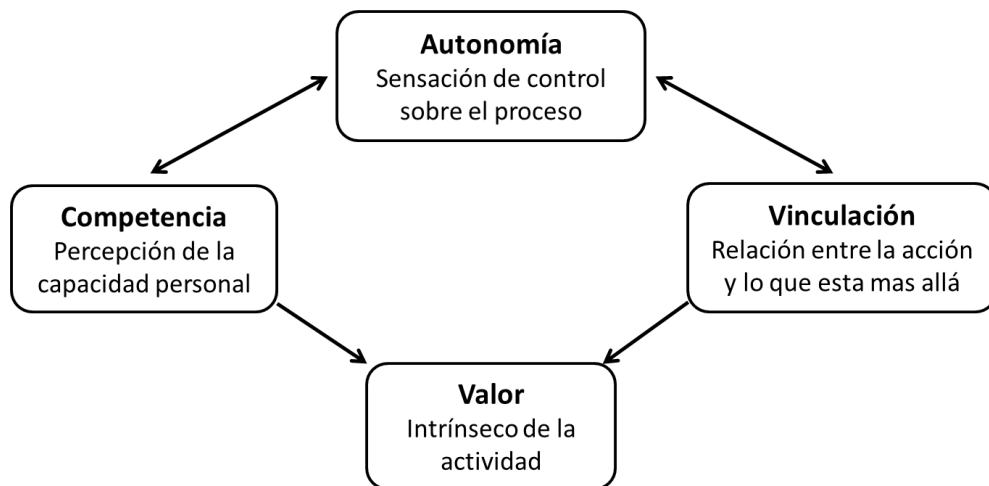
	Tipo de motivación	Regulación	Explicación/Ejemplo
(+) ----- Grado de autodeterminación ----- (-) -----	Intrínseca	Intrínseca	Realización de la tarea como fin en sí misma “Voy a las prácticas de laboratorio de ciencias porque las disfruto”.
		Identificada	Realización de la tarea por los beneficios que le aporta “Asisto a clases de laboratorio de ciencias porque lo que aprendo es importante para mí”.
	Extrínseca	Introyectiva	Realización de la tarea para evitar sentimientos de culpabilidad “Voy a clases de laboratorio porque si no siento que fallo a mis papas, profesor o al centro educativo”
		Externa	Realizan la tarea para evitar un castigo o como una obligación “Voy a clases de laboratorio porque mis papas me dicen que debo hacerlo”
	Desmotivación	No hay ninguna intención de realizar la actividad “No voy porque debería molestarme en ir a clases de laboratorio de ciencias, si bien no son obligatorias”	

Fuente: Adaptación del original de Muyor et al (2009).

Tomando esto en cuenta, la experiencia en una situación específica como lo es en este caso la realización de experimentos científicos, esta estará influenciada por el tipo de motivación que prevalezca, donde entornos sociales libremente elegidos por los niños como lo es el caso del juego la motivación hacia la tarea dependerá en gran medida a que esta sea vista como un juego, siendo este el talón de Aquiles en cuanto al comportamiento o interés que tendrán los niños respecto al taller y determinará por consiguiente la continuidad e inclusión de nuevos niños al mismo.

Para la elaboración de un producto acorde a la teoría de la autodeterminación este debe incluir dentro de su diseño 3 factores, de forma que la actividad de aprendizaje sea gratificante por sí misma y estos se pueden observar en la Figura 4 a continuación.

Figura 4. Condiciones de valor intrínseco según la teoría de la autodeterminación.



Fuente: Ruben (2013). Teorías de aprendizaje y propuestas pedagógicas del siglo XXI.

Basado en el esquema anterior tanto el diseño del kit en sí mismo así como las prácticas y manual deberán elaborarse pensado para un rango de edades específico dentro del cual el niño se sienta perfectamente competente de realizar las pruebas establecidas y que estas prácticas a su vez tengan relación con algo que tenga una significancia para los niños más allá de la simple enseñanza, vinculándolo a cosas agradables, impresionantes o incluso que sean divertidas para ellos, todo fundamentado en el principio de la autonomía donde el manual tendrá especial importancia, donde su forma y diseño innovadora permitirá a los niños incluso en edades en las cuales aún no son capaces de leer, realizar las practicas con total independencia reforzando su sensación de control durante el proceso y consiguiendo de esta forma generar el valor intrínseco durante el desarrollo de la actividad didáctica.

En los círculos educativos, STEM se refiere por sus siglas en inglés a la enseñanza de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas y es el segundo pilar bajo el cual se desarrolla el primer objetivo específico, según Perignat et al (2019), esta corriente de la educación surgió como una nueva pedagogía estadounidense después de una discusión sobre políticas nacionales y artes en 2007 como una respuesta por la necesidad de fomentar el interés y habilidades de los estudiantes en los ámbitos de las ciencias, tecnologías, ingenierías y las matemáticas. Inicialmente el concepto fue solamente (STEM), sin embargo, más recientemente se incorporó y vinculó las artes con las materias STEM con el fin de desarrollar habilidades como la creatividad, innovación, habilidades de resolución de problemas y otros beneficios cognitivos fortaleciendo así las habilidades tales como trabajo en equipo, comunicación y adaptabilidad, necesarias dentro del nuevo entorno mundial.

Tanto ha sido la importancia que ha tomado esta corriente de educación que el expresidente Barack Obama, durante su segundo mandato, anunció una inversión de \$ 250 millones para su uso en iniciativas público-privadas con el fin de reclutar y capacitar a más profesores STEAM y el departamento de Educación de Estados Unidos invirtió cerca de \$700 millones del gobierno federal para la mejora de los programas de ciencias y matemáticas.

Para Maddena (2013) estos programas deben crear y centrarse en comunidades ricas en estímulos, así como diversidad y riqueza de experiencias, proporcionar tiempo adecuado para el pensamiento reactivo, recompensando pensamientos y productos creativos, una enseñanza donde se permitan los errores y sea posible imaginar varias perspectivas de forma que sea posible la identificación de intereses y problemas sobre los que se generen hipótesis.

El arte se incorporará en el diseño de las prácticas de forma que este intrínseco en todas las actividades que acompañan a los experimentos. Para Prignant, et al (2019), la educación artística incluye, entre otras, “artes visuales (como dibujo, pintura, fotografía, escultura, artes mediáticas, y diseño), artes escénicas (como danza, música y teatro), escritura creativa, poesía, artes expresivas y artesanías, artes digitales y gráficas, y diseño” .De estos tipos de artes, los que tienen mayor potencial y se integrarán al proyecto, estableciendo una relación directa con las ciencias y su comprensión e

interpretación son el visual, digital y el de diseño, de forma que ayuden a su vez a potenciar la imaginación y por consiguiente la creación y el pensamiento crítico..

Por lo tanto, bajo las bases de la educación STEAM y la gamificación se diseñarán y crearán las bases para desarrollar el *kit* lúdico como tal y fusionando estos 2 conceptos es que se espera obtener los resultados de éxito educativo del proyecto. Las habilidades que se espera tengan los niños al final del programa son enumeradas a continuación:

1. Habilidad de expresar y comunicar ideas e hipótesis de los fenómenos observados
2. Mejora en el manejo y uso eficiente del tiempo
3. Desarrollo de habilidades de trabajo en equipo
4. Capacidad de incorporar distintas disciplinas para resolver problemas
5. Formación de individuos reflexivos, pensadores, creativos e innovadores con la visión de resolver problemas desde distintas perspectivas
6. Aumento del nivel de análisis de procesos y fenómenos naturales
7. Mejora en la confianza del uso y manejo de elementos de forma manual
8. Aumento del interés por las ciencias y capacidad de relacionar de mejor forma la teoría con la práctica.

Para lograr cumplir con el objetivo del desarrollo de un producto que cuente con las características que permita formar estas destrezas, es de vital importancia el proceso de su diseño de forma que acople e introduzca ambos conceptos en su desarrollo, por lo que se considera a estos como la columna vertical de la investigación, unificando experiencias de aprendizaje identificadas por los niños como juegos que capten su interés de forma natural y generando de esta forma grandes oportunidades de mejora en el aprendizaje de las ciencias en los primeros niveles de educación.

2.1.3 Plan de negocios

Según Fleitman (2000), un plan de negocios es un instrumento clave y fundamental para el éxito, siendo este una serie de actividades relacionadas entre sí para el comienzo o desarrollo de una empresa, es decir, es una guía que facilita la creación o que potencia el crecimiento de una empresa o una idea de negocio. El plan de negocios ayuda en la evaluación y puesta en marcha de la empresa y los distintos caminos a tomar considerando distintos escenarios, este puede también ser una herramienta clave para dar información en forma resumida a bancos, inversionistas y otras instituciones que puedan brindar soporte financiero a la empresa en algún momento dado.

Cuando se prepara un proyecto, muchos son los factores a considerar de forma que se pueda estimar de la forma más precisa posible su éxito durante su operación, permitiendo reducir de esta forma el riesgo de pérdidas económicas y para disponer de toda la información necesaria es necesario según Sapag y Sapag (2008) la elaboración de al menos los siguientes estudios independientes: Técnico, de mercado, administrativo, financiero- organizacional, legal y ambiental.

Por consiguiente, elaborar un plan de negocios ayudará a definir de mejor forma y con mayor claridad la propuesta de valor del negocio, los recursos que se necesitarán y generará la estrategia para la puesta en marcha del proyecto.

2.1.3.1 Estudio de mercado

El segundo objetivo específico se centra en la elaboración de un estudio de mercado para identificar la oferta demanda y competencia que tendrá el producto en el mercado Nacional, por lo que a continuación se desarrollaran los conceptos bajo los que se fundamenta dicho objetivo.

Un estudio de mercado según Aguirre (2012), es una forma ordenada de obtener información acerca de lo que los potenciales clientes desean o podrían llegar a comprar para saber que producir de forma que sea viable. Con el estudio de mercado se buscará por lo tanto averiguar la respuesta del mercado nacional ante el producto, con el fin de desarrollar la estrategia comercial más adecuada y con las conclusiones que se obtengan

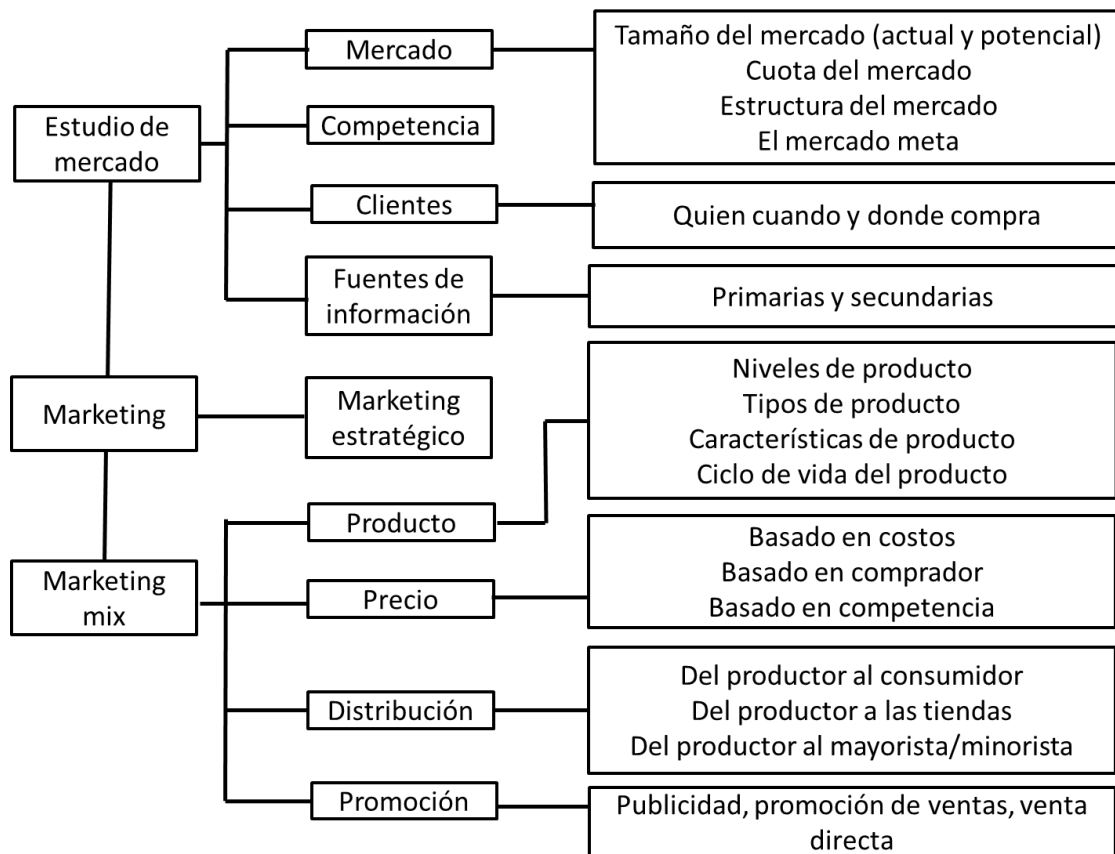
del estudio poder conocer de la forma más aproximada posible, las posibilidades que tendrá el producto en estos dos mercados seleccionados.

Para sentar las bases de este análisis es necesario en primera instancia aclarar términos de uso frecuente dentro de un estudio de mercado, donde Philip (2014) en su libro de Marketing Internacional los explica en forma resumida como se muestra a continuación:

- Marketing: Actividad humana dirigida a la satisfacción de necesidades o deseos mediante el intercambio. En una empresa corresponde a una serie de técnicas destinadas a conocer el entorno empresarial e identificar oportunidades que este ofrece a las mismas.
- Necesidad: Insatisfacción por no tener algo
- Demanda: Cantidad de producto que los compradores están dispuestos a adquirir por un precio
- Oferta: Cantidad de producto que los vendedores están dispuestos a ofrecer a un determinado precio
- Intercambio: Obtención de algo deseado que pertenece a otra persona a cambio de algo que ella desea
- Mercado: Lugar donde se realizan intercambios.

Dentro de un estudio de mercado se pueden identificar 5 variables: el mercado, clientes, competencia y fuentes de información y por otro lado el marketing del cual se derivan a su vez: producto, precio, distribución y promoción, estas se sintetizan a continuación en la Figura 5.

Figura 5. Síntesis de la estructura de un estudio de mercado



Fuente: Adaptación del original. Marketing internacional. Philip C, et al (2014).

Dentro del estudio de mercado que se realizará se determinará:

- 1) **Tamaño del mercado:** Para un producto es la cantidad vendida dentro durante un periodo determinado en una zona específica y medido en unidades físicas o económicas.
- 2) **Segmentación del mercado:** Dividir el mercado en grupos de compradores con características en común.
- 3) **Competencia:** Concurrencia en un mismo mercado de distintos oferentes de bienes o servicios.
- 4) **Fuentes de información:** En función de su disponibilidad pueden clasificarse en internas (Obtenidas de la propia empresa) o externas y en función a su elaboración

en primarias (obtenidas directamente por el investigador) o secundarias (de trabajos ya elaborados o existentes).

Con el fin de alcanzar las metas de marketing establecidas por Philip et al (2014) se propone el uso del Marketing *mix*. El Marketing *mix* es una mezcla de 4 variables con el fin de alcanzar los objetivos deseados y estas variables son conocidas como las 4 “pes” por sus siglas en inglés: producto, precio, distribución y promoción. El autor las resume en:

- 1) Producto: Todo lo que se puede ofrecer a un mercado para consumo y que se ha pensado para satisfacer un deseo o demanda, puede ser un bien o un servicio.
- 2) Precio: Variable del marketing que se puede intervenir con mayor rapidez y tener un efecto inmediato en la demanda, para definirlo se deberá tomar en cuenta los costos de producción y comercialización, precios de la competencia, segmento del mercado al que va dirigido.
- 3) Distribución: Son las tareas necesarias para que el producto llegue hasta el consumidor. Para plantearlo se debe tener claras las características del producto y la capacidad de la empresa de afrontar la inversión ya que de ser alta esta puede delegarse a otras personas o empresas especializadas (intermediarios).
- 4) Promoción: Es la forma en que se va a ofrecer el producto al mercado al que va dirigido para darlo a conocer a los clientes. Para esto es importante definir los clientes meta, determinar la respuesta que se desea conseguir de estos, elegir el o los medios de comunicación y se debe además de establecer un método de retroalimentación.

2.1.3.2 Estudio técnico y legal

El tercer objetivo del estudio es realizar un estudio técnico legal a fin de determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles que se disponen para la producción del producto así como determinar la existencia de alguna restricción legal a la marcha del proyecto dentro de la normativa nacional y Panameña vigente o la afectación a la cuantía de los beneficios económicos percibidos por el proyecto en que se podría incurrir al cumplir con las obligaciones y exigencias de normas sanitarias, laborales, de seguridad, ambientales, tributarias y otras con las que se deba cumplir para participar y competir en un mercado específico como las ISO o International Standard Organization por sus siglas en inglés.

El estudio técnico se fundamentará en 2 conceptos principales a determinar dentro del estudio técnico y estos son: tamaño y localización de la planta.

Tamaño

Para Sapag, et al (2008) la determinación del tamaño es posible determinarlo a través de un análisis de las variables: demanda, disponibilidad de insumos, localización y plan estratégico comercial de desarrollo futuro de la empresa que se crearía con el proyecto, entre otras y propone tres situaciones en relación al tamaño a las que la empresa puede afrontar.

Situación 1. La cantidad demandada total es inferior que la menor de las unidades productoras posibles de instalar

Situación 2. La cantidad demandada es igual a la capacidad mínima que se puede instalar.

Situación 3. La cantidad demandada es superior a la mayor de las unidades productoras posibles de instalar.

Bajo cuál de las tres situaciones se trabajará lo determinará la demanda y se debe considerar además proyecciones futuras de crecimiento, otro factor además que menciona Sapag et al (2008) como condicionante del tamaño es la disponibilidad de los insumos, planteando la idea a considerar según la distancia a estos el tener una planta grande o varias pequeñas que pueden suplir demandas más locales.

Localización

Esta puede determinar el éxito o fracaso de un proyecto por lo que no responde únicamente a criterios económicos si no también técnicos, de estrategia e incluso tomando en cuenta preferencias emocionales que maximicen la rentabilidad por lo hay que tener en cuenta que no hay una respuesta única si no que esto llevará a más de una respuesta factible y esta puede ser definitiva o transitoria con proyecciones a cambios en el futuro siempre considerando los factores técnicos, legales, tributarios, sociales, entre otras (Sapag et al, 2008).

Para Sapag et al (2008) elabora una clasificación resumida de los factores que se deben incluir para la elección de la localización de un proyecto:

- Medios y costos de transporte
- Disponibilidad y costo de mano de obra
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento
- Factores ambientales
- Cercanía del mercado
- Costo y disponibilidad de terrenos
- Topografía de suelos
- Estructura impositiva y legal
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros
- Comunicaciones
- Posibilidad de desprenderse de desechos

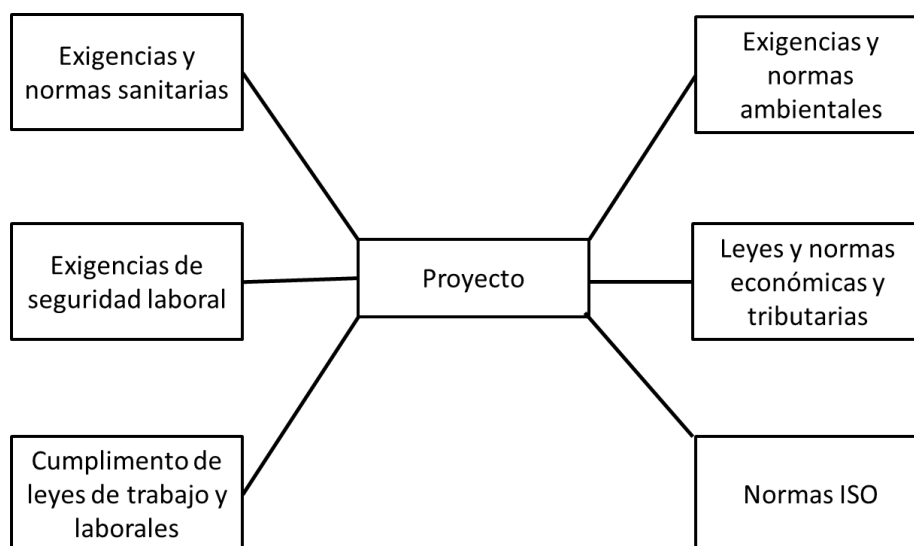
Estudio legal

Para Sapag (2008) dentro de la viabilidad económica el estudio de los aspectos legales deben determinarse lo más exactos posible ya que afecta de forma directa la razón costo/beneficio de un proyecto el cual ya ha demostrado primera instancia su viabilidad legal.

Para que un proyecto sea exitoso se debe tener conocimiento de la legislación aplicable en cada uno de los países involucrados con el fin de conocer las disposiciones legales a los procesos administrativos y sus costos, esto es principalmente relevante cuando se pretende exportar un producto o hay necesidad de importar insumos ya que esto posiblemente tendrá implicaciones económicas en forma tributaria principalmente, entre los principales se destacan: impuesto a la renta y al patrimonio, gastos previsionales y de salud, el impuesto al valor agregado (IVA) o el impuesto a la renta.

Las principales exigencias legales a las que se puede enfrentar un proyecto se muestran a continuación en la Figura 6, mismas que deben ser contempladas en el proceso de inversión y costos de operación.

Figura 6. Efectos económicos del estudio legal



Fuente: Sapag et al (2008). Preparación y evaluación de proyectos.

En cuanto a las exigencias y normas, el diseño del *kit* así como sus experimentos cumplirá con lo establecido por la norma de Normalización Europea EN 71-4 donde el Comité Europeo de Normalización (CEN) indica una lista especial de sustancias permitidas en los juegos de química, así como la cantidad máxima que pueden contener, las características de los instrumentos y recipientes, el embalaje, soportes y equipo de protección. Además, da detalles sobre las instrucciones mínimas que debe contener el manual, etiquetado que debe llevar el empaque externo e interno, reglas de seguridad y consideraciones medio ambientales.

2.1.3.3 Plan financiero

Para Aguirre (2012) un plan financiero es el estudio que se debe realizar para conocer la rentabilidad de un proyecto al convertir costos unitarios en un flujo de dinero que precise de inversión, la operación e ingresos.

Con la finalidad de conocer si el producto será rentable en el mercado tal como se encuentra establecido en el objetivo cuatro, se realizará un plan financiero. Este estudio aportará información clave para determinar la viabilidad financiera del proyecto mediante la transformación de los tres objetivos anteriores a términos de una moneda o, dicho en otras palabras, se le dará un valor económico a la producción del *kit*, al marketing y a las actividades de recursos humanos (RRHH) y legales.

En tanto para la correcta ejecución y puesta en marcha del proyecto del proyecto es claro que será necesario de una correcta planeación financiera, para Morales et al (2014) la planeación financiera corresponde a “una técnica que reúne un conjunto de métodos, instrumentos y objetivos con el fin de establecer en una empresa pronósticos y metas económicas y financieras por alcanzar, tomando en cuenta los medios que se tienen y los que se requieren para lograrlo” y los elementos

Los elementos básicos del plan financiero según Gonzales, et al (2012) son:

- A) Inversión requerida: Debe definirse cuanto será y cómo se financiará, así como en que monto participará cada parte (Inversionistas, banca, otros). La inversión antes

de la puesta en marcha se puede agrupar en tres conceptos: Capital de trabajo, activos y gastos fijos y gastos preoperativos.

- B) Capital de trabajo: Dinero que se requiere para comenzar a producir, esta es una inversión en activos corrientes como lo son el efectivo inicial, inventario y cuentas por, que permita operar durante un ciclo productivo. Dicho en otras palabras, esta inversión debe garantizar la compra de materia prima y los costos de operación hasta que haya un retorno del efectivo.
- C) Activos fijos: Es la inversión en activos como: maquinaria y equipo, muebles, vehículos, edificios y terrenos, etc.
- D) Gastos pre-operativos: Inversiones sobre activos formados por servicios o derechos que se adquieren necesarios para iniciar el proyecto, ejemplos de estos son: patentes, licencias, capacitaciones, imprevistos.










Para es adecuado desarrollo de el plan financiero es pertinente hacer una diferenciación entre los costos y gastos, donde los costos se refieren a un desembolso de dinero con el fin de obtener un beneficio y los gastos es un desembolso de efectivo cuyo beneficio ya fue obtenido. (Gonzales, et al, 2012) Y además aclarar el concepto de impuesto donde según Savala (1946) “Los impuestos son prestaciones en dinero, al Estado y demás entidades de Derecho Público, que las mismas reclaman en virtud de su poder coactivo, en forma y cuantía determinadas unilateralmente y sin contraprestación especial con el fin de satisfacer las necesidades colectivas”.

2.1.4 Modelo de negocios: Nuestra propuesta de valor

Tomando en cuenta los elementos del plan de negocios anteriormente explicados, se muestra a continuación el Cuadro 3, con el fin de presentar en forma resumida la propuesta de valor del proyecto mediante el Modelo Canvas, donde según Seán (2018), este modelo viene a ser una herramienta que facilita la definición y creación de negocios innovadores basado en la simplificación de 4 áreas: Clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica, todo dentro de un recuadro formado por 9 sub-cuadros y donde la

mayor importancia recae en la creación de valor para los clientes, por lo que se le suele llamar en algunos casos, el corazón del proyecto.

Cuadro 2. Costa Rica. Modelo de negocio Canvas para el desarrollo de un kit educativo y lúdico para implementación a nivel de preescolar y primaria, 2019.

<p>Asociaciones Clave </p> <p>Proveedores Maquilen caja Impresión recubrimiento plástico Impresión manual Reactivos químicos Cristalería</p> <p>Socios estratégicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internacionales (Panamá) • Distribuidores ya establecidos • Desarrollador web • Directores • Dueños de kínder • Universidad 	<p>Actividades clave </p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de proveedores • Formación de la fuerza de ventas • Procedimientos de CC • Búsqueda socios internacionales • Desarrollo de nuevos productos IyD <p>Recursos clave </p> <ul style="list-style-type: none"> • Humanos 4 personas (vendedores, ensamblaje, IyD) • Físicos Bodega, mesa ensamblaje, balanza granataria, computadoras, automóvil • Intelectuales "P.I" (Propiedad intelectual) • Económicos Autofinanciamiento/Inversionistas 	<p>Valor añadido </p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño (Caja y manual) Funcional e innovador • Novedad • Calidad • Precio • Capacitación • Bitácora digital 	<p>Relaciones con los clientes </p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal <p>Interacción humana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programas de lealtad • Premios por volumen y método de pago <p>Canales </p> <ul style="list-style-type: none"> • Directos <p>Fuerza de las ventas (Visitas se programarán según demanda)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indirectos (A futuro opción de venta en tiendas) 	<p>Clientes </p> <ul style="list-style-type: none"> • Nicho de mercado <p>Kínderes y escuelas privadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clientes más importantes <ol style="list-style-type: none"> 1) Directores 2) Padres de familia 3) Niños
<p>Costes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importación MP • Reactivos químicos • Maquilación caja • Transporte 		<p></p> <ul style="list-style-type: none"> • "PI", permisos e impuestos • Capacitaciones • Ferias • Planilla 	<p>Ingresos</p> <p>Pagos contra pedido (Opción de pagos únicos o mensual)</p> <p>Método de pago: Transferencia bancaria, PayPal, MoneyGram</p> <p>Precios dispuestos a pagar: A determinar encuestas</p> 	

Fuente: Elaboración propia.

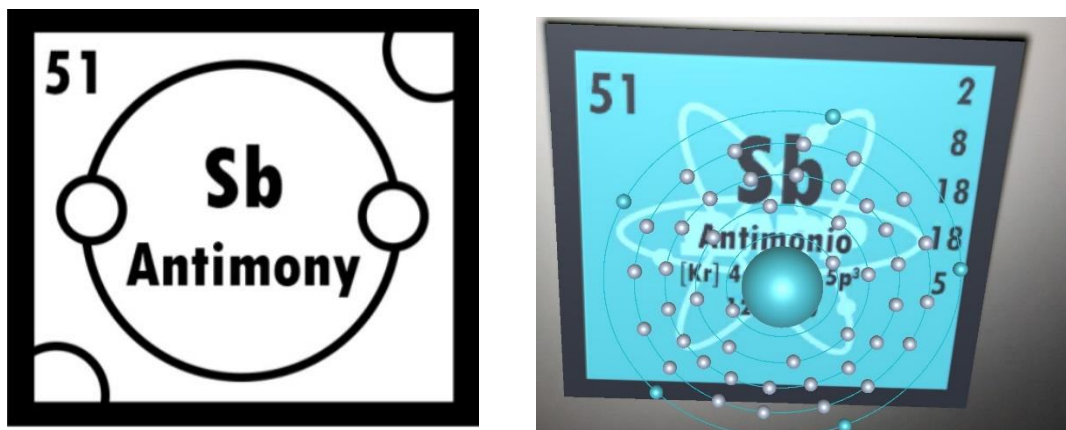
La propuesta de valor se diferencia en 6 variables, las cuales se explican de forma resumida a continuación:

- **Diseño:** Tanto el manual como la caja serán completamente distintos a cualquier juego de química que se pueda encontrar en las tiendas hoy en día, comenzando por el manual el cual se fundamenta en la taxonomía del Bloom (Clase invertida), la motivación intrínseca (pilar de la gamificación), la teoría del aprendizaje de Edgar Dale (cono del aprendizaje), estructurado desde en su totalidad con la finalidad de fortalecer y formar parte de la estructura de la educación STEAM en los primeros niveles de la educación. La caja por otra parte, más que un simple contenedor, formará parte del sistema de uso de laboratorio y será indispensable en la elaboración de las prácticas, permitiendo la formación de sistemas más complejos.

- **Novedad:** Cuando los kínder y escuelas privadas se promocionan a través de las redes sociales y otros medios, recientemente suelen hacer énfasis en la educación STEAM y sus imágenes y cursos STEAM suelen ser únicamente de robótica, programación y ingeniería, dejando rezagado la educación de las ciencias en su mayor parte a clases teóricas convencionales, esto principalmente porque no existe actualmente una herramienta que les permita realizar estos ejercicios, por lo que este vendría a ser el primer producto creado y diseñado específicamente para este mercado.
- **Calidad:** Si bien como se menciona anteriormente no hay un producto similar para este mercado, los juegos de química convencionales que se venden en tiendas y jugueterías serían lo más similar a este, sin embargo en temas de calidad, el kit educativo se encuentra muy por encima de los mejores juegos del mercado, por calidad se entiende: Los instrumentos, reactivos y materiales, la caja (sistema), las prácticas y el manual (en la totalidad de su diseño y su nueva ideología de enseñanza).
- **Precio:** El precio por si solo es un diferenciador si se compara con los precios de los juegos de química tradicionales de ventas en tiendas y jugueterías, ya que se esperaría un valor por debajo incluso de estos.
- **Capacitación:** Al comprar e incorporar el producto en la institución, se incluye una capacitación personalizada de forma gratuita, para el o los profesores (as) que impartirán el curso, donde se incluirá todas las estrategias de enseñanza, explicaciones de los eventos (llevadas a un nivel infantil) fomentando el método científico y la dinámica de las actividades para cada práctica.
- **Realidad aumentada:** Esta tecnología se implementará de 2 formas, la primera dentro de las páginas del manual se incluirán “*trackers*” como el mostrado en la Figura 7, que permitirán observar y manipular moléculas y estructuras creadas o utilizadas durante los experimentos, por otro lado se les dará un *sticker* al finalizar cada práctica, el cual será un *tracker* y que podrán pegar al final del manual, estos corresponderán a objetos más cercanos a los niños, por ejemplo “super héroes,

dinosaurios, muñecas) los cuales servirán a forma de recompensa para el niño al finalizar cada clase.

Figura 7. Tracker para observar el átomo de germanio con la aplicación de RAPP Chemistry



Fuente: Aplicación web *ARMolvis*

2.2 Marco metodológico

El marco metodológico a continuación dictará los pasos necesarios para abordar el trabajo de investigación que permitirá evaluar la demanda, así como la factibilidad económica para la elaboración de un kit científico educativo y lúdico con aplicación en instituciones nacionales privadas a nivel de preescolar y primaria.

2.2.1 Enfoque y naturaleza de la investigación

Al inicio de toda investigación el investigador debe tomar la decisión sobre si esta será cualitativa o cuantitativa o mixta y el método elegido está condicionado por el objeto de estudio. Actualmente según los modelos de investigación existen dos modelos:

- a) El modelo “racionalista” o cuantitativo
- b) El modelo “naturalista” o cualitativo

Donde según Zapparoli (2003) no existen bases epistemológicas suficientes para establecer cual es mejor que el otro.

Los estudios cuantitativos según Galeano (2004) buscan una explicación de una realidad social vista desde una perspectiva externa y objetiva donde su principal intención es buscar la exactitud en mediciones de indicadores sociales con la finalidad de generalizar sus resultados a poblaciones o situaciones amplias, este tipo de investigación trabaja fuertemente ligado a números y datos cuantificables.

Por otra parte, Blasco y Pérez (2007) describen la metodología cualitativa como un modo de encarar el mundo empírico, estos indican que es el mayor sentido de la investigación con capacidad de producir datos descriptivos, obtenidos por las propias palabras de las personas de forma oral o escrita y de la observación de la conducta del individuo.

La metodología empleada para este estudio se considera mixta porque incorpora la investigación cuantitativa, donde el contacto del investigador con el sujeto objeto de estudio es prácticamente nulo y donde el investigador es un desconocido que aplica un marco de trabajo establecido sobre el objeto de su investigación e incorpora a su vez una parte cualitativa donde resalta de este tipo de investigación, sus propiedades explicativas y su poder exploratorio que facilitan el esclarecimiento de los resultados obtenidos en investigaciones cuantitativas o a la posibilidad de generar teorías que se deben de confirmar con los métodos cuantitativos.

Gill y Johnson (2010) indican que hay un creciente interés, dentro del campo de la administración, por los enfoques con metodología mixta, donde en un proyecto se integran métodos cuantitativos y cualitativos de recolección y análisis de datos lo que para Molina (2010) trae entre otras ventajas una mayor facilidad para generar y verificar teorías en un mismo estudio, la posibilidad de obtener inferencias más fuertes y la compensación de las desventajas que existen en cada una de las metodologías individuales, lo que se traduce para efectos del presente estudio en hallazgos más completos, con una mayor confianza, mejor validación y entendimiento de los resultados.

En cuanto al tipo de diseño, Rocco, Bliss, Gallagher y Pérez (2003) plantearon una clasificación para los tipos de diseño con método mixto, de los cuales se utilizará el de tipo III: Investigación exploratoria, con datos cuantitativos y análisis estadísticos.

Según Grande y Abascal (2009) un diseño general de investigación se puede dividir en dos grandes grupos: exploratorios y concluyentes, como se muestra en la Figura 8 a continuación.

Figura 8. El enfoque mixto de la investigación



Fuente: Grande y Abascal (2009)

Las investigaciones exploratorias persiguen una aproximación a una situación o problema, se desarrolla cuando los investigadores no tienen conocimientos profundos de los problemas que se estudian, son menos rígidos en cuanto a la recolección de información y los objetivos de la investigación no son claros (Medina, Quintero y Valdez, 2013).

La investigación se define como exploratoria por la poca información obtenida de fuentes secundarias al buscar una solución para un problema que se encuentra en una fase preliminar, por lo que se busca generar hipótesis que impulsen el desarrollo de un estudio más profundo del cual sea posible extraer resultados y una conclusión. Esto mediante el uso de fuentes de información primaria y secundaria donde la información primaria según Flores, Franco, Ricalde, Garduño y Apérez (2013) es la recopilada directamente del mercado y se realiza mediante una técnica específica o procedimiento de obtención de datos y la información secundaria es la que se proporciona a través de la recopilación de información previamente publicada como lo son: estudios previos, revistas, periódicos, libros, estadísticas, etc.

2.3 Alcance y limitaciones

Inicialmente el alcance para la aplicación de la herramienta es a todas las instituciones privadas que imparten preescolar y primaria del país, sin embargo, ante la baja respuesta de instituciones), donde de agosto a octubre del 2019, solamente se obtuvo respuesta de 15 instituciones de las 309 a las que se envió el formulario vía correo electrónico (porcentaje de respuesta del 5%), por lo que en un intento deliberado por obtener muestras “representativas” se realiza un muestreo por conveniencia, para el cual se aplica la encuesta vía telefónica y el alcance se delimita a las instituciones del GAM (Gran área metropolitana), la cual es la zona geográfica que mantiene una mayor concentración de este tipo de instituciones y es la que marca la tendencia general en cuanto a educación se refiere, además de ser las instituciones que se encontraron más abiertas a colaborar con el estudio.

Por otra parte, en las estadísticas para calcular el tamaño de la población, se utilizan aproximaciones, el principal motivo es la difícil diferenciación en las bases de datos del MEP, en donde los datos se encuentran como: instituciones privadas donde se imparte I y II ciclo y no hay una individualización de los ciclos, de igual forma sucede con preescolar.

2.4 Universo de la investigación

2.4.1 Sujetos y fuentes de información

La encuesta se dirige a directores, profesores, secretarías y dueños de instituciones de educación (kínder y escuelas privadas) que busquen captar nuevos clientes mediante la diferenciación e innovación en sus talleres extracurriculares, haciendo uso de la filosofía educativa STEAM con un estilo de aprendizaje lúdico y creativo.

Como se menciona anteriormente, las fuentes de información son tanto de fuentes primarias como secundarias, donde las fuentes de información primarias son colectadas

a partir de la encuesta mientras que las fuentes secundarias provienen de 2 fuentes principales: El estado de la Nación del año 2017 y bases de datos del MEP para el 2018.

2.4.2 Población y muestra investigadas

El tamaño del mercado actual en términos de instituciones privadas de educación de I y II ciclo para Costa Rica, a partir de datos del compendio de indicadores educativos del estado de la Nación del 2018, son 309 al finalizar el 2017 y se utilizará este dato como la población total de instituciones privadas que imparten I y II ciclo.

El tamaño de muestra estimado considerando un nivel de confianza a un 90% y el margen de error al 10% es de 56 instituciones, sin embargo, se aplica la encuesta a 62 instituciones, lo cual se considera una muestra intencionada no propabilística dado que fue de gran dificultad obtener respuesta de muchas de las instituciones consultadas. Las encuestas se realizan de forma virtual por *Google forms* y telefónicamente. En cuanto al área geográfica de aplicación, se delimita a las instituciones de la Gran Área Metropolitana (GAM).

2.5. Método

Para la elaboración de cada uno de los estudios se realizan distintas actividades las cuales se explican a continuación:

2.5.1 Confección del prototipo

La confección del prototipo del kit se divide en 3 partes, la elaboración del manual, diseño y prototipado de la caja y su contenido (reactivos y materiales).

2.5.1.1 Elaboración del manual

El manual es una de las principales valores agregados y característica diferenciadora del kit, para su elaboración se utiliza una metodología que pretende incentivar el aprendizaje

activo y la motivación intrínseca donde la cantidad de texto será mínima y las desviaciones al método están permitidas.

Las actividades para el desarrollo de este manual son:

- Reunión con Melania y sesión de los derechos de imagen
- Búsqueda de información y permiso de la familia para los derechos de imagen de un difunto (Dr. Clorito Picado).
- Reuniones quincenales con el equipo de Simetría Digital para evaluar correcciones y mejoras de los avances del diseño gráfico del manual.
- Búsqueda de una legislación o norma en la cual permita el desarrollo del kit bajo estándares internacionales.
- Reunión con experto en protección de propiedad intelectual y búsqueda web para buscar la mejor forma de protección del manual.

2.5.1.2 Diseño y prototipado de la caja

En cuanto al diseño y prototipado de la caja, lo que se busca es un factor diferenciador por sí misma, en el sentido que no sea solamente un simple contenedor si no que todos los sistemas se hagan en función a esta, de forma que sea una pieza más del kit a la hora de realizar los experimentos, brindando la posibilidad de unificarlas para formar sistemas mayores además de dar la posibilidad de adherir los sistemas de filtración y gradilla, los cuales son armados por los mismos niños.

Las actividades para el desarrollo de la caja son:

- Búsqueda de proveedores con capacidad de realizar el diseño
- Pruebas con distintos materiales (cartones) que optimicen la relación calidad/precio
- Elaboración del prototipo
- Incorporación de imanes y realización de pruebas
- Reajustar el prototipo

- Búsqueda del mejor material y sistema para mantener los materiales dentro de la caja
- Coordinar el diseño gráfico que realiza la misma empresa encargada del manual con las dimensiones y características de la caja.

2.5.1.3 Elección y compra del contenido de la caja (Reactivos y materiales)

- Búsqueda y elección de una práctica
- Compra de reactivos a pequeña escala
- Realización de pruebas y ajustes a la norma y capacidad de un niño
- Búsqueda de proveedores que vendan a mayor escala
- Compra del reactivo
- Búsqueda de proveedores en USA con capacidad de respuesta rápida para compra de tubos de ensayo, imanes, frascos gotero y frascos para sólidos.
- Compra de insumos desde USA
- Búsqueda de proveedores en China para la compra de los materiales más voluminosos, beacker, erlenmeyers, probetas.
- Elección de la mejor opción de transporte (área o marítima) tomando en cuenta el factor de tiempo e impuestos, según la demanda y necesidad del momento.
- Búsqueda de costureros locales con capacidad de producción de gabachas contra pedido a una mediana escala.
- Cotización de la gabacha tomando en cuenta distintos materiales de fabricación.
- Fabricación de las gabachas contra pedido de los kinders y escuelas.

2.5.2 Estudio de mercado

Para el estudio de mercado las actividades son:

- Elaboración de la encuesta
- Búsqueda de bases de datos con correos de las instituciones privadas del país donde se imparte preparatoria, I y II ciclo.

- Envío del formulario vía correo electrónico a los contactos obtenidos de la base de datos
- Realización del formulario vía telefónica
- Elaboración de gráficos en Excel

2.5.2.1 Estudio técnico legal:

- Búsqueda web de requerimientos para la formación de una sociedad anónima, registro de marca, derechos de autor y diseño industrial.
- Entrevista con abogado experto en propiedad intelectual
- Dimensionamiento de la producción
- Búsqueda del lugar de ensamblaje y almacenaje

2.5.2.2 Estudio financiero:

- Elaboración de un Excel que permita calcular TIR, VAN y punto de equilibrio
- Determinación de los gastos a tener en cuenta durante la producción, distribución, pagos de salarios, tributación, etc.
- Cotización de todas las materias primas, productos, caja, diseño del manual, etc.

2.6 Técnicas e instrumentos de investigación

La técnica elegida para la recopilación de la información es la encuesta, para Lastra (2000) una encuesta es una herramienta que se utiliza para captar información acerca de un cierto grupo o población de objetos mediante mediciones en un momento determinado y por lo que no puede establecerse que sus resultados sean indicadores que no presenten variación con el tiempo.

La encuesta por aplicar consta de 17 preguntas, las cuales se aplicarán por igual a los sujetos de estudio en el mismo orden y bajo una situación familiar (en su centro de trabajo) por lo que se asumirá que las diferencias son atribuibles a cada individuo (profesores, secretarías, directores y dueños de instituciones) el cual responde el instrumento en representación de una institución (kínder o escuela privada).

Con la aplicación de la encuesta se pretende dar respuesta al objetivo 2 del presente plan de negocio, el cual es, elaborar un estudio de mercado para determinar la oferta, demanda y competencia en Costa Rica para un kit científico y lúdico con aplicación a nivel de preescolar y primaria y las variables utilizadas en su elaboración son:

- a) Disponibilidad
- b) Precio
- c) Demanda
- d) Canales

Las cuales se describen en el marco teórico. Las fuentes de información utilizadas para dar respuesta a cada objetivo, así como el instrumento utilizado para copilar esta información se resume en el cuadro 4 a continuación.

Cuadro 3. Variables, fuentes de información e instrumento utilizado por objetivo

Objetivo específico	Variable	Sub-variable	Fuentes	Instrumento
Maquetar el producto a crear bajo las características mencionadas en el objetivo general	Prototipo: Presentación/Imagen Contenido del kit Diseño de la caja Diseño del manual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Según preferencia de niños/niñas y edades 2. Seleccionado en base a las practicas, acceso y peligrosidad de los materiales 3. Interactiva y de calidad 4. Innovador y fácilmente comprensible para profesor y alumnos 	Internet	Análisis documental de niños Consulta web
Elaborar un estudio de mercado para determinar la oferta, demanda y competencia en Costa Rica	Disponibilidad Precio Demanda Canales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materias primas 2. Óptimo para el mercado seleccionado 3. Estimación de la cantidad de kits que demanda el mercado 4. Encontrar las mejores formas de comercialización y publicidad 	Datos del MEP Datos del estado de la Nación 2017 Directores Profesores Secretarias Dueños de kínder y escuela	Encuestas Entrevistas

Realizar un estudio técnico para determinar la viabilidad técnica y legal de fabricación del kit	Maquinaria/Equipos Personal Lugar Legal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensionamiento, cantidad. 2. Calificación, cantidad 3. Óptimo, legal. 4. Permisos, impuestos. 	Internet Consulta experto de propiedad intelectual	Entrevistas Consulta web
Determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto a través de un plan financiero	Ingresos Costos Inversión Rentabilidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maximizar ingresos sin perder calidad 2. Reducir costos, aumentar eficiencia 3. Capital de inversión inicial y reinversión 4. Producir con flujo positivo de capital 	Libros especializados	Análisis documental Bitácora digital

Dándose por realizada la recopilación de la información, por medio de la investigación de campo (Vía web y telefónica para el caso de la encuesta) y demás recursos, se procederá a ordenar, presentar y tratar los datos obtenidos de forma que permitan una descripción de las características claves de la realidad en cuanto a la utilización de laboratorios de este tipo en instituciones educativas privadas en el país, la frecuencia con la que se presentan en los kínder/escuelas y el grado de asociación entre las distintas variables de nuestro interés, de forma que respondan a los cuestionamientos de la investigación y permitan resolver los objetivos planteados, así como poder generar conclusiones acertadas que permitan una toma de decisiones racional respecto al proyecto planteado, con la finalidad de poder comprender en una fase temprana si merece la pena invertir tiempo y los recursos en el proyecto o si por el contrario la mejor opción es abandonarlo en una fase prematura y por otra parte se espera también poder generar información mediante recomendaciones, que permita ayudar a otros investigadores a descubrir las posibles causas del problema, que pueden posteriormente ser estudiadas a detalle con el fin de encontrar una mejor solución al problema.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 Prototipo

Siendo hispanohablante el mercado al que va dirigido el producto y a que el idioma de preferencia en estas instituciones es el inglés, se denomina al kit y al taller como Quimikids, siendo Quimi el diminutivo de química y *kids* del inglés “niños”.

Dado el objetivo principal del producto es incentivar el gusto de los niños por las ciencias, se utilizarán científicos altamente relevantes en el ámbito nacional, con los que los niños no solamente puedan sentirse identificados, sino que puedan también sentir cercanía y empatía con estos. Esto se logrará haciendo los científicos en su versión de niños y estos niños serán los que dirigirán el manual, uno de ellos es el Dr. Clodomiro Picado Twighth (1887-1944), quien hasta la fecha sigue siendo uno de los científicos nacionales más destacados y que más impulso dieron a la ciencia, entre sus mayores descubrimientos se le otorgan el ser pionero en la investigación de sueros antiofídicos y la penicilina (Picado, 1988).

Por otra parte, se cuenta con la participación de la Dra. Melania Guerra Carrillo (tica polar), científica Nacional que se le reconoce por ser una de las dos costarricenses que ha pisado el Polo Norte y el Polo Sur, ha trabajado para la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA), además de importantes investigaciones sobre la vida marítima en el Ártico, ciclo que cerró después de años de trabajo de investigación y exploración para más recientemente dedicarse al campo de la diplomacia científica en la División de Asuntos Marinos de la Organización de Naciones Unidas (ONU) (Ruiz, 2019). La Dra. Guerra además es divulgadora científica, donde su público meta son los niños y su objetivo es incentivarlos en el ámbito científico, especialmente en las niñas, las cuales ella afirma son quienes cuentan con más barreras y encuentran mayores dificultades a la hora de encontrar una figura científica con la cual sentirse relacionada.

Otro punto a destacar es que estos personajes contarán historias que se relacionan con actividades cotidianas, por ejemplo: La práctica donde se hace nieve artificial, Melania contará acerca de sus aventuras, en la práctica de volcán, se hará alusión a los volcanes nacionales y así sucesivamente, donde estos personajes en su versión de niños relacionarán las actividades realizadas con cosas, lugares y experiencias cercanas a los niños.

Para el desarrollo de las practicas se seguirá el método científico, pilar de la enseñanza científica y de los nuevos objetivos del plan de estudios del MEP, donde el manual es clave en cada uno de sus puntos a seguir, teniendo énfasis en la forma de reportar los resultados, especialmente si se toma en cuenta que son niños en muchos casos que aún no escriben grandes oraciones, por lo que se buscan formas distintas de que estos se plasmen en cada práctica.

Las prácticas además tendrán un orden establecido previamente de dificultad, donde se requieren destrezas aprendidas en las primeras para llevar acabo las siguientes y los nombres de estas son completamente originales que inducen a despertar el interés del niño. A continuación, se muestra el nombre de estas:

1. Transformándome en científico(a)
2. Método científico
3. Monstruo de goma
4. Fusión colorida
5. Fiesta de esferas
6. Magia de colores
7. Burbujas saltarinas
8. Dibujos encantados
9. Bolas de nieve brillantes
10. Fuente multicolor
11. Burbujas de
12. Descubriendo la densidad
13. Tinta invisible
14. *Puffy slime*
15. Semáforo químico

En cuanto a la caja, esta debe tener características específicas según la norma europea EN 71-4 dentro lo que destaca su cierre resistente a caídas y las indicaciones y advertencias que debe traer como material de empaque primario, sin embargo, el espacio restante de la caja es desde luego una posibilidad de opciones y una de las que traerá será la posibilidad de personalización por parte del niño, con espacios para colorear, poner su nombre, etc. Esto nos asegurará que no hallan dos cajas iguales y además ayudará a que el niño tenga un mayor sentido de pertenencia del *kit*.

El contenido de la caja es un aspecto importante puesto que dictará a que edades puede el *kit* ir dirigido, la Norma EN 71-4 indica los reactivos permitidos por edad y sus cantidades máximas según el tipo de experimento a realizar, además indica la calidad mínima que deben tener los objetos como tubos de ensayo, Beakers, etc.

Los reactivos se calculan para que puedan ser utilizados en más de una práctica, sin embargo, se brinda la posibilidad de comprarlos por separado para que puedan seguir siendo utilizados, en la casa, reproduciendo los experimentos aprendidos. Todos son completamente seguros para los niños y han sido probados previa y exhaustivamente con el fin de comprobar su seguridad.

3.2 Estudio de Mercado

3.2.1 El mercado

El mercado meta al que va dirigido el producto son instituciones de educación (kínder y escuelas) privadas que busquen captar nuevos clientes mediante la diferenciación e innovación en sus talleres extracurriculares, haciendo uso de la filosofía educativa STEAM con un estilo de aprendizaje lúdico y creativo.

3.2.2 Segmentación del mercado

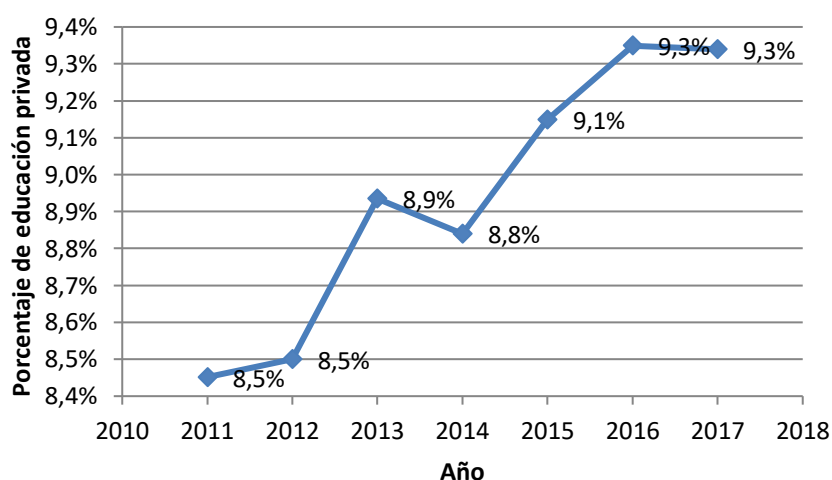
Si bien el mercado como tal es preescolar y I ciclo, el primer prototipo del producto se diseñará pensando en los niveles I, II y III año, ya que esta es la edad donde los niños mantienen con mayor entusiasmo su gusto innato por explorar y descubrir y eso incluye la ciencia. Sumado a esto, en las primeras etapas de la educación es menos probable que

los niños pertenezcan a talleres educativos, deportivos o recreativos a los cuales asistan de forma regular desde los primeros años de la educación, los cuales serían competencia directa para Quimikids.

3.2.3 Tamaño del mercado

El mercado de instituciones educativas privadas donde se imparte I y II ciclo ha venido en aumento en los últimos años, si bien se sabe que la tasa de natalidad ha venido en disminución, a continuación, en el Gráfico 1, se observa la tendencia del porcentaje del mercado que la educación privada ha asumido en los últimos años y en el Gráfico 2 la cantidad de instituciones privadas en las cuales se imparte I y II ciclo.

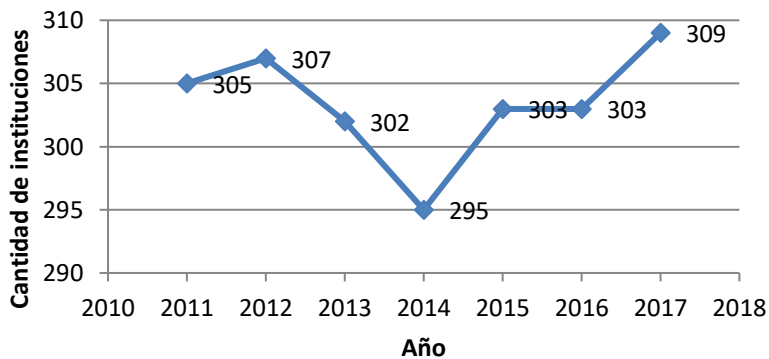
Gráfico 1. Costa Rica. Porcentaje de educación privada en I y II ciclo, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos del Estado de la Nación (2018).

El tamaño del mercado actual en términos de instituciones privadas de educación de I y II ciclo para Costa Rica se muestra en el siguiente gráfico elaborado a partir de datos del compendio de indicadores educativos del estado de la Nación del 2018.

Gráfico 2. Costa Rica. Total de instituciones privadas donde se imparte I y II ciclo, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos del Estado de la Nación (2018).

Además, en este informe se encuentran datos de la cantidad de estudiantes promedio por clase en I y II ciclo para instituciones privadas el cual fue 17 alumnos para los periodos del 2011 y 2012 y disminuyó a 16 alumnos del 2013 al 2017.

Con base a estos datos se puede hacer una aproximación del tamaño del mercado actual en siguiendo la siguiente formula:

$$TM = CE \times PE$$

TM = Tamaño del mercado

CE= Cantidad de escuelas/kinders

PE= Promedio de estudiantes

Factor de 3 = Por los 3 niveles en los que se impartirá el curso

Con lo que se obtiene para I, II y III año al 2017 de:

$$TM = (CE \times PE) \times 3$$

$$TM = (309 \times 16) \times 3 = 14.832 \text{ niños}$$

3.2.4 Cuota del mercado

Inicialmente como fase de prueba y de aceptación del producto se producirán 1000 kits, lo cual representa un 6,7 % del mercado nacional. Se comercializará inicialmente en el GAM, con expansión a las demás áreas fuera de esta zona según el crecimiento de la demanda.

3.2.5 Mercado potencial

Como mercados potenciales se espera ampliar inicialmente exportando a Panamá, a mediano plazo a Colombia y Chile, los cuales cuentan con mayores niveles educativos en la región latinoamericana y a largo plazo a Brasil, el cual tiene como ventaja su gran tamaño y población.

3.2.6 Mercado meta

El mercado meta se puede subdividir en 3: directores y dueños de escuelas y kinders privados, padres y los niños. Esto debe hacerse ya que si bien el consumidor final del producto es el niño, la estrategia de mercadeo inicial debe ir dirigida en primera instancia a los directores o dueños de kinders y escuelas privados, quienes son los que dan el acceso y visto bueno para que el producto pueda ser puesto en sus instituciones, posterior a esto se debe crear una estrategia que llegue a los padres, los cuales serán en gran medida los que motiven o mencionen a sus hijos acerca del curso y el producto, además serán estos los que en última instancia tomen la decisión de pagar por el curso o no y finalmente los niños, los que serán los encargados de la promoción del “boca en boca”, comentando a sus otros compañeros y determinando de esta forma el éxito final de los talleres y el producto.

3.2.7 Estructura del mercado: fabricantes de bienes y prestadores de servicios

La creación de Quimikids requiere de una serie de empresas nacionales e internacionales de las cuales se obtendrá, la materia prima, los implementos de trabajo, temas de diseño y soporte y creación de páginas web, publicidad, entre otros, los cuales se detallan a continuación:

- A) *Beakers*, probetas, *erlenmeyers*, goteros, embudos, gafas de seguridad, guantes: Estos se importarán desde Hong Kong de la empresa: Bell International Trading.

- B) Materia prima: En su mayoría se utilizan materiales de uso común que se encuentran fácilmente en Costa Rica, sin embargo, de no encontrarse en el país y

al ser reactivos seguros, se compraran por Amazon, debido a su bajo precio, la poca cantidad que se necesita de los mismos y el rápido tiempo de llegada.

- C) Caja: La caja la elaborará la empresa Packit ubicada en la zona industrial de Cartago, la cual diseña cajas a la medida a bajos precios y en variedad de materiales.
- D) Diseño del manual, caja y página web: Para estos fines se contrató la empresa Simetría Digital, la cual cuenta con alta experiencia haciendo los libros de INTENSA y manuales para el MEP, esta empresa además dará soporte en los temas de redes sociales y estrategia de marketing.
- E) Gabacha, se harán en diferentes medidas según el rango de edades y medidas promedio por un sastre local.

3.2.8 Nuestros clientes: ¿Quién, ¿qué, cuándo y dónde compra?

Como se mencionó anteriormente, quienes toman la decisión final de compra son los padres de familia, los cuales en este mercado son adultos de entre 30 y 50 años, con niveles altos de educación y pertenecientes a la clase media-alta y alta. Soto (2019) indica que la clase media en el país han crecido tanto en tamaño como en ingresos durante los últimos años y para saltar esa distancia creciente entre los escalones de la pirámide social, la educación sigue siendo la principal herramienta, sin embargo, el deterioro del sistema de educación pública hace que la salida del embudo sea cada vez más angosta y la movilidad social se hace más exclusiva y costosa lo cual se refleja en datos obtenidos por el MEP donde entre el 2001 y el 2011 la matrícula en centros privados diurnos creció un 21,7%, mientras que las escuelas públicas diurnas registran un aumento de solamente un 6,1%.

Un estudio elaborado por Solórzano (2016) revela que el gasto mensual de los hogares por estudiante en el ciclo general en entidades públicas varía en promedio entre 9.550 colones en preescolar, 11.800 colones en primaria; pero los gastos correspondientes en entidades privadas los multiplican en 18 veces, por lo que, al tratarse de educación, este grupo suele comprar productos de mayor valor agregado y diferenciados, además suelen

comprar a inicio de año, previo a iniciar el curso lectivo, sin embargo pueden comprar también cuando van a la escuela por hijos, en actividades o ferias que estas instituciones realizan o en la mayoría de los casos por internet, donde se hace llegar el anuncio o publicidad a través del correo o una aplicación web, se indica el interés en formar parte del taller y estos simplemente realizan el pago junto a la respectiva mensualidad.

3.2.9 La competencia

Actualmente no existe un producto similar totalmente creado y dirigido a este mercado, sin embargo, no quiere decir que del todo no exista la competencia. Si bien es un producto diferenciado no significa necesariamente que los niños lo prefieran ante los demás cursos extracurriculares que imparte la institución, los cuales son la competencia en nuestro caso y entre estos se pueden mencionar:

- Ballet
- Fútbol
- Lectura
- Ajedrez
- Atletismo
- Karate
- Porrismo

3.2.10 Fuentes de información

Las fuentes de información para la toma de decisiones son de carácter primario, se espera aplicar una encuesta que sea representativa de las 309 instituciones registradas ante el MEP al 2017 y que conforman la población total en estudio (encuesta a 56 instituciones, con 90% de confianza).

3.3 Marketing Mix

3.3.1 Producto

Qumikids es el resultado de la mezcla de los juegos de química tradicionales de mayor calidad con el juego (gamificación) y tecnología de punta en el área de las ciencias, con metodologías únicas que permiten el desarrollo de las prácticas y juegos a los niños por cuenta propia, incluso si estos aún no saben leer, generando un espacio de aprendizaje de aula invertida de la taxonomía del bloom, pensado en que los niños generen capacidades de los primeros niveles de la ya mencionada taxonomía, donde los profesores no son los poseedores la verdad absoluta con potestad de calificar bien o mal, sino que son guías capaces de observar e individualizar las deficiencias de cada uno de los alumnos con el fin de fortalecer sus debilidades de una forma más óptima e incentivar aún más sus fortalezas mediante el juego.

3.3.1.1 Nivel del producto

Qumikids es un producto ampliado cuando de nivel se trata, ya que en adición al producto que vende, sus servicios completan y le agregan valor al servicio que brinda al cliente. Por lo que, si el cliente percibe gran valor en la propuesta la cual debe ser proporcionada respecto al precio, el producto no le parecerá caro y no surgirán objeciones determinantes respecto a su valor económico.

Teniendo en cuenta la fórmula del Marketing estratégico: $S = P - E$, donde indica que la satisfacción es el resultado de lo que percibe el cliente respecto de sus expectativas. El crear un producto ampliado nos permitirá superar las expectativas de los clientes al brindar un servicio/producto superior, permitiendo una mejor introducción en un mercado altamente competitivo.

Las características incluidas en Quimikits que proporcionan estos beneficios adicionales son:

- Capacitación y asesoramiento.
- Soporte rápido y en línea.
- Incorporación de tecnologías de realidad aumentada a las ciencias.
- Compra de accesorios y reactivos adicionales.
- Presentación en 3 idiomas (español, inglés, portugués).

3.3.1.2 Tipo de producto: ¿Bien o servicio?

Inicialmente se plantea la venta de Quimikids como un producto el cual debe contar cada niño para recibir el curso, el encargado de dar el servicio como tal, será el profesor que la institución asigne como encargado (preferiblemente el profesor de ciencias), éste deberá ser capacitado para cada una de las prácticas en:

- El uso de los instrumentos y kit
- Interpretación de resultados
- Normas de seguridad
- Desecho de residuos

Sin embargo, cabe la posibilidad de manejar otra opción, la cual es que uno de nuestros profesores capacitados sea quien imparta el servicio de lecciones, esto ayudará a mantener la calidad en las sesiones, para la cual el profesor es determinante. Por el momento esta opción se tendría únicamente para el GAM.

3.3.1.3 Características del producto

Para determinar las características principales y diferenciantes del producto, el mismo se analizará desde cada una de las partes que lo componen.

A) Caja

La caja o empaque primario, es más que solo una caja, será todo un sistema con el cual los niños podrán interactuar y será clave durante el desarrollo de las practicas, ya que dentro de la misma se incluirán los sistemas de filtración y soporte de tubos de ensayo, estos se incorporarán en las partes externas de la caja mediante el uso de imanes, mismos imanes que servirán para unión de cajas en el desarrollo de juegos y prácticas donde se analizan interacciones magnéticas de las sustancias.

B) Instrumentos

Serán de polietileno de alta densidad, plásticos en su totalidad con el fin de evitar vidrios que puedan lastimar a los menores, con una alta calidad, superior a los de los juegos de química actuales en el mercado de las jugueterías.

C) Reactivos

Todos los reactivos presentes en el kit se encuentran dentro de la lista especial de sustancias que están permitida en los sets de química infantiles de la norma EN 71-4. Sumado a esto se debe mencionar que:

- Ninguno de los experimentos incluye explosiones.
- Se ha comprobado la seguridad en forma exhaustiva al realizar cada experimento, teniendo en cuenta todas las posibilidades y variables al trabajar con niños.
- Los experimentos se han probado con grupos de niños de las edades entre 5 y 8 años.
- Cada práctica incluye instrucciones visuales de forma que un niño pueda seguir inclusive si este no sabe aún leer.

D) Manual

El manual será diseñado de forma que cada práctica sea acoplado a un juego y donde los niños deban aplicar de forma elocuente, razonamientos lógicos que los lleven a la consecución de los objetivos del juego, sumado a esto deberán recortar, pintar, realizar diseños, raspar y pegar para formar los diferentes escenarios posteriores a la práctica, incentivando en todo momento su imaginación y no limitándolo a patrones establecidos, esto con el fin de fomentar la parte “Arts” de STEAM, de igual forma la realidad aumentada vendrá implícita en códigos QR dentro de cada practica lo cual facilitará su comprensión del tema desde un punto de vista más tecnológico, esta misma tecnología será utilizada dentro del manual como sistema de recompensa al finalizar cada práctica, al profesor entregar calcomanías coleccionables en el álbum al final del manual, calcomanías que podrán ser vistas en realidad aumentada y que representen algunas de sus figuras favoritas, por ejemplo (dinosaurios, princesas, súper héroes, etc.). Los personajes que dirigen el manual son científicos nacionales, de forma que se puede dar una mayor sensación de cercanía a la ciencia a los niños y además se discuten temas con

problemáticas o características nacionales (por ejemplo: Comparación y explicación con el volcán Arenal).

E) Página web y redes sociales

Se creará una página web con 2 propósitos principales, informativa y para la realización de pagos en línea. Esta contará con la sección de información de contacto, preguntas frecuentes, lo cual ahorrará tiempo en caso de que una institución desee adquirir el producto, precios/cotizaciones, noticias, etc. A su vez, esta página estará enlazada a las redes sociales, facebook, instagram, youtube, donde se postearán videos, imágenes y publicidad la cual si hay interés de adquirir el producto, redirigirá las personas a la página, donde podrá hacer la consulta, cotización o compra.

3.3.2 Ciclo de vida del producto

Dentro de las etapas del ciclo de vida de un producto se encuentran: Introducción, crecimiento, madurez y declive y se analizarán cada una de ellas para Quimikids.

A) Introducción

Si bien mediante los estudios realizados en el presente trabajo, se intenta disminuir la probabilidad de riesgo, siempre hay incertidumbre respecto al éxito en esta primera etapa y a esto se suma a que es la etapa de mayor costo económico principalmente por el desarrollo y diseño de las prácticas, manuales y pagina web así como el acercamiento del producto al consumidor, para lo cual se debe invertir en la inversión de campañas de comunicación (con Melania Guerra y conferencias y demostraciones) y acciones de marketing promocional.

En esta primera etapa las compras suelen ser bajas y se dan principalmente por los *earlyshoppers*, los cuales suelen estar ansiosos por probar nuevos productos. Por lo que encontrar a este tipo de consumidores será clave en el posicionamiento del producto y en caso de no tener éxito se deberá evaluar la respuesta del mercado con el fin de reorientar la estrategia de marketing.

B) Crecimiento

De llegar a este paso, significa que el producto a sido aceptado por los consumidores generando un aumento de ventas y disminución de los costos de producción, es en esta etapa cuando se podrían en marcha los planes de exportación, sin embargo, es también una etapa donde comienzan a surgir nuevos competidores, por lo que será necesario también reforzar el posicionamiento y modificar el producto/servicio para adaptarlo a la demanda creciente.

C) Madurez

En esta etapa se alcanza la máxima cuota de mercado, las ventas siguen aumentando, pero a ritmo más lento y posteriormente decreciendo, la competencia llegaría a ser alta y especializada por lo que se entraría a competir por precios, esta etapa debe estar previamente predicha en Quimikids con el fin de buscar constantemente innovaciones que se puedan incorporar y que permitan aumentar el número de ventas, dando mayor valor agregado al producto.

D) Declive

Las ventas comienzan a disminuir al ser el producto sustituido por otro más novedoso, en caso de llegar a esta etapa se disminuirá la inversión y se evaluarán las opciones de reemplazar el producto, modificarlo o sacarlo completamente del mercado.

3.3.3 Precio

Los métodos utilizados para la fijación del precio son: Basado en los costes, el comprador o la competencia. Con el fin de elegir el más apropiado o su combinación se analiza en primera instancia la competencia, como se mencionó anteriormente no hay un punto de comparación de los juegos de química encontrados en las tiendas lúdicas y Quimikids, sin embargo los juegos de química de mejor calidad se encuentran en el rango de entre los 30 a 35 mil colones, por lo que es probable que Quimikids se mantenga dentro de este rango, por otra parte si se analiza el consumidor, este es de clase media/alta y alta, por lo que de ofrecerse a un bajo precio estos podrían pensar que no es un equipo/curso de calidad y que no valdría la pena obtenerlo para su hijo, por lo que un precio bajo no es una opción en este mercado, especialmente si se toma en cuenta que no hay una competencia directa por productos similares orientados a kinders y escuelas privadas y

finalmente basándose en costes, se espera más de un 100% del costo de producción de cada kit. Por lo que se estiman el costo final en (30 ± 5) mil colones.

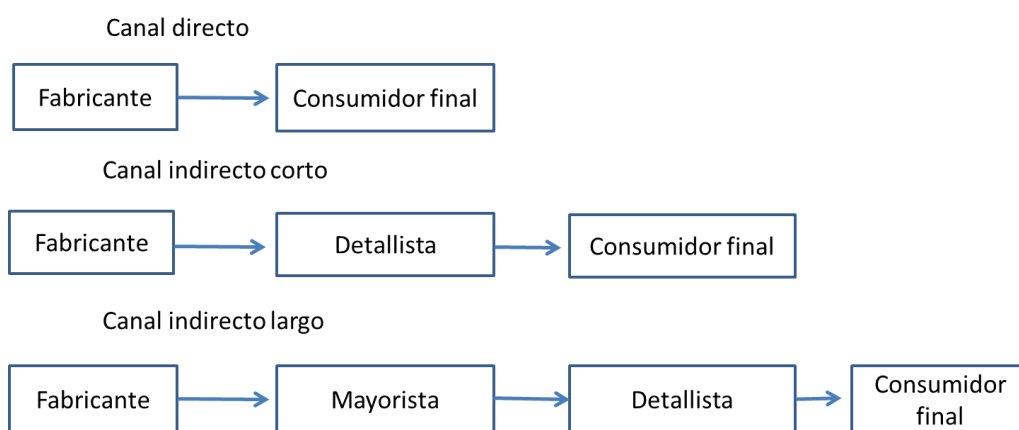
3.3.4 Canales de comercialización y distribución

Según Urbina (2006) la comercialización es la actividad que le facilita al productor la entrega de un bien o servicio con el beneficio de tiempo y lugar.

3.3.4.1 Descripción de los Canales

El Quimikids, será distribuido bajo dos modalidades dado la naturaleza del productor-consumidor. Y el canal minorista, en donde con la ayuda de un intermediario, el juego será distribuido al cliente final en puntos de venta.

Figura 8. Canales de distribución



Fuente: Elaboración propia

Los canales de distribución fueron seleccionados de esta forma debido a que el juego primeramente será distribuido por el productor, en los kínder y escuelas privadas del país, ya que el mismo debe ser entregado en conjunto con la capacitación de uso del juego lúdico. Esto es un servicio personalizado que ningún intermediario podría igualar, por tal razón se seleccionó este canal. Es decir, hay un mayor control en el canal, por ende, del producto.

Para la movilización del producto hasta las escuelas y kínderes, y el traslado de los instructores, se utilizará auto propio, con la capacidad de movilizar la mayor parte del

producto, y con esto minimizar los costos en transportes. Esto se realizará bajo calendarios previamente definidos, a fin de no incumplir la entrega con otros clientes.

Finalmente, los reemplazos de los juegos, es decir, las sustancias necesarias para utilizar el juego se distribuirán bajo consignación en librerías como La Internacional y Universal, con este canal, no se tendrán que administrar altos niveles de stock en bodega, sino que estarán en puntos de venta, por ende, habrá más rotación del inventario.

3.3.4.2 Ventajas y desventajas del canal utilizado

A continuación, se mencionan las ventajas y desventajas sobre el canal de comercialización seleccionado para llevar el producto Quimikids hasta el consumidor final.

3.3.4.3 Ventajas de utilizar los canales seleccionados

- El precio final para el consumidor no se ve afectado por los incrementos en los costos que tienen otros canales donde tiene más participación y se incluyen más intermediarios.
- Las librerías en donde se comercializarán los reemplazos para el juego cuentan con varias sucursales, en varios puntos estratégicos del país, como lo son los Malls. Estos lugares además se prestan para ofertar productos como este juego lúdico.

3.3.4.4 Desventajas de utilizar los canales seleccionados

- Se limita la distribución del Quimikids hasta el alcance de dichas librerías.
- El producto no se va a distribuir por el momento fuera del país.

3.3.5 Descripción operativa de la trayectoria de comercialización

Es esta sección se define la operatividad de la comercialización. Esta consiste en la distribución del producto desde el inicio cuando sale de la fábrica, hasta que este es distribuido en el área minorista, el cual se encarga de ofrecerlo a los clientes.

Se analizada de una forma muy rigurosa y detenida para así lograr filtrar y concretar de una manera más eficiente las mejores opciones de distribución que va a tener el producto. También se vela porque el precio sea el correcto y no uno que vaya a ser muy elevado para el consumidor, por lo cual se deben trazar las rutas más de distribución más adecuadas para siempre mantener una reducción en los costos, mejorar los tiempos de entrega en todo el flujo, etc. Todo esto con el fin de repercutir en la menor medida en el precio final para el consumidor.

Se consideró por ello, utilizar los vehículos propios de los dos socios para realizar la entrega del producto alrededor del país. Siendo estos quienes conduzcan y capaciten al personal docente.

3.3.6 Promoción

Como se mencionó en las características del manual, este será dirigido por científicos nacionales en su versión de niños, el primero Clodomiro Picado ya se encuentra fallecido y la segunda es la conocida científica nacional Melania Guerra (tica polar), quien además de haber trabajado para la NASA, en misiones en ambos polos y más recientemente a su trabajo en las Naciones Unidas, es gran motivadora en temas de introducir a niños en las ciencias, principalmente niñas, las cuales son menos propensas a elegir estas carreras y cuyo aumento de participación ha tomado especial importancia a lo largo de los últimos años.

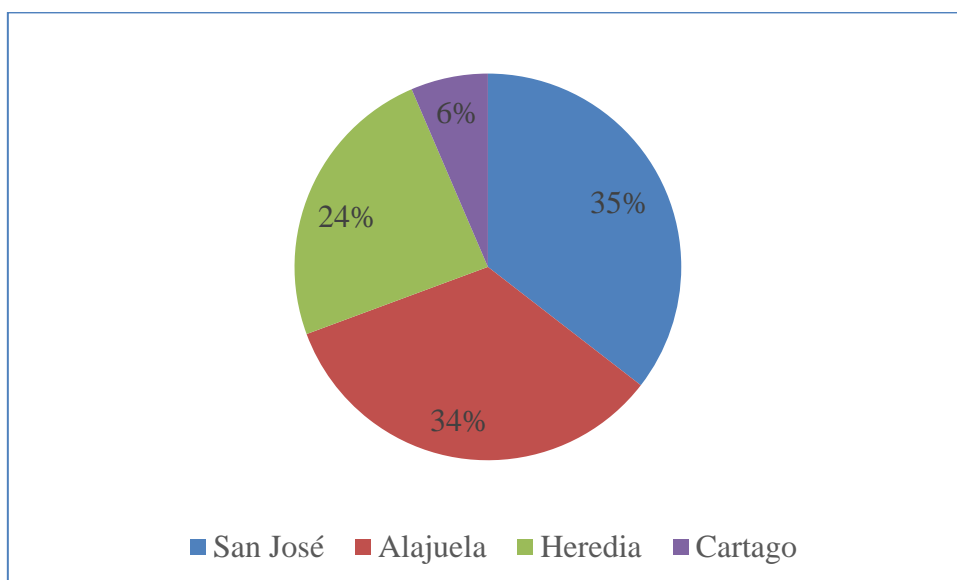
Melania Guerra, será quien se encargará de impartir charlas en las escuelas y kínderes más importantes del país, haciendo a su vez demostraciones de los experimentos y promocionando el *kit*, con esto se espera introducir el kit a estas instituciones principales y por un efecto de “copiar a los líderes” se tendrá un fácil acceso a los demás kinders

circundantes, similar a como sucedió con robótica, donde estos primeros kinders y escuelas líderes en innovación educativa lo implementaron en búsqueda de una ventaja competitiva y terminó siendo una rúbrica o materia indispensable en cada institución privada, donde las instituciones que no innovan se ven rezagadas y desplazadas por las que incorporan estas nuevas metodologías.

3.4 Análisis de los resultados del instrumento

Como se observa en el Gráfico 3, del total de encuestados el 100% corresponde a instituciones nacionales y estas corresponden a escuelas y Kinders dentro del GAM, que incluye a San José, Heredia, Alajuela y Cartago. Un total de 62 instituciones de esta zona fueron encuestadas de forma estratégica por su posición geográfica, en términos de cercanía y concentración de instituciones de este tipo.

Gráfico 3. GAM. Segmentación de la muestra de instituciones encuestadas por provincia, 2019

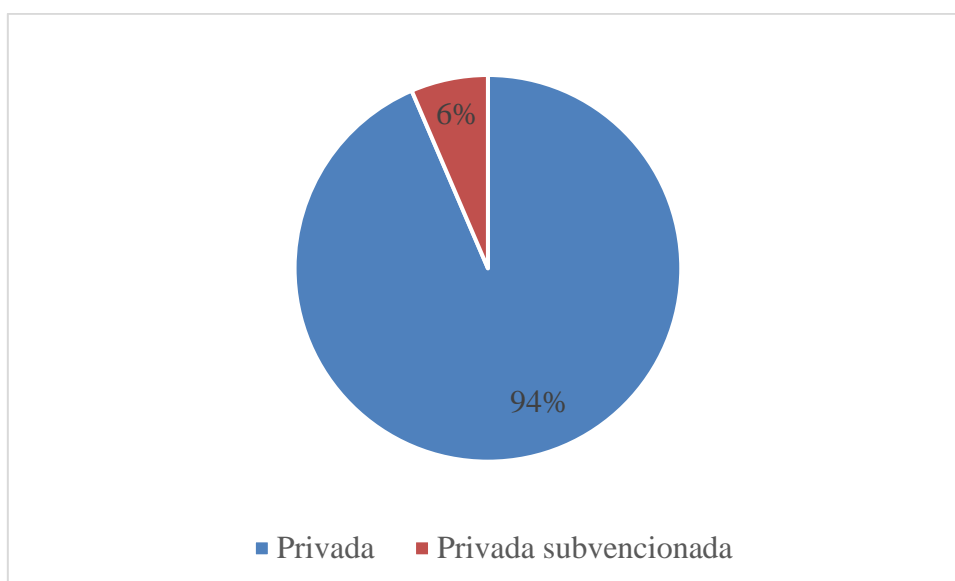


Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede observar que su gran mayoría (un 94%) corresponde a instituciones privadas, sin embargo hay un 6% de las instituciones encuestadas que funcionan bajo el régimen de educación privada subvencionada, donde las familias son

de bajos ingresos y el gobierno es quien se encarga de pagar en este caso la educación del niño, esta es una población de gran importancia en una segunda etapa de desarrollo del negocio ya que se espera llegar a estos mediante una estrategia de venta de kits más duraderos y no personalizables que puedan ser utilizados por distintos niños y estos solo deban comprar los frascos con los reactivos para los experimentos, estos frascos se podrán también rellenar con lo que se abaratarán aún más los precios y se fomentan principios de química verde.

Gráfico 4. Costa Rica. Segmentación de la muestra según tipo de educación, 2019

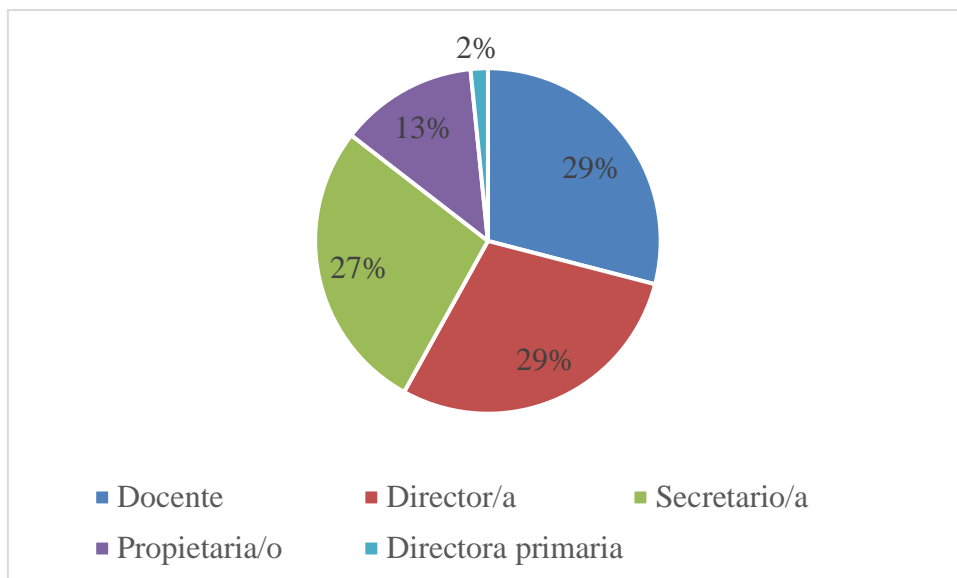


Fuente: Elaboración propia

Continuando con la caracterización de la población encuestada, la mayoría son docentes y directores, seguido de cerca por secretarías (ver Gráfico 5). Esto es resultado de que las encuestas vía web se enviaron en su mayoría a directores y dueños, los cuales eran los correos enlistados por el MEP para instituciones privadas inscritas para el 2018. Sumado a esto al realizar las entrevistas por llamada telefónica se buscó siempre contactar al director/a o dueño/a, en caso que este/a no estuvieran disponibles se intentó hablar con un profesor afín al tema (relacionado o con conocimiento de ciencias) y en último instancia con la secretaria/o, los cuales suelen tener un amplio conocimiento acerca de

los cursos que brinda la institución al ser los encargados de dar la información de la institución a las personas interesadas en matricular a sus hijos.

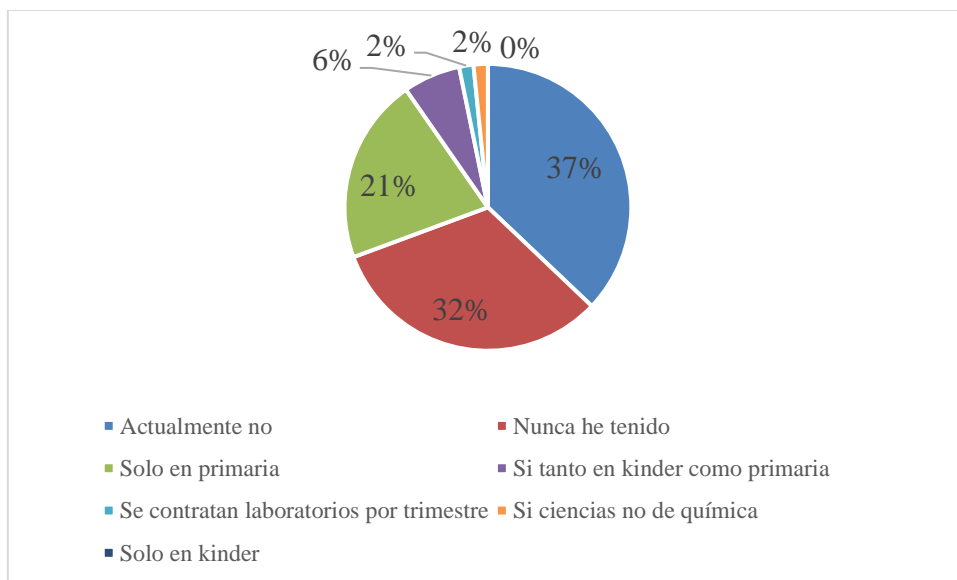
Gráfico 5. Costa Rica. Cargo que ocupa la población encuestada dentro de la institución, 2019



Fuente: Elaboración propia

En el siguiente Gráfico 6, se muestra que, de los centros encuestados, un 69% nunca ha tenido o actualmente no tiene talleres similares al que ofrece Quimikids y otro 21% ofrece solamente hasta el nivel de primaria. Dentro del gráfico destaca el 6% de instituciones que si ofrecen talleres tanto en kínder como en primaria, esto porque una vez realizada la encuesta vía telefónica queda en evidencia un error de interpretación durante la solución de la encuesta vía web, al entenderse por talleres STEAM cualquier taller como robótica donde se asume que el “*science*” está implícito, sin embargo no ofrecen realmente talleres de química, experimentos o laboratorios científicos y resultado se basa en su interpretación de taller de ciencias, este número de afirmaciones positivas disminuye una vez se decide realizar la entrevista vía telefónica y se puede evacuar cualquier duda al encuestado, sin embargo no se realiza modificación a los datos, ya que este representa un porcentaje realmente bajo (6%) para las instituciones que indican poseer estos talleres desde nivel de kínder.

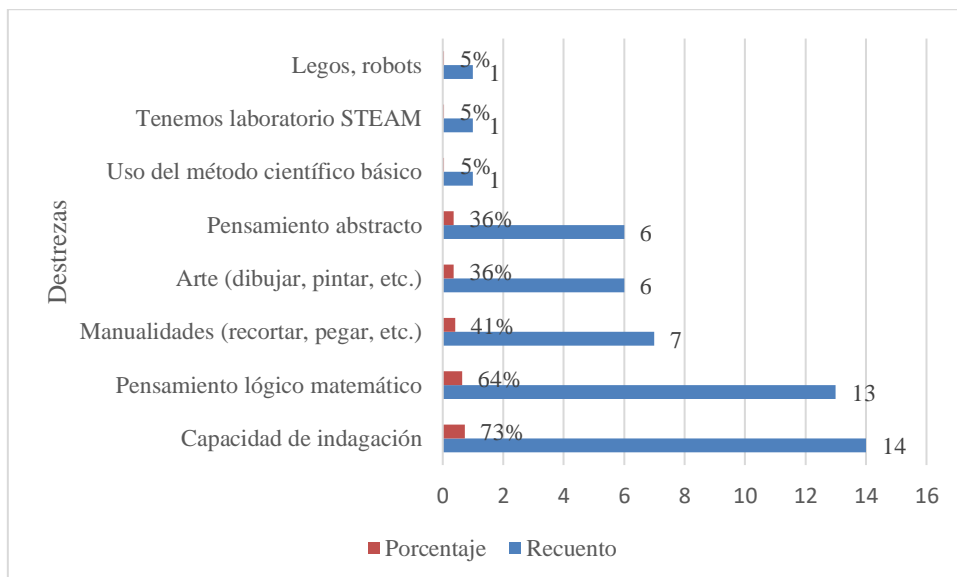
Gráfico 6. Costa Rica. Instituciones que cuentan con talleres de ciencias como parte de su portafolio de cursos, 2019.



Fuente: Elaboración propia

De los encuestados que afirman tener cursos similares un 73 y 64%, como se observa en el Gráfico 7, indican que se enseñan destrezas de capacidad de indagación y pensamiento lógico respectivamente, dos de las cualidades principales que se busca con la enseñanza de las ciencias y solamente cerca de la mitad de estas instituciones (36%) mezclan este proceso a la parte artística y de pensamiento abstracto del niño.

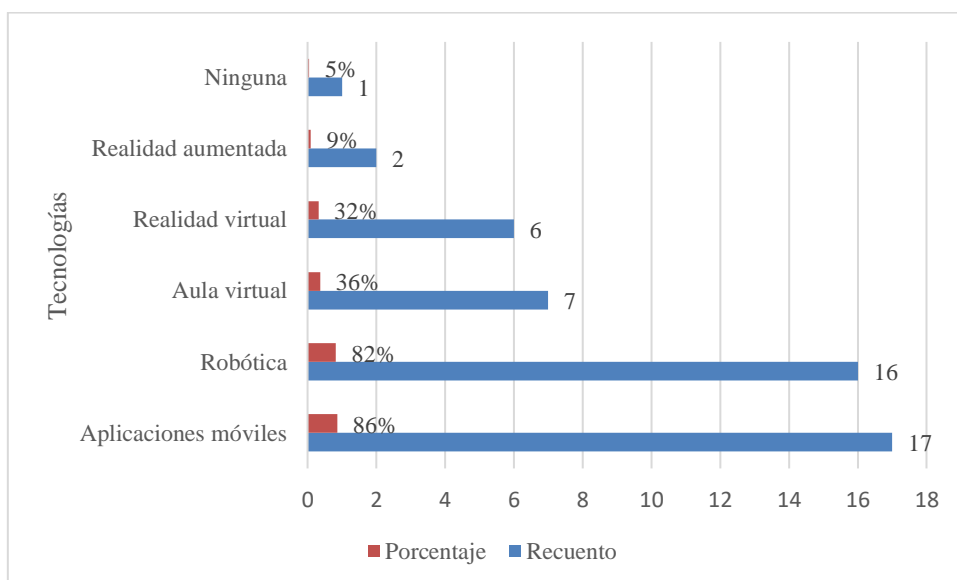
Gráfico 7. Costa Rica. Destrezas aprendidas por los estudiantes que reciben talleres en preescolar y primaria, 2019



Fuente: Elaboración propia

Estas destrezas se enseñan a los niños en estas instituciones mediante dos principales tecnologías, robótica y aplicaciones móviles en un 82 y 86 % de los casos respectivamente como se observa en el Gráfico 8 a continuación.

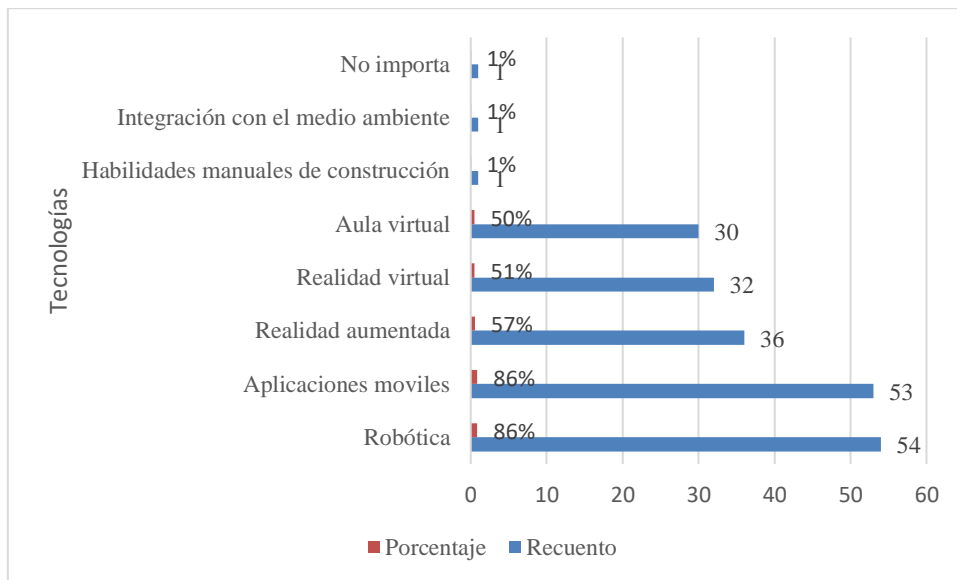
Gráfico 8. Costa Rica. Tecnologías incorporadas en los talleres impartidos por las instituciones encuestadas, 2019



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, como se muestra en el Gráfico 9 en cuanto a las tecnologías que las instituciones encuestadas prefieren sean incorporadas al kit se mantiene la misma relación anterior, siendo las más buscadas robótica y aplicaciones móviles, seguidas de lejos por aula virtual, realidad aumentada y realidad virtual.

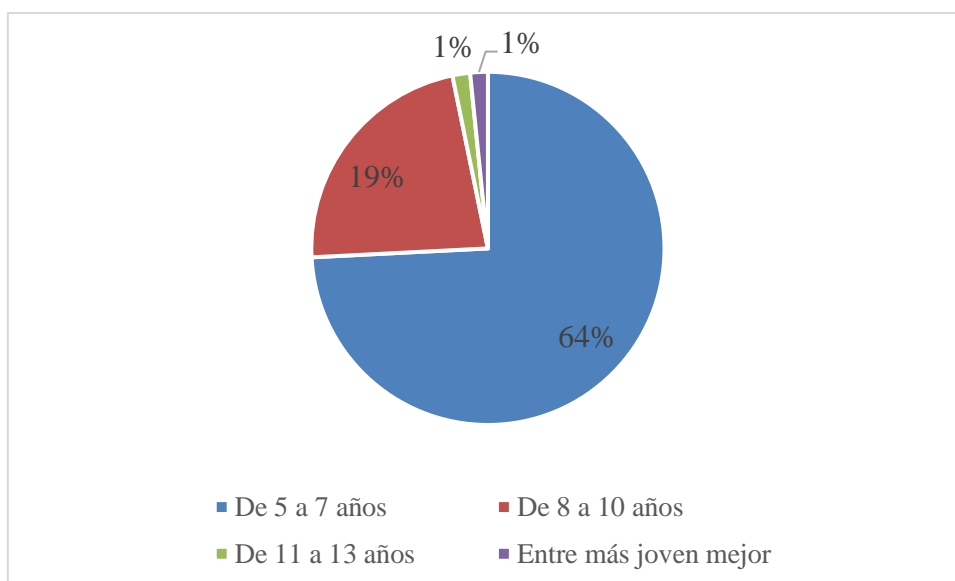
Gráfico 9. Costa Rica. Tecnologías que le gustaría a los encuestados estuvieran implícitas en el taller de Quimikids



Fuente: Elaboración propia

El análisis del siguiente Gráfico 10, muestra una mayoría de encuestados que considera edades de 5 años como las mejores para iniciar a los niños en experimentos científicos, siendo el porcentaje más alto con un 64% el correspondiente a edades entre los 5 a 7 años, edades en que estos se encuentran en kínder, primero y segundo grado respectivamente, tomando en cuenta estos resultados se termina de segmentar el mercado y se diseña el kit pensado para este rango de edades, edades en que hay que tomar en cuenta características propias de la enseñanza y de gran relevancia para el diseño del kit, como por ejemplo que los niños apenas se encuentran en proceso de aprender a leer y escribir, factores a tomar en cuenta a la hora de diseñar los procedimientos para que puedan entender fácilmente la metodología a seguir y la anotación de los resultados sin perder de vista el seguimiento del método científico implícito en cada práctica.

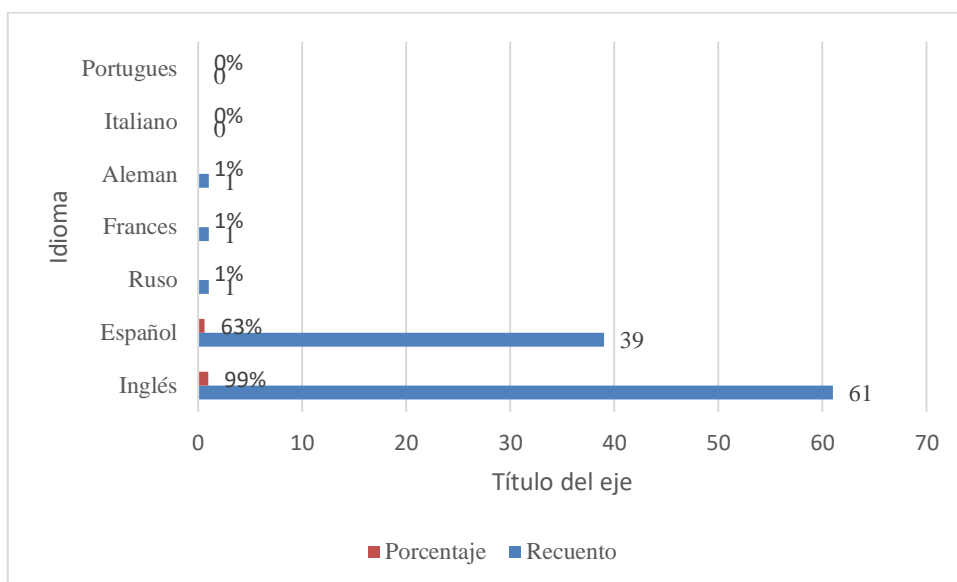
Gráfico 10. Costa Rica. Rango de edad que consideran óptimo para iniciar a los niños en talleres de ciencias, 2019



Fuente: Elaboración propia

El idioma de preferencia por un 99% de los encuestados como se observa en el gráfico 11 a continuación es el inglés, seguido por el español el cual fue elegido en simultáneo junto a inglés, por un 63% de los encuestados, esto indica que en su mayoría hay una preferencia por el inglés, sin embargo, se debe acompañar de su traducción al español. Para efectos prácticos se dará la opción de elección entre: inglés, español o inglés/español, siendo la institución quien decida en el momento de la compra.

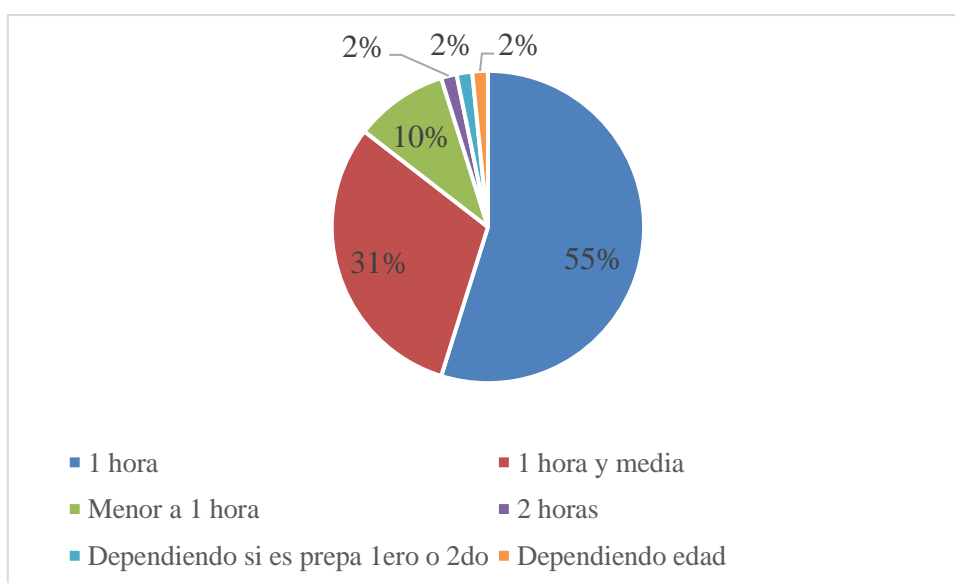
Gráfico 11. Costa Rica. Idiomas de preferencia en el manual de Quimikids, 2019



Fuente: Elaboración propia

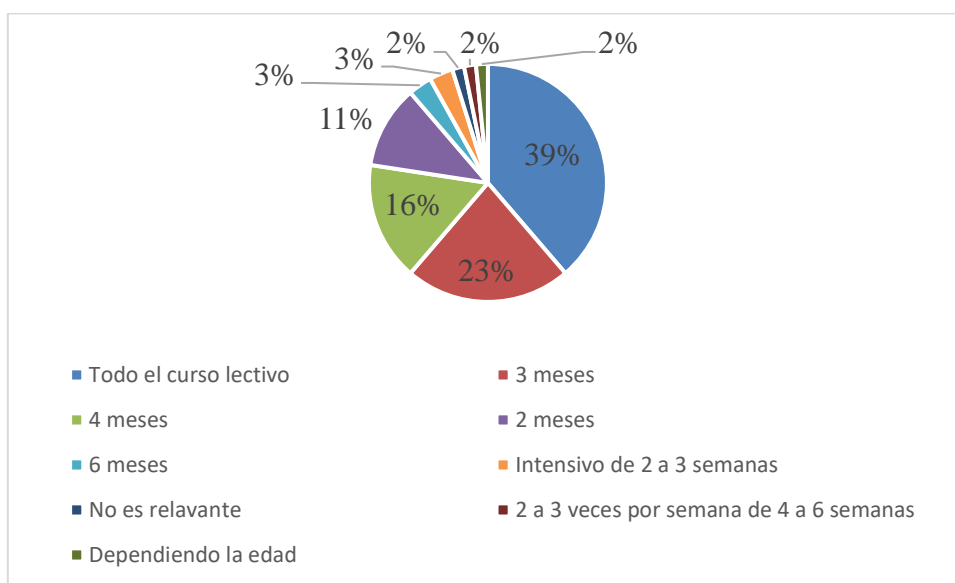
En cuanto al tiempo y duración los cuales son de vital importancia para tener en cuenta la cantidad de prácticas que debe llevar el manual y la extensión de estas, se analizan los gráficos 12 y 13 a continuación.

Gráfico 12. Costa Rica. Tiempo óptimo por clase para un taller de experimentos para niños, 2019.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 13. Costa Rica. Duración del taller tomando en cuenta una clase por semana, 2019.



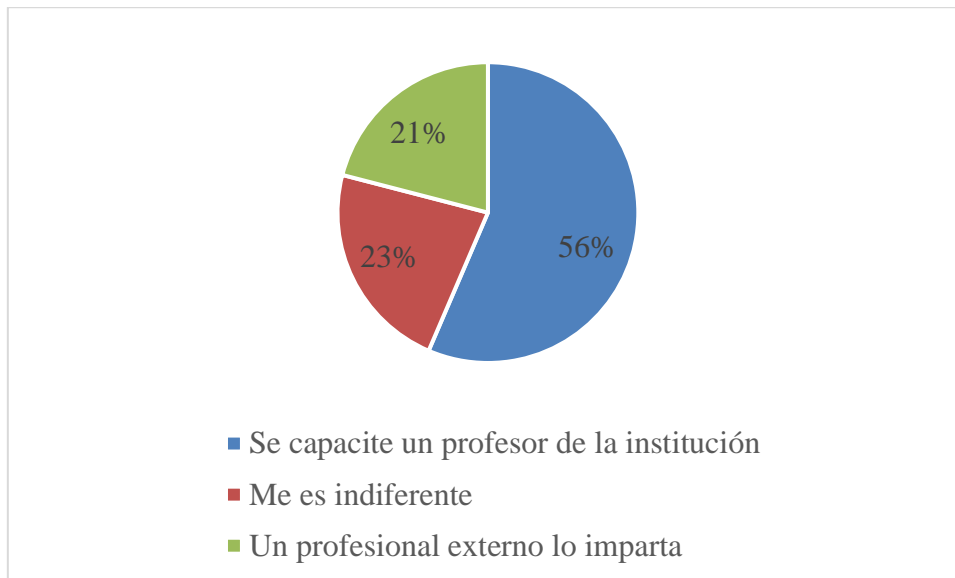
Fuente: Elaboración propia

La duración de la clase óptima un 55% de los encuestados la estima en 1 hora, por lo las practicas se diseñan con el fin de que sean realizables en este tiempo, dejando por fuera practicas muy largas o uniendo practicas cortas con el fin de que sumen el tiempo requerido por el taller y en cuanto a la duración del taller como tal, el favorito elegido es del largo del curso lectivo con un 39% y seguido de cerca por un 23% que prefieren 3 meses de taller, cabe destacar que lo que indicado por muchos encuestados en sus justificantes, es que les gustaría un taller de corta duración inicialmente, para hacer una prueba, ver resultados y de gustarles optarían a posterior por uno de mayor duración. Por tanto y tomando en cuenta que para realizar uno de un curso lectivo completo se incurriría en más gasto y riesgo, se toma la decisión de realizar un taller de 3 meses, para esto deberá incluir 4 prácticas de 1 hora cada una por mes, siendo un total de 12 prácticas o más (tomando en cuenta prácticas cortas que realizarían 2 por sesión) para los 3 meses de duración del taller.

La modalidad de preferencia con un 56% para que se imparta el taller es que se capacite a un profesor de la institución como se aprecia en el Grafico 14, esto sumado a lo observado en el Gráfico 15 donde se aprecia el bajo precio que el 66% de los encuestados están dispuestos a pagar por el taller (menor a 20 dólares mensuales), ayuda en la toma

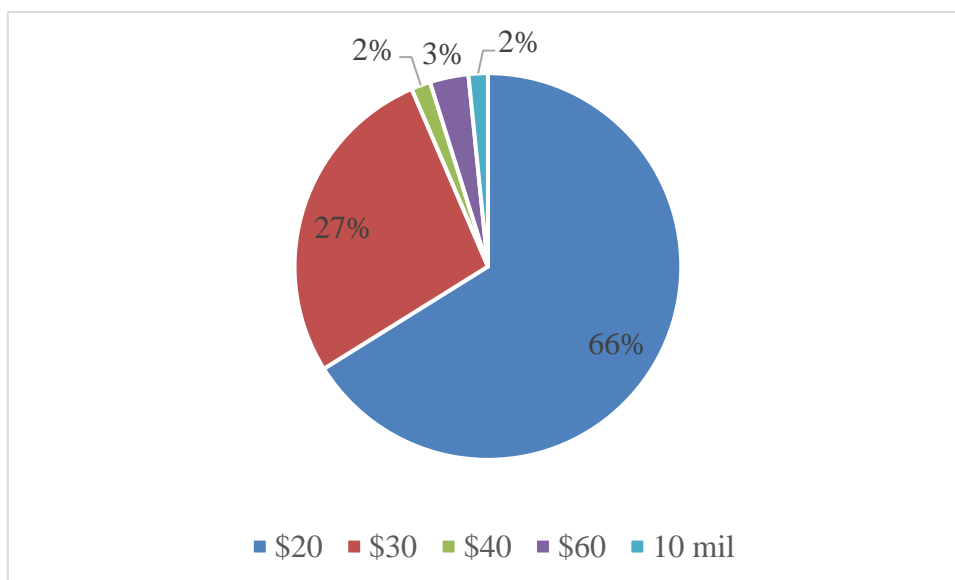
de decisión de que sea un profesor capacitado por uno de los socios de Qumikids quien imparta el taller y sea el Kínder quien administre estas ganancias y cobre según su rúbrica de precios de talleres extracurriculares.

Gráfico 14. GAM. Modalidad de preferencia con que se imparta el taller, 2019



Fuente: Elaboración propia

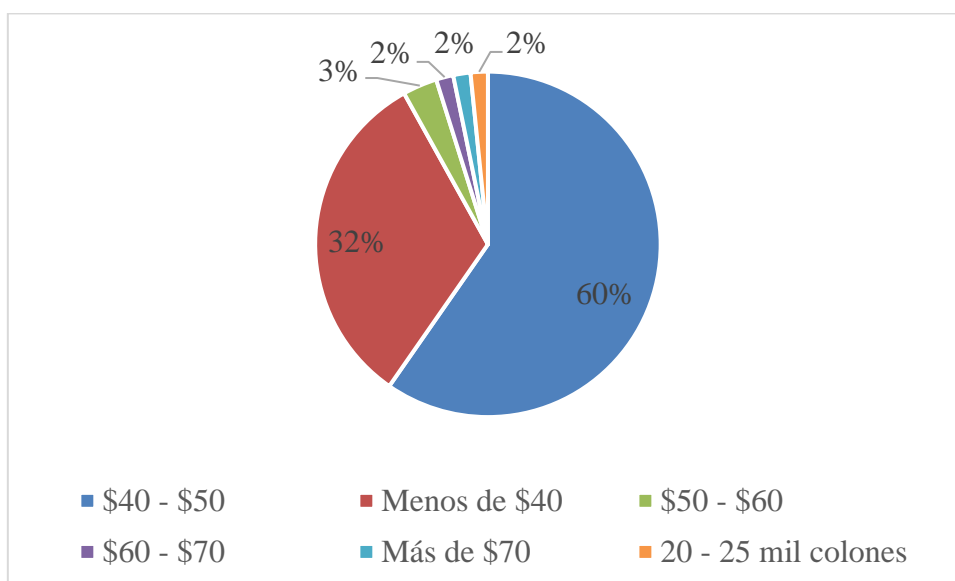
Gráfico 15. GAM. Precio máximo mensual para pagar por el taller, tomando en cuenta una clase semanal, 2019



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al precio máximo a pagar por el *kit*, es de 40 a 50 dólares, según un 60% de los encuestados, como se muestra en el gráfico 16, lo que, al tipo de cambio de noviembre del 2019, es de aproximadamente 29 mil colones en su rango máximo, este dato se puede definir de mejor forma, mediante entrevista a padres, los cuales son a final de cuentas los que pagarían por el *kit* y mostrando el *kit* a vender ya que es difícil imaginarlo para los entrevistados, según sugerencias de los mismos durante la encuesta, sin embargo se toma en cuenta para el primer lanzamiento del *kit* la opinión de los encuestados los cuales conocen perfectamente el mercado y marcan por lo tanto el precio máximo al que será posible vender el *kit* sin que tenga un impacto significativo en las ventas del mismo.

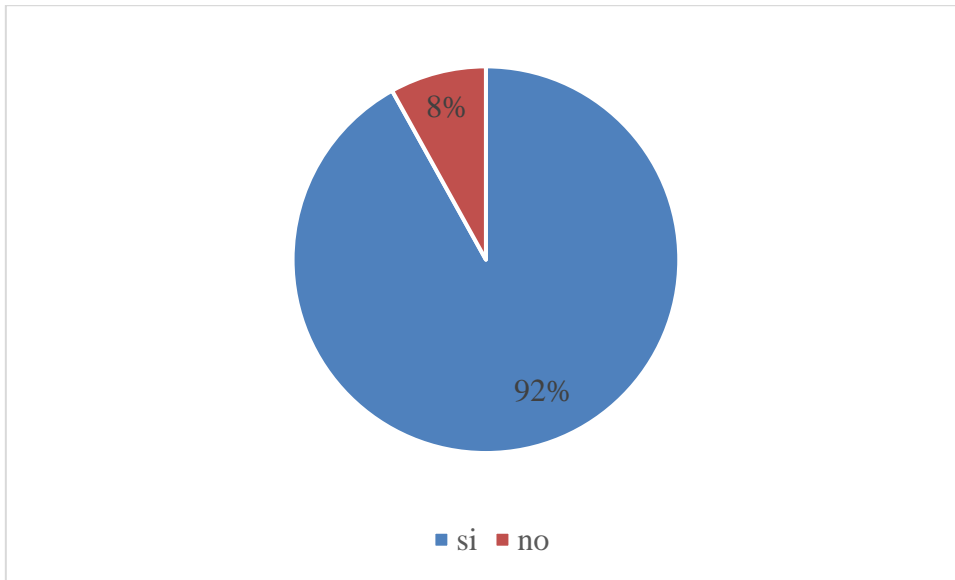
Gráfico 16.GAM. Precio máximo dispuesto a pagar por el kit, incluyendo, reactivos e instrumentos, caja interactiva y manual, 2019



Fuente: Elaboración propia

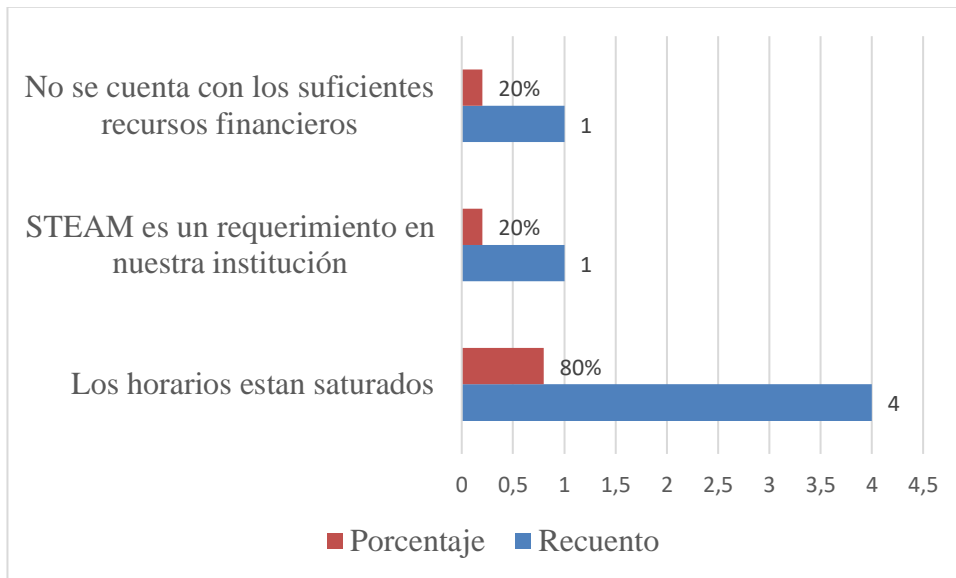
Finalmente, con la última pregunta se buscó conocer el interés de los encuestados por adquirir el *Kit* para su institución, ante esto se obtuvo un porcentaje de interés por la adquisición de un 92% como se observa en el Gráfico 17, siendo las mayores limitaciones para su implementación el tener horarios saturados, según se puede observar en el gráfico 18.

Gráfico 17. Costa Rica. Interés por adquirir el kit para experimentos científicos para su institución, 2019.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18. Costa Rica. Limitaciones para la adquisición del kit, 2019.



Fuente: Elaboración propia

Un 92% de interés indica en otras palabras que del total de 62 instituciones encuestadas solamente 5 indicaron falta de interés en el *kit* lo que indica que, de contar con los elementos necesarios, así como la estrategia correcta de introducción en el mercado, Quimikids tendría grandes posibilidades de éxito en el mercado nacional.

3.5 Estrategia de introducción y penetración en el mercado

Se elabora un análisis FODA con el fin de determinar la mejor estrategia de penetración de Quimikids en el mercado de instituciones privadas nacionales.

Cuadro 4. Costa Rica. Análisis FODA Quimikids, 2019.

<p style="text-align: center;">FODA</p>	<p style="text-align: center;">FORTALEZAS Mercado Nuevo Fundador químico. Precios competitivos Juego lúdico innovador. Ubicación. No es necesario invertir en infraestructura propia Empresa con experiencia en trabajo con el MEP diseña el manual Sistema Britt de nacionalización Uso tecnología de RA Posibilidad de comprar partes individuales del kit</p>	<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <p>No se cuenta con capital para publicidad. No hay capital para nuevos diseños. Productos importados Poca experiencia en exportación</p>
<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES Apertura de más Kinder y escuelas. Un nuevo accionista. Planes educativos enfocados en ciencias Cursos de ciencias solo se agravaron con el 3% a diferencia de deportes 13% Las instituciones no necesitan grandes espacios o equipos especiales, una mesa y sillas basta Tendencia por temas “verdes”</p>	<p style="text-align: center;">OPCIONES OFENSIVAS: FO</p> <p>Definir y trabajar el posicionamiento e investigar la respuesta del mercado hacia el producto, para si fuera necesario reaccionar con agilidad y poder reorientar la estrategia</p>	<p style="text-align: center;">OPCIONES ADAPTATIVAS: DO</p> <p>Reinvertir las ganancias en nuevos productos y publicidad Asesorarse o tener un socio clave en el proceso de exportación</p>
<p style="text-align: center;">AMENAZAS Copia de la idea, por otros. Subida del TC para las importaciones. Preferencia de los niños por juegos electrónicos. Condiciones de Mercado</p>	<p style="text-align: center;">OPCIONES DEFENSIVAS: FA</p> <p>Protección de la caja y figuras mediante diseño industrial Protección del manual mediante derechos de autor Contrato para ceder derechos de imagen Registro de propiedad industrial y registro de marca Mezcla química con juegos lúdicos y digitales</p>	<p style="text-align: center;">OPCIONES DE SOBREVIVENCIA: DA</p> <p>Reforzar el posicionamiento y en realizar modificaciones para poder adaptar el producto a la demanda creciente. Buscar propuestas e innovaciones que vuelva hagan el producto más atractivo</p>

Fuente: Elaboración propia

Organización y funcionamiento (estrategia de entrada en el mercado)

Basado en el FODA, se plantea la siguiente estrategia que consta de dirigir el producto a los kinders y escuelas de mayor renombre y que por gradiente este se diluirá a las más

pequeñas que copian o imitan lo que estas principales hacen o aplican en busca de la mejora constante de la educación y de factores que las diferencien de las demás.

Para el desarrollo del posicionamiento de la marca, se seleccionaron las instituciones (escuelas y kinders) caracterizadas como líderes en enseñanza. Esto con el fin de ofrecer QuimiKids en estas instituciones que desarrollan enseñanzas diferenciadas a lo tradicional y estimulan el aprendizaje con metodologías didácticas. Si estas instituciones aceptan e implementan el Quimikids la apertura a las demás se dará en cadena.

Algunas de las escuelas mejores calificadas en enseñanza según la revista EKA empresarial son:

- St. Jude School: ofrece un currículo balanceado, dinámico e interactivo en la que se respeta la individualidad del estudiante y se estimulan otras inteligencias no valoradas en sistema educativo tradicional. St. Jude adecua su programa para estudiantes de alto rendimiento.
- Kamuk School: es una de las escuelas mejores calificadas, sus alumnos desde preescolar hasta secundaria reciben formación enfocada en desarrollar sus habilidades emocionales. Ayudan a los estudiantes a desarrollar sus destrezas, construir carácter y reforzar su autoestima. Esta es la esencia del buen profesional y ciudadano.
- Saint Anthony School: ofrece una propuesta educativa sólida y completa, enfocada en el desarrollo y aprendizaje de los estudiantes.

La estrategia es posicionar a Quimikids por sus características y beneficios. Ofrecerlo como un producto único y diferente para el aprendizaje de los niños y dar a conocer el nombre de Quimikids como líder en la innovación de la educación química.

3.6 Estudio técnico

3.6.1 Disponibilidad de la materia prima

3.6.1.1 Abastecimiento de insumos

Los insumos son suplementos o materias primas que sirven para la fabricación de otros bienes. En el caso de Quimikids, estos no serán transformados de forma que pierdan sus características individuales, si no que será un copilado de estos dispuestos en forma de *kit*.

Los principales insumos que se utilizan para desarrollar el Quimikids son:

- ✓ 2 Beakers de 50 ml
- ✓ Beaker de 100 mL
- ✓ Beaker de 250 ml
- ✓ Erlenmeyer de 125 ml
- ✓ Probeta de 25ml
- ✓ Embudo
- ✓ Tubos de ensayo
- ✓ Papel de filtro
- ✓ Goteros
- ✓ Lentes de seguridad

El listado anterior será importando desde Hong Kong, la empresa Hong Kong International Trading Co., LTD

Localmente se comprarán los siguientes insumos:

- ✓ Gabacha
- ✓ Reactivos
- ✓ Caja de cartón para almacenar el kit.

3.6.2 Localización del proyecto

La locación del proyecto debe ser estratégica, tanto para su distribución como para el proceso de importación de los insumos. Por ende, se seleccionó Heredia como el área adecuada, ya que se encuentra a escasos 30 minutos del aeropuerto internacional y cuenta con un gran número de kínder y escuelas privadas del país.

El estudio de localización consta de dos etapas que son:

3.6.2.1 Macro localización

La macro localización de un proyecto consiste en definir la zona general más ventajosa en donde se instalará la operación productiva del proyecto.

El centro de aliste y distribución se ubicará en Heredia, ya que como se mencionaba anteriormente, esta tiene una cercanía estratégica con el aeropuerto, almacenes fiscales y que además tiene ventajas en cuanto a la distribución del producto, debido a la cercanía con áreas como San José, Escazú y Santa Ana. Esto ayudara a minimizar los costos de distribución.

Factores determinantes para la Macro localización

- A. Cercanía con el aeropuerto para la importación de materias primas.
- B. Cercanía al GAM, lo que facilita distribución de los juegos Quimikids
- C. Infraestructura adecuada, con servicios adecuados para el aliste de los conjuntos.
- D. Se cuentan con rutas de acceso como Heredia a Río Segundo de Alajuela, la General Cañas, la 27 y la Bernardo Soto
- E. Cercanía con los proveedores locales.

3.6.2.2 Micro Localización

Después de determinar la ubicación del proyecto, se selecciona como ubicación más precisa, el centro de Heredia. Esta se elige dado, que el fundador del proyecto tiene como contacto clave al dueño de simetría digital, el cual se ofreció a alquilar una de las salas desocupadas de su local para la producción. La misma se cuenta equipada con mesas de

aliste, servicios básicos como agua, luz, e internet. Asimismo, el espacio es ideal, ya que no se debe incurrir en un proceso de fabricación como tal, sino únicamente de ensamblaje.

Además de las razones anteriormente mencionadas, se deben considerar si se cuenta con acceso a las principales vías de conexión, el registro de patentes, restricciones urbanas o municipales, proximidad de servicios y proveedores

3.6.3 Tamaño de la planta

La planta como se mencionó anteriormente será una habitación de aproximadamente 15 x 20 metros, donde se encontrará inicialmente una mesa de 4 m (2 mesas de 2 m unidas) de largo la cual servirá de línea de ensamblaje, el tamaño es el ideal si tomamos en consideración la producción inicial de 1000 kits, los cuales se mantendrán almacenados en la misma bodega y la posterior producción será contra pedido, para fechas preestablecidas según la duración de los cursos ,por ejemplo, se puede iniciar un taller a inicio del curso lectivo y otro después de las vacaciones de medio año, con lo que se necesitará menos espacio de almacenaje con el fin de ir de la mano con un modelo de gestión de “*Lean Production*” enfocado en minimizar las pérdidas en el sistema manufactura con el fin de crear valor para el cliente final con la mínima cantidad de recursos o en otras palabras, utilizando únicamente los que sean necesarios. Lo que se espera obtener mediante la creación de un flujo que nos permite esta metodología es la reducción de los siguientes desperdicios:

- a) Sobreproducción
- b) Tiempos de espera
- c) Transporte
- d) Inventario
- e) Movimientos

Si bien la bodega con sus medidas ya predeterminadas se elige por un tema de conveniencia y disminución de costes fijos, si se toma en cuenta el volumen de producción el cual no es alto y los desperdicios que se piensan reducir, una planta pequeña para iniciar, ayudará a eliminar los movimientos innecesarios, de la misma forma que el trabajar contra pedido para fechas específicas del año preestablecidas ayudarán a reducir

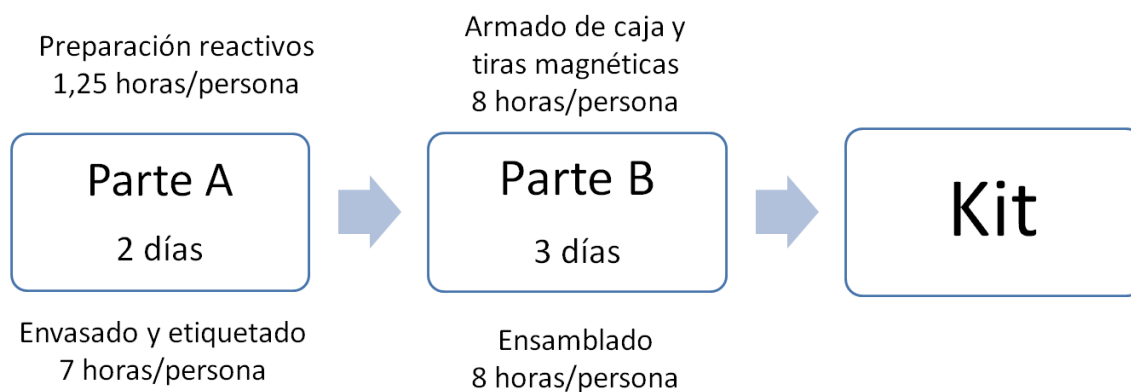
los otros de la siguiente forma (esto aplicaría una vez el proyecto este puesto en marcha y lleve al menos 3 meses en el mercado, ya que inicialmente se producirán únicamente 1000 unidades con el fin de introducir y dar a conocer el producto en el mercado):

Si se trabaja por encargo, el inventario y la sobreproducción se eliminan en un 100%, así como los tiempos de espera, ya que se daría tiempo por ejemplo hasta abril de hacer los pedidos que se entregarán hasta Julio (después de vacaciones de medio año) o hasta noviembre-diciembre los que quieran para inicio del siguiente curso lectivo. Las entregas se realizarían en una fecha preestablecida que permita realizar las mejores rutas a lo largo del país de forma que disminuyan los costos de transporte. Los tiempos de preparación y ensamblaje de los kits para 1000 kits se muestran a continuación, en la sección de ingeniería del proyecto.

3.6.4 Ingeniería del proyecto

Como se ha mencionado anteriormente, el producto no se manufacturará si no solamente se ensamblará para lo que será necesaria una línea de producción, para las 1000 unidades iniciales de producción se necesitará para trabajar de forma óptima de 2 personas ensamblando simultáneamente. Esta línea de producción la dividiremos en 2 partes, la preparación, llenado de reactivos y etiquetado como la primera parte y ensamblaje como la segunda, donde como se muestra en la siguiente Figura 10, donde la parte A de preparación y B de ensamblaje, contemplado que sean 2 personas trabajando simultáneamente, estás trabajando 7 y 8 horas por día en un lapso de 5 días se ensamblaría las mil unidades de Quimikids.

Figura 9. Tiempos de preparación y ensamblado de 1000 unidades de Quimikids por 2 personas trabajando simultáneamente.



Fuente: Elaboración propia

La descripción de detallada de cada uno de los pasos se describe a continuación:

3.6.4.1 Preparación, llenado de reactivos y etiquetado

Los reactivos que llevará el kit se pueden dividir a grandes rasgos en sólidos y líquidos. Los líquidos en su mayoría son disoluciones de colorantes o ácidos y bases débiles, los cuales irán en frascos goteros y los sólidos en recipientes plásticos o tubos de ensayo.

La preparación de las disoluciones es un proceso sencillo el cual requerirá calor y mezclado, un Bach de 10 L de cada disolución será suficiente para abastecer de 10 mL de cada una de las disoluciones de los kits. Los kits contendrán 3 colorantes que se prepararán a partir del sólido y 7 disoluciones para las cuales habrá que preparar 5 L de cada una. (No todas son disoluciones, algunas son el sólido en un recipiente lo cual toma menos tiempo que la preparación y envasado las disoluciones, sin embargo, se hace el cálculo como disolución como una sobrestimación en el tiempo de producción que permita flexibilidad en caso de presentarse inconvenientes).

El tiempo de disolución es inferior a 30 min, sin embargo, tomando él cuenta el tiempo de enfriamiento se tomará este como base para los cálculos siguientes:

$$30 \text{ min} \times 10 \text{ disoluciones} = 300 \text{ min} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}} = 5 \text{ horas para preparación de disoluciones}$$

Teniendo las disoluciones, estas deben irse integrando a los recipientes los cuales deben estar previamente rotulados, el tiempo de rotulación y llenado se estima de la siguiente forma:

Al no tener una maquina especializada que realice este procedimiento, se tomará como base 10 s el tiempo que se tarda una persona en tomar el frasco gotero, quitar la tapa, agregar la solución desde una jeringa y pegar una etiqueta para dejarlo nuevamente en su lugar (a esto pueden darse variaciones en el orden que optimicen los tiempos, por ejemplo: quitar las tapas de todos los frascos, llenar todos , tapar todos y finalmente ponerles las etiquetas a todos o por lotes) con el fin de realizar el siguiente cálculo:

$$1000 \text{ kits} \times 10 \text{ frascos} = 10.000 \text{ frascos}$$

$$10.000 \text{ frascos} \times 10 \text{ s} = 100.000 \text{ s}$$

$$100.000 \text{ s} \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 28 \text{ horas de trabajo}$$

Estas horas se dividirían en 2 días de trabajo de 2 personas como se muestra a continuación:

Día 1.

Persona 1 trabaja 7 horas, persona 2 trabaja 7 horas = 14 horas

Día 2

Persona 1 trabaja 7 horas, persona 2 trabaja 7 horas = 14 horas

Para completar las 28 horas de trabajo

Si a esto le sumamos las 5 horas que se tarda en realizar las disoluciones, repartido de igual forma entre los 2 días para 2 trabajadores

Día 1.

Persona 1 trabaja 1,25 horas, persona 2 trabaja 1,25 horas = 2,5 horas

Día 2

Persona 1 trabaja 1,25 horas, persona 2 trabaja 1,25 horas = 2,5 horas

Tomando en cuenta todos los cálculos anteriormente estimados se puede deducir que 2 personas trabajando 8,25 horas (7 horas llenando y etiquetando y 1,25 horas realizando disoluciones) pueden producir la primera parte del kit en 2 días.

3.6.4.2 Ensamblaje

Por ensamblaje se refiere a los siguientes pasos:

- 1) Armar las cajas (incluye una pequeña que funciona como gradilla de tubos de ensayo).
- 2) Pegar las tiras magnéticas a la caja
- 3) Colocar la espuma dentro de la caja
- 4) Colocar los materiales dentro de la caja
- 5) Cerrar la caja y llevar a la zona de almacenaje (Cercana, al fondo de la bodega).

El tiempo estimado de este proceso es de 3 min por caja, el cual, si bien parece inflado, es necesario para tener un proceso que permita un buen control de la calidad del producto y que minimice los errores. Para considerar cuanto tiempo llevará este proceso se realizarán cálculos similares a los anteriores.

$$3 \text{ min} \times 1000 \text{ cajas} = 3.000 \text{ min}$$

$$3.000 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 50 \text{ horas}$$

Considerando 2 personas trabajando 8 horas por día

$$8 \text{ horas} \times 2 \frac{\text{Personas}}{\text{día}} = 16 \frac{\text{Horas}}{\text{día}}$$

$$50 \text{ horas} / 16 \text{ horas día} = 3 \text{ días aproximadamente}$$

Con esto se puede estimar la producción de las 1000 unidades de Quimikids en 5 días de trabajo de aproximadamente 8 horas para 2 personas, para lo que se realizaría en los primeros 2 días la parte “a” de preparación de las disoluciones, envasado y etiquetado y los siguientes 3 días el ensamblaje del kit como tal.

3.7 Estudio legal

3.7.1 Sociedad Anónima

La creación de la sociedad se debe hacer ante el Registro Público Nacional.

Para comercializar Quimikids se tomó la decisión de utilizar una Sociedad Anónima constituida por dos socios, pero dejando como accionista mayoritario al creador del producto.

Para crear esta sociedad se debe contemplar:

- Nombre Social
- Cual será el capital social y distribución de acciones
- Domicilio social
- Plazo Social
- Representación
- Agente Residente

Para registrar la sociedad se deben seguir los siguientes pasos:

1. Debe haber dos socios como mínimo. Cada uno de ellos tiene que suscribir, mínimo, una acción.
2. Que el valor de cada una de las acciones suscritas a cubrir en efectivo quede pagado (al menos el 25% en el acto de constitución de la sociedad). Además, en el acto de constitución debe quedar pagado íntegramente el valor de cada acción.
3. Dejar claro en el documento lugar y fecha en que se celebra el contrato.
4. Nombre y apellidos, nacionalidad, profesión, estado civil y domicilio de las personas físicas que la constituyan.
5. Nombre o razón social de las personas jurídicas que intervengan en la fundación.
6. Objeto que persigue la sociedad.
7. Razón social o denominación.
8. Duración y posibles prórrogas.
9. Monto del capital social y forma y plazo en que deba pagarse.

Para que la sociedad entre a regir debe publicarse en La Gaceta. El notario público es el encargado de constituir la sociedad mediante una escritura pública.

Una vez que la sociedad está constituida, hay una serie de aspectos que usted debe tomar en cuenta, especialmente cuando es la primera sociedad que constituye. Por ejemplo, tome en cuenta que, de ahora en adelante, deberá tener libros para efectos contables y legales. Dichos libros son: registro de accionistas, asamblea de socios y reuniones de junta directiva y libros contables (Diario, Mayor e inventarios y Balances); en estos últimos se deben llevar actualizados los registros contables de acuerdo con las reglas tributarias del Costa Rica.

3.7.2 Registro de Marca

Se debe registrar Quimikids como una marca comercializada para la venta de artículos químicos para niños. El registro de marca protege el nombre y el producto. El registro de marca se debe realizar ante el Registro de la Propiedad Industrial o Registro Nacional.

Los pasos a seguir para realizar el registro son:

- Verificar que la marca no se encuentre registrada
- Llenar los formularios respectivos
- Pagar \$50 en el Banco de Costa Rica o Banco Nacional
- Llevar los documentos a la ventanilla de recepción de Propiedad Industrial
- Fotocopia de la cedula física o jurídica

El tiempo estimado para finalizar este trámite es de tres meses posterior a esto se debe publicar en La Gaceta y esperar a que no haya opositores, después de esto se emite un certificado de su marca registrada.

3.7.3 Registro de Producto

En Costa Rica se deben registrar ante el Ministerio de Salud los productos que por su función o composición puedan afectar la salud de las personas.

Quimikids al ser un producto que contiene sustancias químicas para realizar experimentos, debe registrarse en la sección de productos químicos no peligrosos.

El debido proceso para el registro es el siguiente:

- Se debe presentar la ficha técnica del artículo con las sustancias y todos los ingredientes químicos que contenga. Dicha ficha debe estar certificada por un químico asociado al Colegio de Químicos de Costa Rica
- Debe llenar el Formulario para el Registro de Productos Peligrosos
- Copia de la cedula del solicitante.
- Debe presentar los trámites ante la dirección de atención al cliente en el Ministerio de Salud o bien hacerlo mediante Regístrelo (Plataforma en línea para registrar productos)
- Si utiliza Regístrelo debe contar con Firma digital
- En caso de que un tercero realice la inscripción, debe contar con la autorización en la plataforma y para ello debe estar inscrito en la sección de registro de usuarios.
- Cuando se realiza la inscripción en línea se solicita un correo electrónico en el cual se le notificara que su producto está en revisión y de igual manera se le enviara por el mismo medio el certificado de registro de su producto cuando esté aprobado.
- El costo de inscripción de un artículo es de \$150 aproximadamente.

Regulación ante el MEIC

- Quimikids debe cumplir con las normativas que solicita el MEIC, las cuales son las siguientes:
- Etiqueta especificando las sustancias químicas
- Edad de uso
- Si contiene piezas pequeñas y si debe ser usado bajo supervisión de adultos o cualquier otra advertencia de su uso.
- Instrucciones de uso en español
- Registro del Ministerio de Salud

3.7.4 Normas sobre juegos de química

En Costa Rica no se encuentra ninguna norma vigente que regule los juegos de química, las sustancias y cantidades que puede contener o las características que deben tener los empaques y accesorios, por lo que se utilizará como base la Norma Europea EN 71-4 Requerimientos y límites de migración de sustancias químicas en juguetes.

Esta norma delimitará:

- Calidad de los materiales para contener como lo son los beakers, erlenmeyers y tubos de ensayo
- El embalaje y cierres del mismo
- Calidad de los soportes
- Tipo de protección ocular a utilizar
- Etiquetado de los recipientes, envases, material de vidrio y empaque externo
- Lista de advertencias e información de primeros auxilios
- Recomendaciones y reglas de seguridad
- Cantidad y tipo de reactivos permitidos

3.7.5 Protección del manual y de la caja

Tanto la caja como el manual se protegerán de las posibles copias, el primero mediante derechos de autor y el segundo mediante diseño industrial.

Los derechos de autor al igual que la protección por diseño industrial se puede solicitar en el Registro Nacional de la República de Costa Rica.

La ley N° 6683, ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos del 14 de diciembre de 1982 brinda las directrices para la inscripción de derechos de autor en Costa Rica. Con respecto a la inscripción de los derechos de autor, el artículo 103 indica que, para inscribir una producción, el interesado presentará, ante el registrador, una solicitud escrita con los siguientes requisitos:

1. El nombre, los apellidos y el domicilio del solicitante, indicando si actúa en nombre propio o en representación de alguien, en cuyo caso deberá acompañar certificación de esto e indicar el nombre, los apellidos y el domicilio del representado.
2. El nombre, los apellidos y el domicilio del autor, el editor y el impresor, así como sus calidades.
3. El título de la obra, el género, el lugar y la fecha de publicación y las demás características que permitan determinarla con claridad.

4. En el caso de fonogramas, se indicará también el nombre del intérprete y el número de catálogo.
5. El lugar, la fecha y la hora donde se ha depositado la producción, conforme al reglamento del Registro Nacional de Derechos de Autor y Conexos.
6. Cuando se trate de inscribir un programa de cómputo o una base de datos, la solicitud contendrá la descripción del programa o la base de datos, así como su material auxiliar.

El artículo indica que para “efectos del depósito, el solicitante podrá depositar su producción ante un tercero que sirva de fedatario y depositario, conforme al reglamento” del Registro Nacional de Derechos de Autor y Conexos

Artículos subsiguientes indican que el registro de actos y documentos en el Registro Nacional de Derechos de Autor y Conexos “se hará por medio de solicitud, la cual deberá ser autenticada por un licenciado en Derecho. Al ser aceptada tal inscripción y una vez asentada en el libro o libros del Registro, el interesado deberá firmarla”.

Además, toda “persona física o jurídica, pública o privada, responsable de reproducir una obra por medios impresos, magnéticos, electrónicos, electromagnéticos o cualquier otro, deberá depositar, durante los ocho (8) días siguientes a la publicación, un ejemplar de tal reproducción en las bibliotecas de la Universidad Estatal a Distancia, la Universidad de Costa Rica, la 13 Universidad Nacional, la Asamblea Legislativa, la Biblioteca Nacional, la Dirección General del Archivo Nacional y el Instituto Tecnológico de Costa Rica”.

Por otro lado, la protección por medio de diseño industrial de la caja es viable debido a que, protege el aspecto ornamental o estético de un artículo se subdividen en: Dibujos Industriales y modelos Industriales. Los modelos industriales son toda forma plástica, asociada o no a líneas o colores, siempre que esa reunión o esa forma de una apariencia especial a un producto industrial o de artesanía y pueda servir de tipo para su fabricación, hace referencia a características tridimensionales de un objeto, los derechos exclusivos sobre los diseños industriales se conceden al titular por un plazo de diez (10) años improrrogables, contados desde la fecha de la concesión respectiva y para que un Diseño Industrial pueda ser objeto de protección debe ser nuevo, original e independiente, es decir, diferir en manera significativa de otros ya conocidos.

Requisitos

Para la presentación de una solicitud de diseño industrial en Costa Rica, **se** requiere la siguiente información y documentos:

- Nombre y calidades del solicitante
- Nombre y calidades de los creadores
- Título del Diseño Industrial
- La indicación precisa del tipo o géneros de objetos o productos a los cuales se aplicará el diseño industrial
- Clasificación Internacional
- En caso de reivindicar prioridad, datos de la tramitación en el país de origen: fecha y lugar de prioridad, número de solicitud prioritaria.
- Memoria descriptiva del Diseño Industrial: Descripción, resumen y dibujos (hasta 5 representaciones gráficas diferentes).

Se debe aportar una descripción detallada de los dibujos que se adjunten y un resumen de las reivindicaciones de protección, con énfasis en la originalidad, novedad o distintividad del diseño ornamental. La Ley en Costa Rica requiere que el diseño industrial cubra el requisito de “apariencia especial” y “novedad y originalidad”. Es por eso que hay que aportar a solicitud los detalles que demuestren al Registro que el diseño es nuevo y diferente de los demás existentes en el mercado.

3.8 Estudio financiero

3.8.1 Pronóstico de ventas

El pronóstico de ventas tiene fundamental importancia dentro del estudio financiero y debe ser lo más acertado posible ya que de esto dependerán movimientos tales como la inversión necesaria para el proyecto, dimensionamiento de la planta, personal, etc.

Para la elaboración del pronóstico de ventas dentro de la platilla se asumen los siguientes elementos, que han sido previamente resueltos en los estudios anteriores.

- El pronóstico que se crea a partir del estudio de mercado con la finalidad de poder abastecer a un 6,7% de la población meta es de 1.000 unidades.
- El precio de venta según la encuesta realizada será de 30.000 colones
- Para determinar las ventas estimadas por mes para el primer año se reparten las 1.000 unidades entre 10 meses, dejando por fuera enero y febrero donde permanecen cerradas, sin embargo, no significa que estrictamente se deban vender precisamente 100 unidades por mes.
- Para efectos prácticos se asumirá la venta de 500 unidades en abril y las restantes 500 en agosto.
- La mayoría de los insumos para la elaboración del kit tienen su precio en dólares, por lo que su conversión se hará a colones al tipo de cambio de la fecha de la presentación.
- Se asume las ventas son al contado, sin embargo, no se deja de lado la opción de que el precio del kit se distribuya con el de la mensualidad (Por ejemplo: Se le sume 10.000 colones al mes al precio de la mensualidad del taller durante 3 meses), considerando que esta estrategia traería consigo consideraciones como, lo que pasaría si un niño o padre de este decide que deje el taller antes de los 3 meses, se prefiere la del pago de contado sobre esta última.

3.8.2 Plan de producción

Inicialmente (primer año) se contará con un plan de producción por STOKE, donde se elaborarán y almacenarán estas 1000 unidades, sin embargo, para los siguientes años o en caso de agotamiento del STOKE se procederá a establecer una estrategia de producción contra pedido.

Para la elaboración del plan de producción al igual que el pronóstico de ventas se asumirán los siguientes elementos, que han sido también previamente resueltos y discutidos en los estudios anteriores.

- Para efectos prácticos se asumirá que este año no se producirá más que las 1000 unidades iniciales y hasta el siguiente año se iniciará la producción contra pedido.
- La mano de obra se asume un costo de 0 colones ya que inicialmente son los dueños mismos quienes se encargan del ensamblaje.
- Las formas de pago a los proveedores son de contado, estos no aceptan otra.
- La producción de las 1000 unidades según el estudio técnico se realizará en 5 días, para esto se alquilará un espacio en Simetría Digital, la cual cuenta también con bodega para almacenaje por un precio de 50.000 colones por toda la semana.
- Se alquilará en 2 ocasiones, la primera en enero con el propósito de tener unidades listas para el inicio del ciclo lectivo y la segunda en Julio, en vacaciones de medio año, por lo que será un total de 100.000 colones anuales.

3.8.3 Plan de compras

Para este se realizarán los siguientes supuestos:

- Inicialmente se compran las materias primas para producir únicamente 1000 unidades.
- 1000 unidades es lo que se venderá en el primer año
- El plan de compras variará a partir del segundo año al cambiar la política de *stoke* y pasar a depender de los pedidos por los kinders y escuelas.
- A partir del segundo año se producirá en 2 ocasiones, a inicio y mediados del curso lectivo, por lo que se comprará materias primas en dos ocasiones anuales, donde las compras para satisfacer estos pedidos se harán en los meses de diciembre y abril.
- Al no conocer aún la cantidad de pedidos a partir del segundo año, se seguirán asumiendo 1000 unidades producidas y vendidas por año.

3.8.4 Gastos

A distintos niveles de ventas abran distintos niveles de gastos, por lo tanto, los gastos dependen directamente de la producción, sin embargo, no mantienen una relación lineal

ya que estos se abaratan a mayor producción (Producción a escala) al reducir costos de materias primas y tener mayor capacidad de negociación.

Los supuestos para este rubro son:

- Se producen 1000 unidades el primer año y al no conocer las ventas contra pedido para los siguientes años se estimará la misma producción
- No se tomarán en cuenta sueldos para 1000 unidades, se producirán por los socios, sin embargo, no se descarta que se contrate personal si aumenta la demanda y por tanto la producción
- En transporte el primer año se estima se necesitarán de 2 vehículos (pertenecientes a los socios) con gasto estimado en combustible y cambio de aceite de 150.000 a lo largo de los 2 meses de venta, marzo y agosto. Para los siguientes años se mantiene igual suponiendo ventas en los mismos kinders y escuelas o al menos considerando desplazamientos a las mismas zonas.
- El mantenimiento de los vehículos se estima en 50 mil colones, 2 veces al año durante los meses de marzo y agosto.
- Gastos por teléfono se estiman en 5.000 colones mensuales durante para cada uno de los socios (ósea 10.000 colones al mes) desde febrero a noviembre que se mantienen abiertas las instituciones.
- El alquiler constará de 50.000 colones (2 veces al año, correspondientes a la semana de producción).
- Los gastos en publicidad serán mínimos debido a la estrategia de posicionamiento elegida, pero se buscará participar en stands en ferias educativas (al menos 2 al año) con precio aproximado de 200.000 cada una.
- Al no saber las fechas exactas de las ferias, se asumirá un gasto de 40.000 colones mensuales a lo largo de los 12 meses, con lo que se dispondría de 480.000 colones anuales para tales fines.
- La publicidad en Facebook para que se conozca mejor el producto se hará a lo largo del primer año con costo estimado de 10.000 colones mensuales, esta no es alta ya que si bien es necesario que se conozca la estrategia no llega directamente al segmento de mercado elegido. Esta publicidad se hará a lo largo de todo el año

En cuanto a capacitación del personal, se capacitará constantemente al personal, inicialmente será a los dueños, quienes serán quienes tengan contacto directo con el personal de las instituciones, con el fin de brindar mayor servicio y mantenerse a la vanguardia en temas STEAM, de gamificación y innovación educativa de forma que se pueda seguir mejorando el producto y servicio brindado.

Para fines de capacitaciones se otorgarán 20.000 colones mensuales, los cuales pueden ser para una única capacitación o varias y esta puede ser *online* o presencial.

3.8.5 Inversión

No será necesaria para el primer año ya que el capital es de los socios, para los siguientes años con proyecciones de exportación y considerando una mayor producción y volumen de ventas, podría considerarse el contar con un inversionista a fin de trabajar en nuevos proyectos y alcanzar producciones a escala. Sin embargo, el dinero obtenido de las ventas se reinvertiría de forma que se logren los objetivos a largo plazo sin que sea primordial la entrada de un inversionista.

3.8.6 Costos de inventario

Los costos de inventario para 1000 unidades de Quimikids se desglosan a continuación en el Cuadro 6.

Cuadro 5. Costos unitarios y totales de los componentes para la creación de 1000 unidades de Quimikids

Artículo	cantidad	Precio unitario	Total (dólares)	Total (Colones)
Caja	1000	1,3	1300	754000
Beakers 50 ml	2000	0,11	220	127600
Beakers 100 ml	1000	0,16	160	92800
Beaker 250 ml	1000	0,42	420	243600
Erlenmeyer 250 ml	1000	1,08	1080	626400
Probeta 25 ml	1000	0,35	350	203000
Embudos 5 mm	1000	0,18	180	104400
Tubos de ensayo	4000	0,07	280	162400
Viales 10 ml	10000	0,05	500	290000
Espuma	1000	1	1000	580000
Manual	1000	3	3000	1740000
Lentes	1000	3	3000	1740000
Reactivos	1	500	500	290000
Guantes	3000	0,1	300	174000
Suma			12290	7128200
Precio unitario			12,29	7128,2

Fuente: Elaboración propia

3.8.7 Gastos financieros

- Asumiendo la venta de la mitad de los kits (500 kits) en marzo, se tendría un ingreso por 15.000.000 de colones, por lo que el 13% del IVA correspondería a 1.950.000 colones y de la misma forma sucede para agosto por lo que corresponde también el desembolso de 1.950.000 para este mes por concepto del IVA.

- El IVA a los talleres científicos es del 2%, sin embargo, este no se toma en cuenta puesto que es la institución la que cobra y se hace cargo del taller como tal.

3.8.8 Flujos de caja

- Para el periodo 1, se asume los gastos por 12.500.000 de colones (se utiliza 12.5 para simplificar) y es negativo porque son egresos.
- Para el periodo 1 se asume que se venden en su totalidad los 1000 kits y por lo tanto $(30.000.000 - 12.500.000 = 17.500.000)$ que el resto es ganancia o flujo neto de caja de positivo.
- Se estima un incremento en las ventas de un 5% para los periodos 2 en adelante, hasta el periodo 10 del proyecto.

3.8.9 Resultados del estudio

Cuadro 6. Resultados del estudio financiero en millones de colones para Quimikids, asumiendo la venta de 1000 unidades por periodo

Periodo	Flujos netos de caja
0	-12,5
1	17,5
2	17,5
3	17,5
4	17,5
5	17,5
6	17,5
7	17,5
8	17,5
9	17,5
10	17,5

VAN (colones)	¢162,50
TIR	139,98%

Resultado VAN **Rentable**

Fuente: Elaboración propia

Puede observarse en el cuadro anterior que el periodo cero tiene un flujo de caja negativo, esto indica que fue necesario invertir 12,5 millones de colones para la fabricación de 1000 unidades de Quimikids, asumiendo que el precio de venta sea 30 mil colones la entrada de flujo neto para el periodo 1 sería $(30 - 12,5)$ millones de colones = 17,5 millones de

colones y sumiendo que se mantenga una venta de 1000 unidades por periodo, los flujos se mantendrían en 17,5 millones de colones, sin embargo estos podrían ser mayores de aumentar la demanda.

Un VAN del 162,5 millones a un plazo de 10 años es un buen valor, si se toma en cuenta que una vez puesto en marcha los ingresos serán del tipo residuales en su mayoría, además el flujo de efectivo permitirá el invertir en investigación y desarrollo de nuevos productos con lo que se espera estar siempre a la vanguardia y mediante un proceso de mejora continua y un TIR de 140% indica que el dinero invertido se recuperará por sobre este valor, de forma que por cada 1.000.000 de colones invertidos se obtendrán 1.400.000 colones de rendimiento sobre el capital inicial invertido.

Por otra parte, se debe analizar el punto de equilibrio, el cual se mide en términos de kits que son necesarios vender para no tener pérdidas sobre la inversión realizada y esta cantidad es de 417 kits, por lo que una venta por encima de este número generará ganancias, si se logra escalar la producción este número disminuirá y será necesario vender menos kits para alcanzar el punto de equilibrio. En el siguiente Cuadro 8 se muestran los valores sobre los cuales se calcula el punto de equilibrio el cual de forma simple y resumida se indica como: Costo de 1000 kits/Ganancia por kit = 12.500.000 colones / 30.000 colones = 417 kits.

Cuadro 7. Punto de equilibrio en unidades vendidas para Quimikids

Ganancia por kit	30000
Costo aproximado de 1000 kits tomando en cuenta IVA	12500000
Cantidad de kits para punto de equilibrio	416,7

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones

Se formula de forma exitosa el plan de negocios para la elaboración de un kit científico con aplicación a nivel de preescolar y primaria para su incursión en el mercado educativo privado nacional, tomando en cuenta las condiciones y características propias de dicho mercado y aprovechando sus necesidades para satisfacerlas de una forma efectiva e innovadora.

Se elabora de forma satisfactoria un prototipo del primer kit científico y lúdico, funcional diseñado para el mercado de los primeros años de enseñanza de las instituciones privadas nacionales con un diseño innovador que facilitan el aprendizaje de las ciencias de una forma más activa respecto de la enseñanza tradicional de las ciencias a nivel de preescolar y primaria.

Existe una demanda creciente de las instituciones de enseñanza privadas por este tipo de herramientas y como lo muestra el estudio de mercado, el 90% de los encuestados está interesado en la adquisición del kit y/o taller, donde el idioma de preferencia es el inglés, el precio máximo a pagar de 50 dólares (29 mil colones) y la duración del taller de todo el curso lectivo, seguido por 3 meses, la cual es la opción a elegir para el primer prototipo con la finalidad de disminuir costos y reducir el riesgo que trae consigo lanzar un nuevo producto al mercado donde si bien no hay otro similar, tendrá que competir con otros talleres deportivos y recreacionales impartidos como optativos por estas instituciones.

El estudio técnico y legal indica que Quimikids es viable su elaboración y comercialización tanto técnica como legal, para tales fines se deberá inscribir Quimikids como una Pyme y para tener derechos legales sobre el manual y la caja estas se protegerán mediante derechos de autor y diseño industrial respectivamente, ante el registro nacional.

El estudio financiero muestra que el proyecto es viable económicamente, con flujos de caja positivos a partir del primer periodo, un VAN de 162,5 millones a 10 años y un TIR de 140%, donde el punto de equilibrio después del IVA se sitúa en 417 unidades vendidas de 1000.

Es recomendable realizar la encuesta a al menos 172 instituciones para mejorar las estimaciones del estudio de mercado, trabajando con un nivel de confianza del 95%, además es preferible que se realice de forma presencial y mostrando un prototipo del kit, de forma que sea posible obtener resultados más exactos en cuanto a precio y si realmente la institución posee algo similar, ya que de forma escrita queda libre a la interpretación e imaginación del lector.

Por otra parte, es recomendable también la aplicación de una encuesta a los padres de familia, para conocer el interés de estos porque sus hijos cursen este tipo de talleres STEAM así como el precio que estos están dispuestos a pagar por el kit y/o taller, ya que pueden existir variaciones importantes en los resultados.

Es aconsejable realizar un estudio de la adquisición de habilidades y conocimientos por parte de los niños mediante una evaluación previa, durante y al final del curso, con el fin de valorar las destrezas adquiridas por los niños, en pro de mejoras en los siguientes prototipos y con fines de *marketing* para generar reconocimiento en la marca.

Se recomienda realizar las prácticas en conjunto con un psicopedagoga infantil y un diseñador gráfico, de forma que se logre trabajar de forma más eficiente, donde el psicopedagoga cumpla la función de adaptar los experimentos y actividades relacionadas de forma óptima para infantes de la edad a la que se dirige el producto y el diseñador logre plasmar esas ideas a la realidad y entendimiento del niño.

Con el fin de acelerar el proceso de desarrollo, se considera de gran ayuda el aporte de capital de un inversionista, especialmente cuando se trata de un producto innovador donde parte del valor del mismo se encuentra en ser el primero en el mercado.

Se recomienda analizar la viabilidad de la implementación del *kit* en instituciones públicas, mediante la modalidad de la creación de pequeños laboratorios y donde la estrategia de negocio radica no en la venta del *kit* como tal, sino en la venta de implementos (reactivos y materiales) los cuales tendrían un bajo precio y los volverían asequibles para esta población, para esto solamente sería necesario que la institución adquiriera un número específico de *kits*, los cuales serían de uso común de los estudiantes.

Referencias Bibliográficas

- Aguire, J.A. (2012) *Expendeduría practica para hacer negocios*. 1^{era} edición, Alfaomega, S.A. de C.V., México. P. 181.
- Beverly, D. Summers, M (2014). *Applying Dale’s Cone of Experience to increase learning and retention: A study of student learning in a foundational leadership course*. Engineering Leaders Conference. pp 2-4.
- Blasco, J. E., Pérez, J. A. (2007): “Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: ampliando horizontes”. Editorial Club Universitario. España.
- Bonde, M.T. Makrasnsky, G. Wandall, J. Larsen, M.V. Morsing, M. Jarmer, H. Sommer, M. (2014) *Improving biotech education through gamified laboratory simulations*. Nature Biotechnology. Vol 32 Number 7. Pp 694-697.
- Cateora, Philip R., Gilly, Mary C, and Graham, John L. *Marketing Internacional*. Décimosexta Edición. ed. México: McGraw Hill, 2014.
- Cortizo, J.C., F. Carrero, B. Monsalve, A. Velasco, L.I Díaz y J. Pérez; *Gamificación y Docencia: Lo que la universidad tiene que aprender de los videojuegos*, VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria, 1–8, Madrid, España, 11 y 12 de julio (2011)
- Dos Santos, N. Linhares, S. (2018) *Quadro analítico para discussões argumentativas em fóruns on-line: aplicação no ensino de química*. *Investigações em ensino de Ciências*.V23 (3) DOI:10.22600/1518-8795.ienci2018v23n3p145. pp: 146-148.
- Estado de la Nación (2017). *Estado de la educación*. pp: 131,133,134,137.
- Galeano, M. María Eumelia (2004). “Diseño de Proyectos en la investigación cualitativa”. Fondo Medellín, Editorial Universidad EAFIT. Colombia.
- Gómez J.F (2015) *El juego infantil y su importancia en el desarrollo*. <http://educacioninicial.mx/wp-content/uploads/2018/04/El-Juego-Infantil-y-su-Importancia-en-el-Desarrollo.pdf> Accesado el 23/03/2019.

- Grande, Ildefonso, Abascal, Elena (2009). “Fundamentos y Técnicas de investigación Comercial”. Esic Editorial 10ª. Edición Madrid. España.
- Fernandez,A. Del Valle,R (2013). Desigualdad educativa en Costa Rica: la brecha entre estudiantes de colegios. *CEPAL III*, pp: 39-45.
- Flores, M. D., Franco, M. E. V. E., Ricalde, D. C., Garduño, A. A. L., & Apáez, M. R. (2013). *Metodología de la investigación*. Editorial Trillas, SA de CV. p 24.
- Flores Zavala, Ernesto. (1946) Elementos de Finanzas Públicas Mexicanas”, Ed. México D.F. p. 33.
- Fleitman, J. (2000) Negocios exitosos: Como empezar, administrar y operar eficientemente un negocio. McGraw Hill.
- Gill, J. & Johnson P. (2010). Research methods for managers. Cuarta edición. SAgE Publications. Londres
- Gonzales, P.J. Perez, C. Figueroa,S (2016). La enseñanza de la química desde la perspectiva de la química verde. pp:2-3.
- Lastra, R. P. (2000). Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas. *Política y cultura*, (13), 263-276.
- Lázaro,M. Ferrer, I. Martin, P. Perez, J (2016). Experiencias para mejorar las competencias transversales y la evaluación continua en Ingeniería Aeroespacial. Congreso Universitario de innovación educativa en las enseñanzas técnicas. p:6.
- Kraisig,A.R, Fortes,M (2017). A Química das Cores: uma oficina temática para o ensino e aprendizagem de Química. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM. 39 (3). DOI:10.5902/2179460X26062. pp: 688.
- M. Durán Rodríguez, “Una renovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje”, Gestipolis, 2010.
- Maddena, M. Baxter, M. Beauchampa, H. Boucharda, K. Habermasa, D. Huffa,M. Ladd, B. Pearona, J. Plaguea. G. (2013) Rethinking STEM Education: An Interdisciplinary STEAM Curriculum. Conference Organized by Missouri University of Science and Technology 2013- Baltimore, MD. Procedia Computer Science. Pp 541-546.

- Ministerio de educación pública. Programa de estudio de ciencias. Educación básica general (2017).
- Medina, M. I. R., Quintero, M. D. S. B., & Valdez, J. C. R. (2013). El enfoque mixto de investigación en los estudios fiscales. Tlatemoani.
- Molina, M.F, Palomeque, L.A, Garriazo J.G (2016). Experiencias en la enseñanza de la química con el uso de kits de laboratorio. Entre Ciencia e Ingeniería, ISSN 1909-8367. No. 20. pp: 77,79,80.
- OCDE (2017). Análisis de la OCDE acerca de las políticas nacionales para educación: la educación en Costa Rica <http://www.oecd.org/education/school/La-Educacion-en-Costa-Rica-Resumen-Ejecutivo.pdf>. Accesado: 12/02/2019.
- OECD (2017). Reviews of National Policies for Education: Education in Costa Rica, OECD Publishing, Paris. pp: 2,4,10,11.
- Perignat, E. Buonincontro, J.K. (2019) STEAM in practice and research: An integrative literature review. Thinking skills and creativity. Vol 31. Pp: 31-43.
- Picado, C. (1988) Obras Completas 1887-1944. 1era. Edición. Cartago. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Vol. 7.
- Piro. J (2010). Going from STEM to STEAM. Education week. pp 1-3.
- Richard, M. Deci, R. Deci, E. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. American Psychologist Vol. 55, No. 1, 68-78 DOI: 10.1037/110003-066X.55.1.68. pp. 2-3.
- Rocco, T., Bliss, L., Gallagher, S. y Pérez-Prado, A. (2003). Taking the Next Step: Mixed Methods Research in Organizational Systems Tomando el siguiente paso: Métodos mixtos de investigación en sistemas organizacionales. Information Technology, Learning, and Performance Journal, 21(1), 19-29. <http://www.osra.org/itlpj/roccoblissgallagherperez-pradospring2003.pdf> Accesado el 05/06/19.
- Ruben, G.P. (2013). Teorías de aprendizaje y propuestas pedagógicas del siglo XXI. <https://es.slideshare.net/RnG10P/u-panam-presentacin-aprendizaje-y-propuestas-educativas-25824002>. Accesado el 23/03/2019

- Ruiz, F. (2019) Melania Guerra: Científica tica portavoz de los océanos polares. Universidad de Costa Rica. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2019/03/19/melania-guerra-cientifica-tica-portavoz-de-los-oceanos-polares.html>. Accesado el 04/11/2019.
- Sapag ,N. Sapag,R. (2008). Preparación y evaluación de proyectos. 5^{ta} edición, McGraw-Hill., Colombia. P. 144.
- Stover, J.B, Bruno, F.E, Uriel, F.E. Liporace, M.F. (2017) Teoría de la Autodeterminación: una revisión teórica. PERSPECTIVAS EN PSICOLOGÍA. Vol. 14. N° 2 pp. 105-112.
- Solórzano, J.D (2016). El gasto de los hogares en servicios educativos en Costa Rica. Programa Estado de la Nación. San José C.R. pp 8. <http://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/898/945.%20El%20gasto%20de%20los%20hogares%20en%20servicios%20educativos%20en%20Costa%20Rica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Accesado el 02/11/2019.
- Soto, E. (2019) Los nuevos rostros de la clase media. http://www.elfinancierocr.com/ef_archivo/2012/junio/03/enportada3186484.html Accesado el 04/11/2019
- Molina, J. (2010). Mixed Methods Research in Strategic Management: Impact and Applications. *organizational research methods* 000(00) 1-24.
- Morales, A. Morales, J.A. (20014) Planeación Financiera. 1era edición. Editorial Patria. Pp 2-7.
- Muyor, J. M. Águila, C. Sicilia, A. Orta, A. (2009) Análisis de la motivación autodeterminada en usuarios de centros deportivos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 9 (33) pp. 67-80
- UNESCO. Situación Educativa de América Latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos al 2015 (2013). Ediciones del Imbunche: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. pp: 75
- UNE-EN 71-4:2013. Seguridad de los juguetes. Parte 4: Juegos de experimentos químicos y actividades relacionadas.
- Urbina, G. B., & Castellanos, M. Á. T. (2006). Evaluación de proyectos (Vol. 3). McGraw-Hill.
- Zapparoli, M. (2003). Concepciones teóricas metodológicas sobre investigación. *girasol: Revista de la escuela de estudios generales*. 5, 191-198

Zuñiga, A. Leiton,R. Naranjo, J.A. (2014) Del sistema educativo tradicional hacia la formación por competencias: Una mirada a los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria de Mendoza Argentina y San José de Costa Rica. Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias. 11(2) pp: 145,146,151,154.