

Universidad ORT Uruguay
Facultad de Ingeniería

Tercerización de desarrollo de software en emprendimientos tecnológicos de software

Entregado como requisito para la obtención del título de
Licenciado en sistemas

Juan Pablo González -155406

Natalia Leites – 156512

Maximiliano Luzardo - 170464

Tutor: Gerardo Maturro

2022

Declaración de autoría

Nosotros, Juan Pablo González, Natalia Leites y Maximiliano Luzardo declaramos que el trabajo que se presenta en esta obra es de nuestra propia mano.

Podemos asegurar que:

- La obra fue producida en su totalidad mientras realizábamos el trabajo final de la carrera Licenciatura en Sistemas.
- Cuando hemos consultado el trabajo publicado por otros, lo hemos atribuido con claridad.
- Cuando hemos citado obras de otros, hemos indicado las fuentes. Con excepción de estas citas, la obra es enteramente nuestra.
- En la obra, hemos acusado recibo de las ayudas recibidas.
- Cuando la obra se basa en trabajo realizado conjuntamente con otros, hemos explicado claramente qué fue contribuido por otros, y qué fue contribuido por nosotros.
- Ninguna parte de este trabajo ha sido publicada previamente a su entrega, excepto donde se han realizado las aclaraciones correspondientes.

 Juan Pablo González	 Natalia Leites	 Maximiliano Luzardo
Montevideo, 8 de abril de 2022.		

Dedicatoria

A nuestras familias quienes saben ser nuestro pilar en cada momento,
Aurora, Marcelo, Emilia F., Noelia, Paulina, Pablo, Julieta, Danilo, Emilia L.

Agradecimientos

A los emprendedores que compartieron sus experiencias con nosotros.

A nuestro tutor Dr. Gerardo Matturro.

¡Gracias!

Abstract

Los emprendimientos tecnológicos de software, crean productos y servicios basados en la innovación, utilizando tecnología de la información disruptiva conforme a las necesidades del mercado. En muchas ocasiones, los emprendedores se enfrentan a la necesidad de subcontratar desarrollo de software, por ejemplo, para cubrir brechas tecnológicas, actualizar software para incrementar su competitividad y reducir costos.

El objetivo principal de este estudio, es identificar cuáles son los factores que llevan a un equipo emprendedor de software a tercerizar su desarrollo en forma total o parcial; incluyendo la elaboración de una guía de buenas prácticas para el proceso de selección, contratación y seguimiento del desarrollo tercerizado.

A lo largo del estudio, se identificó entre los principales factores que llevan a la tercerización del desarrollo, la existencia de emprendimientos tecnológicos en los que los miembros del equipo fundador no provienen del área de tecnología de la información y que, en consecuencia, no tienen conocimientos en desarrollo de software; otro motivo clave, es el tamaño de los equipos fundadores, que en promedio es de dos personas, lo cual dificulta la adecuada distribución de roles para llevar a cabo todas las actividades del emprendimiento, puesto que, además de la creación y desarrollo del producto o servicio de software, deben abordar tareas tales como la creación del plan de negocio, estudios de mercado, identificar posibles clientes, y la búsqueda de capitales para el inicio de sus operaciones. Por otra parte, se relevó que suele tercerizarse mediante la contratación de empresas especializadas en desarrollo *-software factory-*, y que se opta por contratar a técnicos independientes *-freelance-* principalmente con el objetivo de abaratar costos, ya que estos últimos cobran una fracción que las empresas especializadas. Para su contratación, suelen guiarse por recomendaciones de allegados, sin investigar previamente las referencias de los proveedores. Se tercerizan tanto el desarrollo de front-end como de back-end. Finalmente, se detectó que los mecanismos de control de la calidad de los productos tercerizados están fuertemente ligada a los conocimientos técnicos de los socios emprendedores.

Los resultados de este estudio son de interés para los investigadores de los aspectos del emprendedurismo, para emprendedores actuales y futuros, y para las organizaciones involucradas en el desarrollo de emprendimientos tecnológicos de software.

Palabras Clave

Emprendimiento tecnológico de software *-startup-*, emprendedores, tercerización *-outsourcing-*, técnicos independientes *-freelance-*, empresas especializadas en desarrollo de software *-equipo de outsourcing-*.

Índice

1. Introducción	11
2. Marco teórico	13
2.1. Conceptos generales sobre emprendimientos de software	13
2.1.1. Definición	13
2.1.2. Desafíos	13
2.1.3. Oportunidades	14
2.2. Conceptos generales sobre tercerización	15
2.2.1. Definición	15
2.2.2. Contexto	16
2.2.3. Ventajas	17
2.2.4. Riesgos	18
2.2.5. Modalidades de tercerización	19
2.3. Tercerización del desarrollo en emprendimientos de software	20
2.3.1. Definición	20
2.3.2. Contexto	20
2.3.3. Ventajas	21
2.3.4. Riesgos	24
2.3.5. Generalidades del proceso de desarrollo de software	25
2.3.6. Modelos de tercerización para el desarrollo de software	28
2.3.6.1. Tiempo y materiales	28
2.3.6.2. Precio fijo	29
2.3.6.3. Equipo de trabajo dedicado	29
2.3.6.4. Técnicos independientes o empresas especializadas	30
2.3.7. Cuándo tercerizar el desarrollo de software	32
2.3.8. Cuándo posponer la tercerización de desarrollo de software	34
2.3.9. Selección de proveedores de desarrollo de software	36
2.3.10. Verificación de técnicos y empresas	38
2.3.11. Contratos de tercerización de desarrollo de software	40
2.3.12. ¿Qué esperar una vez iniciada la contratación?	42
2.3.13. Recomendaciones para tercerizaciones eficaces	44
2.3.14. Breve resumen	47
2.4. Trabajos Relacionados	48
2.4.1. Trabajos relacionados nacionales	48
2.4.2. Trabajos relacionados internacionales	49
3. Definición del problema	53
4. Metodología de investigación	54
4.1. Objetivos	54
4.1.1. Objetivo General	54

4.1.2. Objetivos Específicos	54
4.2. Preguntas de Investigación	55
4.3. Enfoque metodológico	55
4.4. Herramientas	56
4.5. Muestra	56
4.6. Preguntas de entrevista	57
4.7. Mapeo preguntas de investigación y entrevista	59
5. Reporte de resultados	61
5.1. Entrevistas realizadas	62
5.2. Transcripción de respuestas	63
5.3. Codificación de respuestas	74
5.3.1. Definición de codificaciones	76
6. Análisis y discusión de resultados	77
6.1. Factores que influyen en la decisión de tercerización del desarrollo de software	77
6.2. Selección de técnicos o empresas especializadas en el desarrollo de software	79
6.3. Tareas tercerizadas	83
6.4. Seguimiento y validación del desarrollo de software tercerizado	85
6.5. Guía de buenas prácticas para la tercerización del desarrollo de software	87
6.5.1 Selección de técnicos o empresas	87
6.5.2. Contratación de técnicos o empresas	90
6.5.3. Seguimiento y control del desarrollo	92
6.6. Lecciones aprendidas del proceso de tercerización	95
6.7. Respuesta a las preguntas de investigación	98
6.7.1. Pregunta de Investigación 1	98
6.7.2. Pregunta de Investigación 2	99
6.7.3. Pregunta de Investigación 3	100
6.7.4. Pregunta de Investigación 4	101
6.7.5. Pregunta de Investigación 5	102
7. Conclusiones	103
8. Análisis de las amenazas a la validez del estudio	106
8.1. Dependencia	106
8.2. Credibilidad	107
8.3. Transferencia (aplicabilidad de los resultados)	107
9. Propuesta de trabajos futuros de investigación	108
10. Lecciones aprendidas	109
Referencias bibliográficas	111
Anexo - Entrevistas	114

Índice de tablas

Tabla 1. Preguntas y descripción de la información a relevar	57
Tabla 2. Mapeo de preguntas de investigación y entrevista	60
Tabla 3. Perfil de los socios por emprendimiento	63
Tabla 4. Codificación de respuestas por emprendimiento	74
Tabla 5. Definiciones codificadas por grupo	76
Tabla 6. Pasos para la selección de proveedores de desarrollo de software	89
Tabla 7. Pasos para la contratación de proveedores de desarrollo de software	91
Tabla 8. Pasos para el seguimiento de desarrollo de software	94

1. Introducción

Los emprendimientos tecnológicos de software se caracterizan por ser empresas de reciente creación, con escaso o nulo historial operativo, integrados por equipos pequeños, altamente reactivos, con poca experiencia y escasez de recursos, los cuales se enfocan en el diseño y desarrollo de productos o servicios innovadores e intensivos en software como base para la creación de valor de sus negocios [1].

En algunas ocasiones estos emprendedores, por diversas causas, se enfrentan a la necesidad de tercerizar el desarrollo de sus sistemas; según mencionan Nguyen Duc y Abrahamsson [2], poco se sabe acerca de cómo funcionan estas relaciones de tercerización y el sentido de subcontratar las competencias técnicas de ingeniería de software a expertos externos. A pesar de que existe literatura que proporciona un panorama general de las prácticas y el estado de arte de emprendimientos, dichos estudios han revelado que los requerimientos de software son, con frecuencia, gestionados por el mercado e insuficientemente documentados.

Entre los beneficios de la tercerización del desarrollo de software, se encuentran las puestas en producción ágiles, con incorporación de tecnología y técnicas de vanguardia; en contrapartida, es posible la pérdida del dominio del proceso de desarrollo, conviviendo con agentes externos que podrían impactar en la productividad y en el alcance del negocio. En este contexto, los emprendedores deben valorar los costos-beneficios, así como los riesgos asociados a delegar el desarrollo de sus sistemas, incorporando técnicos externos, los cuales pueden influir positiva o negativamente en los objetivos del emprendimiento.

A partir de proyectos de investigaciones anteriores, [3] [4] [5] en los que se estudiaron diversos aspectos de los emprendimientos de software, se detectó la existencia de casos de tercerización de desarrollo en emprendimientos incubados en el Centro de Innovación y Emprendimientos (CIE) de la Universidad ORT, así como en INGENIO del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU).

El propósito de este proyecto es estudiar las relaciones de tercerización de desarrollo en emprendimientos tecnológicos de software. Para ello, se realizó una investigación cualitativa, con una muestra de 6 emprendimientos de las incubadoras de CIE e Ingenio, donde se

tercerizaron de forma parcial o total el desarrollo de sus sistemas. Se realizaron entrevistas semi-estructuras, guionadas por un cuestionario de 13 preguntas, abordando aspectos tales como, los distintos factores que llevan a un emprendimiento de software a tercerizar el desarrollo de sus sistemas o productos, los criterios de selección para la subcontratación de desarrollo de software, tipos de tareas que suelen tercerizar, formas de comunicación y colaboración para actividades conjuntas, y mecanismos de control de la calidad del producto tercerizado.

En base a la bibliografía analizada, así como a las problemáticas comunes identificadas en las entrevistas, se elaboró una guía de buenas prácticas para la selección, contratación y seguimiento del desarrollo de software tercerizado, incluyendo pautas para minimizar y mitigar los riesgos asociados a dichas contrataciones.

Este trabajo ha sido organizado en 10 capítulos; el capítulo 2 contextualiza el marco teórico en función de la bibliografía analizada; el capítulo 3 presenta la definición del problema; el capítulo 4 detalla la metodología de investigación; los capítulos 5 y 6 presentan la muestra del estudio y el análisis de resultados; el capítulo 7 presenta las conclusiones de la investigación; los capítulos 8 y 9 detallan posibles amenazas a la validez del estudio y posibles trabajos futuros respectivamente; finalmente en el capítulo 10 se describen las lecciones aprendidas en el proceso de investigación.

2. Marco teórico

2.1. Conceptos generales sobre emprendimientos de software

2.1.1. Definición

Los emprendimientos (*startups*) tecnológicos de software, se caracterizan por ser empresas de reciente creación, con escaso o nulo historial operativo, enfocadas en el diseño y desarrollo de productos o servicios innovadores e intensivos en software como base para la creación de valor de sus negocios [1]. Un sistema intensivo en software es cualquier sistema en el que el software aporte influencias esenciales en el diseño, la construcción, el despliegue y la evolución del sistema en su conjunto [7].

2.1.2. Desafíos

Los emprendimientos de software comparten características y desafíos con otras formas de emprendimiento, por ejemplo, comúnmente se trata de compañías nuevas con equipos pequeños, en promedio de 2 o 3 integrantes, altamente reactivos, con poca experiencia, escasez de recursos y falta de funcionamiento operativo.

Estas empresas a menudo se encuentran en la búsqueda de modelos de negocio escalables, con el objetivo de obtener crecimiento rápido y sostenido en el tiempo, muchas veces confiando en un solo producto o servicio de carácter innovador, adaptando su idea de negocio y ponderando diversos niveles del producto. A su vez, los emprendimientos de software, a menudo deben gestionar riesgos de alto impacto inherentes a la rauda evolución tecnológica y a dependencia de terceros, ya que requieren de herramientas y técnicas de vanguardia para alcanzar el desarrollo innovador que persiguen, con las condiciones subyacentes de incertidumbre que ello implica [8].

El trabajo arduo en una órbita de incertidumbre para la obtención de los primeros clientes, frecuentemente con fuertes limitantes de recursos financieros, son desafíos clave que enfrentan estos emprendimientos, donde el equipo de desarrollo debe ser capaz de hacer frente a muchas incertidumbres e incógnitas. [2]

2.1.3. Oportunidades

En la actualidad los emprendimientos de software crecen en protagonismo como modelo de negocios emergentes; algunos ejemplos de empresas que se iniciaron como emprendimientos y alcanzaron gran dominio global son Facebook, Amazon o Google, en la región se aprecian casos de éxito como MercadoLibre y PedidosYa.

El desarrollo de nuevos productos o servicios en los emprendimientos de software, son considerados como un conjunto de actividades oportunistas, que respaldan una idea innovadora con un alto componente tecnológico, centrados en brindar un valor que sobresalga de la línea general del mercado. La búsqueda de la innovación constante a menudo caracteriza a estos emprendedores, que saben aprovechar la oportunidad que presentan las nuevas tecnologías digitales ligadas a una idea de negocio innovador.

La singular característica de un contexto de puesta en marcha con una naturaleza experimental en los procesos empresariales y de desarrollo de sus nuevos productos o servicios, así como el entusiasmo, la energía y la motivación para sacar adelante el proyecto, son las principales fortalezas de los integrantes de un emprendimiento de software; dispuestos a una transformación continua, con la capacidad de reinventarse constantemente, de modo que una vez que han conseguido un cambio o transformación, continúan con el siguiente reto. Por este motivo cada vez hay más interés por el fenómeno de los emprendimientos de software y cada vez más emprendedores se deciden a salir de la zona de confort para explorar estos nuevos tipos de modelos de negocio.

2.2. Conceptos generales sobre tercerización

2.2.1. Definición

La tercerización o subcontratación es una práctica mediante la cual una organización delega un conjunto de tareas, áreas o procesos del negocio a proveedores externos en lugar de utilizar sus recursos internos, con el fin de obtener resultados de terceros que en un principio, deberían ser brindados o producidos por la propia empresa.

La tercerización denominada en inglés *outsourcing*, es compuesta por las palabras *out* traducible como “fuera” y *source* como “recurso”, lo cual podría interpretarse erróneamente como “recurso de fuera”, sin embargo su acepción inglesa lo define como “servicio externo que la empresa necesita”. Davis Keith menciona: *“Las empresas tienden a contratar servicios de outsourcing para trabajos temporales, en lugar de contratar a un empleado para dicha tarea.”*[10]

Las empresas subcontratadas conocidas como “proveedores de servicios especializados” o “proveedores de servicio *outsourcing*”, son expertas en temas específicos, cuentan con habilidades y recursos propios para cumplir con tareas que frecuentemente requieren ser tercerizadas, siendo funciones secundarias pero de vital importancia, las cuales deben cumplirse para que la empresa contratante pueda llevar a cabo su actividad principal. [11] Es importante destacar que estas empresas especializadas, brindan servicios integrales, es decir, que desarrollan sus servicios de manera autónoma ya que cuentan con plantilla de personal y recursos financieros propios.

2.2.2. Contexto

Las tercerizaciones no son un mecanismo reciente o innovador de las empresas contemporáneas; desde la época en la que Henry Ford construyó su compañía, cuando la demanda de autos fue mayor a la capacidad de producción de su fábrica, él implementó la subcontratación de otras empresas para poder cubrir la necesidad del mercado. En tiempos más recientes, a partir de inicios de los años 1980, con la introducción de la computadora en el mundo laboral, surgieron empresas que comenzaron a vender servicios de tercerización de desarrollo de productos y procesos, tal fue el caso de IBM quien se hizo cargo de los servicios de telecomunicaciones, entre otras, de empresas como Kodak. Desde entonces, la subcontratación del desarrollo de software y otros servicios de TI ha sido un enfoque estratégico para cubrir brechas tecnológicas en las empresas contratantes. [12]

La tercerización ha evolucionado a lo largo del tiempo, iniciado como un movimiento netamente táctico, ha pasado a ser un movimiento estratégico, donde las empresas evalúan cuál es su núcleo de procesos, es decir, el *core* de su negocio más apegado a su misión y visión, y cuáles procesos, servicios o desarrollos pueden ser tercerizados; ello permite que las compañías puedan enfocarse en sus actividades principales para entregar productos o servicios de mayor calidad a sus clientes.

La práctica de subcontratación es habitual en diversas industrias y muchas veces se vuelve un factor crítico en algunas empresas; un ejemplo, son las empresas basadas en negocios de internet, en las que, para la elaboración de sus proyectos, acostumbran involucrar a pequeños grupos especializados, los cuales brindan servicios y luego se desvincula legalmente habiendo cobrado sus honorarios. Las subcontrataciones suelen realizarse con el objetivo de reducir costos, pero también permite el mejor aprovechamiento de los recursos propios potenciando los recursos humanos disponibles.

Esta alternativa de gestión, puede ser fundamental para aquellas empresas que piensan en expandirse y quieren alcanzar nuevos resultados sin generar mayores costos. Entregar parte del negocio a gente experta, sin delegar la autoridad, puede hacer que las empresas sean capaces de alcanzar un diferencial y una ventaja competitiva frente al resto.

2.2.3. Ventajas

Como hemos mencionado anteriormente, las subcontrataciones pueden ser un apoyo de gestión para las empresas contratantes. Según A. Burak [13], algunas de las ventajas destacables de la tercerización de procesos o servicios, son las siguientes:

- **Reducción de costos:** Se pueden reducir costos por un amplio margen si se planifica estratégicamente el esfuerzo de subcontratación, de hecho, una de las principales motivaciones para tercerizar, es bajar los costos de operación, en particular aquellos asociados a inversión de capital o en procesos auxiliares.
- **Liberación de capital:** Al tercerizar parte de la ejecución, se liberan capitales para proyectos con mayor rentabilidad y más alineados a los requerimientos principales de la empresa.
- **Experiencia:** La empresa accede a mano de obra especializada, con años de experiencia en el mercado, e incluso accede a personal calificado a nivel global.
- **Mejoras de calidad:** Tercerizar tareas secundarias a empresas especializadas en el caso, puede aportar a la calidad del producto final.
- **Fortalecimiento de competencias:** Puede ser visto como una ventaja competitiva frente a otras empresas dentro del sector industrial en el que se mueven.
- **Mayor flexibilidad:** Las funcionalidades tercerizadas, generalmente presentan menor resistencia a los cambios. Los mercados a nivel mundial son muy cambiantes y las empresas deben mantener un alto grado de flexibilidad para poder adaptarse a nuevos procesos y controles.
- **Compartir riesgos:** Al tercerizar parte de los servicios, los proveedores a cargo de dichas funcionalidades son los encargados de que los mismos tengan buenos resultados.

2.2.4. Riesgos

Dentro de las subcontrataciones también existen riesgos a considerar previo a la toma de decisión de tercerizar parte del funcionamiento de las empresas. Para A. Burak [13], algunos de los riesgos más destacados que deben ser tenidos en cuenta, son los siguientes:

- **Disminución del personal:** Una de las acciones consiguientes a la tercerización, es la reducción de personal. Esto puede llevar a que la empresa tenga que recurrir al despido de personas, ya que funciones que antes ellos realizan ahora las ejecutará un proveedor.
- **Desmotivación:** Tener funcionarios con poca actividad o maquinaria con tiempo ocioso puede llevar a que los empleados no estén contentos con su estado actual y su productividad se vea afectada.
- **Clima tenso:** Si los servicios subcontratados no son transmitidos de forma correcta, muchas veces puede llevar a cierta tensión; por ejemplo, por no transmitir cuales son las nuevas funciones a cumplir o cuales son los roles concretos del proveedor.
- **Excesiva dependencia con el proveedor:** Puede suceder que las empresas se vean comprometidas por contratos, dependiendo de forma excesiva de sus proveedores. Por otro lado, puede suceder que la empresa y el proveedor creen vínculos muy cercanos, impidiendo que otros oferten por sus servicios, e incluso que, en algunas ocasiones esto no permite apreciar con claridad el funcionamiento óptimo del proveedor.
- **Incumplimiento de servicio:** Los proveedores pueden incumplir con sus entregas en tiempo y forma, o sin completar las actividades para las cuales fueron contratados. Tomando en consideración este aspecto, es crítico que los contratos de servicio prevean cláusulas para su finalización en caso de ser requerido.
- **Incremento de costos:** La principal esencia de la tercerización es reducir costos, por ejemplo los asociados a tener menos empleados en nómina; en este sentido, antes de elegir un proveedor, es necesario ponderar los costos a ahorrar, por ejemplo, en

concepto de salario, aportes legales u otros; ya que podría suceder que el contrato fuese muy elevado en comparación a las necesidades a cubrir.

2.2.5. Modalidades de tercerización

Existe una diferenciación entre los desarrollos dentro y fuera de fronteras. Es posible tomar como sinónimos las palabras subcontratación *outsourcing* y deslocalización *offshoring*, pero estos dos aspectos implican variantes. El término subcontratación o *outsourcing*, refiere a la tercerización per se. Por otra parte, el término deslocalización u *offshoring*, hace referencia a la ubicación física de la empresa subcontratada, la cual podría localizarse fuera de fronteras. Ambas características pueden darse en forma simultánea, ya que las tareas o servicios subcontratados pueden ser ejecutadas por un recurso interno o externo a la empresa y este puede encontrarse en el mismo lugar físico o no. [14]

Para el término deslocalización u *offshoring* surgen dos aspectos más, una posibilidad consiste en trasladar el proceso tercerizado a países lejanos con el fin de reducir costos; y en contraparte, se ha desarrollado un concepto de *nearshoring* muy fuertemente utilizado en América Latina, con el fin de contratar recursos en países cercanos, casi siempre compartiendo frontera, con la finalidad de bajar barreras culturales, legales y horarias. [15]

Cuando una empresa decide llevar adelante un proceso de tercerización, es fundamental que tenga en cuenta cuáles son sus objetivos principales y la estrategia que desea abordar. Como se mencionó en secciones anteriores, muchas son las estrategias aprovechables en la tercerización, algunas destacables son las siguientes: acelerar los procesos de reingeniería, acceder a mano de obra especializada a nivel global, destinar el personal interno de la empresa para otros propósitos, enfocar mejor a la empresa; o compartir los riesgos. [8] Pero, además deberá evaluar las alternativas en sus modalidades de contratación ponderando costos y beneficios de cada una de ellas.

2.3. Tercerización del desarrollo en emprendimientos de software

2.3.1. Definición

La tercerización de desarrollo en emprendimientos de software, es un caso particular de subcontratación de servicios; este mecanismo permite que los emprendimientos de software aboquen sus recursos humanos al núcleo o *core* de su negocio, subcontratando empresas especializadas para el desarrollo de tareas específicas.

2.3.2. Contexto

A partir de proyectos de investigaciones anteriores, [3] [4] [5] en que se estudiaron diversos aspectos de los emprendimientos de software, se detectó la existencia de casos de tercerización de desarrollo.

En emprendimientos que presentaron casos de tercerizaciones se relevaron diversos motivos por los cuales se requirió contar con apoyo externo, ya sea mediante la incorporación al equipo de desarrolladores de software especializados, o mediante la asociación o subcontratación de empresas a las cuales tercerizar trabajos. Entre los motivos relevantes, se detectó la existencia de emprendimientos en los que los miembros del equipo fundador no provienen del área de sistemas y que, en consecuencia, no tienen conocimientos o suficiente experiencia en desarrollo de software; otro motivo clave detectado es el tamaño de los equipos fundadores, que en promedio es de dos personas, lo cual dificulta la adecuada distribución de roles para llevar a cabo todas las actividades de creación del emprendimiento puesto que, además de la creación y desarrollo del producto o servicio de software, también debe abordar tareas tales como crear el plan de negocio, realizar estudios de mercado, identificar los primeros clientes o *early-adopters* y conseguir capital para el inicio de sus operaciones.

Según mencionan Nguyen Duc y Abrahamsson [2], poco se sabe acerca de cómo funciona esta relación de subcontratación y si tiene sentido subcontratar las competencias técnicas de

ingeniería de software a una empresa externa. A pesar de que existe literatura que proporciona un panorama general de las prácticas y el estado de arte de emprendimientos, dichos estudios han revelado que los requerimientos de software son, con frecuencia, gestionados por el mercado e insuficientemente documentados. El propósito general de este proyecto es estudiar la relación de tercerización del desarrollo de software en emprendimientos tecnológicos de software.

2.3.3. Ventajas

Considerando los proyectos de desarrollo de software de forma desagregada, como una integración de sub-proyectos puntuales desde el análisis de requerimientos hasta el desarrollo de *frontend*, *backend* y despliegue del sistema, y en función de la viabilidad económica de solventar subcontrataciones, se podrían ponderar una serie de beneficios, de los cuales, según Andrew Burak [13] destacan los siguientes:

- **Acceso a equipo de profesionales:** Para alcanzar un lanzamiento de productos o servicios basado en software, es necesario contar con varios roles o perfiles para lograr el éxito; entre otros, analistas funcionales, diseñadores UI/UX, ingenieros QA. Normalmente las compañías de tercerización de desarrollo de software ya cuentan con los equipos previamente descritos o, en su defecto, pueden rápidamente reclutar profesionales independientes de confianza que poseen dichos conocimientos y habilidades para cubrir cargos en el proyecto que requieran de una experiencia adicional. Subcontratar a este equipo de profesionales, se traduce en tiempo que podría ser invertido realizando las actividades del proyecto per se.
- **Acceso a talento técnico:** La ausencia de restricciones en términos geográficos, puede contribuir a acceder a profesionales con habilidades y conocimientos tecnológicos formando equipo sin restricciones de cercanía al lugar de trabajo. No obstante, cuando se contempla la posibilidad de obtener colaboración de un equipo que se encuentra distribuido en muchos países o al otro lado del mundo, es necesario considerar las diferencias culturales y tomar las acciones para prevenir y minimizar riesgos durante la fase de desarrollo del proyecto.

- **Acceso a experiencia y conocimiento:** El acceso a la experiencia y conocimiento dependerá en gran medida del tipo de producto, las especificaciones del proyecto y su presupuesto. En estos escenarios, el proceder hacia un mínimo producto viable (MVP), para validar el plan de negocio, es considerado un buen punto de inicio. Aquí se tercerizan, entre otros, los planes básicos para mostrar el tipo de desarrollo, cómo se organizará, y el diseño de la interfaz de usuario (UI/UX). Estos elementos pueden ser combinados a los efectos de contribuir en un óptimo plan de inicio de cualquier proyecto y contar con asesoría especializada en la materia, podría resultar beneficioso.
- **Evitar la micro gestión:** Cuando se subcontrata el desarrollo de software coordinado por un gerente de proyecto (PM), cuyo trabajo será, específicamente, velar por el cumplimiento del desarrollo en términos de su alcance, costo, tiempo, y calidad. Todos los problemas inherentes al proyecto serán canalizados con dicho gerente y él será el contacto principal durante todas las etapas del proyecto.
- **Comunicación efectiva:** Una comunicación efectiva es fundamental para el trabajo en equipo y su cohesión. Un equipo bien estructurado evitará dificultades que pudieran surgir conforme al cronograma en algún caso de sustitución de los recursos, por ejemplo: ausencia por enfermedad o emergencias. Existen diversas herramientas, plataformas de colaboración y espacios de trabajo que el gerente de proyecto estará contemplando; en la actualidad, algunos ejemplos de herramientas de colaboración son: Slack, Trello, GitHub y Jira.
- **Aplicación de metodologías ágiles:** En el contexto de un emprendimiento de software, alinearse al concepto del principio de un desarrollo limpio *lean*, es considerado, a menudo, crítico; ya que permite la entrega de un producto con gastos mínimos, evitando tareas innecesarias que resultan de una inadecuada gestión, complejidad excesiva, comunicación “pobre” u otros problemas relacionados a la coordinación del proyecto. La metodología ágil fomenta el enfoque *lean*, mediante un modelo metodológico de proceso de creación del producto, dividido en ciclos con duración promedio de dos semanas. Cada ciclo tiene una meta (una iteración del producto), la cual es típicamente una característica funcional de un componente. Después de que dicha iteración es desarrollada, es probada y demostrada al final del ciclo. Los equipos

que aplican la metodología, realizan revisiones de las actividades sobre la marcha y adaptan del proceso de desarrollo a los cambios de requerimientos. A lo largo del ciclo de vida del proyecto, esto reduce la necesidad de re trabajo de los componentes.

- **Escalabilidad sencilla:** Durante el curso de desarrollo del proyecto, su alcance puede crecer o reducir con los cambios resultantes que deben ser implementados. Si esto sucede, el equipo seleccionado inicialmente debería ser entrenados/alineados conforme a dichos requerimientos. Es arduo efectuar estas contemplaciones de forma interna, sobre todo cuando en esta última situación no es trivial encontrar otro miembro para el equipo con los conocimientos y habilidades requeridos; especialmente si la experiencia es requerida para un proyecto en particular. Por otro lado, si surge la necesidad de reducir el equipo, las alternativas son la desvinculación, considerando el riesgo de no poder reemplazar el conjunto de habilidades y conocimientos de dichos colaboradores o, continuar pagando sus salarios para mantenerlos activos y entrenados en futuros proyectos. Con la tercerización del desarrollo de software, estos problemas son contemplados debido a que las empresas especializadas en desarrollo, típicamente cuentan con personal suficiente para cubrir las necesidades de los proyectos. Y cuando se requieren de habilidades y conocimientos específicos, pueden contratar a un experto independiente o un colaborador de tiempo parcial que facture por hora según las necesidades del proyecto.
- **Uso estratégico del tiempo:** subcontratando desarrollo de software, las empresas pueden enfocarse en sus funciones comerciales centrales, concentrándose en el núcleo de su emprendimiento mediante planificación estratégica.

2.3.4. Riesgos

No obstante las ventajas descritas previamente, corresponde resaltar que la tercerización no brinda una “solución general”. Es sabido que siempre que se asigna un proyecto a un nuevo equipo de trabajo, se deben gestionar riesgos; en este sentido, no está exenta la posibilidad de cometer errores de comunicación, retrasos y/o funcionalidades desarrolladas de modo diferente a lo esperado [15].

Otra de las críticas habituales de la tercerización, es la falta de transparencia en la información de los procesos de las empresas subcontratadas; el control de calidad y las condiciones laborales con frecuencia carecen de esfuerzo de una correcta visibilización para dichas actividades. Como resultado, la pregunta emergente se traduce en “¿Es viable la tercerización en el ámbito de desarrollo de software minimizando los riesgos asociados?”.

Dentro de las posibilidades factibles, se podría considerar, comenzar estableciendo una contratación para una tarea pequeña; considerando, en términos contractuales, contemplar todos los detalles inherentes a la calidad del software, los plazos, las métricas, los criterios de aceptación, entre otros. Si el desempeño conforme a los puntos acordados resultara satisfactorio, sería una “buena señal” para firmar un contrato por un compendio mayor de requerimientos o inclusive, un proyecto completo. Por otro lado, si el desempeño no resulta alineado con las expectativas acordadas, sería posible dejar sin efecto el acuerdo en cualquier momento (para este punto, es de vital importancia considerar que las cláusulas estén amparadas dentro del contrato y de las normas jurídicas). Las cláusulas posibilitan, por ejemplo, finalizar el acuerdo contractual y conservar los componentes desarrollados del proyecto, lo cual permitirá, subsecuentemente, finalizar las actividades pendientes del proyecto con la tercerización en una nueva compañía.

2.3.5. Generalidades del proceso de desarrollo de software

¿Cómo se desarrolla el software en líneas generales? No importa cuán complejo sea el producto de software, este necesita ser flexible, fácil de mantener y escalable; estas características pueden ser alcanzadas planificando cada paso en una sesión de tormenta de ideas, la cual se actualizará en cada ciclo del desarrollo. Las fases del ciclo de vida del desarrollo de software pueden diferir de proveedor en proveedor. No obstante, existe un conjunto de etapas a considerar [16]:

- **Creación o idea:** cada proyecto comienza con una idea global de lo que se va a realizar. Sin embargo, estas no surgen de la nada; en primera instancia, es necesario identificar una necesidad del negocio y luego considerar caminos para llevar a la práctica dicha necesidad. Típicamente, en la fase de inicial del proyecto se consideran las siguientes actividades:
 - Estudio de factibilidad del proyecto, en términos de su éxito y minimización de riesgos.
 - Determinación del alcance del proyecto.
 - Desarrollo de un caso de negocio que proporcione la justificación para llevar a cabo el proyecto.
 - Desarrollo de una hoja de ruta del trabajo, en la cual se especifique los objetivos, el alcance y los entregables del proyecto.

- **Planificación:** esta fase típicamente incluye los siguientes componentes:
 - Creación de un plan de proyecto
 - Armado del equipo de trabajo
 - Identificación del rol de cada miembro del equipo
 - Estimación del presupuesto
 - Asegurar que cada miembro del equipo cuente con los recursos necesarios en términos de software y hardware base.
 - Anticipación de riesgos

- **Diseño:** el diseño es un componente crucial en el ciclo de vida de cada proyecto de desarrollo de software y podría incluir los siguientes sub componentes:
 - Arquitectura: un resumen general del producto.
 - Interfaz de usuario: describe la forma en la que los usuarios interactúan con el producto y como éste responderá.
 - Definición de plataformas: se define en cuáles plataformas el producto se ejecutará (sistema operativo, ambientes en general, etc.).
 - Comunicaciones: alude a las formas en las cuales el producto se conectará con otros sistemas y bases de datos (por ejemplo un datacenter).
 - Seguridad: tiene como objetivo proteger el aplicativo de pérdidas de datos, como ser, por ejemplo, la encriptación SSL y la protección de contraseñas.

- **Desarrollo:** Tiene como objetivo construir un producto funcional y un documento de código fuente. Es de vital importancia asegurar que el código cumple con los requerimientos del proyecto y se ajusta a las expectativas de todos los interesados. Esta etapa es una de las más largas; no obstante, si las etapas de idea y planificación fueron cuidadosamente completadas, el desarrollo debería ser la más fácil.

- **Pruebas:** para este propósito, el software transita por varias etapas de pruebas
 - Pruebas funcionales: verifican que las plataformas de software desempeñan las funciones de la forma en que los usuarios esperan que se comporte.
 - Pruebas de desempeño (no funcionales): chequean el comportamiento del software ante fuertes cargas de trabajo.
 - Pruebas unitarias: aseguran que cada módulo se desempeña conforme a lo esperado.
 - Pruebas de seguridad: verifican que el software se encuentra libre de riesgos y amenazas que podrían causar pérdida de información.
 - Pruebas de usabilidad: chequean si el software es intuitivo y responsivo.

Cuando el defecto (bug) es corregido, los desarrolladores derivan nuevamente el software al equipo de QA para su re testeo. Este proceso se repite hasta que el producto entero se encuentre libre de defectos.

- **Publicación y mantenimiento:** tan pronto como se completa la fase de pruebas y no se identifican defectos u otras imperfecciones en el producto, se entrega al mercado para una prueba beta. Durante esta etapa, el equipo de soporte recolecta la retroalimentación de los usuarios y si surge algún problema, el equipo de desarrollo los corrige. Luego, pasa a su puesta en producción y el producto es actualizado con frecuencia para mejorar su desempeño y contemplar los cambios de requerimientos de los usuarios frecuentes.

2.3.6. Modelos de tercerización para el desarrollo de software

El proceso de tercerización de desarrollo de software involucra más que solo pagarle a un tercero para que codifique requerimientos puntuales. De hecho, el desarrollo comienza con la selección de un modelo de tercerización, a continuación se enumeran tres de las opciones existentes [10] [13].

2.3.6.1. Tiempo y materiales

En este modelo, el cliente paga exclusivamente por el tiempo dedicado a desarrollo. Tiene particular utilidad cuando los proyectos son pequeños o medianos con ausencia de requerimientos predeterminados. Es ideal también para aquellos proyectos que requieren únicamente recursos limitados.

Ventajas

- **Flexibilidad:** Dado que las especificaciones iniciales no son establecidas, el cliente puede rápidamente modificar su plan de trabajo si las circunstancias así lo requieren. Como resultado, este modelo oficia de híbrido de diversas metodologías ágiles.
- **Compromiso con el cliente:** Dada la incorporación de metodologías ágiles, el cliente podrá visualizar todas las etapas del desarrollo; esto se traduce en una probabilidad de que el resultado final irá en mayor sintonía con las expectativas del cliente.

Limitantes

- **Presupuesto:** Los requerimientos indefinidos hacen que el presupuesto se torne en un desafío.
- **Tiempos lentos para la puesta en producción en el mercado:** El modelo por tiempo y materiales involucran mucha comunicación a lo largo del proyecto, lo cual enlentece el proceso de puesta en producción en el mercado.

2.3.6.2. Precio fijo

Este modelo asume que ambas partes acuerdan previamente las especificaciones, alcance, y costo del proyecto. Las modificaciones no son una posibilidad, por ello el modelo funciona bien para pequeños proyectos. Se trata de una solución perfecta cuando se está delegando el proyecto a un nuevo proveedor de software.

Ventajas

- **Especificaciones:** Se obtiene lo que se necesita dentro del presupuesto.
- **Tiempo de salida al mercado:** En vista de que las ventanas de tiempo se acuerdan previamente, es más factible que el proyecto se entregue en el plazo estipulado.

Limitantes

- **Riesgos:** El precio fijo no da lugar a ninguna modificación, haciendo de la gestión de riesgos una tarea de alta complejidad.

2.3.6.3. Equipo de trabajo dedicado

En el modelo de un equipo de trabajo dedicado, el cliente paga sueldos fijos a especialistas contratados y costos administrativos durante las distintas etapas del proyecto. Este tipo de colaboración se adapta a proyectos de largo plazo, con requerimientos poco específicos o cuando los clientes que contratan el servicio de desarrollo carecen de experiencias específicas.

Ventajas

- **Control:** El cliente tiene control total sobre la carga de trabajo y el equipo contratado.
- **Integración u *onboarding*:** En caso de trabajar presencialmente en la organización, los técnicos se integran a la empresa y se sienten parte, conociendo la operativa, cultura organizacional, visión y misión de la empresa.

Limitantes

- **Falta de claridad en los requerimientos:** La falta de claridad con respecto al establecimiento de requerimientos, otorga espacio al equipo contratado para la creatividad, lo cual puede resultar en discrepancias entre las expectativas del cliente y el resultado final.

2.3.6.4. Técnicos independientes o empresas especializadas

De acuerdo a D. Wardynski [17], existen algunas consideraciones y diferencias en cuanto a la tercerización del desarrollo de software con técnicos independientes *freelance* o con empresas especializadas en desarrollo *software factory*.

En primera instancia, los costos financieros para un técnico independiente son, en general, más bajos. Si bien existen varias razones por las cuales esto es así, la principal está vinculada al carácter competitivo del mercado de técnicos independientes. Un ejemplo es la existencia de plataformas digitales, como *Freelancer*, que acapara cientos de técnicos disponibles para diversos proyectos; lo cual tiende a bajar los costos de servicio por hora.

Por otro lado, las empresas especializadas en desarrollo de software, tienden a cotizar costos superiores, dado que no solo pagan a colaboradores sino también costos fijos, como espacios de oficinas (si no trabajan 100% remoto), seguros de salud e impuestos y, dependiendo del umbral de costos asociados, estos tienden a ser trasladados al cliente final.

Los técnicos independientes, establecen su precio acorde al mercado y a sus necesidades personales, las empresas especializadas en cambio, tienen valores de mercado preestablecidos de acuerdo a cada producto y estos precios usualmente no cambian, y si lo hacen, se debe a la variación de valores del mercado.

A continuación se detallan algunas otras puntualizaciones para cada caso

Técnicos independientes

- Contratar técnicos independientes podría resultar en un proceso no trivial dependiendo del talento y perfil que se está buscando.
- Si se requiere contratar a más de un desarrollador, se deberá prever que no será una tarea fácil y más aun considerando el tiempo invertido.
- Se podría carecer de procesos adecuados para probar las habilidades y conocimientos de los candidatos.

Empresas especializadas en desarrollo de software

- Plazos de los entregables y recursos disponibles: cuando un recurso renuncia o se enferma y las fechas límite de los entregables del proyecto se aproximan, cuentan con la posibilidad de asignar un recurso para retomar las tareas pendientes, pudiendo así cubrir las fechas de entrega pactadas.
- La apuesta a la tercerización mediante una empresa especializada implica la contratación de un equipo de profesionales con diferentes conjuntos de habilidades y conocimientos y no únicamente a un profesional que podría encontrarse con ciertos desafíos que podría no resolver por sí mismo.
- La comunicación y la coordinación es establecida por un proceso y un gerente. Para los técnicos independientes, es probable que requiera una supervisión mayor, en caso contrario podría suceder que el trabajo no se complete en tiempo y forma o que la calidad de este se pueda verse comprometida.

En síntesis, el análisis costo-beneficio dependerá de la naturaleza del proyecto que se quiera llevar a cabo, contemplando, costos más bajos en la contratación de técnicos independientes, y en contraposición, con estructura y estabilidad pero a mayores costos en el caso de las empresas especializadas. Independientemente de cual sea la mejor decisión, existirá una oportunidad de costo (costo alternativo o valor de la mejor opción no seleccionada) [15] que se traduce como los recursos que de forma hipotética dejaremos de percibir al tomar una decisión entre varias opciones.

2.3.7. Cuándo tercerizar el desarrollo de software

En los emprendimientos de desarrollo de software, se deben atender múltiples áreas y tareas de negocio; además, el desarrollo de software en sí mismo es una gran tarea a gestionar, la cual, al ser parte integral del negocio, no puede verse comprometida en su calidad y tiempo de desarrollo. Contar con un equipo propio de desarrolladores puede resultar costoso, mientras que la tercerización de desarrollo de software, puede ayudar en la gestión, desarrollo, calidad de producto y reducción de costos. En este sentido, es conveniente evaluar algunas consideraciones para ponderar la posibilidad de subcontratar el desarrollo de sistemas [12] [18]:

- **Emprendedores funcionando a capacidad plena:** Si se cuenta con desarrolladores en el equipo, pero están demasiado ocupados, es posible que se requiera iniciar la búsqueda de apoyo externo; ya que tercerizando se liberaría al equipo emprendedor para hacer foco en el núcleo del proyecto, sin degradar la calidad de código al tratar de abarcar todos los desarrollos requeridos.
- **Vanguardia tecnológica:** Un factor clave puede ser la necesidad de tecnología, lenguajes de programación o metodologías de vanguardia, para crear un producto o servicio diferencial. Encontrar un nuevo desarrollador que sea capaz de cumplir con estos requisitos podría ser un desafío, tanto en términos de tiempo como de dinero. Al tercerizar el desarrollo de software se podría obtener acceso inmediato a técnicos especializados y recursos de vanguardia.
- **Foco en el negocio:** Para desarrollar un proyecto de software se debe analizar el alcance y garantizar el cumplimiento de objetivos intermedios y finales, administrar equipos, verificar la calidad del código y mucho más. Con tanto que hacer, es posible que resulte difícil concentrarse en el crecimiento del negocio. Al tercerizar el desarrollo de software con una empresa experta, los integrantes del emprendimiento quedarán disponibles para hacer foco en los aspectos críticos de su negocio.
- **Desarrollo más rápido y eficiente:** Cuando la selección de la empresa subcontratada es adecuada, trabajar con sus técnicos implica incorporar un equipo de expertos a los

cuales explicarles la idea del producto para que ellos lo desarrollen; en este caso, se hará más eficiente el desarrollo y se acelerará el cronograma de cada entrega.

- **Presupuesto limitado:** La subcontratación del desarrollo de software puede ser una forma eficaz de reducir costos, ya que si se planifica correctamente, se puede ahorrar en costos de tecnología, infraestructura, hardware, sueldos y otros costos asociados como leyes sociales entre otros.

2.3.8. Cuándo posponer la tercerización de desarrollo de software

Si bien es importante saber cuándo evaluar la subcontratación del desarrollo de software, al mismo tiempo, es importante saber cuándo no hacerlo. S. Swati [22] sugiere que en muchos casos se puede trabajar mejor sin subcontratar, algunos aspectos a considerar serían los siguientes:

- **Si no puede encontrar la empresa adecuada:** Subcontratar no es una buena decisión si no se está convencido de haber encontrado la empresa adecuada. Hay una serie de consideraciones a evaluar antes de firmar el contrato de subcontratación para el desarrollo de software. No es recomendable unirse a una empresa solo porque ofrece un desarrollo económico; para garantizar la calidad es necesario verificar el área de conocimiento experto, la experiencia, uso de tecnología, referencias de clientes anteriores, etc., (ver sección 2.3.11 Verificación de empresas a contratar).
- **Si cree que existe una amenaza de confidencialidad:** Antes de subcontratar, se debe establecer un acuerdo de no divulgación, la protección de la propiedad intelectual, la confidencialidad del software, etc. (ver sección 2.3.12 Contratos de tercerización). Si se aprecia el más mínimo indicio de amenaza, será conveniente posponer la subcontratación. Además, es necesario contar con especial recaudo sobre el acceso a los datos críticos del negocio, como registros de clientes, datos comerciales u otros que puedan afectar los resultados comerciales. El acceso a las bases de datos de producción requiere de alta confianza, es recomendable usar datos ficticios, anonimizando los datos de clientes para las pruebas de desarrollo.
- **Si el software es la competencia empresarial principal:** Para empresas cuyo negocio principal gira en torno a la propia aplicación, subcontratar su desarrollo es delicado. Si el núcleo del negocio es el propio software, es recomendable que integrantes del emprendimiento sean partícipes de su desarrollo. En este caso se podría evaluar la contratación de expertos para subdesarrollos puntuales, preferentemente integrándolos al espacio físico del emprendimiento, con el fin de obtener una capacitación técnica en paralelo al desarrollo de las funcionalidades requeridas.

- **Si la subcontratación aumenta el presupuesto:** Si bien se presupone que la subcontratación reduce el costo general del desarrollo de software, en ciertos casos se podría expandir su presupuesto. Por ejemplo, si se requiere el desarrollo de un complemento o API, contratar a un profesional altamente especializado para ello podría ser muy costoso, en su lugar, se podría contratar a un desarrollador junior.
- **Si se corre el riesgo de perder el control sobre el proyecto:** Incluso tercerizando el desarrollo de módulos completos del sistema, siempre se debería mantener cierto control sobre el trabajo en desarrollo, accediendo a cronogramas, documentos o archivos que registren el avance y decisiones del mismo. Si no se ofrece esta posibilidad y se quedaría totalmente aislado del proyecto, esperando resultados parciales o finales, donde la empresa subcontratada estará a cargo de todas las decisiones, definitivamente se debe evitar la tercerización.

2.3.9. Selección de proveedores de desarrollo de software

Encontrar la empresa adecuada para subcontratar el desarrollo de software, requiere del análisis de los proveedores de acuerdo al alcance y objetivos propuestos. Los proveedores más económicos podrían entregar productos de menor calidad, mientras que aquellos más costosos, podrían resultar sobre calificados para los desarrollos requeridos. Para seleccionar el proveedor adecuado, S. Swati [22] y A. Burak [13], recomiendan los siguientes pasos:

- **1. Definir el alcance:** definir el alcance del desarrollo priorizando los requerimientos que serán tercerizados, ponderando su importancia e impacto para lograr el producto o servicio deseado.
- **2. Preseleccionar empresas candidatas:** es conveniente iniciar la búsqueda explorando sitios web de empresas especializadas, e incluir búsquedas de referencias de sus trabajos anteriores, analizando su perfil técnico según opiniones de lugares externos a sus propios sitios web; considerando así, el posicionamiento general del proveedor con valoraciones globales de TI, como por ejemplo, la disponibilidad de recursos y diversidad de competencias técnicas y conocimientos específicos especializados; si se tratara de empresas localizadas en el exterior, se deberían considerar, además, posibles barreras culturales, legales, horarias, e incluso idiomáticas. Las consideraciones para la preselección de posibles empresas candidatas a contratar se amplían en el subcapítulo [2.3.10. Verificación de empresas a subcontratar](#).
- **3. Contactar con las empresas candidatas:** Una vez preseleccionadas, será necesario conversar con las empresas especializadas para saber más de sus habilidades y valoraciones sobre lo que se está buscando en el proyecto y los requerimientos exactos a tercerizar.
- **4. Contactar a clientes anteriores:** Es posible solicitarles a los candidatos, referencias de clientes anteriores para contactarlos y verificar los casos de éxito por ellos alcanzados.

- **5. Analizar los modelos de participación:** Dependiendo del alcance definido y sus requerimientos asociados, es conveniente conversar con los candidatos preseleccionados sobre las características del proyecto y el alcance de la tercerización, estimando si se requeriría un solo desarrollador o un equipo amplio, especialistas o proyectos gestionados por completo, y discutir si la empresa ofrece estos modelos de participación y los costos asociados a cada opción.
- **6. Evaluar estimaciones:** Una vez contactadas las empresas y analizado el posible modelo de participación, es hora de evaluarlas, considerando sus propuestas, cronogramas, brechas tecnológicas, recursos, tiempo de lanzamiento y costos asociados.
- **7. Negociación de precios:** Luego de evaluadas las estimaciones y costos asociados, se podrán solicitar cotizaciones concretas, con negociación de precios, para evaluar las empresas que ofrecen mejor relación de costos-beneficios.
- **8. Entrevista a los desarrolladores:** Una vez elegidas de 2 a 4 empresas finalistas, el siguiente paso sería entrevistar a los desarrolladores. La mayoría de las empresas especializadas, habilitan los currículums de sus profesionales expertos y permiten entrevistarlos antes de concretar la tercerización.
- **9. Prueba de desarrollo:** Es posible coordinar una prueba de desarrollo, la tarea no debería llevar más de dos días hábiles e independientemente del resultado, siempre se debe pagar por la asignación de la prueba.
- **10. Firmar el contrato:** El paso final de la selección, es la suscripción del contrato con el técnico o empresa especializada. El contrato contiene toda la información legal del acuerdo de la asociación de trabajo. Ya sea un contrato de tiempo y material, de precio fijo o de equipo de trabajo dedicado, es crucial su análisis minucioso antes de concretar su firma. Cada componente del contrato, como el alcance del proyecto, los acuerdos de nivel de servicio, la transferencia de activos, la propiedad del producto, la protección de la propiedad intelectual, los plazos, la estructura de pago, el tipo de subcontratación, las cláusulas de rescisión, etc., deben ser claramente definidos.

2.3.10 Verificación de técnicos y empresas

Como se menciona en la sección anterior, previo a concretar la contratación de empresas de desarrollo, es conveniente verificar algunos aspectos claves para cerciorarse de que se trata de los técnicos o empresa adecuada para el desarrollo requerido, S. Swati [12] sugiere la verificar los siguientes aspectos:

- **Habilidades técnicas:** La tecnología evoluciona constantemente y es necesario mantenerse a la vanguardia para que el software contribuya a la probabilidad de éxito del emprendimiento. En este sentido, es recomendable validar con los candidatos a contratar, las tecnologías en las que son expertos, para evaluar si son compatible con los requerimientos de tercerización que tiene el emprendimiento; ya que luego los emprendedores deberán contar con la infraestructura necesaria para manejar el software desarrollado de manera eficiente.
- **Tipo de asociación:** El tipo de asociación también es un factor importante para juzgar a la empresa. Es conveniente verificar los modelos de servicio o participación ofrecidos. Es posible que ofrezcan desarrollo de software de extremo a extremo, solo proporcionen desarrolladores remotos, que ofrezcan equipos dedicados completos o incluso que estén trabajando solo en proyectos a corto plazo. En este sentido, es fundamental seleccionar el tipo de contratación más conveniente para los requerimientos del emprendimiento.
- **Tiempo de respuesta:** Este es un factor importante, ya que no es recomendable asociarse con una empresa que no responde las consultas en tiempo y forma; en este sentido, ya en la fase inicial de selección, es conveniente observar cuánto tiempo tarda la empresa en responder los correos electrónicos enviados, mensajes de texto o llamadas. Es necesario tener en cuenta que la buena comunicación es fundamental para el éxito del desarrollo del software, y si la empresa no puede estar disponible desde la fase de evaluación, puede ser un buen indicio para no elegirlos.
- **Portafolio de proyectos:** Previo a subcontratar el desarrollo de software, se debe verificar la cartera de clientes de los candidatos; consultar su portafolio para constatar en qué tipo de proyectos han trabajado y cuáles son sus experiencias.

- **Testimonial:** Por último puede comprobar las referencias consultadas con los clientes anteriores de la empresa. No son solo las reseñas en el sitio de la empresa, sino también en otros sitios de reseñas para garantizar que en realidad sean una organización que atiende a sus clientes.

2.3.11. Contratos de tercerización de desarrollo de software

Una vez encontrado el proveedor adecuado, el próximo paso es la firma del contrato de tercerización, estipulando el vínculo legal y las obligaciones entre las partes. Los detalles especificados en el contrato, podrían contribuir a un lazo sólido y de confianza, brindando resultados que se sostengan a largo plazo. Para ello, es deseable contar con un formato predefinido de contrato, que sea claro en su terminología y contenga ciertas secciones imprescindibles en el rubro de desarrollo de software. De acuerdo a Swati [22], los contratos de tercerización de desarrollo de software deben incluir los siguientes ítems:

- **Alcance del proyecto detallado:** se debe estipular el alcance del proyecto, describiendo requerimientos y servicios, estableciendo los entregables del proyecto.
- **Nivel de acuerdo de servicios:** se deben describir en detalle los servicios ofrecidos, como también el proceso para la realización de las modificaciones del alcance.
- **Transferencia de activos:** se debe estipular si al momento de transferir el producto final, existirán licencias u otros conceptos con costos o tarifas adicionales.
- **Garantía para el producto/proyecto:** a efectos de disminuir los riesgos asociados durante la tercerización de software, es aconsejable explicitar en el contrato los distintos métodos de recuperación por cualquier pérdida.
- **Propiedad del producto:** el código fuente y el control de las modificaciones deberían ser accedidos por el cliente, a los efectos de evitar pérdidas en caso de una repentina finalización o cambio en la relación de la tercerización.
- **Protección de la propiedad intelectual:** incluir una cláusula de un acuerdo de no divulgación y de no competencia especificando los términos legales y las condiciones para las licencias, restricciones de cómo se comparte la información deberían ser tomadas en consideración de cara al contrato [22].
- **Estructura de costos y pagos:** el precio acordado entre las partes debería incluir todos los servicios, licencias, tarifas e impuestos. Debería existir también una sección específica para cubrir cualquier eventual renegociación de los costos en un período de

tiempo específico en acuerdo con la dinámica de cambio del mercado. En dicha cobertura, se debería hacer énfasis tanto en los precios fijos como variables y los cambios de estos a lo largo del tiempo.

- **Duración del trabajo:** mencionar la duración por la cual el contratado existe es importante en el contrato. La duración del contrato tiene mucha importancia y tendrá impacto en el éxito o fracaso del proceso de tercerización.
- **Resolución de discrepancias:** cuando el trabajo se lleva a cabo por equipos externos, existen probabilidades de discrepancias. Es necesario una adecuada preparación para evitar batallas legales y la consideración de la asignación de un árbitro legal debería ser mencionado en el contrato de tercerización para poder resolver las posibles disputas.
- **Subarrendamiento:** Es importante que se mencione el límite permitido de subarrendamiento y asegurar que el proveedor de servicios sigue siendo en última instancia, el único responsable por el desempeño del servicio. Es viable solicitarle al proveedor que comunique qué recursos está subarrendando para desarrollo de tareas.
- **Indemnización:** pueden surgir varias casuísticas y problemas legales en contratos de tercerización, es por ese motivo que incluir una cláusula de indemnización asegura cualquier descuido, pérdida o negligencia por parte del técnico o empresa desarrolladora durante o después del proyecto.
- **Estrategia de salida:** Especificar al momento de finalización del vínculo contractual, el impacto en el negocio, el control total o parcial del código fuente, los activos o intangibles que serán devueltos al proveedor de servicios y cuáles no, quién tendrá el derecho del código fuente. Las compañías de desarrollo de software que resulten seleccionadas, deberían estar abiertas a aceptar la estrategia de salida.

2.3.12 ¿Qué esperar una vez iniciada la contratación?

Una vez firmado el contrato de tercerización para desarrollo de software, así se trate de una asociación con un técnico o una empresa especializada, según lo plantea S. Swati [22], son esperables determinados estadios conforme al transcurso del tiempo y las etapas de trabajo asociadas:

- **Primeros días:** Durante los primeros días se percibirá la incorporación de nuevas personas al equipo emprendedor. Se debe tener en cuenta que ellos actuarán como miembros del equipo interno, aun trabajando en ubicaciones externas a la empresa. Se mantendrán una serie de reuniones y conferencias iniciales para la transferencia de conocimiento con el jefe de proyecto del equipo ampliado y con los desarrolladores remotos.
- **Primer *Sprint*:** El primer cronograma de trabajo o *sprint* se tratará sobre que el equipo externo sepa más sobre el alcance del proyecto y cómo seguir adelante con él. Se familiarizan con los procesos, herramientas, formas de trabajo y otros sistemas para comenzar a hacerse cargo del desarrollo. Se pueden esperar algunas reuniones e interacciones rápidas para recibir comentarios y consultas sobre el enfoque. Este *sprint* suele durar dos semanas.
- **Primer mes:** El equipo externo se familiariza más con el proyecto. Durante el primer mes, se los podrá ver compartiendo su entusiasmo, sus propias perspectivas e ideas innovadoras o reseñas sobre el producto a desarrollar. Es de esperar que a partir de este período, puedan manejar las tareas relacionadas con el desarrollo con mayor autonomía.
- **En seis meses:** Considerando el nivel de complejidad del producto final, esta es una ventana de tiempo razonable para contar con un prototipo mínimo viable (MVP). Establecer el desarrollo intermedio de un MVP como un hito específico en la subcontratación, puede colaborar a la rapidez y eficiencia del desarrollo del producto final. [4]

Luego de los primeros seis meses, se debería revisar la relación de subcontratación y mapear el éxito de la misma. Si la empresa subcontratada ha funcionado bien, se verá en el progreso del producto. Al finalizar este período es conveniente verificar los indicadores claves de procesos (KPI) y ver qué tan bien se pudo escalar el desarrollo esperado. Será necesario medir avances para comprobar si los indicadores de rendimiento van de acuerdo a la hoja de ruta establecida.

2.3.13. Recomendaciones para tercerizaciones eficaces

Previo a subcontratar el desarrollo de software, es necesario realizar una meticulosa planificación, alineada a una estrategia, con definición de objetivos claros. Luego, se deberá realizar el seguimiento constante de los objetivos intermedios y finales para cada desarrollo. A continuación se detalla una serie de recomendaciones para aumentar la probabilidad de éxito en las subcontrataciones de desarrollo de software [12] [13]:

- **Definición de objetivos:** La reducción de los costos, así como el incremento de la productividad y de la calidad del software, son algunos de los motivos, entre otros, que invitan a explorar la posibilidad de tercerizar el desarrollo de software. Previo a iniciar la búsqueda de un técnico o empresa adecuada, es necesario definir objetivos claros, realistas, alineados al emprendimiento de negocio y sobre todo alcanzables.
- **Definición de tareas a delegar:** Algunas empresas son expertas en codificación, mientras otras ofrecen servicios de diseño, consultoría o complementarios; para encontrar un ajuste perfecto al momento de subcontratar, es crucial definir de forma exacta cuál es el desarrollo o servicio que se desea delegar.
- **Qué subcontratar y qué omitir:** No todos los servicios o desarrollos deben ser subcontratados. Existen grandes diferencias entre el desarrollo de productos internos y tercerizados, se pueden aprovechar sus beneficios sólo cuando se sabe qué tercerizar y cuándo. Siempre es recomendable subcontratar el desarrollo de aquello de lo que se tiene muy poco conocimiento y mantener la gestión y desarrollo de las funcionalidades básicas que hacen al núcleo del negocio, de forma interna al emprendimiento.
- **Perfil tecnológico:** dado que normalmente el desarrollo tercerizado de software es a distancia, es muy importante que el proveedor cuente con un perfil tecnológico alineado al emprendimiento. Es recomendable listar los recursos que el proyecto requiere y contemplar aspectos de seguridad y protección de datos, debido a que la pérdida de datos es más común de lo que podría parecer.
- **Incorporación de equipo externo:** Es importante prestar atención al proceso de incorporación del equipo externo; compartir la información sobre el emprendimiento

y su cultura, presentar a todos los miembros del emprendimiento y al equipo tercerizado; se debería tratar al equipo remoto de la misma manera como se haría con cualquier contratación habitual para desarrollos internos.

- **Ambiente Laboral:** fomentar vínculos entre el equipo interno y los colaboradores externos; informar los objetivos y metas de la tercerización; obviar rumores y cerrar cualquier brecha cultural, y asegurarse de que el equipo emprendedor se encuentra preparado para los posibles cambios.
- **Prueba de Trabajo:** Antes de firmar contratos de impacto con cualquier empresa, es recomendable empezar por encargar un pequeño desarrollo; por ejemplo de módulo específico para probar la comunicación y verificar la confiabilidad y honestidad sobre el proceso, el compromiso y la rapidez de desarrollo. Como máximo se recomienda comenzar por un prototipo del producto con el desarrollo de MVP.
- **Herramientas de comunicación:** Cuando los desarrolladores se encuentran dentro de las oficinas del emprendimiento, la comunicación tiende a ser alta; se comparte conocimiento y se especifica lo que se requiere de ellos. Pero cuando se trabaja con equipos remotos se añade dificultad en la comunicación; por eso es recomendable que se dedique al menos el 25% del tiempo en reuniones de coordinación con los equipos subcontratados. No se debe asumir todos los aspectos del software como conocidos por los expertos externos, ni las particularidades del emprendimiento. Es necesario expresar todo con claridad y asegúrese de que no hayan suposiciones.
- **Participación activa:** Para el éxito de la tercerización, es necesario involucrarse tanto como sea posible en el proyecto de desarrollo, de la misma forma que se estaría totalmente involucrado en cualquier desarrollo interno. No se debe asumir que en el desarrollo tercerizado habrá un gerente del proyecto que se encargará por completo de todos los aspectos requeridos.
- **Disponibilidad:** Es responsabilidad de los emprendedores participar activamente en conjunto con los expertos desarrolladores; estar disponible para reunirse con ellos, brindar retroalimentación temprana sobre cualquier aspecto, y todo lo que parezca

desviarse del plan. La subcontratación debe brindar flexibilidad y contar con una comunicación fluida para analizar los desvíos y avances de los objetivos planteados

- **Establecer dependencias:** El contrato de tercerización de desarrollo debe establecer todas las tareas a realizar por el equipo externo; dejando claro qué se espera que hagan y de qué no serán responsables. Es recomendable tener claras las tareas y compromisos delegados en el equipo externo, con el fin de eliminar cualquier tipo de malentendido.
- **Fomentar la comunicación:** Al trabajar en coordinación con un equipo externo es importante fomentar la comunicación. Así se sabrá en qué etapa de trabajo se encuentran y si se han atascados en algún punto. Además, ayuda a obtener una perspectiva constante del equipo externo, el cual podrá aportar opiniones e ideas sobre el desarrollo de software que podrían ayudar a mejorar aún más el producto.

2.3.14. Breve resumen

Subcontratar desarrollo de software puede ayudar a las empresas emprendedoras, a cubrir brechas tecnológicas, satisfacer demandas repentinas, actualizar software para incrementar su competitividad y reducir costos. La decisión de subcontratar implica delegar desarrollo a un tercero que podrá aportar a la escalabilidad del proyecto, dejando libre al equipo emprendedor para hacer foco en el núcleo del negocio propuesto. [12]

Previo a la subcontratación, se deben analizar las operaciones de negocio e identificar los desarrollos que requieren mayor pericia o dedicación y que podría impactar positivamente en caso de ser tercerizados; podría ser una característica particular del software o su desarrollo por completo. En función del análisis de requerimientos que realicen los emprendedores, deberán evaluar ventajas y riesgos de contratar un técnico colaborador o una empresa de mayor porte.

La tercerización de desarrollo de software es una decisión compleja, sin embargo, si se acuerda con proveedores adecuados, con una clara definición de requerimientos, es viable alcanzar los mejores resultados dentro de los tiempos y costos planificados.

La subcontratación no sólo permite incorporar tecnologías disruptivas a los emprendedores, sino que también les ayuda a incorporar expertise en desarrollo y a lograr metas de negocio más ambiciosas. Al involucrar a técnicos especializados o empresas de TI externas, con mucha experiencia y conocimientos específicos, podrán aprovechar la tecnología y software desarrollado para generar ventajas competitivas en su nicho de mercado.

2.4. Trabajos Relacionados

2.4.1. Trabajos relacionados nacionales

En referencia a antecedentes de investigaciones nacionales, hemos identificado varios documentos sobre emprendimientos tecnológicos de software que nos han servido de apoyo, en todos los casos, se trata de tesis de grado de Licenciatura en Sistemas e Ingeniería de Sistemas de la Universidad ORT-Uruguay.

El trabajo “Habilidades técnicas y blandas en las startups de software y su evolución” elaborado por Buffa y Flebes [3], destaca el concepto de tercerización de desarrollo de software como contraparte al crecimiento de las empresas emprendedoras. De esta investigación hecha en el 2019, se puede identificar que hay dos formas de incorporar conocimiento, contratando nuevos recursos o empleando el servicio de empresas para dicho fin. En este último punto, es donde más se respaldó el estudio, considerando que las empresas son las que dan mejores y más rápidos beneficios.

Otro estudio analizado, fue el denominado “El proceso de creación y evolución del Producto Mínimo Viable en las startups de software”, tesis de grado de elaborado por González y Nieto [4] del año 2019. En este documento, se destaca qué elementos fueron tercerizados por los emprendimientos de software (MVP, interfaz móvil, etc.), la importancia de los mismos y algunas experiencias negativas que tuvieron las empresas con la entrega tardía y la falta de compromiso de las empresas por no tener la misma filosofía que ellos.

Finalmente, queremos mencionar el trabajo “Diseño del proceso de outsourcing de software para startups”, elaborado por Ana Clara Rodríguez Ferragut [5]. Este estudio realizado en el 2020, se basa en el análisis de la comunicación y gestión de las empresas emprendedoras con las empresas por ellos contratados; haciendo foco en los emprendimientos de software, destaca la incertidumbre con la que nacen dichos emprendimientos y su necesidad de tercerizar parte del proceso como un mecanismo para delegar responsabilidades; también hace foco en la decisión de tercerizar y las formas en la que lo han realizado, con lo cual comparte generalidades sobre problemas que estamos analizando en nuestro caso de estudio.

A partir de las investigaciones nacionales analizadas, podemos concluir que en todos los casos, se destaca la incorporación de recursos externos, como posible potenciador del conocimiento especializado en los proyectos de emprendimiento de software, así también, se lo destaca como una forma de compartir o delegar responsabilidades a otras empresas en parte de su desarrollo.

2.4.2 Trabajos relacionados internacionales

En el artículo A. Nguyen Duc y P. Abrahamsson [2], se estudian varios emprendimientos de software y su relación con la subcontratación, con un paneo general de las ventajas de subcontratar en las etapas tempranas de desarrollo; concluyendo que en la mayoría de los casos se llega a buen puerto cuando se comparte la filosofía de la empresa emprendedora y la pasión por el proyecto. El estudio explicita también, que en algunos casos los emprendedores no tuvieron un buen relacionamiento con la contraparte contratada, no pudiendo continuar con el vínculo a lo largo del proyecto.

El análisis resalta un conjunto de razones indicando que la tercerización del desarrollo en emprendimientos de software, es conveniente, en particular, para lograr una considerable reducción de los costos y los tiempos de puesta en producción. Paralelamente, enfatiza que es necesario prever aspectos claves para potenciar una exitosa tercerización y colaborar a alcanzar los objetivos planteados por los emprendedores. A continuación se comparten algunos de estos aspectos:

- **Selección del proveedor:** una inadecuada selección del proveedor, colaborador técnico, o eventualmente socio de negocio, podría potenciar el retraso de puesta en producción y alcance del emprendimiento, con las respectivas pérdidas de oportunidades de negocios asociadas, e incluso podría incrementar la probabilidad de fracaso del emprendimiento.
- **Compromiso con el proyecto:** la falta de certidumbre en la comprensión y compromiso en los objetivos del negocio, pueden resultar un factor crítico de riesgo. Para mitigarlo,

se debería revisar con cierta periodicidad la priorización y refinamiento de los entregables del desarrollo, alineándose con los objetivos del proyecto.

- **Requerimientos claros:** es importante definir requerimientos de desarrollo claros y sin ambigüedades. La lectura de los requerimientos no debe dar lugar a múltiples interpretaciones, estos deben ser pequeños, medibles, con un objetivo claro y en un tiempo planificado acotado para reducir el riesgo de errores.
- **Aseguramiento de la calidad del producto:** es de vital importancia explicitar en las etapas más tempranas del emprendimiento, cuáles son las expectativas de calidad del producto, para no generar desvíos en cuanto a los objetivos y poder realizar ajustes en las actividades vinculadas al aseguramiento de la calidad.
- **Vínculos interpersonales:** como parte de la contribución del éxito de un emprendimiento de software, es importante la gestión de las relaciones interpersonales con los colaboradores; esto ayudará a sobrellevar las incertidumbres que pudieran surgir durante la tercerización.

A continuación se destacan aspectos relevados en el análisis de los artículos técnicos elaborados por Pär J. Ågerfalk [6] y Laudon y Laudon [19], quienes plantean diferentes marcos de trabajo, de los cuales, se enumeran tres que juegan papeles importantes:

- **Teoría de la agencia:** teoría económica en dónde la empresa oficia de vínculo de contratos entre individuos con sus propios intereses, quienes deben ser supervisados y dirigidos (Laudon y Laudon).
- **Teoría de intercambio relacional:** reconoce la importancia de las interacciones, las reciprocidades y las reglas “informalmente negociadas” que surgen como producto del intercambio de las partes involucradas. Asimismo, se basa en los acuerdos contractuales explícitos y asegura que la compañía se encuentre en condiciones de desarrollar normativas en común con el proveedor.
- **Teoría del costo de transacción:** teoría económica que establece que las empresas se hacen más grandes debido a que pueden realizar transacciones en el mercado en

forma interna, a un costo más bajo que con empresas externas en el mercado (Laudon y Laudon).

Pär J. Ågerfalk sostiene que tanto la teoría de costo de transacción como la teoría de la agencia se orientan fuertemente hacia un enfoque “económico tradicional”, mientras que la mayor parte del desarrollo de software, por ejemplo de código abierto, tiene lugar fuera del ámbito económico tradicional. Asume además en la teoría de la agencia que el agente (vendedor) y el director (empresa) son capaces de compartir objetivos y metas en común y aceptar los riesgos que dicha teoría conlleva, y que es difícil de gestionar dados factores desconocidos propio de la tercerización.

Este estudio pone de manifiesto que existe una terminología básica, en la que la contratación offshore (apertura de empresas a nombre de un interesado -persona física o jurídica- en países donde esa persona no vive o no realiza ninguna actividad económica), y la tercerización o outsourcing, son usadas a menudo como sinónimos, cuando en realidad se distinguen en que, cuando se habla de contratación offshore, se alude a la ubicación, en el sentido de que la actividad principal a desarrollar se lleva a cabo fuera de la ubicación de la empresa contratante, y en el caso de la tercerización se refiere al contrato que una empresa realiza a otra para que haga determinados servicios.

También existen obligaciones en cuanto a la gestión del capital humano, la construcción efectiva de equipos inter organizacionales, así como también, un sólido compromiso y efectiva resolución de los problemas emergentes. El estudio enfatiza que las obligaciones de las partes (empresa contratante y contratada), catalogadas como “críticas”, son base fundamental para la contribución al éxito en una relación; aplicable tanto para un contexto de offshore o de outsourcing; así también, concluye que, la tercerización es conveniente en tanto y en cuanto se vele por el cumplimiento de dichas obligaciones en forma biunívoca.

Otro estudio analizado es el de Kate M. Kaiser y Stephen Hawk [20], el cual plantea que cada organización necesita considerar la tercerización de desarrollo de software, por razones que más allá de la reducción de costos, dando como argumento específicamente el crecimiento del uso de software en los últimos tiempos y el cual es esperable que continúe en esta línea.

Los autores remarcan que es importante considerar cuándo y dónde aplicar la tercerización, ya que involucra analizar el costo-beneficio de llevarla a cabo. Además, también es conveniente definir y desarrollar las competencias tecnológicas propias o in-house; también recomiendan construir un lazo de confianza pero evitando caer en la dependencia, promover un mutuo entendimiento de cultura organizacional y su sistema de creencias. Resaltan entonces, que la clave es construir la confianza pero evitar una relación de dependencia. Esto se debe en gran medida a que los clientes y los proveedores tienen diferentes motivaciones que podrían afectar un costo de cambio.

Los clientes deben conservar cierta independencia para minimizar los costos. Algunas soluciones que pueden mitigar estos problemas, podrían ser, mantener varios contratos tercerizados sin dar a ninguno de ellos una gran parte del trabajo, ya que el riesgo aumenta cuando el cliente esté más arraigado a un proveedor específico. Otra sugerencia es retener las competencias de TI para que los sistemas de conocimiento se almacenen en el ámbito de la empresa y funcionen de respaldo en caso de cesar el vínculo con el proveedor.

En la toma de la decisión del tipo de modelo a subcontratar, serán factores importantes los aspectos organizacionales a utilizar para cada proyecto y cuán intensos, realistas y potencialmente beneficiosos podrían ser los esfuerzos de tomar dicho camino. Tanto el cliente como los proveedores, deberán evaluar si en la práctica, podrán plasmar su compromiso siendo conscientes de la participación y las competencias en la tercerización. La clave es construir la confianza pero evitar una relación de dependencia.

Para fomentar la cultura organizacional, se han tomado numerosos enfoques, por ejemplo, a través de talleres con niveles de dificultad diferenciados (principiante, avanzado), y contemplando la inteligencia emocional en el sentido de cómo transmitir la necesidad de urgencia para una cierta tarea al empleado subcontratado y como éste la interpreta, por ejemplo: "lo antes posible", que podría ser interpretado como "cuando tu termines con el resto de las tareas". Si se sortean los riesgos de mala comunicación, y se construyen lazos de confianza, sin generar relaciones de dependencia, y las partes adoptan correctamente la cultura organizacional, la tercerización podría resultar beneficiosa y conveniente de llevar a cabo.

3. Definición del problema

En algunas ocasiones, los socios de emprendimientos tecnológicos de software, se enfrentan a la necesidad de tercerizar el desarrollo de sus sistemas. Al tratarse de negocios emergentes, en proceso de revisión de sus objetivos y alcances, es habitual que no cuenten con requerimientos claros, ni con experiencia en contrataciones previas en las cuales basarse para valorar la idoneidad de técnicos o empresas especializadas en el desarrollo de sistemas. Es así, que los emprendedores se enfrentan a disyuntivas sobre la tercerización del desarrollo, sin parámetros claros para la selección, contratación y seguimiento del trabajo de técnicos especializados.

En la incertidumbre, los emprendedores deben ponderar los costos-beneficios, así como los riesgos asociados a delegar el desarrollo de sus sistemas; considerando la posibilidad de contar con puestas en producción ágiles, con la incorporación de tecnología y técnicas de vanguardia, y en contrapartida, contemplando el riesgo de pérdida del dominio en su proceso de desarrollo; incorporando además, agentes externos que pudieran influir positiva o negativamente en los objetivos del emprendimiento, impactando en la productividad y en el alcance de sus negocios.

4. Metodología de investigación

4.1. Objetivos

4.1.1. Objetivo General

El objetivo principal de este estudio, es identificar cuáles son los factores que llevan a un equipo emprendedor de software a tercerizar su desarrollo en forma total o parcial; documentando un protocolo de actuación para el proceso de selección, contratación y evaluación de desempeño de las empresas o técnicos especializados subcontratados.

4.1.2. Objetivos Específicos

OE1: Identificar cuáles son los factores que llevan a un emprendimiento de software a tercerizar el desarrollo de sus sistemas o productos.

OE2: Identificar los criterios de selección para la subcontratación de técnicos o empresas expertas en desarrollo de software.

OE3: Conocer qué tipos de tareas tercerizan los emprendimientos tecnológicos de software cuando deciden subcontratar su desarrollo.

OE4: Conocer cuáles son los mecanismos de comunicación y colaboración entre las partes para las actividades conjuntas, tales como definición y validación de requisitos, diseño de interfaz de usuario, pruebas de aceptación, entre otras.

OE5: Generar un protocolo de actuación guía para emprendimientos de software que deseen tercerizar el desarrollo de sus sistemas. Asimismo, obtener un conjunto de buenas prácticas para la selección y seguimiento de técnicos o empresas contratadas.

4.2. Preguntas de Investigación

PI-1 ¿Cuáles son los principales factores que llevan a un emprendimiento de desarrollo de software a tercerizar total o parcialmente el desarrollo de sus sistemas?

PI-2 ¿Cuáles son los criterios de selección de técnicos o empresas especializadas en desarrollo de software?

PI-3 ¿Cuáles son las tareas de desarrollo y mantenimiento de software que suelen terciarizarse?

PI-4 ¿Cuáles son los mecanismos de comunicación y de colaboración entre las partes para actividades conjuntas?

PI-5 ¿Es posible generar un protocolo para la selección y contratación de empresas de desarrollo de software, el cual sea generalizable como guía para emprendimiento tecnológicos de software?

4.3. Enfoque metodológico

Con base en la lectura de Hernández y Sampieri [21], hemos optado por un enfoque cualitativo para privilegiar el análisis reflexivo, examinando los hechos per se, planteando el problema de investigación desde la óptica general; a diferencia de la teoría cuantitativa, esta última más específica en términos de su indagación, con el enfoque cualitativo en cambio, se realiza un acercamiento gradual y exploratorio, asumiendo una realidad subjetiva, dinámica y compuesta por multiplicidad de contextos.

Desarrollaremos un proceso iterativo de entrevistas, recopilando información clave para cubrir las preguntas de estudio y los objetivos de investigación planteados; valorando a su vez, trabajos anteriores los cuales serán referenciados. Así, pretendemos obtener como resultado, una teoría sólida en función de las observaciones y el análisis de los problemas planteados.

4.4. Herramientas

Utilizaremos como herramienta de investigación, la entrevista semiestructurada, la cual es habitual en la recolección de información cuando el problema de estudio no es fácilmente observable o se trabaja con aspectos difíciles de cuantificar; en este sentido, plantearemos preguntas abiertas semiestructuradas para no acotar la respuesta de los entrevistados.

Como parte del proceso de entrevista, destacamos los siguientes aspectos:

- Principio y fin de la entrevista bien definidos.
- Las preguntas serán abiertas y flexibles para el entrevistado, con tendencia al carácter anecdótico.
- Ponderaremos el contexto técnico y socio-educativo de los entrevistados.
- Los entrevistadores nos adaptaremos al lenguaje de los entrevistados y compartiremos con ellos el ritmo y dirección de la entrevista.

4.5. Muestra

Hemos definido el segmento de muestra, con emprendimientos tecnológicos de software gestados en las incubadoras del Centro de Innovación y Emprendimientos (CIE) de la Universidad ORT-Uruguay, así como de INGENIO del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y Universidad ORT-Uruguay, los cuales han tercerizado total o parcialmente el desarrollo de su producto o servicio basados en software. Se realizarán entrevistas a los socios fundadores referentes de dichos emprendimientos.

4.6. Preguntas de entrevista

A continuación se detalla la planificación de preguntas abiertas y la descripción del tipo de información esperada en las posibles respuestas [22] [23]:

Tabla 1. Preguntas y descripción de la información a relevar

Nro.	Pregunta y descripción de la información a relevar
1	<p><i>¿Cuáles fueron los motivos por los cuales decidieron subcontratar desarrollo de software?</i></p> <p>Se espera conocer los principales motivos que llevaron a decidir contratar personal capacitado en el desarrollo de software, factores tales como análisis de factibilidad del desarrollo, costos, u otros motivos.</p>
2	<p><i>¿La tercerización del desarrollo se hizo contratando los servicios de empresas de software o incorporando desarrolladores independientes freelances al equipo del emprendimiento? ¿Cómo contactaron a las empresas o técnicos (LinkedIn, web, otros)?</i></p> <p>Cuál fue la vía que permitió contactarse con el personal idóneo en desarrollo de software; destacando aspectos tales como: recomendación, análisis del posicionamiento de los distintos proveedores, conocimiento de casos de éxito de otros emprendimientos con la selección de dichos proveedores.</p>
3	<p><i>¿Qué aspectos del producto o del proceso de desarrollo de software tercerizaron?</i></p> <p>Se desea recabar información sobre la tercerización parcial por módulos o total del desarrollo, si se trató de una decisión estratégica para el desarrollo del negocio, si el costo de tercerización o tiempos de desarrollo influyeron en decidir tercerizaciones parciales. Parte de la respuesta debería describir el análisis de factibilidad realizado previo a tomar la decisión de tercerizar.</p>
4	<p><i>¿Cómo fue el arreglo contractual por los servicios de tercerización? ¿Tuvieron asesoramiento jurídico previo a la firma del contrato? ¿Los emprendedores redactaron el contrato o fue provisto por las empresas o desarrolladores tercerizados?</i></p> <p>Se desea saber si realizaron los pagos contra entregas validadas, por horas de desarrollo, por mes, 100% por adelantado, u otras modalidades. También se desea conocer si se previeron cláusulas tales como confidencialidad, compromiso sobre la calidad del producto a desarrollar u otras previsiones contractuales.</p>
5	<p><i>¿De qué manera validaron y aceptaron las entregas del producto?</i></p> <p>Se desea recabar información sobre las metodologías abordadas para determinar el esfuerzo asociado al proceso de desarrollo de software; además, saber de qué manera se validó la calidad del</p>

	<p>producto desarrollado; si se estableció una planificación previa, con ceremonias formales estipuladas con calendario de control de avances o si usaron reuniones casuales a demanda y sin planificación; si se usó la validación contra maquetados previos y pruebas de aceptación, u otros.</p>
6	<p><i>¿Puedes explicarnos los mecanismos de comunicación, coordinación y colaboración entre las partes?</i></p> <p>La intención es explorar posibles barreras de comunicación y el nivel de colaboración e integración entre los equipos emprendedores y los técnicos contratados; si hubo impactos directos o indirectos en la productividad del desarrollo. Por ejemplo, para la comunicación de requerimientos, errores detectados, prototipaciones, o solicitudes de cambio. Detectar si la empresa emprendedora percibe que pudo transmitirles su cultura e integrar al equipo externo en sus tareas diarias.</p>
7	<p><i>¿Qué desafíos encontraron al tercerizar? (desafíos culturales u otros) ¿Cuál era el presentimiento en cuanto al posible éxito de la tercerización?</i></p> <p>Se desea obtener información sobre desafíos socio culturales respecto al sistema de creencias de los emprendedores; si los emprendedores percibían que habían seleccionado correctamente al personal técnico o si tenían desconfianza en la viabilidad del proyecto.</p>
8	<p><i>¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción?</i></p> <p>Se espera obtener indicadores de insatisfacción y tiempos de desvíos promedio en las puestas en producción respecto a la planificación y expectativas previas a la tercerización, relevando consideraciones y recomendaciones para evitar dichos desvíos.</p>
9	<p><i>¿Qué cosas harían distintas?</i></p> <p>En esta pregunta abierta, se espera obtener información tal como por ejemplo: ¿Se utilizarían las mismas tecnologías? ¿Cambiarían de metodología de desarrollo dado los resultados ya conocidos? ¿El equipo tercerizado para el desarrollo se mantendría? ¿Se asumiría el costo de cambio de proveedor porque las cosas no salieron como se planificaron? ¿Contemplaría otro tipo de perfiles o apoyo? ¿Incluiría otros expertos o técnicos para ciertas fases del negocio que pudieran orientar mejor el cumplimiento de ciertos objetivos o metas del proyecto?</p>
10	<p><i>¿Qué recomendaciones harían a los nuevos emprendimientos de software?</i></p> <p>En función de la experiencia ya obtenida, ¿recomendarían a los técnicos con los cuáles tercerizaron su desarrollo? ¿Por qué? ¿En referencia a la tecnología y lenguajes utilizados para el desarrollo de backend, frontend recomendaría su uso u optaría por otros lenguajes? ¿Por qué?</p>
11	<p><i>¿Considera que existen habilidades técnicas indispensables requeridas para los emprendedores de software? A su juicio, ¿cuál es la habilidad o nivel técnico indispensable requerido para desarrollar un emprendimiento tecnológico de software?</i></p>

	<p>Recabar información sobre si se incorporaron procesos de ingeniería de software, metodologías tradicionales, ágiles, o híbridas; si se realizó análisis previo adecuado de requerimientos y de restricciones de los aplicativos, así como los vínculos entre sistemas internos y externos (si existieran), modelado de sistemas, por ejemplo, donde se consideran distintas perspectivas y dimensiones de los sistemas de información existentes: organizaciones, tecnologías y administración.</p>
<p>12</p>	<p><i>¿Considera que el éxito del emprendimiento depende mayoritariamente de una solución técnica o de otros aspectos?</i></p> <p>Se pretende conocer cómo se ponderan las habilidades y conocimientos técnicos de ingeniería, gestión de desarrollo de software, en contraposición con habilidades financieras, empresariales o del núcleo del negocio propuesto por los emprendedores. Así también, se espera relevar si los emprendedores alinean la tecnología de la información con su plan de negocios; ya que, por ejemplo: podrían contar con un excelente equipo técnico, con la mejor solución de software, pero no alineado con el negocio y eso podría haber conducido su proyecto a un fracaso estrepitoso.</p>
<p>13</p>	<p><i>¿Aprendieron aspectos técnicos de los desarrolladores?</i></p> <p>Interesa relevar si la comunicación permitió una interacción tal con los desarrolladores que haya contribuido a la enseñanza de aspectos técnicos. Además, si el proceso de aprendizaje fue lento, regular o rápido, y cuáles fueron las metodologías de trabajo utilizadas. Por ejemplo: usando metodologías ágiles de software, se esperaría que la comunicación y retroalimentación entre los equipos permitiera tomar acciones y anticiparse a posibles problemas, enriqueciendo además, a los emprendedores y desarrolladores en conocimientos para futuros proyectos.</p>
<p>14</p>	<p><i>¿Qué aspectos considera haber aprendido en el proceso de tercerización?</i></p> <p>Se desea conocer lecciones aprendidas sobre el proceso de tercerización, con la retrospectiva de fases del proyecto (habitual en metodologías ágiles), mediante la descripción de las experiencias asociadas a dichos aprendizajes; saber si los entrevistados concluyen si fue adecuado tercerizar en términos de costo-beneficio, en función de la importancia que se le asignó al inicio y al final de del proyecto, resaltando indicadores de satisfacción o insatisfacción de los resultados.</p>

4.7. Mapeo preguntas de investigación y entrevista

A continuación se detalla el mapeo entre las preguntas de investigación y las de entrevista:

Tabla 2. Preguntas de investigación y entrevista

Preguntas de investigación	Pregunta de entrevista relacionada
PI-1 ¿Cuáles son los principales factores que llevan a un emprendimiento de desarrollo de software a tercerizar total o parcialmente su desarrollo?	#1 <i>¿Cuáles fueron los motivos por los cuales decidieron tercerizar o subcontratar desarrollo de software?</i>
PI-2 ¿Cuáles son los criterios de selección de técnicos o empresas especializadas en desarrollo de software?	#2 <i>¿La tercerización del desarrollo se hizo contratando los servicios de empresas de software o incorporando un desarrollador independiente (freelance) al equipo del emprendimiento? ¿Cómo contactaron a la empresa o técnico (LinkedIn, web, otros)?</i>
	#11 <i>¿Considera que existen habilidades técnicas indispensables requeridas para los emprendedores de software? A su juicio, ¿cuál es la habilidad o nivel técnico indispensable requerido?</i>
PI-3 ¿Cuáles son las tareas de desarrollo y mantenimiento de software que suelen tercerizarse?	#3 <i>¿Qué aspectos del producto o del proceso de desarrollo de software tercerizaron?</i>
PI-4 ¿Cuáles son los mecanismos de comunicación y de colaboración entre las partes para actividades conjuntas?	#5 <i>¿De qué manera validaron y se aceptan las entregas del producto?</i>
	#6 <i>¿Puedes explicarnos los mecanismos de comunicación, coordinación y colaboración entre las partes?</i>
PI-5 ¿Es posible generar un protocolo para la selección y contratación de empresas de desarrollo de software, el cual sea generalizable como guía para emprendimiento tecnológicos de software?	#4 <i>¿Cómo fue el arreglo contractual por los servicios de tercerización? ¿Tuvieron asesoramiento jurídico previo a la firma del contrato? ¿Los emprendedores redactaron el contrato o fue provisto por la empresa o el desarrollador tercerizado?</i>
	#5 <i>¿De qué manera validaron y se aceptan las entregas del producto?</i>
	#6 <i>¿Puedes explicarnos los mecanismos de comunicación, coordinación y colaboración entre las partes?</i>

	#7 <i>¿Qué desafíos se encontraron al tercerizar? (desafíos culturales, otras) ¿Cuál era el presentimiento en cuanto al posible éxito de la tercerización?</i>
	#8 <i>¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción?</i>
	#9 <i>¿Qué cosas harían distintas?</i>
	#10 <i>¿Qué recomendaciones harían a los nuevos emprendimientos de software?</i>
	#12 <i>¿Considera que el éxito del emprendimiento depende mayoritariamente de una solución técnica o de otros aspectos?</i>
	#13 <i>¿Aprendieron aspectos técnicos de los desarrolladores?</i>
	#14 <i>¿Qué aspectos considera haber aprendido en el proceso de tercerización?</i>

5. Reporte de resultados

5.1. Entrevistas realizadas

En referencia a la muestra de emprendimientos seleccionados, cabe destacar que se tomaron emprendimientos incubados en el Centro de Innovación y Emprendimientos (CIE) de la Universidad ORT-Uruguay, con fechas de inicio de proyecto entre los años 2017 a 2020. De un universo de 36 emprendimientos, logramos contactar a 21 de ellos, de los cuales, 15 no tercerizaron ningún aspecto del desarrollo, mientras que 6 tercerizaron el desarrollo de software de forma parcial o total.

Debido a la emergencia sanitaria vigente desde Marzo del 2020 hasta la fecha, por el virus SARS-COV-2-COVID-19, las entrevistas con los referentes de emprendimientos de software fueron realizadas en su totalidad de forma virtual utilizando la plataforma zoom. Se realizó un primer contacto vía e-mail, informando la temática de la entrevista y adelantando el punteo de preguntas.

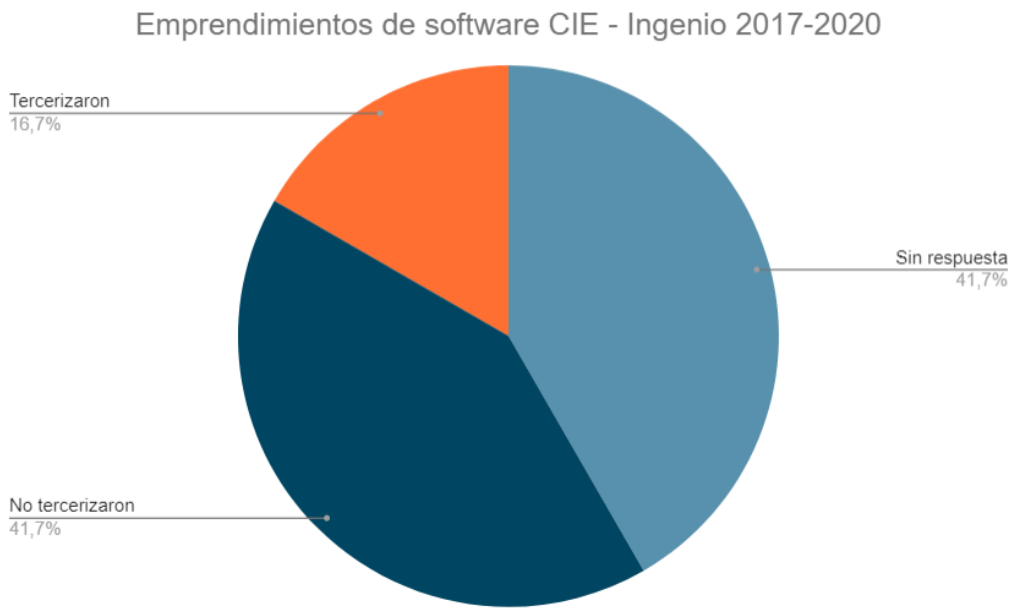


Fig.1: Gráfico Distribución de emprendimientos de software CEI 2017-2020

5.2. Transcripción de respuestas

A continuación se describe el perfil de los socios de los emprendimientos de software entrevistados, anonimizando sus nombres así como el nombre de sus proyectos.

Tabla 3. Perfil de los socios por emprendimiento:

Emprendimiento	Año de inicio	Cantidad de Fundadores	Formación de los fundadores
Emprendimiento 1	2017	3	Licenciados en Sistemas
Emprendimiento 2	2017	2	Licenciado en Sistemas
Emprendimiento 3	2017	2	Licenciados en Psicología
Emprendimiento 4	2019	2	Licenciado en Comunicación / Producción Animal
Emprendimiento 5	2018	2	Logística / Licenciado Economista
Emprendimiento 6	2020	2	Ing. en Sistemas / Licenciado en Comunicación

Luego de contactar a los socios referentes de los diversos emprendimientos, se coordinaron entrevistas, de las cuales se detalla a continuación de forma esquematizada las preguntas y respuestas recabadas.

1. ¿Cuáles fueron los motivos por los cuales decidieron subcontratar desarrollo de software?

- **Empresa 1:** Intentaron desarrollar *in-house* pero decidieron abocarse al negocio y tercerizar el desarrollo de backend y frontend.
- **Empresa 2:** Solo uno de los socios es del área de sistemas y desde antes de iniciar el emprendimiento consideraron que no podrían afrontar el desarrollo sin tercerizar.
- **Empresa 3:** Ambos socios son del área de la psicología, no cuentan con integrantes del área de sistemas y no poseen conocimientos técnicos en tecnologías de la información.
- **Empresa 4:** Ambos socios poseen conocimientos en el área de negocios ganaderos pero no cuentan con integrantes del área de sistemas y no poseen conocimiento técnico en tecnologías de la información.

- **Empresa 5:** Ambos socios tienen experiencia en el área de la logística pero no cuentan con integrantes del área de sistemas y no poseen conocimiento técnico tecnologías de la información. En particular tuvieron problemas importantes con el *front-end* por no contemplar una visión holística empresarial que incorporara el desarrollo del software.
- **Empresa 6:** Solo uno de los socios es del área de sistemas, por ello desde el inicio del emprendimiento decidieron tercerizar el desarrollo porque el emprendedor con conocimientos técnicos de software sabía que no podría realizarlo solo.

2. ¿La tercerización del desarrollo se hizo contratando los servicios de empresas de software o incorporando desarrolladores independientes *freelances* al equipo del emprendimiento? ¿Cómo contactaron a las empresas o técnicos (LinkedIn, web, otros)?

- **Empresa 1:** Contrataron técnicos freelance, en su mayoría centroamericanos, ya que la cotización de sus horas de desarrollo es la mitad que la de los desarrolladores uruguayos. Los técnicos fueron contactados mediante el uso de portales web especializados en la selección de desarrolladores, estos portales brindan pruebas de desarrollo para calificar las habilidades de los candidatos a contratar.
- **Empresa 2:** Contrataron a una empresa de desarrollo recomendada por un conocido de mucha confianza del área de sistemas. Tienen un vínculo mayor a dos años con la empresa contratada pero actualmente se encuentran evaluando el cambio de empresa de desarrollo.
- **Empresa 3:** Asesorados por el CIE contrataron a una empresa desarrolladora.
- **Empresa 4:** Contactaron a una empresa recomendada por amigos. Les facturan por horas de desarrollo. Actualmente buscan cambiar de empresa a una que les brinde mayor soporte para el análisis de requerimientos. También contrataron desde el inicio de su proyecto a una empresa de marketing para el posicionamiento de marca.
- **Empresa 5:** En primera instancia contrataron a un desarrollador independiente, pero tuvieron una mala experiencia en cuanto a los tiempos y calidad de productos desarrollados; no obstante, lograron obtener el diseño primario de la interfaz de usuarios. Luego contrataron a una empresa recomendada por colegas cercanos del

área de sistemas. Actualmente la empresa con la que mantienen el vínculo contractual les ha manifestado que tienen demasiado trabajo y les recomendó cambiar a otra empresa que pueda brindarles mayor disponibilidad para el análisis de sus requerimientos. También contrataron a una empresa de marketing para el posicionamiento de marca.

- **Empresa 6:** Optaron por la contratación de dos técnicos independientes, un *senior* para el desarrollo del *back-end* y una para el desarrollo del *front-end*; ambos recomendados por amigos cercanos. Además contrataron a una empresa de marketing para el posicionamiento de marca.

3. ¿Qué aspectos del producto o del proceso de desarrollo de software tercerizaron?

- **Empresa 1:** *Back-end* y *Front-end* contrataron por módulo a desarrollar. Los socios del área de TI son los proveedores del repositorio y realizan desarrollos en el sistema así como el diseño de la arquitectura del sistema.
- **Empresa 2:** Priorizaron los módulos del sistema con mayor carga horaria de desarrollo y con menor impacto para el core del negocio. El socio del área de TI es el proveedor del repositorio y realiza parte del desarrollo del sistema.
- **Empresa 3:** Todo el producto con empresa tercerizada.
- **Empresa 4:** Todo el producto. Además contrataron a una empresa de marketing digital para el posicionamiento de la marca.
- **Empresa 5:** Todo el producto. Además contrataron a una empresa de marketing digital para el posicionamiento de la marca.
- **Empresa 6:** La tercerización fue total. El socio del área de TI cuenta con acceso al repositorio y puede realizar modificaciones específicas de ser necesario. Además contrataron a una empresa de marketing digital para el posicionamiento de la marca.

4. ¿Cómo fue el arreglo contractual por los servicios de tercerización? ¿Tuvieron asesoramiento jurídico previo a la firma del contrato? ¿Los emprendedores redactaron el contrato o fue provisto por las empresas o desarrolladores tercerizados?

- **Empresa 1:** Inicialmente contrataron por horas, ahora ellos piden cotización por módulo y comparar los precios y carga horaria cotizados. Se asesoraron legalmente y firmaron contratos de confidencialidad con los técnicos.
- **Empresa 2:** La empresa contratada estimaba la carga de horas de desarrollo, si el estimado era menor al tiempo final, solo se facturaba por lo estimado inicialmente. El contrato fue aportado por la empresa tercerizada.
- **Empresa 3:** Contrato de servicio. Destaca que el proveedor no puede usar el conocimiento luego en otra empresa competidora.
- **Empresa 4:** Buscaron asesoramiento jurídico previo a la firma del contrato y también para el registro de la marca del emprendimiento.
- **Empresa 5:** Los contratos siempre fueron iniciativa de la empresa que habían decidido tercerizar. Solo hicieron contratos para los *freelance* cuando recién comenzaban con el desarrollo.
- **Empresa 6:** Contrataron empresas desarrolladoras y *freelance* en forma directa. Hubo asesoramiento jurídico previo considerando aspectos elementales como: registro de la marca, confidencialidad y cláusulas inherentes a TI.

5. ¿De qué manera validaron y aceptaron las entregas del producto?

- **Empresa 1:** Con metodología scrum con sprint de 2 o 3 días y los emprendedores realizan el control de calidad de código y arquitectura del software.
- **Empresa 2:** Se utilizó una metodología híbrida, no 100% scrum. Se definían sprint de 15 días, se compartía el repositorio de versiones y el socio de sistemas validaba la calidad del código, si era un MVP o un módulo finalizado.

- **Empresa 3:** Validado por los emprendedores.
- **Empresa 4:** Se le preguntaba a los clientes que necesitaban y luego de desarrollado se validaban con los resultados con los mismos clientes.
- **Empresa 5:** Con la empresa tercerizada tienen todo (*demo, sprint*) y con esa información ellos se ocupan del *feedback* y analizan los datos. Validada por los emprendedores.
- **Empresa 6:** Las entregas son parciales y son controladas por el socio de TI y el equipo del emprendimiento de software ajusta el producto previa puesta en producción.

6. ¿Puedes explicarnos los mecanismos de comunicación, coordinación y colaboración entre las partes?

- **Empresa 1:** Usan *Slack* para una comunicación continua, tienen un *freelance* que les ayuda con un rol de gerente de proyecto.
- **Empresa 2:** Los desarrolladores publicaban los *releases* en el repositorio provisto por el socio desarrollador de la *startup*, eso generaba una devolución temprana generando una comunicación y coordinación fluida entre las partes.
- **Empresa 3:** Reuniones semanales. Email.
- **Empresa 4:** La comunicación es vía mail con feedback rápido y con referentes asignados por la empresa desarrolladora para seguimiento y control de pedidos.
- **Empresa 5:** Cada dos semanas coordinaban con la empresa en forma remota y hacían el seguimiento y control a los pendientes. La comunicación era fluida.
- **Empresa 6:** Comunicación buena y fluida. El mecanismo de comunicación era vía telefónica, video llamadas y reuniones presenciales previa coordinación.

7. ¿Qué desafíos encontraron al tercerizar? (desafíos culturales u otros) ¿Cuál era el presentimiento en cuanto al posible éxito de la tercerización?

- **Empresa 1:** Los costos iniciales que les ofrecían las empresas incluyen servicios de *host* a un precio muy elevado; luego pudieron bajar costos a la mitad contratando técnicos freelance extranjeros.
- **Empresa 2:** Dificultades puntuales ya que se plantearon desarrollos acotados justificando dificultades con el lenguaje seleccionado.
- **Empresa 3:** Poco lenguaje técnico. Bajar a tierra sus ideas.
- **Empresa 4:** No conocer desarrollo y tener que consultar a amigos constantemente. Por desconocimiento técnico, no tienen control sobre la cantidad de horas a facturar por la empresa de desarrollo.
- **Empresa 5:** Que los tiempos de entrega no se cumplan, lo que entra en el sprint se hace y si no se llega a la meta, no hay una compensación económica. También al comienzo con una persona que desarrolló el frontend, no había confianza o no sabía llevar adelante los desarrollos que se le pedían.
- **Empresa 6:** Los tercerizados no tenían adoptada la cultura organizacional de trabajo del emprendimiento de software, generando algunos problemas en cuanto a planificación y modelos de diseño, y alineación de expectativas.

8. ¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción? ¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción?

- **Empresa 1:** Si múltiples, inicialmente la calidad del código y su arquitectura fue un problema. Tuvieron que rearmar módulos.
- **Empresa 2:** Existió un desvío importante por un error en la especificación de algunos requerimientos funcionales. No se ponderó adecuadamente la conveniencia de la arquitectura y la tecnología seleccionada para desarrollar el frontend.
- **Empresa 3:** Desvíos de 1 o 2 semanas.

- **Empresa 4:** Desarrollos sencillos o pequeños cambios demoraban meses.
- **Empresa 5:** Problemas con el freelance de marketing contratado: no hubo alineación de expectativas. Importantes desvíos: hasta el doble de lo planificado.
- **Empresa 6:** Desvíos de 2 a 4 meses.

9. ¿Qué cosas harían distintas?

- **Empresa 1:**
 - Especificar los requerimientos funcionales y no funcionales antes de empezar a desarrollar.
 - Usar Productos Mínimos Viabiles (MVP) y validarlos con clientes reales comprometidos con el proyecto.
 - Prestar especial atención a la arquitectura incremental y a los módulos críticos del sistema.
- **Empresa 2:**
 - Cuidar la arquitectura para priorizar que sea extensible el desarrollo.
 - Seleccionar adecuadamente el lenguaje para el *front-end* y el *back-end* y que fueran el mismo lenguaje.
- **Empresa 3:** Fundador con conocimiento técnico.
- **Empresa 4:** El entrevistado considera que aún está en proceso el desarrollo de la aplicación y que aún no puede hacer una retrospectiva de su experiencia.
- **Empresa 5:** Contar con un nuevo socio de negocio que sepa programar y si la decisión es tercerizar, hacerlo todo junto con la misma empresa. No comprarían un local comercial y no pagarían llave en mano. Registrarían todo en la app.
- **Empresa 6:** Selección de un lenguaje diferente de programación, garantizando suficientes recursos técnicos para dicho lenguaje.

10. ¿Qué recomendaciones harían a los nuevos emprendimientos de software?

- **Empresa 1:**
 - Establecer el valor agregado, el diferencial del producto para el nicho de clientes seleccionado.
 - Priorizar los costos-beneficios de cada *MVP* y entrarlos a producción lo antes posible.
 - Priorizar la calidad de código y la arquitectura incremental.
 - Alinearse correctamente con la contraparte tercerizada.
 - Establecer un acuerdo firmado por contrato con cláusulas claras de calidad, confidencialidad, y productividad.

- **Empresa 2:**
 - No dar por hecho que la idea inicial es exactamente la adecuada para el sector de mercado al cual se apunta, ajustar la idea validando con potenciales clientes.
 - Plasmar la idea con una demo y validar conceptos, atributos, requerimientos funcionales y no funcionales de la solución, antes de empezar a desarrollarla.
 - Presupuestar la tercerización de lo que es seguro que se necesita, evitar el futuro refactor de lo que se va a tercerizar.
 - Mantener el control de lo que se va desarrollando, cuidando la calidad y arquitectura del código.
 - Priorizar el desarrollo bajo un lenguaje que sea dominado por el equipo emprendedor.

- **Empresa 3:** Tener la idea clara. Ayudarte con otros emprendedores.
- **Empresa 4:** Buscar persona entusiasta por el desarrollo de software, con ganas de dedicarle tiempo al emprendimiento, y con capacidad de ser autodidacta y poder brindar sugerencias útiles para el proyecto.
- **Empresa 5:** Seleccionar bien las empresas de desarrollo.
- **Empresa 6:** Asesoramiento en lenguaje de programación a utilizar y disponibilidad de recursos para dicho lenguaje.

11. ¿Considera que existen habilidades técnicas indispensables requeridas para los emprendedores de software? A su juicio, ¿cuál es la habilidad o nivel técnico indispensable requerido para desarrollar un emprendimiento tecnológico de software?

- **Empresa 1:** Para un emprendimiento de software es indispensable contar con un socio Analista de Sistemas, Licenciado o Ingeniero que pueda evaluar la arquitectura y calidad del software.
- **Empresa 2:** Es necesario contar con conocimientos mínimos de software que permitan evaluar la calidad del producto entregado por la empresa tercerizada. Si bien no considera imprescindible que al menos uno de los socios sea del área de sistemas, se debe poder contar con algún asesor técnico de confianza.
- **Empresa 3:** Tener a alguien que comprenda el lenguaje técnico.
- **Empresa 4:** Tener a alguien que manejara el lenguaje de tecnología de la información, facilita el vínculo con la empresa desarrolladora de software. Como el entrevistado no es del área, desconoce cuál sería el nivel técnico necesario.
- **Empresa 5:** Contar con un socio de negocio que estuviera programando.
- **Empresa 6:** Consideran que es viable la implementación de software para un emprendimiento sin incluir necesariamente personal de IT, pero no lo recomiendan.

12. ¿Considera que el éxito del emprendimiento depende mayoritariamente de una solución técnica o de otros aspectos?

- **Empresa 1:** No es necesario que sea la mejor solución técnica pero si es necesario que le brinde un valor agregado a los clientes, tiene que cumplir con los cometidos específicos del negocio y hacerlo bien.
- **Empresa 2:** Considera que es más importante tener dominio sobre el negocio que tener habilidades técnicas para el desarrollo de software, pero que en todo caso es

necesario tener un referente de confianza del área de sistemas con quien validar el desarrollo del software.

- **Empresa 3:** Es importante conocer el negocio.
- **Empresa 4:** Es necesario tener socios que sepan del negocio pero también es recomendable contar con un socio técnico en *software*.
- **Empresa 5:** La solución técnica es importante, pero conocer el negocio también.
- **Empresa 6:** Consideran que hay que tener un conocimiento básico de normas para saber trabajar en equipo un emprendimiento de software.

13. ¿Aprendieron aspectos técnicos de los desarrolladores?

- **Empresa 1:** Consideran que de una empresa de desarrollo se puede aprender más que de los desarrolladores individuales pero igualmente aprendieron aspectos técnicos y de coordinación del trabajo.
- **Empresa 2:** Sí, al tener acceso al código hecho por otros técnicos considera que aprendió mucho de ellos.
- **Empresa 3:** Aprendieron a realizar diagnósticos exploratorios.
- **Empresa 4:** Solo ideas generales de aspectos de tecnología de la información.
- **Empresa 5:** Aspectos elementales a alto nivel, como ser: las API y las distintas integraciones, los servicios en la nube y donde están.
- **Empresa 6:** Sí, aprendieron distintos aspectos mediante la escucha y observación durante el ciclo de vida del proyecto.

14. ¿Qué aspectos considera haber aprendido en el proceso de tercerización?

- **Empresa 1:** Aprendieron a saber qué es viable tercerizar; cuánto rinde, cuánto cuesta; sobre costos asociados de contratar personas, los riesgos; aspectos legales de contratación; cómo comunicarse claro y sin ser agresivo cuando se solicitan mejoras.
- **Empresa 2:** Cuidar no tercerizar requerimientos que no estén bien validados y mantener el control de lo que se está desarrollando para no sufrir desvíos del plan original.
- **Empresa 3:** Alinearse con la empresa nueva, transmitir tus necesidades bien. Integrarlos a su filosofía de trabajo.
- **Empresa 4:** Debido a la rotación de personas que trabajaron en el proyecto no se pudo capturar un enriquecimiento de experiencias en el proceso del seguimiento de tercerización de desarrollo.
- **Empresa 5:** Consideran que es importante tercerizar por horas y por objetivos pequeños y medibles en un tiempo acotado.
- **Empresa 6:** Aprendieron a adaptarse a las metodologías de trabajo de las empresas tercerizadas.

5.3. Codificación de respuestas

Tabla 4. Codificación de respuestas por emprendimiento

Preguntas	Emprendimiento 1	Emprendimiento 2	Emprendimiento 3	Emprendimiento 4	Emprendimiento 5	Emprendimiento 6
#1 ¿Cuáles fueron los motivos por los cuales decidieron tercerizar/ subcontratar el desarrollo de software?	Falta de tiempo	Falta de tiempo	Falta de conocimiento	Falta de conocimiento	Falta de conocimiento	Falta de tiempo
#2 ¿Se contrató una empresa o un desarrollador? ¿Cómo lo contactaron (recomendado, LinkedIn, web, otros)?	Técnicos Independiente	Empresa Recomendada	Empresa Seleccionada	Empresa Recomendada	Empresa Recomendada	Empresa Recomendada / Técnicos Independiente
#3 ¿Qué aspectos del producto o del proceso de desarrollo de software tercerizaron?	Parte del software	Parte del software	Todo el software	Todo el software	Todo el software	Todo el software
#4 ¿Cómo fue el arreglo contractual por los servicios de tercerización? ¿Se asesoró jurídicamente para redactar o firmar un contrato? ¿Los emprendedores redactaron el contrato o fue provisto por los tercerizados?	Hora / Módulo / Asesoramiento Legal	Por hora / Asesoramiento Legal Parcial	Por producto / Asesoramiento Legal	Por producto	Por producto / Asesoramiento Legal Parcial	Por módulo
#5 ¿De qué manera se validan y se aceptan las entregas del producto?	Equipo emprendedor y clientes claves	Equipo emprendedor y clientes claves	Equipo emprendedor	Equipo emprendedor	Equipo emprendedor	Equipo emprendedor
#6 ¿Cuáles son las formas de comunicación, coordinación y colaboración entre las partes?	Slack	Release semanal	Email	Email	Reuniones quincenales	Reuniones semanales
#7 ¿Qué desafíos se encontraron al tercerizar? (desafíos culturales, otras) ¿Cuál era el presentimiento en cuanto a la posibilidad de éxito/fracaso de la	Costo	Desafío controlado	Dominio tecnológico	Dominio tecnológico	Dominio tecnológico	Cultural

<i>tercerización?</i>						
<i>#8 ¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción?</i>	Poco desvío / Calidad	Mucho desvío	Poco desvío	Mucho desvío	Mucho desvío	Medio desvío
<i>#9 ¿Qué cosas harían distintas?</i>	Priorizar MVP	Priorizar MVP	Socio tecnológico	No sabe	Socio tecnológico	Asesoramiento en lenguaje
<i>#10 ¿Qué recomendaciones harían a los nuevos emprendimientos de software?</i>	Priorizar MVP	Priorizar MVP	Red de apoyo	Fijar la idea del emprendimiento	Asesorarse en tercerización	Asesorarse en lenguaje
<i>#11 ¿Considera que existen habilidades técnicas indispensables requeridas para los emprendedores de software? A su juicio, ¿cuál es la habilidad o nivel técnico indispensable requerido?</i>	SI Analista de sistemas	SI Técnico en informática	SI Técnico en informática	SI Técnico en informática	SI Técnico en informática	SI Analista de sistemas
<i>#12 ¿Considera que el éxito del emprendimiento depende mayoritariamente de una solución técnica o de otros aspectos?</i>	Parcialmente Depende del valor agregado para los clientes	Parcialmente Depende de la idea de negocio	Parcialmente Depende de la idea de negocio	Parcialmente Depende de la idea de negocio	Parcialmente Depende de la idea de negocio	Parcialmente Depende de la idea de negocio
<i>#13 ¿Aprendieron aspectos técnicos de los desarrolladores tercerizados?</i>	Mucho	Mucho	Medio	Poco	Poco	Medio
<i>#14 ¿Qué aspectos considera haber aprendido sobre el proceso de tercerización?</i>	Viabilidad de la tercerización	Validar MVP	Culturales / Sociales	Difícil de decir	Desarrollo pequeño / Por hora	Culturales / Sociales

5.3.1. Definición de codificaciones

A continuación se detalla el glosario de palabras utilizadas en la codificación de respuestas recibidas y su significado:

Tabla 5: Definiciones codificadas por grupo

Grupo de definición	Definiciones codificadas
Selección de empresas	Recomendado: presentado por un amigo / conocido.
	Seleccionado: asesorado por una empresa o analizado previamente.
	Técnico Independiente: contratación de <i>freelance</i> .
Producto tercerizado	Todo el software: tercerización del <i>frontend</i> y <i>backend</i> .
	Parte del software: tercerización del <i>frontend</i> o <i>backend</i> .
Motivo de la tercerización	Falta de tiempo: emprendedores con conocimiento técnico en tecnología de la información pero enfocados a otras tareas.
	Falta de conocimiento: emprendedores con conocimiento limitado en tecnología de la información.
Acuerdo de desarrollo	Módulo: desarrollo por módulo a entregar.
	Hora: desarrolló por hora.
	Producto: desarrollo del producto final.
Asesoramiento contractual	Asesoramiento Legal: contrato legal firmado entre las partes por iniciativa de los emprendedores.
	Asesoramiento Legal parcial: contrato legal firmado porque la empresa tercerizada presentó la documentación.
Desvíos del plan desarrollo tercerizado	Desafío controlado: tercerización controlada.
	Poco desvío: 2 a 3 semanas.
	Medio desvío: 2 a 3 meses.
	Mucho desvió: más de 4 meses.
Otros asesoramientos	Asesoramiento sobre tercerización: realizar estudio de empresas de desarrollo.
	Asesoramiento en lenguaje: saber en qué lenguaje desarrollar su sistema.

6. Análisis y discusión de resultados

6.1. Factores que influyen en la decisión de tercerización del desarrollo de software

Al plantear los objetivos específicos de investigación, la primera interrogante que surgió fue ¿Qué factores llevan a los emprendedores de software a tomar la decisión de tercerizar total o parcialmente el desarrollo de sus productos o servicios? En el transcurso de las entrevistas, identificamos aspectos comunes y determinantes que conducen a tomar esa decisión.

Uno de los factores más importantes que conducen a la tercerización del desarrollo en emprendimientos tecnológicos de software, es la falta de conocimientos técnicos. A lo largo de las entrevistas pudimos constatar que el 50% de los emprendimientos de la muestra están integrados por socios de áreas de conocimiento diferentes a la de tecnología de la información (TI). Un 33% cuentan con un solo socio de dicha área, y en estos casos iniciaron sus proyectos con la decisión tomada de tercerización. Solo el 17%, cuentan con dos socios del área de TI, los cuales trataron inicialmente de realizar desarrollo propio, pero decidieron contratar a técnicos independientes con el fin de disponer de su tiempo para abocarse a tareas propias del desarrollo del negocio.

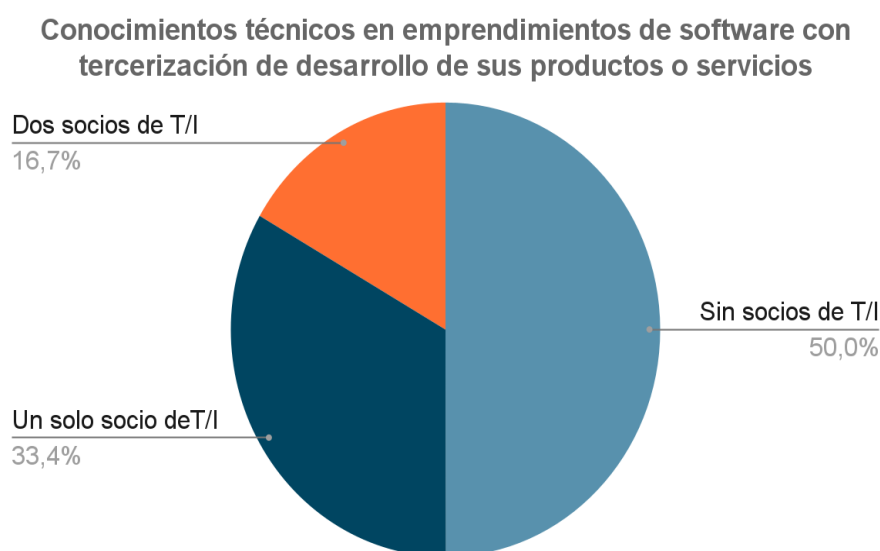


Fig.2: Gráfico de emprendimientos entrevistados según sus conocimientos en TI.

En muchos casos, la falta de conocimiento en tecnologías de la información conduce a que los emprendedores, con objetivos claros de negocio, desconozcan las soluciones técnicas requeridas. En particular, en los casos de emprendimientos sin socios de las áreas de TI, se destaca la necesidad de contar con un referente técnico como punto de contacto para analizar los requerimientos del negocio alineándolos con el desarrollo de sus sistemas.

La disponibilidad de tiempo para dedicarse a las tareas del negocio y la escasez de recursos humanos, también son un factor crítico a la hora de optar por la tercerización del desarrollo. En muchas ocasiones, sucede que los emprendedores con conocimientos técnicos, evalúan los tiempos de desarrollo propio y demás actividades inherentes al negocio, ponderando además la escasa disponibilidad de recursos humanos, y concluyen que el tiempo y los recursos podrían no ser suficientes para alcanzar los objetivos deseados. Es así, que estos factores resultan determinantes en la decisión de subcontratar empresas o técnicos especializados.

Otro aspecto relevante, en el caso de los emprendimientos con socios del área de TI, ha sido el identificar diferencias sustanciales en cuanto a los conocimientos técnicos para el desarrollo interno, en comparación al conocimiento y experiencia de empresas o técnicos especializados; en particular, en la especificidad de ciertos lenguajes de programación para el desarrollo e integración de aspectos tales como diseño de interfaz de usuario, desarrollo de *front-end* y *back-end*.

Por último, en todos los casos, tanto en los que tomaron la decisión de tercerización previo a iniciar el emprendimiento, como en aquellos que iniciaron el desarrollo interno y luego lo subcontrataron, se constata como un factor frecuente y destacado, la necesidad de mejora continua de los sistemas, considerando los ciclos de vida del desarrollo y sus modificaciones en función de los nuevos requerimientos del negocio.

6.2. Selección de técnicos o empresas especializadas en el desarrollo de software

El segundo objetivo específico, plantea investigar cuáles son los criterios de selección en los procesos de tercerización de desarrollo de software; si se tiende a contratar técnicos independientes *-freelance-*, o por el contrario, a empresas especializadas *-software factory-*. Además se propone una indagación primaria, sin ahondar en el análisis de costos asociados, sobre la tendencia de los modelos de facturación acordados, por hora de desarrollo, módulo o proyecto, con pagos al inicio del contrato o por avances. A continuación se detallan los principales aspectos relevados.

De los emprendimientos de la muestra, el 50% decidió su tercerización seleccionando empresas recomendadas por allegados de confianza con experiencia en el área de TI. En estos casos, asumieron que las empresas eran adecuadas, basándose sólo en las referencias de quienes los recomendaban. No se constataron recomendaciones provenientes de contrataciones previas, ni validaciones de la calidad de trabajo de dichas empresas. No obstante, a criterio de los entrevistados, las empresas especializadas en desarrollo tienden a contar con un nivel de habilidad y conocimiento técnico *Senior* o superior.

La totalidad de las empresas contratadas utilizó la modalidad de cotización mediante la estimación de horas de desarrollo por funcionalidad requerida. Se acordaron las cotizaciones previo a iniciar el desarrollo de cada requerimiento; en los casos en que se usaron mayor cantidad de horas a las planificadas, no se incrementó el precio inicial. Sin embargo, en los casos en que los requerimientos no fueron suficientemente especificados y fue necesario su refactorio, las empresas los facturaron como nuevos desarrollos.

Otro aspecto destacado, es que todos de los emprendedores entrevistados manifestaron haber realizado su relevamiento de requerimientos de negocio, en paralelo al inicio de los desarrollos de sus sistemas; luego, en el transcurso de los emprendimientos surgieron replanteos y debieron refactorizar sus desarrollos, con el consecuente aumento de costos por re facturación.

Por otra parte, a lo largo de las entrevistas, se destacó que la contratación de técnicos independientes tendió a concretarse para bajar costos, ya que los técnicos cotizan su valor horas/desarrollo a una fracción que el de las empresas especializadas. A su vez, se seleccionaron técnicos independientes extranjeros, por ejemplo centroamericanos, ya que su cotización tendió a ser la mitad que la de los técnicos uruguayos. Un entrevistado nos ejemplificó *“Un técnico uruguayo cobra en el entorno de U\$S 40 la hora/desarrollo, mientras que los centroamericanos (venezolanos, colombianos, ecuatorianos) cobran en el torno a los U\$S 20 o incluso U\$S 15 la hora/desarrollo”*.

En contrapartida al beneficio de abaratamiento de costos, los emprendedores han constatado que los técnicos independientes, tienden a carecer de títulos terciarios, con la consecuente falta de rigurosidad técnica; desconocen principios básicos de ingeniería de *software*, patrones de diseño, arquitectura y buenas prácticas de desarrollo. Nos comentaba el entrevistado *“Cuando comenzamos a contratar gente freelance, nos dimos cuenta que algunos desconocían prácticas básicas de código limpio;...llegamos a encontrar nombres de variables como ‘x’, ‘y’,...También nos pasó que no entendían por qué les pedíamos que mantuvieran las estructuras de diseño de arquitectura de software que nosotros habíamos planificado; nos decían que no eran necesarias porque ‘el sistema corre igual’. Actualmente, cuando incorporamos a un técnico nuevo, destinamos un par de reuniones iniciales para explicarles nuestros criterios de desarrollo, calidad de código y patrones de diseño implementados”*.

Cabe destacar, que solo en el 17% de los emprendimientos de la muestra, se contrató exclusivamente a técnicos independientes, los cuales fueron contactados mediante el uso de un sitio web especializado en selección de desarrolladores. Dicho sitio web, permite armar una serie de pruebas de acuerdo con los perfiles buscados, brindando reporte de tiempos y porcentaje de aprobación de cada candidato, para comprobar su nivel de conocimiento técnico. En este caso, en el cual solo se contrató técnicos independientes, también se decidió mantener un contrato con un técnico uruguayo, para gestionar la coordinación del desarrollo con los otros técnicos contratados; según lo comentado por el entrevistado, esto se debe a que el técnico uruguayo cuenta con una formación universitaria y aporta rigurosidad a la calidad de código y desarrollo, aplicando patrones de diseño, y cuidando tanto los aspectos

de los requerimientos funcionales como los no funcionales, ayudando así, a alinear a los desarrolladores externos con las pautas fijadas por los socios emprendedores.

Por otro lado, el 33% de los emprendedores entrevistados, iniciaron sus desarrollos con técnicos independientes; luego, por falta de buenos resultados, se optó por aumentar la inversión, y pasar a contratar empresas especializadas, con la expectativa de obtener mayor soporte técnico y puestas en producción más eficientes. En estos casos, si bien no pudieron continuar el desarrollo con los técnicos inicialmente seleccionados, si lograron finalizar sus contrataciones obteniendo el análisis y diseños de interfaz de usuarios.

A criterio de todos los entrevistados que contrataron técnicos *freelance*, ellos tienden a contar con habilidades y conocimiento de nivel principiante *Junior*. En la comparativa con empresas especializadas, los emprendedores consideran que se invierte más horas en el control de calidad de código cuando se contrata a técnicos independientes.

La totalidad de los técnicos independientes contratados, cotizaron en función de la estimación de horas de desarrollo por funcionalidad requerida. En muchos casos, cuando la estimación fue errónea y se requirieron más horas que las inicialmente planificadas, los técnicos plantearon la necesidad de re facturación del desarrollo, teniendo que renegociar el alcance de dichas funcionalidades.

Por otro lado, con todos los emprendimientos entrevistados se constata que tanto para empresas especializadas como para técnicos independientes, los pagos se efectivizaron contra entrega, con pruebas de funcionamiento y puesta en producción. Además, en el caso de los emprendedores sin conocimientos en TI, el 100% manifestó contar con técnicos de su confianza con quien consultar de manera informal si las estimaciones de horas de desarrollo propuestas eran adecuadas.

Cabe destacar, que a la fecha del período de entrevistas, el 67% de los emprendedores, se encontraba en búsqueda de nuevas empresas de desarrollo, manifestando que las empresas suelen no brindar suficiente soporte para el análisis de requerimientos. Un entrevistado sin conocimientos de TI nos comentaba “...*Sé que si les mando un mail me contestan, pero no hacemos reuniones para pensar juntos cómo mejorar nuestra aplicación; ellos solo reciben las solicitudes de lo que nosotros pensamos que necesitamos y nos presupuestan. Nosotros*

necesitamos una persona entusiasta que piense con nosotros cómo mejorar el sistema para nuestro negocio.”

Otro aspecto relevante, en el caso de las empresas especializadas, es que en su totalidad fueron ellas quienes proveyeron los contratos legales para acordar el alcance y responsabilidad de sus trabajos. Y en su mayoría, los emprendedores, no se asesoraron legalmente previo a la suscripción de los contratos.

Del total de los entrevistados, solo el 17% seleccionó una empresa especializada con asesoramiento de la incubadora CIE. Y otro 17% contactó asesoramiento legal recomendado por la incubadora CIE para redactar los contratos a firmar con los técnicos independientes, incluyendo cláusulas de confidencialidad y responsabilidad entre otras.

6.3. Tareas tercerizadas

El objetivo específico número tres, plantea indagar si existen tendencias en cuanto a la tercerización de determinados productos o aspectos particulares del desarrollo de software. A continuación presentamos los datos relevados.

De los entrevistados, todos los emprendimientos sin socios del área de TI contrataron técnicos independientes para el análisis y diseño de interfaz de usuario; luego, pasaron a contratar empresas para el desarrollo del front-end y back-end de sus sistemas. Además, un 67% de ellos, incluyó la contratación de empresas de marketing especialistas en aspectos tales como registro de marcas y posicionamiento en buscadores web “SEO”.

Por su parte, en los emprendimientos con al menos un socio del área de TI, se constató que realizaron ellos mismos el diseño de las interfaces de usuario; luego, las tercerizaciones fueron indistintas para los desarrollos de *front-end* y *back-end*. De ellos, un 33% priorizaron el desarrollo propio de funcionalidades críticas para sus negocios y tercerizaron el desarrollo de módulos no críticos así como nuevas funcionalidades para ampliar sus sistemas. Además, en el 33% de los emprendimientos también se contrataron empresas de marketing.

De los datos relevados, se desprende que los emprendedores con conocimiento de TI, tienden a realizar sus propios diseños de interfaz de usuario, y luego tercerizan indistintamente *front-end* y *back-end*, priorizando aquellos desarrollos con mayor requerimiento técnico o mayor esfuerzo en la cantidad de horas requeridas; mientras que quienes no cuentan los conocimientos técnicos necesarios, tercerizan todo el proceso de desarrollo, incluyendo el análisis y diseño de interfaz de usuarios. Además, en ambos casos, suele contratarse a empresas de marketing para el posicionamiento de marca del proyecto.

Se destaca, la necesidad de contar con un buen diseño inicial de interfaz de usuario, plasmando objetivos claros sobre los requerimientos y funcionalidades del sistema. En este sentido, se constató que en los casos que se contrataron técnicos independientes, con los que no se pudo continuar el desarrollo, pero se alcanzó el análisis y diseño inicial de la interfaz de usuario, resultó muy eficiente para el desarrollo posterior del sistema.

Finalmente, otro aspecto relevante que surge de las entrevistas es la dificultad que tuvieron quienes tercerizaron con distintas empresas o usaron distintas tecnologías para los desarrollos de *front-end* y *back-end*; ya que luego, la decisión impactó en la conectividad y mantenimiento de sus estructuras. Cuando se les preguntó a los emprendedores ¿Qué harían diferente? No dudaron en responder, que se replantarían la tecnología para el desarrollo, optando por alguna conocida para pasar por una curva de aprendizaje más baja; así también, optarían por desarrollar *front-end* y *back-end* en lenguajes compatibles para no mantener dos entornos de desarrollo totalmente aislados.

6.4. Seguimiento y validación del desarrollo de software tercerizado

El objetivo específico de investigación número cuatro, propone identificar cómo se validan los desarrollos tercerizados; si el equipo emprendedor corrobora el correcto funcionamiento de las nuevas funcionalidades, si se validan con clientes, o si por el contrario, se lanzan directamente a producción. Así también, propone indagar de qué forma se sincroniza el trabajo entre los emprendedores y los desarrolladores externos, mediante reuniones remotas o presenciales, *e-mail*, llamadas, u otras plataformas de comunicación. A continuación, detallamos los principales aspectos relevados.

De las entrevistas, se destaca que la totalidad de los emprendimientos con al menos un socio del área de TI, son dueños del repositorio de versionado, lo cual facilita la participación en la revisión de calidad de código, diseño de arquitectura, control de buenas prácticas de desarrollo y código limpio. Además, de ellos, un 67% valida las nuevas funcionalidades con clientes claves de su confianza.

En contrapartida, observamos que la totalidad de los emprendimientos sin socios del área de TI, contrataron el desarrollo de *front-end* y *back-end* sin contar con un referente técnico, con el rol para analizar la evolución del sistema, auditar el trabajo subcontratado y realizar coordinaciones entre el equipo emprendedor y los desarrolladores contratados. La totalidad de estos emprendedores, valida el funcionamiento de las nuevas funcionalidades con respecto a sus expectativas previas al desarrollo, y de ellos, el 17% habitualmente las valida con clientes de su confianza previo a subirlas a producción.

Por otra parte, la totalidad de los entrevistados manifestó mantener una comunicación fluida con las empresas o técnicos tercerizados, vía *e-mail* o plataformas digitales; y un 17% mencionó utilizar la plataforma *Slack* para establecer un canal de comunicación continuo.

Todos los emprendedores han utilizado metodologías híbridas, tradicionales y ágiles, para el seguimiento del desarrollo de sus sistemas; mayoritariamente, definiendo cronogramas *sprints* de 14 días, pautando reuniones de coordinación semanal o quincenalmente. El 67% de los emprendedores, utilizan reuniones de retrospectivas, propias de la metodología *Scrum*,

para valorar pros y contras de desarrollos anteriores y alinear a los equipos de desarrolladores externos con la visión de los socios emprendedores.

No obstante a la comunicación fluida, en reiteradas entrevistas se mencionó como un problema, al trabajar con empresas especializadas, la sobrecarga de proyectos que parecen tener; en ese sentido, los emprendedores perciben que obtienen respuesta a sus solicitudes en tiempos razonables, por ejemplo, vía mail, la demora es de un máximo de 24 hrs. Pero la mitad de los entrevistados ha manifestado que necesitan reuniones de planificación que les ayude a tener una visión integradora con sus negocios. A la fecha del presente estudio, uno de los motivos principales para desear cambiar de proveedor de desarrollo, es obtener mayor soporte, integrando la planificación del desarrollo con el análisis de requerimientos del negocio.

6.5. Guía de buenas prácticas para la tercerización del desarrollo de software

El objetivo específico de investigación número 5, plantea generar un protocolo de actuación para la selección, contratación y control del desarrollo de software tercerizado, el cual pueda ser utilizado como una guía de buenas prácticas para emprendimientos tecnológicos que se enfrenten a la necesidad de subcontratar su desarrollo. A continuación presentamos las recomendaciones en función de la bibliografía, datos y experiencias relevados.

6.5.1 Selección de técnicos o empresas

Previo a concretar subcontrataciones para el desarrollo de software, es imprescindible establecer el valor agregado que se quiere alcanzar y el diferencial que el producto brindará a los clientes; en base a ello, los emprendedores deberán definir, al menos de forma primaria, los objetivos de mediano y largo plazo para el desarrollo de sus sistemas. Es recomendable desagregar el análisis en: diseño de interfaz de usuario, requerimientos funcionales y no funcionales, elección de la tecnología para el desarrollo y despliegue del sistema, diseño de arquitectura del software, desarrollo de *front-end* y *back-end*, y futuras mejoras incrementales. Así, podrán realizar búsquedas de técnicos o empresas, con objetivos específicos para cada etapa de su proyecto de desarrollo.

Se deberán establecer los alcances de las subcontrataciones para cada etapa de desarrollo, ponderando las ventajas y riesgos asociados, así como la conveniencia del momento de la tercerización, manteniendo los objetivos planificados bajo control para no sufrir grandes desvíos durante los desarrollos, ver capítulo 2 “Marco teórico” secciones [2.3.3.”Ventajas”](#), [2.3.4 “Riesgos”](#), [2.3.7. “Cuándo tercerizar el desarrollo de software”](#) y [2.3.8. “Cuándo posponer la tercerización de desarrollo de software”](#).

Además, es necesario analizar los posibles modelos de tercerización para cada contrato, en este sentido, se deberá considerar cuán dependiente será el desarrollo de técnicos externos, y cuáles son las alternativas. Por ejemplo, para las primeras contrataciones, es recomendable

acordar utilizar el modelo de contratación de “Precio Fijo”, ver capítulo 2 “Marco teórico” sección [2.3.6 “Modelos de tercerización para el desarrollo de software”](#).

En el caso de los emprendimientos sin socios de áreas de TI, es conveniente que su primera tercerización se dirija al análisis de requerimientos y diseño de interfaz de usuarios, con el fin de contar con orientación y asesoramiento para establecer prioridades en el desarrollo del *software*. El diseño con maquetado *-mocks-* de pantallas y diagramas con uso de lenguaje unificado de modelado *-UML-*, son muy útiles para visualizar la interfaz de usuario y las posibles estructuras del sistema, plasmando requerimientos claros para los futuros desarrolladores.

A su vez, en base a las experiencias relevadas, surge la importancia de considerar la integración de un socio con conocimientos de TI, o la contratación de un asesor técnico para asignarle el rol de analista de sistemas y gerente de proyecto. Contar con un referente que aliñe los requerimientos del negocio con el desarrollo del sistema, aportará una mirada técnica y confiable para los emprendedores.

Por su parte, en el caso de los emprendedores con conocimientos en TI, si el equipo emprendedor cuenta con desarrolladores expertos en determinada tecnología, es conveniente evaluar la escalabilidad de la solución con su uso, con el fin de aprovechar su expertise, apalancándose en los conocimientos previos del o los desarrolladores del equipo y saltar curvas de aprendizajes que insume tiempo y esfuerzo. Es decir, es preferible optar por las alternativas que siendo eficientes, puedan ser compartidas con los desarrolladores externos e insuman una menor curva de aprendizaje para los emprendedores; ya que en caso contrario, pueden atarse a ir más lento o tener mayores costos de tercerización sin beneficios agregados.

Posteriormente, es conveniente realizar una comparativa de al menos 3 proveedores; contrastando la información web o currículum con referencias de contrataciones anteriores. En el caso de la búsqueda de técnicos independientes, se sugiere utilizar sitios web especializados en la selección de personal técnico, incorporando el uso de pruebas de evaluación provistas por dichas plataformas. En este punto, será necesario analizar las habilidades de los técnicos o empresas, guiándose por los objetivos de la etapa de desarrollo.

Ver capítulo 2 “Marco teórico” secciones [2.3.9. “Selección de proveedores de desarrollo de software”](#) y [2.3.10. “Verificación de empresas a subcontratar”](#), [Anexo I - Entrevistas, empresa 1, pregunta número 2.](#)

Es recomendable solicitarles a los candidatos sus estimaciones de tiempo y costo para cada desarrollo, y entrevistarlos valorando especialmente a aquellos que coticen adecuadamente sus propuestas, y estén dispuestos a alinearse con el ADN emprendedor del proyecto.

Además, es altamente recomendable, realizar las nuevas contrataciones acotadas a desarrollos específicos, con el fin de evaluar la idoneidad y compromiso de los técnicos, previo a embarcarse en vínculos contractuales de largo plazo.

Tabla 6: Pasos para la selección de proveedores de desarrollo de software.

01	Definir Alcance
02	Analizar modelos de participación
03	Buscar y contactar proveedores
04	Investigar referencias de los proveedores
05	Evaluar estimaciones
06	Entrevistar a los desarrolladores

6.5.2. Contratación de técnicos o empresas

Una vez encontrado el proveedor adecuado, el próximo paso será la suscripción del contrato estipulando el vínculo legal y las obligaciones entre las partes. Ya sea un contrato de tiempo y material, de precio fijo o de equipo de trabajo dedicado, con técnicos independientes - *freelance*- o empresas especializadas -*software factory*-, es crucial realizar un minucioso análisis de la redacción del contrato antes de concretar su firma. Ver capítulo 2 “Marco teórico” sección [2.3.6. “Modelos de tercerización para el desarrollo de software”](#)

Los detalles especificados en el contrato, contribuirán a un lazo sólido y de confianza, brindando resultados que se sostengan a largo plazo. Para ello, es deseable contar con un formato predefinido que contenga ciertas secciones imprescindibles en el rubro de desarrollo de software, como el alcance del proyecto, nivel de servicios, protección de la propiedad intelectual, transferencia de activos y propiedad del producto, plazos, formas de pago, cláusulas de rescisión, etc. Ver capítulo 2 “Marco teórico” sección [2.3.11. “Contratos de tercerización de desarrollo de software”](#)

Algunas preguntas orientadoras que podrían plantearse los emprendedores son: ¿El producto desarrollado le pertenece al proveedor o es de mi propiedad? ¿Mi proveedor puede venderle servicios a mi competencia? ¿Qué sucederá si surgen desvíos importantes sobre los plazos previstos y los desarrollos no se entregan en tiempo y forma? ¿Qué sucederá si el proveedor no cumple con lo acordado?

Dada la especificidad de este tipo de tercerizaciones, es conveniente buscar asesoramiento jurídico especializado en contratos de desarrollo de software, ya que en este campo, además de establecer obligaciones y beneficios, se debe prestar especial atención a cláusulas tales como protección de la propiedad intelectual y propiedad del código, así como posibles incumplimientos de requerimientos y plazos.

Por otro lado, se deberá evaluar la conveniencia de cada posible tercerización, de técnicos independientes o de empresas especializadas, considerando las ventajas, riesgos, costos y beneficios de cada opción.

Previo a subcontratar el desarrollo de software, es necesario realizar una meticulosa planificación, alineada a una estrategia, con definición de objetivos claros. Es altamente recomendable establecer claramente lo que se requiere presupuestar, con especial cuidado de no tercerizar el desarrollo a la par de la validación de requerimientos para no caer en posteriores rediseños con el correspondiente refactorio asociado. Ver capítulo 2 “Marco teórico” [sección 2.3.13. Recomendaciones para tercerizaciones eficaces](#)

Luego, corresponderá solicitar presupuestaciones y negociar el precio del servicio en función de los objetivos y alcances de los desarrollos o servicios a contratar. Se debe analizar la conveniencia de los precios y de las modalidades de pago; es recomendable buscar acuerdos de pagos por avance de desarrollo contra entrega, validación y puesta en producción de los productos.

Tabla 7: Pasos para la contratación de proveedores de desarrollo de software.

07	Asesoramiento jurídico
08	Listar requerimientos
09	Negociar el precio
10	Asegurar la protección de la propiedad intelectual
11	Firma de contrato

6.5.3. Seguimiento y control del desarrollo

Luego de firmado el contrato de tercerización, se incorporarán nuevas personas al equipo emprendedor, ellos actuarán como miembros del equipo interno, aun trabajando en ubicaciones externas. Se mantendrán una serie de reuniones iniciales para la transferencia de conocimiento con el equipo contratado y con los desarrolladores remotos.

Es necesario establecer las actividades de desarrollo que los emprendedores van a delegar, la totalidad, entorno gráfico, o servicios asociados al negocio, etc. Se debe especificar los productos finales requeridos, las expectativas de calidad, así como los roles y participación de cada integrante del equipo externo. Es recomendable establecer un cronograma de *Gantt* fijando las etapas de desarrollo, los productos intermedios y finales que se esperan para fechas específicas; esto ayudará a evitar desvíos en los objetivos y de ser necesario, realizar ajustes de las actividades.

La tercerización del desarrollo en emprendimientos de software, en general, ayuda a reducir costos y tiempos de puesta en producción; pero para lograrlo, es necesario definir requerimientos claros y sin ambigüedades; la lectura de los requerimientos no debe dar lugar a múltiples interpretaciones, estos deben ser pequeños, medibles, con un objetivo claro y en un tiempo planificado acotado para reducir el riesgo de errores.

Luego, se deberá realizar el seguimiento constante de los objetivos intermedios y finales para cada desarrollo. En la mayoría de los casos se llega a buen puerto cuando se comparte la filosofía de la empresa emprendedora y la pasión por el proyecto; en oposición, cuando no se genera un buen relacionamiento con la contraparte contratada, es difícil continuar con un vínculo a lo largo del proyecto. Ver capítulo 2 “Marco teórico” sección [2.4.2 “Trabajos relacionados internacionales”](#)

Es esperable que el primer cronograma de trabajo o *sprint* se utilice para que el equipo externo sepa más sobre el alcance del proyecto y cómo seguir adelante con él. Se familiarizan con los procesos, herramientas, formas de trabajo y otros sistemas para comenzar a hacerse cargo del desarrollo. Se pueden esperar algunas reuniones e interacciones rápidas para recibir comentarios y consultas sobre el enfoque. Este *sprint* suele durar dos semanas.

En el primer mes del desarrollo, el equipo externo se familiarizará más con el proyecto, podrán compartir su entusiasmo, sus propias perspectivas e ideas innovadoras o reseñas sobre el producto a desarrollar. Es recomendable incentivar actividades para mantener estos niveles de entusiasmo por el proyecto, transmitiendo la pasión y los objetivos del mismo. A su vez, es de esperar que a partir de este período, los desarrolladores externos puedan manejar sus tareas con mayor autonomía. Apoyarse en metodologías ágiles y herramientas gratuitas para el seguimiento de los *sprints* y del proyecto total, así como buscar apoyo en su incubadora de proyecto puede resultar de mucha utilidad para los procesos de desarrollo.

En caso de ir por un desarrollo completo del producto, luego de los primeros 6 meses, es razonable contar con el primer producto mínimo viable –MVP- para lanzar al mercado. Es habitual que los emprendimientos de este tipo, tengan la necesidad de contar con el producto en línea, para poder generar los primeros contactos con los usuarios y evaluar la idea. Establecer el desarrollo intermedio de un MVP como un hito específico en la subcontratación, puede colaborar a la rapidez y eficiencia del desarrollo del producto final.

Luego de los primeros seis meses, se debería revisar la relación de subcontratación y mapear el éxito de la misma. Si la empresa subcontratada ha funcionado bien, se verá en el progreso del producto. Al finalizar este período es conveniente verificar los indicadores claves de procesos -KPI- y corroborar si se alcanzó el desarrollo esperado. Será necesario medir avances para comprobar si los indicadores de rendimiento van de acuerdo a la hoja de ruta establecida. Ver capítulo 2 “Marco teórico” secciones [2.3.12 ¿Qué esperar una vez iniciada la contratación?](#) y [2.3.13. Recomendaciones para tercerizaciones eficaces](#)

Por último, se debe hacer foco en el cierre del proyecto; como toda relación comercial, tiene un comienzo y un final. Se deberá haber establecido de forma explícita en el contrato, las condiciones de cierre, productos entregables, licencias de uso, etc. A la hora de cerrar el proyecto, se necesitará contar con el repositorio donde se aloje el código desarrollado por la empresa, generar auditorías de calidad previa a la aceptación del producto, y contar con los manuales técnicos de especificación de requerimientos, deploy y otros asociados al código desarrollado.

Tabla 8: Pasos para el seguimiento de desarrollo de software.

12	Definición de tareas a delegar
13	Comienzo de la terciarización
14	Primer sprint Acercamiento al producto
15	Primer mes Consolidación del equipo
16	Primeros 6 meses Desarrollo de MVP
17	Finalización del proyecto

6.6. Lecciones aprendidas del proceso de tercerización

Al preparar el cuestionario de entrevista, se apartó un grupo de preguntas para ahondar en las lecciones aprendidas de los emprendedores, de las que se destacan: *¿Qué desafíos se encontraron al tercerizar?, ¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción?, ¿Qué cosas harían distintas?, ¿Qué recomendaciones harían a los nuevos emprendedores de software?, ¿Recomendarían a los técnicos con los cuáles tercerizaron su desarrollo?, ¿En referencia a la tecnología y lenguajes utilizados para el desarrollo de *back-end* y *front-end* recomendaría su uso u optaría por otros lenguajes?, ¿Qué aspectos considera haber aprendido en el proceso de tercerización?* A partir de ellas, los emprendedores relataron sus experiencias, de donde se desprenden los siguientes resultados:

En los emprendimientos de la muestra, en los cuales el desarrollo de software fue totalmente tercerizado, se constató la falta de conceptualización de “Definición del Alcance”; generando luego, una gran dependencia con las empresas contratadas, debido entre otros aspectos, a que no quedaba claro cuándo el proyecto se daba por terminado. En ese sentido, se resalta la importancia de determinar el desarrollo de software en función de la definición del alcance y los objetivos específicos del plan de negocio. Es recomendable abordar el desarrollo como un proyecto global, con sub proyectos asociados a las etapas de distinta índole; por ejemplo, diseño de interfaz de usuario, diseño de arquitectura, desarrollo de *front-end* y *back-end*; generando prototipos mínimos viables -MVP-, para lograr puesta en producción ágiles para las distintas funcionalidades del sistema. Para cada sub proyecto entonces, se debería evaluar los beneficios e inconvenientes de su tercerización y el perfil adecuado a contratar.

Además, se constató que todos los entrevistados realizaron el relevamiento de sus requerimientos en paralelo al inicio del desarrollo de software; luego, surgieron replanteos sobre lo desarrollado, y debieron refactorizar con un consecuente aumento de costos. Cuando se les consultó *¿qué harían diferente?*, muchos hicieron énfasis en que analizarían con mayor profundidad los requerimientos, buscando ser más asertivos en su especificación y en la selección de cuáles desarrollos tercerizar.

Durante las entrevistas, se percibió que los emprendedores, en particular aquellos sin conocimientos en TI, quedaron expuestos o “a merced” de los criterios unilaterales de las empresas contratadas; dado que carecían de un técnico “auditor” propio, que pudiera controlar la arquitectura, código fuente, y horas facturadas en cada desarrollo. Todos los entrevistados coincidieron en recomendar, incorporar un socio o un asesor técnico en TI, que oficie de referente entre los emprendedores y los técnicos externos contratados; que pueda colaborar en la transferencia de conocimientos hacia los emprendedores, ayudando a aplanar sus curvas de aprendizaje. Es importante que este referente tenga un rol de auditor sobre la calidad de código, horas de desarrollo facturadas, e idoneidad de las propuestas técnicas ofrecidas por los técnicos contratados. Un entrevistado nos ejemplificaba *“¿Se puede construir un edificio sin incluir un arquitecto en el equipo de trabajo? Si, se puede, pero no es recomendable.”*

En cuanto a la suscripción de contratos, en su mayoría fueron provistos por las empresas especializadas, estipulando cláusulas como alcance y propiedad intelectual, entre otras. Pocos emprendedores buscaron asesoramiento jurídico previo a la firma del acuerdo. Solo dos de los seis entrevistados, consultaron con abogados recomendados por el CIE. En particular quienes contrataron exclusivamente técnicos independientes, se asesoraron para elaborar un modelo de contrato estableciendo obligaciones y cláusulas para la preservación de confidencialidad de código, entre otros aspectos. Si bien ninguno de los entrevistados tuvo dificultades en el acceso a su código fuente, ni otro tipo de inconvenientes o imprevistos, todos consideraron que sería muy recomendable contar con una guía que especifique puntos relevantes para las contrataciones de desarrollo de software; como por ejemplo los descritos en el capítulo 2 “Marco teórico” secciones [2.3.11 “Contratos de tercerización de desarrollo de software”](#) y resumidas en el capítulo 6 “Análisis de resultados” sección [6.5. “Guía de buenas prácticas para la tercerización del desarrollo de software”](#)

Otro aspecto relevante, surgió en los emprendimientos que optaron por tercerizar con diferentes tecnologías y empresas los desarrollos de *front-end* y *back-end*; lo cual, impactó en su conectividad y mantenimiento. Uno de los emprendedores, al momento de la entrevista, se encontraba en el proceso de búsqueda de una nueva empresa especializada en desarrollo de *front-end*, ya que planeaba reconstruir toda su interfaz gráfica, con un lenguaje que se

adaptara mejor a la conectividad con su *back-end*. Quienes se encontraron con esta dificultad, recomendaron analizar detenidamente la selección de la tecnología para el desarrollo de los sistemas, y optar preferentemente, por lenguajes que siendo eficientes, sean ya conocidos por los emprendedores con conocimientos de TI; de esta forma, aún en el caso de no ser expertos, les será más sencillo comprender y validar los desarrollos realizados por los técnicos subcontratados. En este sentido, se pudo percibir que incluso en emprendimientos tecnológicos nacidos en incubadoras de software, existe un desconocimiento de las ventajas y desventajas en la combinación de diferentes tecnologías, lo cual lleva muchas veces al refactorio de buena parte de desarrollos realizados. En base a las experiencias relevadas, consideramos que sería altamente recomendable para las incubadoras de emprendimiento, generar talleres o instancias de capacitación para hacer hincapié en las conveniencias o desventajas del uso de los distintos lenguajes de programación disponibles en el mercado.

6.7. Respuesta a las preguntas de investigación

6.7.1. Pregunta de Investigación 1

Pregunta de Investigación 1: ¿Cuáles son los principales factores que llevan a un emprendimiento de desarrollo de software a tercerizar total o parcialmente el desarrollo de sus sistemas?

En el estudio de la muestra de emprendimientos tecnológicos de software relevados, se revela que en el 50% de ellos, han tercerizando por falta de conocimientos en el área de TI; 34% por no contar con suficientes socios con dicho conocimiento; y el 16% restante, si bien cuenta con más de un socio con conocimientos técnicos, optaron por tercerizar parte del desarrollo, para hacer foco en las tareas centrales del negocio. Vale recordar que en los emprendimientos de software, apremia conseguir un producto mínimo viable (MVP) para salir al mercado y luego trabajar sobre mejoras continuas para la evolución de su desarrollo.

De los datos relevados, se concluye que los emprendimientos tecnológicos de software, tienden a tercerizar el desarrollo de sus sistemas, por desconocimiento técnico, escasez de recursos humanos especializados y de tiempo para llevar adelante desarrollos propios o *in-house*.

6.7.2. Pregunta de Investigación 2

Pregunta de Investigación 2: ¿Cuáles son los criterios de selección de técnicos o empresas especializadas en desarrollo de software?

El 66% de los emprendedores entrevistados, contrató empresas desarrolladoras, basándose en recomendaciones de amigos o allegados con conocimiento de TI, quienes les asesoraron y pusieron en contacto con las empresas especializadas. Solo un 17% se basó en las recomendaciones dadas por la incubadora de CIE, desde donde se los ayudó en la selección de la empresa contratada. El 17% restante seleccionó técnicos independientes utilizando una plataforma web que provee herramientas para la evaluación de las competencias técnicas de los postulantes; en este caso se prefirió la selección de técnicos independientes para abaratar los costos de tercerización.

Se concluye así, que de forma frecuente los emprendedores se basan en recomendaciones de allegados, desconociendo las metodologías de selección basadas en evaluación de competencias para la contratación de técnicos o empresas especializadas en el área de TI. Ver capítulo 2 “Marco teórico”, secciones [2.3.9 Selección de proveedores de desarrollo de software](#) y [2.3.19 Verificación de técnicos y empresas](#).

6.7.3. Pregunta de Investigación 3

Pregunta de Investigación 3: ¿Cuáles son las tareas de desarrollo y mantenimiento de software que suelen tercerizarse?

De los emprendedores de la muestra, un 66% tercerizó todo el ciclo de desarrollo de software, es decir, análisis, diseño de interfaz de usuario, diseño de arquitectura, desarrollo de *frontend*, y de *backend*; e incluso de ellos, la mitad tercerizó también, el *SEO* para la optimización de posicionamiento en buscadores web. Solamente en el 34% de los emprendimientos tercerizaron desarrollos secundarios, para ampliar las funcionalidades del sistema o para ahorrar tiempo de codificación, es decir, tercerizaron aspectos no relevantes para el negocio.

La tendencia a delegar el ciclo completo desarrollo de software, dista de las recomendaciones relevadas en el marco teórico, donde se advierte de la criticidad del dominio del desarrollo, en particular, para los emprendimientos tecnológicos de software. En la bibliografía, se recomienda tender a la contratación de personal técnico, que pueda integrarse en los espacios físicos de trabajo, con el fin de que los emprendedores aprovechen el vínculo e intercambio de conocimientos, y a su vez, eviten la pérdida de dominio de las etapas de desarrollo del software. Esto es, en el entendido de que el núcleo del negocio en un emprendimiento tecnológico de software, es el sistema en sí mismo, con el cual se aporta valor agregado al servicio que brinda la empresa a sus clientes, y en ese marco, los emprendedores deberían cuidar el dominio del desarrollo de sus sistemas como un activo (intangibles) altamente relevante. No obstante, no se descarta la tercerización con empresas, para ellos, se recomienda tomar fuertes recaudos en su selección, redacción de contrato y vínculo durante el ciclo de vida del proyecto. Ver capítulo 2 “Marco teórico”, secciones [2.3.7. Cuándo tercerizar el desarrollo de software](#), [2.3.8. Cuándo posponer la tercerización del desarrollo de software](#), [2.3.9 Selección de proveedores de desarrollo de software](#), [2.3.10 Verificación de técnicos y empresas](#), y [2.3.13 Recomendaciones para tercerizaciones eficaces](#).

6.7.4. Pregunta de Investigación 4

Pregunta de Investigación 4: ¿Cuáles son los mecanismos de comunicación y de colaboración entre las partes para actividades conjuntas?

La totalidad de los emprendedores entrevistados, expresó conformidad con la comunicación que mantienen con sus técnicos o empresas contratadas. Utilizan plataformas de videoconferencia, llamadas telefónicas, *mails*, y plataformas para el intercambio continuo de datos y comunicaciones como *GitHub* y *Slack* respectivamente.

En cuanto a la colaboración entre las partes para actividades conjuntas, se destaca que en la amplia mayoría de los casos, utilizan metodologías híbridas, incluyendo metodologías ágiles como *SCRUM*. Esto contribuye a compartir una lógica de trabajo, realizando reuniones concisas para alinear metas, y reuniones de retrospectiva para evaluar desarrollos recientes y posibles mejoras.

No obstante la buena comunicación y las metodologías para la colaboración entre los equipos; en el 64% de los emprendimientos de la muestra, han cambiado o piensan cambiar de empresa desarrolladora, y uno de los principales motivos, es la falta de soporte o *feedback* para el análisis de requerimientos para la mejora continua. Frecuentemente se manifiesta también, percibir a las empresas como “saturadas” de proyectos; incluso, en un par de casos, se reiteró la situación en la que las propias empresas desarrolladoras les recomendaron a los emprendedores, buscar nuevos proveedores, reconociendo sus falencias en el seguimiento de las necesidades de análisis de requerimiento.

Para cumplir con las metas de los emprendimientos de software, es crucial alcanzar los objetivos propuestos en los ciclos de vida de cada proyecto de desarrollo; para ello, la comunicación con los técnicos o empresas debe ser fluida, así como también la capacidad de respuesta y retroalimentación que ellos puedan brindarle a los emprendedores. Ver capítulo 2 “Marco teórico”, sección [2.3.12 “¿Qué esperar una vez iniciada la contratación”](#)

6.7.5. Pregunta de Investigación 5

Pregunta de Investigación 5: ¿Es posible generar un protocolo para la selección y contratación de empresas de desarrollo de software, el cual sea generalizable como guía para emprendimiento tecnológicos de software?

Una vez analizada la bibliografía desglosada en el marco teórico, y luego de entrevistar a socios referentes de diversos emprendimientos de software, se llegó a la construcción de una guía de prácticas recomendables para la selección, contratación y seguimiento de desarrollo de software. En ella, se recomienda considerar las etapas y los principales aspectos del vínculo entre emprendedores y desarrolladores externos, con el fin de lograr ciclos de desarrollo de software exitosos, optimizando el tiempo y dinero invertido, y obteniendo soluciones técnicas que colaboren a alcanzar los objetivos de negocio planificados. Ver capítulo 6, sección [6.5](#) [“Guía de buenas prácticas para la tercerización del desarrollo de software”](#).

7. Conclusiones

En algunas ocasiones, los emprendedores tecnológicos de software, con ideas claras de negocio, carecen de idoneidad técnica para realizar las actividades inherentes al desarrollo de software, lo cual se transforma en un factor determinante para su subcontratación.

En estos casos, es habitual que los emprendedores se enfrenten a la ausencia de parámetros claros para llevar adelante el proceso de tercerización. En particular, en los emprendimientos conformados con socios sin conocimientos en el área de TI, la tercerización de desarrollo de software parece transformarse en una especie de prueba de “ensayo y error”.

Dado el contexto anteriormente mencionado, en primer término, quisiéramos enfatizar la conveniencia para este tipo de emprendimientos, de incorporar al equipo a un referente, socio o asesor, con perfil de TI; el cual cumpla el rol de analista de sistemas, auditando aspectos tales como diseño de interfaces, diseño de arquitectura, calidad de código, y validación de presupuestaciones de productos, servicios y horas de desarrollo. Quien además, incida en aplanar las curvas de aprendizaje tecnológico de los socios, aportando una mirada holística e integradora entre los emprendedores y los técnicos externos contratados.

En cuanto al proceso de selección de técnicos independientes *-freelance-* o empresas especializadas *-software factory-*, observamos que la opción entre unos u otros, habitualmente se debe a razones económicas, ya que los técnicos independientes tienden a cobrar una fracción de lo cotizado por las empresas especializadas; sin embargo, se ignoran aspectos como los recomendados en el marco teórico, sobre la conveniencia para emprendimientos tecnológicos, del dominio de desarrollo de su software. Ver capítulo 2 “Marco teórico”, secciones [2.3.7. Cuándo tercerizar el desarrollo de software](#) y [2.3.8. Cuándo posponer la tercerización de desarrollo de software](#)

La mayoría de los emprendedores entrevistados, realizaron la selección de sus proveedores de desarrollo, guiándose por recomendaciones de allegados; muy pocos visualizaron la posibilidad de asesorarse y apoyarse en el conocimiento de sus incubadoras de proyecto. Consecuentemente, en muchos casos, llegaron a replantearse la continuidad de los contratos, e incluso, en algunas ocasiones, debieron rearmar buena parte del código desarrollado.

Otro aspecto destacable, refiere a la firma de los contratos; en los emprendimientos de la muestra, se observó que de modo habitual, sin evaluación previa de los proveedores ni asesoramiento jurídico, se suscribieron contratos redactados por los propios proveedores. En este sentido, quisiéramos sugerir que las incubadoras de proyectos, promuevan ámbitos de acceso a asesoramiento jurídico especializado, para que en los casos que lo amerite, los emprendedores puedan validar los contratos provistos por terceros o redactar sus propios contratos, incluyendo cláusulas tales como confidencialidad, protección de propiedad intelectual, entre otros aspectos. Ver capítulo 2 “Marco teórico”, sección [2.3.11. Contratos de tercerización de desarrollo de software](#).

Luego, en referencia a las nuevas contrataciones de técnicos o empresas, según lo analizado en el marco teórico y en base a los testimonios recabados, se enfatiza la conveniencia de iniciarlas, encargando pequeños desarrollos, con alcance acotado, específico y tangible; con el fin de evaluar la idoneidad técnica y el compromiso de los proveedores de forma temprana, previo a embarcarse en proyectos de desarrollo de largo plazo. Además, en los casos que se contrate “por precio fijo”, será necesario estipular con claridad los objetivos, plazos, entregables, y documentación técnica asociada, como por ejemplo, documentos de especificación de requerimientos *ESRE*, los cuales podrán ser utilizados para su posterior análisis, en caso de nuevos desarrollos. Ver capítulo 2, sección [2.3.6 “Modelos de tercerización para el desarrollo de software”](#).

Al momento de elegir los lenguajes de programación, muchas veces se selecciona lo propuesto por los proveedores, en particular en los emprendimientos sin socios con conocimientos de TI, sin verificar la disponibilidad de personal técnico suficiente en el mercado para prever la extensibilidad del sistema, lo que finalmente, aumenta la dependencia con el proveedor contratado.

Por otra parte, cabe destacar que la inadecuada elicitación de los requerimientos, así como la ausencia de alineación de la solución técnica con una visión holística del emprendimiento, provoca desvíos entre lo planificado y lo ejecutado, con el consecuente incremento de tiempo y costos. Una solución técnica óptima, debería siempre estar alineada considerando la especificidad del negocio, para que el software colabore en función de los objetivos y metas del equipo emprendedor.

En definitiva, de lo anterior, concluimos que sería importante que las incubadoras de emprendimientos tecnológicos, prevean que un porcentaje de los proyectos requerirá apoyo parcial o total para el desarrollo de sus sistemas; y en ese entendido, sería altamente recomendable, presentarle a los emprendedores, opciones para la selección de tecnologías y lenguajes de programación con mayor disponibilidad de técnicos desarrolladores en el mercado, así como asesoramiento para la selección, contratación y seguimiento del desarrollo tercerizado.

8. Análisis de las amenazas a la validez del estudio

Las amenazas a la validez dentro del marco de una investigación cualitativa de rigor, y según lo descrito por el autor Hernández Sampieri [21], son mencionadas mediante el siguiente conjunto de criterios.

8.1. Dependencia

La dependencia refiere al grado o capacidad en que diferentes investigadores recolectan datos similares en el campo de investigación, donde se efectúan los mismos análisis generando resultados equivalentes.

De acuerdo a Franklin y Ballau [25], existen dos tipos de dependencia:

- a) **Dependencia Interna:** refiere a la capacidad en que investigadores crean categorías parecidas en un mismo entorno y período, recopilando los mismos datos.
- b) **Dependencia Externa:** alude al grado en que investigadores crean categorías parecidas en un mismo entorno y período pero cada uno recaba sus propios datos.

Nuestro caso: En el estudio actual, no se constataron dependencias internas o externas, dado que no hubieron otros investigadores recabado datos similares en el mismo período y ambiente.

8.2. Credibilidad

La credibilidad alude a si los investigadores comprenden en profundidad las experiencias de los participantes y específicamente aquellas relacionadas con el planteo del problema.

Nuestro caso: Fueron grabada todas las entrevistas, con permiso previo de los entrevistados; lo cual permitió clarificar dudas sobre las respuestas obtenidas, así también se cuenta con la posibilidad de revisar las transcripciones más relevantes de las entrevistas, permitiendo reforzar la adecuada interpretación de las respuestas y comentarios más destacados de cada entrevistado, salvaguardando la identidad de los mismos, (ver Anexo I - Entrevistas).

Asimismo, desde la óptica de los investigadores, se procuró no proporcionar datos o sesgar en modo alguno la percepción de los entrevistados, preservando sus respuestas, conforme a sus sistemas de creencias, libertad de expresión y conclusiones por ellos aportadas.

8.3. Transferencia (aplicabilidad de los resultados)

De acuerdo con Hernández Sampieri [21], este criterio no sugiere una generalización de resultados a un universo más grande, puesto que este no constituye el fin de los estudios de tipo cualitativo; sino, que lo importante es poder aplicar los resultados en otros contextos, siendo que la aplicación de estos, desde la óptica del investigador, radica en mostrar su punto de vista sobre dónde y cómo se adaptan sus resultados en el campo del conocimiento del problema analizado.

Nuestro caso: Con respecto al criterio que antecede, es importante destacar que sólo se entrevistó a socios de emprendimientos tecnológicos de software, incubados en el CIE e INGENIO de Universidad ORT-Uruguay y LATU, por lo que los resultados de la presente investigación, a priori, no serían trasladables a emprendimientos de otra naturaleza u otro tipo de incubadoras.

9. Propuesta de trabajos futuros de investigación

Una vez concluida la investigación, han quedado pendientes ciertas cuestiones que podrían officiar de insumo en nuevas líneas de abordaje investigativo, vinculadas a diversas problemáticas que podrían afectar a los emprendimientos tecnológicos de software.

- **Contratación de proveedores e Integración de sistemas:** Durante las entrevistas realizadas, se relevó que en muchas ocasiones los emprendedores de TI, desarrollan *frontend* y *backend* por separado, sin tomar un criterio de selección unificado con un proveedor específico que realice el ciclo completo de desarrollo; sino que el criterio era considerado de acuerdo a qué proveedor podría resultar mejor en un marco de desarrollo o en otro. Al momento de integrar ambos desarrollos, debería analizarse el insumo de tiempo invertido y cotejar los resultados con la contratación de un único proveedor para el desarrollo de ambas etapas.
- **Conjunto de conocimientos necesarios para gestionar la tercerización de TI:** Investigar si existe un conjunto de conocimientos técnicos necesarios para llevar adelante los procesos de tercerización de desarrollo de software.
- **Costos asociados a la tercerización:** Analizar la existencia de desvíos de costos planificados y efectivizados, y si tienen particulares tendencias entre las contrataciones de técnicos independientes versus empresas especializadas.
- **Experiencias de empresas especializadas en desarrollo trabajando para emprendedores de TI:** Estudiar desde la visión de las empresas especializadas o *software factory*, sus opiniones y experiencias en cuanto al éxito o fracaso de los emprendimientos tecnológicos de software, y en que deberían de hacer foco antes de llegar a ellos.

10. Lecciones aprendidas

La presente tesis de investigación fue realizada en el período septiembre-2021 a marzo-2022, en un contexto de emergencia sanitaria debido a la pandemia Covid-19; por ese motivo, se llevó a cabo de forma 100% remota. No obstante, logramos conformar un grupo de trabajo ágil, distribuyendo las tareas de investigación bibliográfica, coordinación y realización de entrevistas, análisis, sistematización y documentación de resultados, en forma dinámica y sin encontrar dificultades agregadas en la modalidad de teletrabajo. De hecho, las entrevistas se realizaron vía zoom, lo cual permitió, previo permiso de los entrevistados, grabar las conversaciones, facilitando el proceso de transcripción y análisis de respuestas.

La muestra de la investigación, fue circunscrita a emprendimientos tecnológicos de software incubados en el Centro de Innovación y Emprendimientos (CIE) de la Universidad ORT-Uruguay e INGENIO del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), con fechas de inicio de proyecto en el período 2017 a 2020. De un universo de 36 emprendimientos, logramos contactar a 21 de ellos, de los cuales, 15 no tercerizaron ningún aspecto del desarrollo, mientras que 6 tercerizan el desarrollo de software de forma parcial o total.

Si bien la muestra resultó un poco más acotada de lo previsto, confiamos en su representatividad para contestar a las preguntas de investigación planteadas; esta confianza se basa en haber percibido cierta saturación en la diversidad de las respuestas, en cuanto a problemáticas comunes a todos los socios emprendedores entrevistados.

Para el proceso de planificación de entrevistas, en primera instancia, se elaboró una plantilla de *email* para generar el contacto inicial con los emprendedores. Luego, se definió el “lineamiento base”, mediante un cuestionario de 13 preguntas, vinculadas a los objetivos de investigación planteados. Se elaboró además, una presentación concisa para compartir el cuestionario en pantalla, a los efectos de centrar la atención de los interlocutores respecto de las preguntas medulares y de este modo, aprovechar el tiempo de todos los participantes. No obstante, durante las entrevistas, se adecuó el orden del cuestionario para acompañar los tiempos y la locución de los entrevistados; dando así, espacio a la charla con carácter anecdótico, pero con una estructura planificada, para orientar en la dirección de las inquietudes originadas en base a los objetivos específicos de nuestra investigación.

Consecuentemente, se logró una organización práctica y adecuada para los interlocutores, generando una “conexión” y una instancia amena y enriquecedora para abordar el estudio en cuestión.

Parte del proceso de entrevistas, implicó a posteriori, la transcripción de las sesiones grabadas, lo cual supuso un nuevo reto; en él, se aprendió a filtrar palabras clave, comentarios relevantes y tamizar palabras que resultaban un tanto coloquiales. Se procuró, conforme al plan de trabajo trazado para el estudio, establecer la correspondencia biunívoca entre las preguntas de investigación y las preguntas del cuestionario para las entrevistas, asociando las respuestas recabadas y los conceptos manejados inherentes al marco teórico.

Cabe destacar que el camino transitado hacia el campo de la investigación formal, implicó una curva de aprendizaje; considerando en particular la investigación de tipo cualitativa, la rigurosidad de la metodología, con sus distintas etapas y actividades, como la recopilación de información, análisis, procesamiento, redacción de resultados y conclusiones asociadas.

Además, diferenciar la literatura gris de la académica, implicó ahondar en conocimientos relacionados a la tercerización de emprendimientos de software y ergo, requirió de un trabajo en equipo importante, refinando las bibliografías, seleccionando conceptos para construir nuestro marco teórico, y decidiendo cuáles textos añadían valor y cuáles debían ser excluidos de la selección bibliográfica.

Finalmente, la presentación de los resultados, requirió investigación y documentarlo en la práctica fue un desafío en sí mismo. De hecho, para nuestra sorpresa el capítulo 6 “Análisis y discusión de resultados”, insumió el mayor tiempo de elaboración; inicialmente asumimos que luego de sistematizar las respuestas obtenidas y cotejarlas con el marco teórico, los resultados de la investigación serían fácilmente plasmados, por el contrario, su redacción insumió muchas horas de dedicación y análisis.

A lo largo de este proceso de investigación, aprendimos nuevas metodologías, reforzamos la capacidad de trabajar en equipo, y nos adentramos en el mundo del emprendedurismo de software. Además, nos enriquecemos de las experiencias compartidas por los emprendedores, quienes nos mostraron sus ideas innovadoras, y tuvieron la generosidad de compartir su tiempo y sus vivencias de forma franca con nosotros.

Referencias bibliográficas

- [1] C. Giardino, M. Unterkalmsteiner, N. Paternoster, T. Gorschek, y P. Abrahamsson, "What do we know about software development in startups?", *IEEE Software*, vol. 31, no. 5, pp. 28-32. Set. 2014. [Online]. Available: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.720.5044&rep=rep1&type=pdf>
- [2] A. Nguyen Duc y P. Abrahamsson, "Exploring the outsourcing relationship in software startups – A multiple case study", *21st International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, pp. 134-143, Jun. 2017. [Online]. Available: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1712/1712.03076.pdf>
- [3] A. Buffa y D. Febles, "Habilidades técnicas y blandas en las startups de software y su evolución", 2019. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/20.500.11968/4076>
- [4] A. González y G. Nieto, "El proceso de creación y evolución del Producto Mínimo Viable en las startups de software", 2019. [Online]. Available: <https://dspace.ort.edu.uy/handle/20.500.11968/4075>
- [5] A. C. Rodríguez Ferragut, "Diseño de proceso de outsourcing de software para startups", 2020. [Online]. Available: <https://dspace.ort.edu.uy/handle/20.500.11968/4484>
- [6] P. J. Ågerfalk y B. Fitzgerald, "Outsourcing to an unknown workforce: exploring open sourcing as a global sourcing global strategy", *MIS Quarterly Executive*, vol. 32, Jun. 2008. [Online]. Available: <https://www.jstor.org/stable/25148845>
- [7] ISO/IEC JTC 1/SC 7, ISO/IEC/IEEE 42010:2011 "Systems and software engineering — Architecture description", 2011. [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/50508.html>
- [8] C. Giardino, N. Paternoster, M. Unterkalmsteiner, y T. Gorschek, *Software Development in Startup Companies: The Greenfield Startup Model*, Jun. 2016, vol. 42, pp. 585-604.
- [10] D. Keith y B. William, *Administración de Personal y Recursos Humanos*, 5ta. Edición. [Online]. Available: https://www.iberlibro.com/servlet/SearchResults?an=davis%20keith&cm_sp=det_-_bdp_-_author
- [11] K. M. Kaiser y S. Hawk, "Evolution of Offshore Software Development: From Outsourcing to Cosourcing", *MIS Quarterly Executive*, vol. 3, pp. 2-14, 2016. [Online]. Available:

https://www.academia.edu/68526796/Evolution_of_Offshore_Software_Development_From_Outsourcing_to_Cosourcing

- [12] S. Swati, "Software Development Outsourcing - The Complete Guide", enero 2022, [Online]. Available: <https://www.classicinformatics.com/software-development-outsourcing-guide#overview>
- [13] A. Burak, "Software Development Outsourcing: All the Essentials in One Place, Relevant software", febrero 2022, [Online]. Available: https://relevant.software/blog/software-development-outsourcing/#What_is_outsourced_software_product_development
- [15] E. Van Hassel, T. Vaneslander, K. Neyens, H. Vandeborre, D. Kindt, y S. Kellens, "Reconsidering nearshoring to avoid global crisis impacts: Application and calculation of the total cost of ownership for specific scenarios", may. 2021, [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0739885921000615>
- [16] The outsourcing institute, "Software Development Outsourcing The Complete Guide", 2018, [Online]. Available: <http://outsourcing.com/>
- [17] D. Wardynski, "Pros and Cons of Software Consulting Firms vs Independent Contractors", mayo 2017. [Online]. Available: <https://www.brainspire.com/blog/pros-and-cons-of-software-consulting-firms-vs-independent-contractors>
- [18] ClasicInformatics, "Why Startups Should Outsource Software Development?", feb. 2022 [Online]. Available: <https://www.classicinformatics.com/software-development-outsourcing-guide#overview>
- [19] K. C. Laudon y J. P. Laudon, *Management Information Systems*, 13ra. edición, Pearson, 2014. [Online]. Available: https://repository.dinus.ac.id/docs/ajar/Kenneth_C.Laudon,Jane_P_.Laudon_-_Management_Information_Sysrem_13th_Edition_.pdf
- [20] K. M. Kaiser y S. Hawk, "Evolution of Offshore Software Development: From Outsourcing to Cosourcing", *Mis Quarterly Executive*, Vol. 3 no. 2, pp. 2-14, Ag. 2008. , [Online]. Available: <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol3/iss2/3/>
- [21] R. Sampieri, C. Fernández Collado, y P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación*, 6ta edición. Mc Graw Hill Education, 2014, [Online]. Available: <https://www.uca.ac.cr/wp->

content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

- [22] S. Swati, "Outsourcing Contracts: What You Need To Know", octubre 2019, [Online]. Available: <https://www.classicinformatics.com/blog/outsourcing-contracts-what-you-need-to-know>
- [23] P. Mangiza y I. Brown, *Requisite Skills Profile of Software Development Professionals for Startups*, set. 2020, [Online]. Available: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3410886.3410904#:~:text=Four%20of%20the%20top%20five,task%20of%20building%20new%20software.>
- [25] R. C. Franklin y C. M. Ballan, *Reliability and validity in qualitative research*, vol. 4. Sage, 2001. [Online]. Available: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Anexo - Entrevistas

A continuación se comparte la transcripción de respuestas recabadas en la etapa de entrevistas a socios referentes de diversos emprendimientos tecnológicos de software. Con el fin de respetar la privacidad de los mismos, se han anonimizado los nombres de sus empresas.

Empresa 1 - (17-Dic-21 y 4-Enero-22)

Empresa de mantenimiento edilicio (sanitaria, electricidad, etc.) de base tecnológica: todos los servicios que se ejecutan, su seguimiento y control es a través de un sistema.

- 1. ¿Cuáles fueron los motivos por los cuales decidieron tercerizar o subcontratar desarrollo de software?** Se espera conocer los principales motivos que llevaron a decidir contratar personal capacitado en el desarrollo de software, factores tales como análisis de factibilidad del desarrollo, costos, u otros motivos.

Intentaron comenzar desarrollando *in house*, pero dado el expertise de los socios, vieron más factible la tercerización dado que eran socios de software, y no de administración, consideraron que no tendrían tiempo de desarrollar y comenzaron por contratar personal senior y junior.

Contratar freelance resultaba más económico que una empresa, hoy tienen 2 ecuator, 1 chile, 1 Venezuela, 1 Uruguay (empresa de código del sur pero trabaja como freelance). Todo esto por una cuestión de costos (habiendo un socio encargado del desarrollo de software, armando toda la planificación del desarrollo, requerimientos, BA / PO). Uno de los socios se repartía para liderar la parte de desarrollo.

2. **¿La tercerización del desarrollo se hizo contratando los servicios de una empresa de software o incorporando un desarrollador independiente (freelance) al equipo del emprendimiento? ¿Cómo contactaron a la empresa o técnico (LinkedIn, web, otros)?**

Cuál fue la vía que permitió contactarse con el personal idóneo en desarrollo de software; destacando aspectos tales como: recomendación, análisis del posicionamiento de los distintos proveedores, conocimiento de casos de éxito de otras startups respecto a la selección de dichos proveedores.

Intentaron cotizar con 3 empresas, pero les presupuestaron U\$S 800 para mantener en el servicio 30-40 hrs, de mantenimiento mensual de U\$S 600 a U\$S 1000 para publicar. La hora en Uruguay cuesta 40 a 45 U\$S, contra 15 a 20 U\$S en los *free lance* del exterior. Comenzaron a armarse su “propio equipo” de *freelancers* y arreglar por hora. Fue crucial para tomar esa decisión no querer quedar “atados” a un contrato de servicio.

Utilizaron páginas para buscar *freelance*, hicieron unas preguntas con tiempo de respuesta; al inicio se guiaban por el currículum pero luego decidieron guiarse más por los resultados de esta prueba. Un socio usa una página para búsqueda de freelancers en su trabajo y la recomendó para tomarla como referencia.

3. **¿Qué aspectos del producto o del proceso de desarrollo de software tercerizaron?**

Recabar información sobre la tercerización parcial por módulos o total del desarrollo, si se trató de una decisión estratégica para el desarrollo del negocio, si el costo de tercerización o tiempos de desarrollo influyen en decidir una tercerización parcial. Parte de la respuesta debería describir el análisis de factibilidad realizado previo a tomar la decisión de tercerizar.

Módulos de desarrollo y no por horas, iniciaron por horas y resultó muy costosos, uno semi-senior, y uno senior, tenían que hacer un seguimiento mayor para que rindieran las horas. Ahora arman los requerimientos por módulos para mejoras o nuevo desarrollo y va a precio final no por hora. El *freelance* uruguayo hace el rol de gerente de proyecto, usan clocking por módulo (desarrollo).

4. ***¿Cómo fue el arreglo contractual por los servicios de tercerización? ¿Tuvieron asesoramiento jurídico previo a la firma del contrato? ¿Los emprendedores redactaron el contrato o fue provisto por la empresa o el desarrollador tercerizado?***

Se desea saber si realizaron los pagos contra entregas validadas, por horas de desarrollo, por mes, 100% por adelantado, u otras modalidades de pago. También se desea conocer si se previeron cláusulas tales como confidencialidad, compromiso sobre la calidad del producto a desarrollar u otras previsiones contractuales.

El arreglo fue por las horas de refactoring inicialmente y ahora arman todos los requerimientos, el sistema está mucho más desarrollado y modularizar más fácilmente y por una nueva mejora, la empresa le dice que es lo que necesitan, ellos cotizan y se pasa el precio cerrado (ellos calculan las horas que les puede llevar).

Luego de las primeras experiencia en las contrataciones, se asesoraron legalmente y ahora firman un contrato con cláusulas previo a iniciar el vínculo contractual con los técnicos desarrolladores.

5. ***¿De qué manera validaron y se aceptan las entregas del producto?*** Se desea recabar información sobre las metodologías abordadas para determinar el esfuerzo asociado al proceso de desarrollo de software; además, saber de qué manera se validó la calidad del producto desarrollado; si se estableció una planificación previa, con ceremonias formales, estipuladas con calendario de control de avances o si usaron reuniones casuales a demanda y sin planificación; si se usó la validación contra maquetados previos y pruebas de aceptación, u otros.

Tuvieron una curva grande para la experiencia, ahora hacen scrum, de 15 días y reuniones cortas cada 2 días. Hacen sprint cada 2 o 3 días y le van haciendo seguimiento semanal, y lo validan de esta manera.

6. ***¿Puedes explicarnos los mecanismos de comunicación, coordinación y colaboración entre las partes?*** Explorar si existieron barreras de comunicación o colaboración y el nivel de integración entre el equipo de emprendedores y los técnicos tercerizados, los cuales pudieron impactar directamente en la productividad del desarrollo. Por ejemplo, para la comunicación de requerimientos, errores detectados, prototipaciones, o solicitudes de cambio. Detectar si la empresa emprendedora supone que pudo transmitirles su cultura e integrar al equipo externo en sus tareas diarias.

El negocio es de 2 personas, fueron armando un equipo de freelancers. El equipo de *freelance* son un licenciado uruguayo y 2 ingenieros del exterior. El Slack les soluciona la comunicación con la diferencia horaria, y se comunican bien. Al inicio tuvieron dificultades en entender lógica de arquitectura de desarrollo al final logran alinearse. También había bugs en repositorio de los desarrolladores de clean code, que les daba dificultades.

7. ***¿Qué desafíos se encontraron al tercerizar? (desafíos culturales, otras) ¿Cuál era el presentimiento en cuanto al posible éxito de la tercerización?*** Se desea obtener información sobre desafíos socios culturales respecto al sistema de creencias de los emprendedores y su cultura, entre otros. Y si los emprendedores pensaban que posiblemente habían seleccionado correctamente al personal técnico o si tenían desconfianza en la viabilidad del proyecto.

Presupuesto: no les parecía tan caros los nuevos desarrollos; el problema fue el mantenimiento de servidores y respaldo de la base de datos y con fees elevados mensuales, a razón de U\$D 700 u U\$D 800, y ellos quedaban atados a un contrato de servicio.

8. *¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción?*

Se espera obtener indicadores de insatisfacción y tiempos de desvíos promedio en las puestas en producción, respecto a la planificación y expectativas previas a la tercerización, relevando consideración y recomendaciones para evitar dichos desvíos.

Sí, muchos, uno fue la calidad del código. Al comienzo no se le prestaba tanta atención y pensaron que estaban en una etapa funcional OK pero el código no estaba bien hecho. Hubo retrocesos y reutilización de módulos debido a desacuerdos en qué tipo de arquitectura capas se iban a desarrollar, los servicios, el framework.

Cuando empezaron a prestarle atención a la calidad de código tuvieron que hacer una vuelta atrás bastante grande de un mes y medio de desarrollo, donde tuvieron que rearmar lo que se había desarrollado.

Ahora lo que hacen es un desarrollo más modularizado, piden módulos específicos con requerimientos más pensados.

Al inicio contratan por ejemplo 100 hrs, sin definir previamente aspectos funcionales y no funcionales requeridos, como por ejemplo, calidad del código ni requerimientos específicos a desarrollar, y al final del producto se daban cuenta que había que invertir más tiempo en refactorizar el código ya desarrollado.

Antes había disconformidad en términos de error de código versus mala interpretación y como que “no estaba contemplado”.

También hubo un problema cultural porque la metodología de trabajo que iba en sintonía con la empresa, los freelancers no la aceptaban del todo y se encontraban un tanto “sensibles” respecto a los comentarios de avance del trabajo.

Los emprendedores decían “que es lo que querían” y no el “cómo lo querían” y luego establecieron claramente los requerimientos y cómo querían que sean llevados a cabo en función de buenas prácticas alineadas a la cultura de ellos.

Ahora especifican los requerimientos funcionales y no funcionales antes de empezar a desarrollar.

9. **¿Qué cosas harían distintas?** En esta pregunta abierta, se espera obtener información tal como por ejemplo: ¿Se utilizarían las mismas tecnologías? ¿Cambiarían de metodología de desarrollo dado los resultados ya conocidos? ¿El equipo tercerizado para el desarrollo se mantendría? ¿Se asumiría el costo de cambio de proveedor porque las cosas no salieron como se planificaron? ¿Contemplaría otro tipo de perfiles o apoyo? ¿Incluiría otros expertos o técnicos para ciertas fases del negocio que pudieran orientar mejor el cumplimiento de ciertos objetivos o metas del proyecto?

Evalúan al técnico más por el resultado de la prueba de evaluación y no tanto por el CV, hacen sprint de 2 o 3 semanas, cortados en el medio para evaluar el producto y avance.

Al principio usaban un MVP (producto mínimo viable) súper completo, chequeando con los potenciales clientes sin ser realmente clientes. Antes lo validaron en producción con los clientes (early adopters); pero con un feedback sin compromiso y eso les insumió 5 o 6 meses en poner en producción este MVP.

De los requisitos, la mitad no se usaban, y otras cosas generaban ambigüedades y al final evaluaban mal la masa crítica que estaba en el back-end, esto pasaba porque no tenían el producto en producción, y al final resultaba que tenían que realizar muchas tareas internas porque no estaban desarrolladas disponibles para que el cliente lo tenga disponible directamente.

Luego, el enfoque fue bien distinto: lanzan el producto y ahí se dan cuenta lo que realmente requerían y minimizar desvíos validando en producción solo con los clientes críticos, les piden que lo prueben, y además analizan los nuevos requerimientos en función de la solicitud de los clientes.

Es decir, parte de lo que les sucedía era que “ok, el cliente pidió esto” y nosotros en el backend no habían visualizado el trabajo avanzado (“fuerte”) que ya tenían y entonces la masa crítica no estaba en lo que el cliente pedía sino en lo que el emprendimiento tendría que haber desarrollado en el backend y por ende terminaban teniendo un montón de costo operativo, que si se hubiese anticipado, hubieran lanzado antes la

plataforma, no hubiesen hecho casi nada en el backend y el backend lo hubiesen desarrollado “bien” en base a la operativa que requerían una vez lanzado el producto.

Tienen módulos críticos como los calendarios que afectaron a los clientes si se equivocaron o si no encontraron los reportes en el mismo lugar o de una forma de lectura como ellos lo necesitan.

10. **¿Qué recomendaciones harían a los nuevos emprendimientos de software?** En función de la experiencia ya obtenida, ¿recomendarían a los técnicos con los cuáles tercerizaron su desarrollo? ¿Por qué? ¿En referencia a la tecnología y lenguajes utilizados para el desarrollo de backend, frontend recomendaría su uso u optaría por otros lenguajes? ¿Por qué?

Priorizar los costos-beneficios de los desarrollos de MVP para decidir qué Desarrollar. Entrar en producción los MVP lo antes posible.

Priorizar la arquitectura, calidad de código, y priorizar la escalabilidad del producto y la tecnología con miras en la escalabilidad del producto.

Alinearse correctamente con los freelance, evaluarlos técnicamente, alentar a los freelance que mantengan el vínculo a largo de plazo para tener la menor rotación posible.

Establecer pautas claras en los contratos, con asesoramiento jurídico para intercambiar dudas y dejar en claro que las cosas se van a hacer, términos del código, donde está estipulado, con cláusulas claras, la información de carácter confidencial. Consideran fundamental tener un acuerdo firmado por contrato.

Por otro lado, también destacan como importante tener mucho cuidado con los cambios de regulación del estado que pueden perjudicar a los distintos emprendimientos de software.

11. ***¿Considera que existen habilidades técnicas indispensables requeridas para los emprendedores de software? A su juicio, ¿cuál es la habilidad o nivel técnico indispensable requerido?*** Recabar información sobre si se incorporaron procesos de ingeniería de software, metodologías tradicionales, ágiles, o híbridas; adecuado análisis previo de requerimientos y de restricciones de los aplicativos, así como los vínculos entre sistemas internos y externos (si existieran), modelado de sistemas, por ejemplo, donde se consideran distintas perspectivas y dimensiones de los sistemas de información existentes: organizaciones, tecnologías y administración.

Sin perjuicio de que los emprendedores conozcan de software o no, el emprendedor entiende necesario que es recomendable (como mínimo) contar con un socio o técnico en el equipo (alguien responsable de la empresa) que conozca de software. Si no se termina yendo a una empresa más grande. Por ejemplo, el nivel técnico esperado sería: “Analista de Sistemas”, “Licenciado en Sistemas”.

12. ***¿Considera que el éxito del emprendimiento depende mayoritariamente de una solución técnica o de otros aspectos?*** Se pretende conocer cómo se ponderan las habilidades y conocimientos técnicos de ingeniería, gestión de desarrollo de software, en contraposición con habilidades financieras, empresariales o del core del negocio propuesto por los emprendedores. Se espera conocer si la startup nivela la tecnología de la información con su plan de negocios negocio, ya que podrían tener un excelente equipo técnico con la mejor solución de software pero no alineado con el negocio y eso podría conducir el proyecto en un fracaso estrepitoso.

Se necesita alguien que vea la calidad de código y la integración con nuevos módulos en cada entrega, también se necesita alguien que tenga claro el “core del negocio” y que vea que cumpla con un producto ajustado a las necesidades de los clientes. No es necesario que sea la mejor solución técnica pero tiene que solucionar puntos claves para los clientes: “el core de negocio necesita vender”. No tiene que ser una solución “grande” o “mágica” sino cumplir con su cometido. “El mejor software es el que termina resolviendo un único problema y ese es el más exitoso, y no aquel que termine haciendo más cosas que excedan el alcance definido de la solución comprometida con los *stakeholders*”.

13. **¿Aprendieron aspectos técnicos de los desarrolladores?** Interesa conocer si, la comunicación entre las partes permitió una interacción tal con los desarrolladores que haya contribuido a aspectos puramente técnicos. Además, si el proceso de aprendizaje fue lento, regular o rápido, en consonancia con las metodologías utilizadas. Por ejemplo, usando metodologías ágiles de software, se espera que la comunicación y retroalimentación entre los equipos permita tomar acciones y anticiparse a posibles problemas, enriqueciendo además, a los emprendedores y desarrolladores en conocimientos para futuros proyectos.

Siempre se aprende, el entrevistado considera que podrían haber aprendido mucho más de una *software factory* pero si aprendieron con el ida y vuelta con los *freelancers*. Mucho aprendizaje por su propia cuenta.

14. **¿Qué aspectos considera haber aprendido en el proceso de tercerización?** Se desea obtener lecciones aprendidas sobre el proceso de tercerización, con la retrospectiva de fases del proyecto (habitual en metodologías ágiles), mediante la descripción de las experiencias asociadas a dichos aprendizajes; saber si los entrevistados concluyen si fue adecuado tercerizar en términos de costo-beneficio, en función de la importancia que se le asignó al inicio y al final de del proyecto, resaltando indicadores de satisfacción o insatisfacción de los resultados.

Aprendieron a saber qué es viable tercerizar, cuánto les rinde, cuánto les cuesta, los costos asociados de tomar a una persona, los riesgos, las partes legales de contratación, cómo transmitir, comunicarse claro y sin ser agresivo cuando les describen una mejora (procesos de índole legal, comunicación eficiente, culturales, etc.).

Empresa 2 (5-Enero-22)

En sus comienzos (año 2017) la idea de negocio era proporcionar una plataforma digital como punto de venta unificado, para alquiler semanal de prendas de vestir formal de oficina, agregando un *back-office*, administrador web para apoyar a las tiendas con control de Caja, Pagos, Calendario de Reservas, prendas disponibles, detalles contable, indicadores brindado “fotos rápida del estado de situación del negocio”. Actualmente se han asociado con una tienda de *SecondHand* para brindarles la infraestructura web con catálogo de ventas más *back-office*.

- 1. ¿Cuáles fueron los motivos por los cuales decidieron tercerizar o subcontratar desarrollo de software?** Se espera conocer los principales motivos que llevaron a decidir contratar personal capacitado en el desarrollo de software, factores tales como análisis de factibilidad del desarrollo, costos, u otros motivos.

Previo a iniciar la *startup* ya pensaban en tercerizar el desarrollo, porque siendo 2 socios, en algún período llegaron a ser 3, solo 1 es del área de sistemas. El socio del área de sistemas siempre tuvo claro que los socios debían enfocarse en el modelo de negocio enfocándose en crear una propuesta de valor y que no podrían hacerse cargo de todo el desarrollo. Consideran que es más importante saber bien qué tiene que hacer el software y que el desarrollo es tercerizable siempre que se tenga claro qué tiene que hacer el sistema. También consideran que en un primer nivel no es necesario que sea súper óptimo el software y que lo crítico es armar bien el negocio, saber dónde está la propuesta de valor, saber bien qué es lo que tiene que hacer bien el software, dónde se ponen los botones o las leyendas les parece secundario en comparación a la importancia del negocio, “...excepto que el core fuera algo muy técnico como por ejemplo si fuese el core en *bitcoin* pero no es el caso de este proyecto”.

2. ***¿La tercerización del desarrollo se hizo contratando los servicios de una empresa de software o incorporando un desarrollador independiente (freelance) al equipo del emprendimiento? ¿Cómo contactaron a la empresa o técnico (LinkedIn, web, otros)?***

Cuál fue la vía que permitió contactarse con el personal idóneo en desarrollo de software; destacando aspectos tales como: recomendación, análisis del posicionamiento de los distintos proveedores, conocimiento de casos de éxito de otras startups respecto a la selección de dichos proveedores.

El socio del equipo licenciado en sistemas estaba trabajando en una empresa de desarrollo y cuando le planteó al dueño de la empresa que se retiraba para trabajar de tiempo completo en este proyecto, su ex-jefe le recomendó un conocido que estaba iniciando una *software factory*. Acordaron directamente con el dueño de la *software factory* recomendada, consiguiendo un precio acorde por horas de trabajo estimadas para cada módulo y no tuvieron que pasar por ningún otro proceso de selección. Esta *software factory* se especializaba en la misma tecnología que el socio desarrollador manejaba, lo cual ayudó a afianzar la confianza y el vínculo porque notó el conocimiento de la empresa desde el primer momento. El precio también jugó a favor ya que le ofrecieron precios acordes a una startup, hubo *feeling* porque tenían una edad similar, se entendieron las dificultades de uno y otro, tenían un conocido en común que los recomendó y se alinearon bien los objetivos desde el inicio.

3. ***¿Qué aspectos del producto o del proceso de desarrollo de software tercerizaron?***

Recabar información sobre la tercerización parcial por módulos o total del desarrollo, si se trató de una decisión estratégica para el desarrollo del negocio, si el costo de tercerización o tiempos de desarrollo influyen en decidir una tercerización parcial. Parte de la respuesta debería describir el análisis de factibilidad realizado previo a tomar la decisión de tercerizar.

Los emprendedores priorizaron los módulos que a ellos no les resultaban cruciales, en cuanto a que no hacían al core del negocio, pero que sabían que llevarían horas de dedicación de desarrollo, le pedían el presupuesto de estimación de horas de desarrollo a la empresa tercerizada, la empresa les presentaba su estimación con una justificación acorde y frente a eso evaluaban cuáles módulos desarrollar en forma

tercerizada y con cuál prioridad en función de la dificultad o dedicación que le insumiría al socio desarrollador hacerse cargo de la tarea.

4. ¿Cómo fue el arreglo contractual por los servicios de tercerización? ¿Tuvieron asesoramiento jurídico previo a la firma del contrato? ¿Los emprendedores redactaron el contrato o fue provisto por la empresa o el desarrollador tercerizado?

Se desea saber si realizaron los pagos contra entregas validadas, por horas de desarrollo, por mes, 100% por adelantado, u otras modalidades de pago. También se desea conocer si se previeron cláusulas tales como confidencialidad, compromiso sobre la calidad del producto a desarrollar u otras previsiones contractuales.

Se acordó con la empresa el desarrollo por módulo, la software factory presupuestó por módulo con horas de trabajo estimadas; la empresa presentaba una justificación de su estimación, y la startup aceptaba o rechazaba priorizando otros módulos que se quisieran desarrollar. Si la empresa tercerizada erraba la estimación y la carga de desarrollo era mayor, se facturaban solo las horas acordadas, quedando el resto de las horas de desarrollo a cargo de la empresa tercerizada, es decir, finalmente se pagaba el tope de las horas estimadas, quedando a pérdida de la empresa desarrolladora las horas de desarrollo mayor a las estimadas originalmente.

La *software factory* les ofreció precios acordes para una startup ya que tenían un conocido en común, era una software factory nueva, y hubo una buena sinergia entre ambos equipos. Iniciaron el vínculo de tercerización en 2017, quedó suspendido un par de años y ahora están rearmando el negocio para una empresa de venta de ropa de segunda mano, y están evaluando si seguir con el mismo *software factory*.

5. ¿De qué manera validaron y se aceptan las entregas del producto? Se desea recabar información sobre las metodologías abordadas para determinar el esfuerzo asociado al proceso de desarrollo de software; además, saber de qué manera se validó la calidad del producto desarrollado; si se estableció una planificación previa, con ceremonias formales, estipuladas con calendario de control de avances o si usaron reuniones casuales a demanda y sin planificación; si se usó la validación contra maquetados previos y pruebas de aceptación, u otros.

Se utilizó una metodología híbrida, no 100 % Scrum, sino que se planteaban reuniones bisemanales, se definía un sprint y un alcance; el socio emprendedor no desarrollador hacía el rol de *product-owner* y el socio desarrollador tenía acceso al código porque la software factory usaba el repositorio provisto por el equipo emprendedor, se validaba el avance cada 15 días.

El socio desarrollador hacía un seguimiento de la calidad del código y validaba si el producto entregado podía ser un MVP o debía ser un módulo definitivo según la dificultad y las librerías provistas por la tecnología usada.

6. ***¿Puedes explicarnos los mecanismos de comunicación, coordinación y colaboración entre las partes?*** Explorar si existieron barreras de comunicación o colaboración y el nivel de integración entre el equipo de emprendedores y los técnicos tercerizados, los cuales pudieron impactar directamente en la productividad del desarrollo. Por ejemplo, para la comunicación de requerimientos, errores detectados, prototipaciones, o solicitudes de cambio. Detectar si la empresa emprendedora supone que pudo transmitirles su cultura e integrar al equipo externo en sus tareas diarias.

El socio desarrollador empatizaba con las dificultades de los desarrolladores tercerizados, por eso dejaron el rol de *product-owner* para el socio no desarrollador quien era ajeno a las posibles dificultades de desarrollo y evaluaba el producto con mayor imparcialidad.

Dado que los desarrolladores de la empresa tercerizada publicaban los releases en el repositorio provisto por el socio desarrollador de la startup, eso generaba un “*feed-back temprano*” generando una comunicación y coordinación fluida entre las partes.

7. ***¿Qué desafíos se encontraron al tercerizar? (desafíos culturales, otras) ¿Cuál era el presentimiento en cuanto al posible éxito de la tercerización?*** Se desea obtener información sobre desafíos socios culturales respecto al sistema de creencias de los emprendedores y su cultura, entre otros. Y si los emprendedores pensaban que posiblemente habían seleccionado correctamente al personal técnico o si tenían desconfianza en la viabilidad del proyecto.

Hubo algunas dificultades puntuales de comunicación entre los socios no desarrolladores y la empresa tercerizada, ya que se planteaban desarrollos acotados justificando dificultades en base a la tecnología utilizada; en esos casos el socio desarrollador se pivoteo entre los desarrolladores y los socios no desarrolladores, evaluando qué aspectos justificaban las limitantes y cuáles aspectos eran imprescindibles cubrir.

En términos generales se alinearon bien, en las ocasiones que existieron dificultades de comunicación con los socios no técnicos, el socio desarrollador del equipo emprendedor cumplió un rol de contralor y validación de los planteos sobre dificultades planteadas por el equipo tercerizado de desarrolladores. En la generalidad de los módulos tercerizados no se plantearon problemas de desvíos considerables.

8. ***¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción?*** Se espera obtener indicadores de insatisfacción y tiempos de desvíos promedio en las puestas en producción, respecto a la planificación y expectativas previas a la tercerización, relevando consideración y recomendaciones para evitar dichos desvíos.

En una oportunidad hubo un malentendido sobre el desarrollo de un módulo en particular, donde se dio por sobreentendido que se asumirían ciertas características por parte de los desarrolladores, no se realizaron suficientes especificaciones durante el análisis de requerimientos y el impacto se vio pocos días antes de la puesta en producción, lo cual generó cierta tensión y trabajo bajo presión por el tiempo límite de puesta en producción; finalmente se pudo solucionar y el desvío no fue crítico.

Otra dificultad por una decisión errada que está impactando actualmente, fue que no se ponderó la conveniencia en la tecnología y arquitectura utilizada para el desarrollo

del frontend, luego de batallar con la tecnología utilizada originalmente, en la actualidad han decidido cambiar de tecnología y están desarrollando de cero nuevamente el frontend; luego de haber intentado reformular la arquitectura y trabajar con el backend y frontend con distintas tecnologías, han decidido que en su caso no amerita esforzarse en mantener el *back* y *front* por separado, por lo que han unificado el uso de una misma tecnología para ambos extremos del servicio.

En 2018 el socio desarrollador deja de centrarse en el core del negocio para rehacer el *frontend* y *backend*, luego se dieron cuenta que hicieron mal en empezar a desarrollar y validar con los clientes mientras desarrollaban.

En su caso empezaron a desarrollar la solución a la vez que validaban los requerimientos con sus clientes, lo cual lo consideran un error enorme que les insumió posteriormente muchas horas de desarrollo interno y tercerizado desperdiciado ya que se está rehaciendo buena parte de ese código actualmente para rearmar la arquitectura y la solución.

9. **¿Qué cosas harían distintas?** En esta pregunta abierta, se espera obtener información tal como por ejemplo: ¿Se utilizarían las mismas tecnologías? ¿Cambiarían de metodología de desarrollo dado los resultados ya conocidos? ¿El equipo tercerizado para el desarrollo se mantendría? ¿Se asumiría el costo de cambio de proveedor porque las cosas no salieron como se planificaron? ¿Contemplaría otro tipo de perfiles o apoyo? ¿Incluiría otros expertos o técnicos para ciertas fases del negocio que pudieran orientar mejor el cumplimiento de ciertos objetivos o metas del proyecto?

Consideran que fue un problema grande haber usado una tecnología que no conocía para el desarrollador del *frontend*, ya que se dieron cuenta que daba dificultades para hacer extensible la arquitectura. De hacerlo de nuevo en su caso no usarían Angular, lo harían en Rails; evaluaron que no necesitaban usar la lógica de cliente-servidor con tecnologías distintas en el frontend y backend ya que insume mucho esfuerzo mantener los contratos de comunicación entre ambos extremos. Consideran que Angular está muriendo en comparación con React, Rails y otras.

10. **¿Qué recomendaciones harían a los nuevos emprendimientos de software?** En función de la experiencia ya obtenida, ¿recomendarían a los técnicos con los cuáles tercerizaron su desarrollo? ¿por qué? ¿En referencia a la tecnología y lenguajes utilizados para el desarrollo de backend, frontend recomendaría su uso u optaría por otros lenguajes? ¿por qué?

Es importante establecer el valor agregado que el producto le puede brindar al cliente. No dar por hecho que la idea inicial se adecua exactamente al rubro, es muy importante validar requerimientos con clientes potenciales previo a desarrollar un MVP. Primero plasmar la idea, llevarla a una presentación con una demo con maquetado de las pantallas, para poder validar los conceptos, atributos y requerimientos de la solución y en base a eso construir la idea del producto previo a su desarrollo.

Presupuestar con el *software factory* exactamente lo que saben que necesitan. CUIDAR no tercerizar el desarrollo a la par de la validación de requerimientos para no caer en tener que rediseñarlos posteriormente.

Mantener el control de lo que se va desarrollando en la tercerización para que el producto o requerimientos no se desvíen del plan original.

Cuidar la tecnología y la arquitectura de la solución en desarrollo priorizando la escalabilidad futura de la solución. Considerar el desarrollo siempre con miras a la extensibilidad de la solución.

Si el equipo emprendedor cuenta con desarrolladores expertos en determinada tecnología, es muy conveniente evaluar la posible escalabilidad de la solución en dicha tecnología, ya que si es viable su desarrollo dentro de la tecnología con la que ya tienen expertise van a poder saltar una curva de aprendizaje que insume tiempo y esfuerzo muchas veces innecesario. Siempre que ya se cuenten con conocimientos en un lenguaje dado y este sea adecuado para el desarrollo del software es muy conveniente apalancarse en los conocimientos previos del o los desarrolladores del equipo. Ya que en caso contrario, pueden atarse a ir más lento o tener mayores costos de tercerización sin ningún beneficio agregado.

Hay que saber cuál es tu valor agregado, saber cuál es el diferencial del producto, y mantener los objetivos planificados bajo control para no sufrir grandes desvíos.

11. ***¿Considera que existen habilidades técnicas indispensables requeridas para los emprendedores de software? A su juicio, ¿cuál es la habilidad o nivel técnico indispensable requerido?*** Recabar información sobre si se incorporaron procesos de ingeniería de software, metodologías tradicionales, ágiles, o híbridas; adecuado análisis previo de requerimientos y de restricciones de los aplicativos, así como los vínculos entre sistemas internos y externos (si existieran), modelado de sistemas, por ejemplo, donde se consideran distintas perspectivas y dimensiones de los sistemas de información existentes: organizaciones, tecnologías y administración.

Considera que no es necesario saber de software, es más importante tener perseverancia, saber fallar y modificar la idea de negocio hasta ajustar mejor. La constancia y tenacidad son fundamentales. Saber que sobre tu idea vas a tener una falla, hasta que encuentres la idea que te va a llevar a buen camino.

Si es importante tener alguien que te pueda asesorar, se debe evaluar qué tipo de *feedback* se necesita, si es puntual puede ser un asesor contratado, si es muy grande el proyecto que se terceriza se puede considerar asociarse con algún técnico en *software*, pero no considera que si o si tenga que estar integrada la startup por un socio del área de tecnología de la información.

12. ***¿Considera que el éxito del emprendimiento depende mayoritariamente de una solución técnica o de otros aspectos?*** Se pretende conocer cómo se ponderan las habilidades y conocimientos técnicos de ingeniería, gestión de desarrollo de software, en contraposición con habilidades financieras, empresariales o del core del negocio propuesto por los emprendedores. Se espera conocer si la startup nivela la tecnología de la información con su plan de negocios negocio, ya que podrían tener un excelente equipo técnico con la mejor solución de software pero no alineado con el negocio y eso podría conducir el proyecto en un fracaso estrepitoso.

No considera que sea necesario contar con un integrante técnico en software para llevar adelante una startup de software. Considera que es suficiente contar con conocimientos mínimos de software para que la empresa tercerizada no venda “cualquier cosa” (no se profundizó en el parámetro de “conocimientos mínimos”).

13. ***¿Aprendieron aspectos técnicos de los desarrolladores?*** Interesa conocer si, la comunicación entre las partes permitió una interacción tal con los desarrolladores que haya contribuido a aspectos puramente técnicos. Además, si el proceso de aprendizaje fue lento, regular o rápido, en consonancia con las metodologías utilizadas. Por ejemplo, usando metodologías ágiles de software, se espera que la comunicación y retroalimentación entre los equipos permita tomar acciones y anticiparse a posibles problemas, enriqueciendo además, a los emprendedores y desarrolladores en conocimientos para futuros proyectos.

Si, aprendió mucho de los programadores, al tener acceso al código hecho por otros siempre se aprende y se puede mantener el control sobre la calidad del mismo.

14. **¿Qué aspectos considera haber aprendido en el proceso de tercerización?** Se desea obtener lecciones aprendidas sobre el proceso de tercerización, con la retrospectiva de fases del proyecto (habitual en metodologías ágiles), mediante la descripción de las experiencias asociadas a dichos aprendizajes; saber si los entrevistados concluyen si fue adecuado tercerizar en términos de costo-beneficio, en función de la importancia que se le asignó al inicio y al final de del proyecto, resaltando indicadores de satisfacción o insatisfacción de los resultados.

Presupuestar con la *software factory* exactamente lo que saben que necesitan. CUIDAR no tercerizar el desarrollo a la par de la validación de requerimientos para no caer en tener que rediseñarlos posteriormente. Mantener el control de lo que se va desarrollando en la tercerización para que el producto o requerimientos no se desvíen del plan original y no incremente su costo. Consideran que es preferible contratar antes de asociarse con alguien desconocido.

Empresa 3 (5-Enero-22)

Plataforma para consultas psicológicas y coordinación de consultas presenciales.

1. ***¿Cuáles son los motivos por los cuales decidieron tercerizar o subcontratar el desarrollo del producto o servicio de software?*** Se espera que se enumeren un conjunto de factores tales como costos, de un análisis de factibilidad, información adecuada de proveedores, recomendación y posicionamiento del mercado respecto de los distintos proveedores, indicadores de satisfacción, análisis de casos de éxito de otras startups respecto a la selección de dichos proveedores y si se concluyó que fue viable tercerizar en términos de costo-beneficio.

Los socios fundadores son los 2 psicólogos y por dicho motivo tuvieron que tercerizar la plataforma en su totalidad.

2. ***¿La tercerización del desarrollo se hizo contratando los servicios de una empresa de software o incorporando un programador/desarrollador al equipo del emprendimiento? ¿Cómo contactaron a la empresa o técnico (LinkedIn, otros)?*** Conocer los principales criterios que llevaron a que la empresa contratará más personal capacitado en el desarrollo o optara por la tercerización.

Fueron incubados por el CIE, y ellos los ayudaron a encontrar a las empresas de desarrollo de software brindándoles las herramientas para seleccionar a la correcta.

Fueron por empresas y no por *freelance*. Querían una empresa que no fuera grande, porque querían un trato cercano con los técnicos.

Les pasaba que se reunían con programadores y no les entendían. Pero el CIE les ayudó con un nexo. ·Para nosotros el frontend tenía que ser lo principal, que entres y te quieras quedar. Que sea acogedor”.

3. ***¿Qué aspectos del producto de software o del proceso de desarrollo tercerizan?*** ¿La tercerización fue parcial o total, fue sobre módulos puntuales o desarrollo del core del negocio, porque? Parte de la respuesta se debería desprender de la decisión de ir por la tercerización en el entendido que se efectuó un previo análisis de factibilidad y por ende, en dicho análisis, conocer las razones de porque se tercerizar ciertos módulos del aplicativo y si estos estaban en línea con el negocio, si no fue debido a aspectos de índole estratégicos específicamente, o si el costo de tercerización era alto y eso influyó en la decisión de una tercerización parcial.

Todo el desarrollo fue tercerizado.

4. ***¿Cómo es o fue el arreglo contractual por los servicios de tercerización?*** Se desea conocer cómo registran el esfuerzo y cómo es la mecánica en términos de las metodologías abordadas en el proyecto en referencia a desarrollo de funcionalidad u horas contratadas ¿Se pagó por avance, o el 100% adelantado, por mes, o por cantidad de features validadas?

Se pagó el 50% al inicio y 50% al final, con cada módulo. A medida que fueron conociendo el proveedor, se manejó mejor el pago. Usaron un contrato de servicio, estipulando que el proveedor no podría usar el aprendizaje para hacer una competencia.

5. ***¿De qué manera se validan y se aceptan las entregas del producto?*** Cómo fue la validación del producto desarrollado; si se estableció una planificación previa, con ceremonias formales, estipuladas con calendario de control de avances o si usaron reuniones casuales a demanda y sin planificación. Ej.: Uso de Mocks, pruebas de aceptación, etc.

“La validación la hicimos con nosotros, pero la verdad que fue intuitivo de nosotros y no tuvimos mucha prueba”. Se hicieron algunos testing de experiencia de usuario y AB testing, pero tenían claro lo que querían mostrar y presentar. Alguna referencia de otras plataformas de otros países (México, Chile, etc.).

6. ***¿Puedes explicarnos los mecanismos de comunicación, coordinación y colaboración entre las partes?*** Explorar si existieron barreras de comunicación, colaboración o nivel de integración entre el equipo de emprendedores y los técnicos especializados en desarrollo que pudieron impactar directamente en la productividad del desarrollo. Detectar si la empresa emprendedora supone que pudo transmitirles su cultura e integrar al equipo externo en sus tareas diarias. *Ejemplo: transmisión de requisitos, de “bugs”, prototipación, solicitudes de cambio.*

Se hicieron varias reuniones, primero pre pandemia presenciales, por lo menos 2 o 3 horas al comienzo. “Ellos “bajaron” hablaban nuestro idioma y no utilizaban tanto lenguaje técnico, sino que les importaba que nosotros nos fuéramos con nuestras dudas resueltas”. Con la llegada de la pandemia, utilizaron zoom para las reuniones de forma semanal con una de las personas del equipo de desarrollo, y ella transmite la idea al equipo de desarrollo.

7. ***¿Qué desafíos se encontraron al tercerizar? (desafíos culturales, otras) ¿Cuál era el presentimiento en cuanto al posible éxito de la tercerización?*** Se desea obtener información sobre desafíos socios culturales respecto al sistema de creencias de los emprendedores y su cultura, entre otros. Y si los emprendedores pensaban que posiblemente habían seleccionado correctamente al técnico o si tenían desconfianza en la viabilidad del proyecto.

Las *software factory* no hablaban el mismo lenguaje. Encontrar a alguien que los entienda, que hable el mismo idioma del negocio o que lo entienda y luego sepa interpretarlo al resto del equipo de desarrollo.

Es importante destacar que el servicio humano es el centro del negocio y necesitan que la parte humana esté presente en el desarrollo. Esto quiere decir, que necesitan conocer a la persona que está desarrollando y que esta entienda cual es la idea que ellos quieren llevar adelante.

8. ***¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción?***

Se espera obtener ciertos indicadores: medir, en función de la consideración de importancia que se determinó al inicio del proyecto y al final de este, si hubieron desvíos considerables respecto al plan y/o expectativas previas a la tercerización.

Algunos plazos se alargaron más de lo pensado, pero dentro de lo normal. Hubo cuestiones, más compleja mientras se hizo la plataforma, aparecieron problemas. “Nos llevó a que tuvimos que hacer muchos fix en caliente luego que la plataforma tomo más grande volumen.” Esos errores, fueron los que llevaron a no depender de ellos al 100% y e ir a su propio ritmo.

9. ***¿Qué cosas harían distintas?***

Se espera obtener información sobre si se utilizarían las mismas tecnologías, si se considerarían los mismos proveedores o si se asumiría el costo de cambio de proveedor porque las cosas no salieron como se planificaron. Asimismo, conocer si cambiarían de una metodología a otra dado los resultados ya conocidos, por ejemplo. ¿El equipo tercerizado se mantendría? ¿Se requeriría contemplar otro tipo de perfiles o apoyo? (SME, expertos del negocio, técnicos para ciertas fases que podrían orientar mejor el cumplimiento de ciertos objetivos/metad del proyecto).

Puede ser, tener un desarrollador en el equipo es un gran plus. Que haga de mediador y que te ayude hacer de interfaz. Para que baje a tierra las ideas de los que queremos.

10. ***¿Qué recomendaciones harían a los nuevos emprendimientos de software?***

En función de la experiencia ya obtenida, ¿recomendarían a los técnicos con los cuáles tercerizaron su desarrollo? ¿por qué? ¿En referencia a la tecnología y lenguajes utilizados para el desarrollo de backend, frontend recomendaría su uso u optaría por otros lenguajes? ¿por qué?

Primero si tienes la idea, tienes un paso dado, ya tuviste una idea y sabes que quieres hacer. Y después siempre hay una metodología, hay que ir validando de a pasos pequeños. Primero crear un paso chico, luego ir viendo qué mejorarías.

Tener referencias de gente que ya lo hizo, o ya lo tienen medio encaminado. Ver como lo hacen y acercarse. Es importante hablar con gente que está haciendo lo mismo.

Tener una persona de TI como referencia.

Tomar cosas importantes como el sentimiento y necesidad que tienen, y si la relación de la empresa se alinea a las necesidades nuestras.

11. *¿Considera que existen habilidades técnicas indispensables requeridas para los emprendedores o desarrolladores de software de startup? A su juicio, ¿cuál es la habilidad o nivel técnico indispensable requerido?* Obtener información sobre los procesos de ingeniería de software utilizados, metodologías tradicionales, metodologías ágiles, metodologías híbridas; adecuada elicitación de requerimientos (especificación de los requerimientos de software y las restricciones de los aplicativos así como su vínculo con sistemas internos y externos (si existieran), modelado de sistemas (por ejemplo, donde se consideran distintas perspectivas y dimensiones de los sistemas de información existentes: organizaciones, tecnologías y administración. Asimismo, es importante conocer cuáles fueron los resultados si las herramientas que se utilizan para dicho modelado, se aplicaron de modo colaborativo y si estas han dado resultado en términos de tiempos y espacio donde se deben gestionar interacciones remotas, cara a cara, tareas continuas, coordinación y comunicación dependiendo si se está en un contexto de mismo tiempo, diferente tiempo, mismo lugar, distinto lugar.

Es importante tener a alguien que sepa y que sepa cómo llegar a ellos. Que sepan la meta de la empresa o la visión de la empresa.

12. ***¿Cuáles considera que son los conjuntos de categorías de alto nivel de habilidades de desarrollo de software requeridos para un proyecto de este tipo? ¿Usted considera que el éxito depende mayoritariamente de una solución técnica?*** Se pretende conocer si están dentro de las posibles categorías de alto nivel, habilidades y conocimientos en términos del negocio, técnicos, gestión de desarrollo de software, ingeniería de software, habilidades financieras. Se espera conocer si la startup nivela TI con el negocio, ya que podrían tener un excelente equipo técnico con la mejor solución pero no alineado con el negocio y resultar el proyecto en un fracaso estrepitoso.

No, es importante conocer el negocio, y conocer la solución que quieres darle al mercado. Es importante hacer la sinergia con otras empresas parecidas y aprender que está haciendo la competencia para poder luego diferenciarte. Si bien, el conocimiento técnico es un plus, es muy importante conocer tu negocio.

13. ***¿Aprendieron aspectos técnicos de los desarrolladores?*** Interesa conocer si, de acuerdo al plan de comunicación ejecutado, permitió una interacción tal con los desarrolladores que haya contribuido a aspectos puramente técnicos. Además, y como parte de dicho plan, si el proceso de aprendizaje fue lento, regular o rápido, en consonancia con la metodología. Ej.: si es una metodología de desarrollo ágil de software, se espera que la retroalimentación y la comunicación con el equipo sea lo suficientemente “buena” para poder tomar acción / anticipar a posibles bloqueos y apoyar a los desarrolladores en dichos aspectos en futuros proyectos.

Por conocer el negocio, o la página, saben por dónde viene la falla y entienden lo que puede estar pasando. La pasarela de pagos fue la falla más grande que han tenido.

14. ¿Qué aprendieron en el proceso de tercerización? Se desea obtener una información de las lecciones aprendidas de la tercerización, o una descripción a alto nivel de un compendio de las retrospectivas de cada fase del proyecto (más habitual en una metodología ágil) y describir la experiencia de dichos aprendizajes.

Aprender a alinearse con los objetivos y las tareas.

Una empresa que no es la tuya, como hacer para que la persona que vas a sumar al equipo se comprometa y aprenda hacer lo que el equipo emprendedor quiere hacer.

Aprender a comunicar los errores, no mandar mail por todas las cosas que pasan.

La mensajería instantánea puede ser un problema. En el mail queda el hilo como quedó solucionando el tema.

Si es capaz armar alguna comunicación más ágil que el mail, para ayudar en cosas más diarias.

Empresa 4 - (11-Enero-22)

Aplicación de Escritorio Rural para compra y venta de ganado, son intermediarios, el trabajo clásico es por teléfono de un productor a otro, venden lotes de ganado; por ej.: 40 novillos de peso 200 kg, de cierta raza, y ellos lo que hacen es ir al campo, constatar que no hayan novillos enfermos, hacen el informe que corrobora que la raza es la que le dijeron. Hace muchos años tenían la idea de hacer una aplicación, en el campo son más reacios pero pensaba que eventualmente la aplicación iba a llegar.

En la aplicación se puede filmar el ganado, para incluirlo en el informe. El productor mismo llena los casilleros de peso, cantidad, edad, raza. Se ahorra transporte y tiempo con la aplicación, cada productor genera su informe. Se le agrega un beneficio según la cantidad de cabezas que venden bajando el precio de comisión

El trabajo convencional es realizado telefónicamente Venden un lote de ganado por teléfono y van a hacer el informe del lote, ejemplo: el lote es de 200 kg, ellos van al campo y cotejan que el peso del ganado y su trazabilidad sea la correcta.

El productor vendedor puede hacer el propio informe ahora (con los aspectos mencionados antes), filmarlo, completar los datos y subir a la app (esto ahorra costos de viaje, combustible inclusive si el negocio no salía; este riesgo queda cubierto y ellos siguen haciendo el trabajo de venderlo, pero el lote ya está cargado. Se le suma un beneficio a la comisión (también es un incentivo a la gente para que suba los informes por la app. Hay muchos compradores y poca oferta. La idea era generar nuevos clientes que puedan subir el ganado en la app). Ellos venden un lote de ganado. (El productor se autogestión vía la app).

No tienen una retroalimentación directa sobre si, una vez cargados los datos en la app, estos fueron correctamente cargados o faltó especificar algo en particular. La idea era en principio no sobrecargar la app de cosas y que lo fácil, lo esencial, funcione bien.

Por otro lado, tienen contratada una empresa aparte de marketing digital que se encarga del posicionamiento de la app y del sitio web (3 recursos: 2 de marketing y 1 programador) con una modalidad zoom cada 15 días y presencial 1 vez por mes. Y les pasan informes y recomendaciones para la parte del *SEO* del sitio.

1. ***¿Cuáles fueron los motivos por los cuales decidieron tercerizar o subcontratar desarrollo de software?*** Se espera conocer los principales motivos que llevaron a decidir contratar personal capacitado en el desarrollo de software, factores tales como análisis de factibilidad del desarrollo, costos, u otros motivos.

La idea era ser los primeros en compra y venta de ganado vía app; entonces, comenzaron con unos amigos de los dueños de manera informal, y comenzaron a armar la plataforma. Pero cuando, tuvieron que trabajar en serio, comenzaron con una empresa.

Presentó la idea a varios proveedores para las cotizaciones, y se quedaron con la que estaban alineada a las especificaciones técnicas recomendadas por sus amigos, bajaron la idea con los amigos que eran conocidos de ellos, ingeniero de la ORT. Se movieron en el “boca a boca” con varias empresas.

2. ***¿La tercerización del desarrollo se hizo contratando los servicios de una empresa de software o incorporando un desarrollador independiente (freelance) al equipo del emprendimiento? ¿Cómo contactaron a la empresa o técnico (LinkedIn, web, otros)?***
Cuál fue la vía que permitió contactarse con el personal idóneo en desarrollo de software; destacando aspectos tales como: recomendación, análisis del posicionamiento de los distintos proveedores, conocimiento de casos de éxito de otras startups respecto a la selección de dichos proveedores.

En 2018, entrevistaron varias empresas y buscaron que fueran empresas de desarrollo, no técnicos freelance. Contrataron a una empresa. Ahora están pensando en cambiar de empresa porque la actual tiene demasiada demanda, y necesitan que estén más en contacto con ellos y sepan más de sus necesidades y se integren más con ellos. Ellos contrataron por hora y no por módulo.

Además contrataron a una empresa de marketing digital para el posicionamiento de la marca, con ellas se apoyan con informes de posicionamiento de marketing.

3. *¿Qué aspectos del producto o del proceso de desarrollo de software tercerizaron?*

Recabar información sobre la tercerización parcial por módulos o total del desarrollo, si se trató de una decisión estratégica para el desarrollo del negocio, si el costo de tercerización o tiempos de desarrollo influyen en decidir una tercerización parcial. Parte de la respuesta debería describir el análisis de factibilidad realizado previo a tomar la decisión de tercerizar.

Se terceriza en su totalidad.

4. *¿Cómo fue el arreglo contractual por los servicios de tercerización? ¿Tuvieron asesoramiento jurídico previo a la firma del contrato? ¿Los emprendedores redactaron el contrato o fue provisto por la empresa o el desarrollador tercerizado?*

Se desea saber si realizaron los pagos contra entregas validadas, por horas de desarrollo, por mes, 100% por adelantado, u otras modalidades de pago. También se desea conocer si se previeron cláusulas tales como confidencialidad, compromiso sobre la calidad del producto a desarrollar u otras previsiones contractuales.

No tiene el detalle, pero tuvieron asesoría jurídica para evitar fuga de información y que el negocio no lo puedan luego robar la idea. Tuvieron un pequeño conflicto de nombres, que había una empresa uruguaya con un nombre similar, pero se terminó resolviendo. Tener asesoramiento jurídico les sirvió para esta situación y para el contrato con la empresa.

5. *¿De qué manera validaron y se aceptan las entregas del producto?* Se desea recabar información sobre las metodologías abordadas para determinar el esfuerzo asociado al proceso de desarrollo de software; además, saber de qué manera se validó la calidad del producto desarrollado; si se estableció una planificación previa, con ceremonias formales, estipuladas con calendario de control de avances o si usaron reuniones casuales a demanda y sin planificación; si se usó la validación contra maquetados previos y pruebas de aceptación, u otros.

Con el tema de los clientes, se le iban preguntando que necesitaban dado que los referentes son pocos y tienen un trato directo y les iban consultando pensando a futuro sobre qué harían sobre tal cosa y en base a un “acuerdo de mayoría” sobre cierta feature, se consideraba. Ej.: modificar la posición horizontal de la cámara al momento de filmar en lugar de que sea vertical, la mayoría acostumbra a filmar horizontal, pero la app estaba limitada solo a filmar vertical.

6. ***¿Puedes explicarnos los mecanismos de comunicación, coordinación y colaboración entre las partes?*** Explorar si existieron barreras de comunicación o colaboración y el nivel de integración entre el equipo de emprendedores y los técnicos tercerizados, los cuales pudieron impactar directamente en la productividad del desarrollo. Por ejemplo, para la comunicación de requerimientos, errores detectados, prototipaciones, o solicitudes de cambio. Detectar si la empresa emprendedora supone que pudo transmitirles su cultura e integrar al equipo externo en sus tareas diarias.

Hubo momentos en que se dificultó la comunicación con la empresa, con demoras de 5 meses para cada pequeño cambio. La comunicación siempre fue por mail, con demoras de horas o de un día para el otro. En el último período con la empresa contratada, si tenían una persona asignada para evacuar las distintas problemáticas que se enfrentaban. Siempre fue por mail al comienzo y con diferentes técnicos/programadores. El mail tiene que esperar unas horas para ser resuelto en casi 8 horas. La comunicación en general es fluida.

7. ***¿Qué desafíos se encontraron al tercerizar? (desafíos culturales, otras) ¿Cuál era el presentimiento en cuanto al posible éxito de la tercerización?*** Se desea obtener información sobre desafíos socios culturales respecto al sistema de creencias de los emprendedores y su cultura, entre otros. Y si los emprendedores pensaban que posiblemente habían seleccionado correctamente al personal técnico o si tenían desconfianza en la viabilidad del proyecto.

No conocer el sistema en su totalidad y tener que consultar a amigos si estaba bien lo que les decían.

8. ¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción?

Se espera obtener indicadores de insatisfacción y tiempos de desvíos promedio en las puestas en producción, respecto a la planificación y expectativas previas a la tercerización, relevando consideración y recomendaciones para evitar dichos desvíos.

Al principio les pasaba que cada lote de ganado tiene sus ítems, y lo que pasaba era un ítem fácil de cambiar (ej.: en lugar de poner departamento, por una ciudad o el pueblo más cercano) y eso nos llevaba, por ejemplo, 5 meses para cambiarlo. O querían agregar una raza y estaban 5 meses más.

Y con alguien al lado, que supiera, lo hubieran podido hacer rápido cuando en la actualidad les llevó un año.

No obstante, en términos de cumplimiento de plazos para la puesta en producción, fueron acordes. Si decían “para diciembre de 2019”, cumplían para esa fecha.

9. ¿Qué cosas harían distintas? En esta pregunta abierta, se espera obtener información tal como por ejemplo: ¿Se utilizarían las mismas tecnologías? ¿Cambiarían de metodología de desarrollo dado los resultados ya conocidos? ¿El equipo tercerizado para el desarrollo se mantendría? ¿Se asumiría el costo de cambio de proveedor porque las cosas no salieron como se planificaron? ¿Contemplaría otro tipo de perfiles o apoyo? ¿Incluiría otros expertos o técnicos para ciertas fases del negocio que pudieran orientar mejor el cumplimiento de ciertos objetivos o metas del proyecto?

Consideran que todavía siguen en el camino de crecer, y no pueden mirar para atrás para hacer una retrospectiva aun.

10. **¿Qué recomendaciones harían a los nuevos emprendimientos de software?** En función de la experiencia ya obtenida, ¿recomendarían a los técnicos con los cuáles tercerizaron su desarrollo? ¿Por qué? ¿En referencia a la tecnología y lenguajes utilizados para el desarrollo de backend, frontend recomendaría su uso u optaría por otros lenguajes? ¿Por qué?

Recomiendan que se asocien con una persona joven apasionado por la tecnología y comprometido con el proyecto. Que sea una persona que le apasione lo que hace, que tenga ganas y que quiere que el proyecto sea de todos; que trabajen juntos y predispuesta a innovar (ideas). Alguien con quien poder asociarse, las empresas de desarrollo grandes no te llaman ni piensan en nuevas ideas para el proyecto. Siempre falta alguien que conozca de los 2 temas, un socio que conozca del negocio y de sistemas.

11. **¿Considera que existen habilidades técnicas indispensables requeridas para los emprendedores de software? A su juicio, ¿cuál es la habilidad o nivel técnico indispensable requerido?** Recabar información sobre si se incorporaron procesos de ingeniería de software, metodologías tradicionales, ágiles, o híbridas; adecuado análisis previo de requerimientos y de restricciones de los aplicativos, así como los vínculos entre sistemas internos y externos (si existieran), modelado de sistemas, por ejemplo, donde se consideran distintas perspectivas y dimensiones de los sistemas de información existentes: organizaciones, tecnologías y administración.

Como el entrevistado no es del área, desconoce cuál sería el nivel técnico necesario, pero considera que hubiera sido más accesible el proyecto si hubieran contado con una persona con conocimiento de tecnología, para despejar las dudas y problemas que se podrían haber resuelto antes. Hubiera sido muchísimo más fácil contar con alguien de *software*, ellos tuvieron asesoramientos puntuales de *software*.

12. ***¿Considera que el éxito del emprendimiento depende mayoritariamente de una solución técnica o de otros aspectos?*** Se pretende conocer cómo se ponderan las habilidades y conocimientos técnicos de ingeniería, gestión de desarrollo de software, en contraposición con habilidades financieras, empresariales o del core del negocio propuesto por los emprendedores. Se espera conocer si la startup nivela la tecnología de la información con su plan de negocios negocio, ya que podrían tener un excelente equipo técnico con la mejor solución de software pero no alineado con el negocio y eso podría conducir el proyecto en un fracaso estrepitoso.

Nota: esta pregunta fue formulada sin considerar una profundización de aspectos técnicos que el entrevistado podría desconocer conforme a su rubro; no pretende ser exhaustiva sino, entender una opinión a alto nivel del entrevistado, en lenguaje natural.

Alguien que esté en el medio, que tenga habilidades y conocimientos de los “dos mundos” (que sepa un poco de campo y que sepa traducirlo en términos de software).

13. ***¿Aprendieron aspectos técnicos de los desarrolladores?*** Interesa conocer si, la comunicación entre las partes permitió una interacción tal con los desarrolladores que haya contribuido a aspectos puramente técnicos. Además, si el proceso de aprendizaje fue lento, regular o rápido, en consonancia con las metodologías utilizadas. Por ejemplo, usando metodologías ágiles de software, se espera que la comunicación y retroalimentación entre los equipos permita tomar acciones y anticiparse a posibles problemas, enriqueciendo además, a los emprendedores y desarrolladores en conocimientos para futuros proyectos.

No, no les aportó nada en el desarrollo técnico. Si siempre hubieran estado en contacto con las mismas personas, puede ser que sí. Pero como siempre cambiaron de personal asignado al seguimiento de este proyecto fue difícil aprender algo técnico.

14. ***¿Qué aspectos considera haber aprendido en el proceso de tercerización?*** Se desea obtener lecciones aprendidas sobre el proceso de tercerización, con la retrospectiva de fases del proyecto (habitual en metodologías ágiles), mediante la descripción de las experiencias asociadas a dichos aprendizajes; saber si los entrevistados concluyen si fue adecuado tercerizar en términos de costo-beneficio, en función de la importancia que se le asignó al inicio y al final de del proyecto, resaltando indicadores de satisfacción o insatisfacción de los resultados.

Dado que es un escritorio ganadero, su principal objetivo no está puesto en esta app, sino que se toma como una opción secundaria, por ello, y debido a la rotación de personas consideran que es mejor contratar a un abogado que tenga foco en estos aspectos de tercerización. Consideran que les hace perder mucho tiempo y necesitan invertir demasiada dedicación para el desarrollo de este proyecto de app, pero entienden que la tendencia a futuro son los negocios digitales y por eso piensan mantener este proyecto en desarrollo de su app.

Empresa 5 (12-Enero-22)

Empresa de envíos internacionales para personas físicas. Se reciben las compras, se almacenan y se envían al hospedaje, esto lo maneja el usuario o quien va a viajar a EE.UU. desde donde la plataforma consolida los paquetes; ven lo que pesaron los paquetes y da orden de envío el hospedaje destino. Tienen 3 tipos de carga (*Small, Medium y Large*) y 3 destinos (Miami, Florida; Costa Oeste y el resto de EEUU).

1. **¿Cuáles fueron los motivos por los cuales decidieron tercerizar o subcontratar desarrollo de software?** Se espera conocer los principales motivos que llevaron a decidir contratar personal capacitado en el desarrollo de software, factores tales como análisis de factibilidad del desarrollo, costos, u otros motivos.

Un amigo del socio le consiguió un par de personas que los ayudaran. Solo la parte del backend, no el frontend. Eso le afectó un poco el trabajo al comienzo. Y una empresa de marketing, les paso la empresa de frontend (definir objetivos, marca, productos, entre otros aspectos).

El primer problema fue con el *frontend*, ya que la persona de experiencia UX no sabía mucho y no era muy funcional.

Tuvieron contratos de técnicos independientes esporádicos, que no les resultaron.

Actualmente mantienen contrato con una *software factory* y hacen todo el desarrollo en conjunto. Uno de los socios viene del mundo de la logística. Reflexiona que falta conciencia de lo que implica desarrollar.

2. ***¿La tercerización del desarrollo se hizo contratando los servicios de una empresa de software o incorporando un desarrollador independiente (freelance) al equipo del emprendimiento? ¿Cómo contactaron a la empresa o técnico (LinkedIn, web, otros)?***

Cuál fue la vía que permitió contactarse con el personal idóneo en desarrollo de software; destacando aspectos tales como: recomendación, análisis del posicionamiento de los distintos proveedores, conocimiento de casos de éxito de otras startups respecto a la selección de dichos proveedores.

Se contrató a una empresa, al comienzo tuvieron un *freelance* para el *frontend* pero no les resultó, luego pasaron con una *software factory*.

3. ***¿Qué aspectos del producto o del proceso de desarrollo de software tercerizaron?***

Recabar información sobre la tercerización parcial por módulos o total del desarrollo, si se trató de una decisión estratégica para el desarrollo del negocio, si el costo de tercerización o tiempos de desarrollo influyen en decidir una tercerización parcial. Parte de la respuesta debería describir el análisis de factibilidad realizado previo a tomar la decisión de tercerizar.

Todo el producto.

4. ***¿Cómo fue el arreglo contractual por los servicios de tercerización? ¿Tuvieron asesoramiento jurídico previo a la firma del contrato? ¿Los emprendedores redactaron el contrato o fue provisto por la empresa o el desarrollador tercerizado?***

Se desea saber si realizaron los pagos contra entregas validadas, por horas de desarrollo, por mes, 100% por adelantado, u otras modalidades de pago. También se desea conocer si se previeron cláusulas tales como confidencialidad, compromiso sobre la calidad del producto a desarrollar u otras previsiones contractuales.

Los contratos siempre fueron propuestos por las empresas que tercerizan. Solamente hicieron contratos para los *freelance* cuando comenzaron los desarrollos. No fueron asesorados por abogados, salvo en el caso de los *freelance*.

Tuvimos todas las experiencias, algunas empresas cotizando por hora, por precio cerrado, resaltan que este último no es el camino adecuado ya que les resultó muy problemático acordar luego los productos finales. Asimismo, el pago por proyecto generaba un problema de desmotivación. En estas cosas siempre hay cosas para arreglar. Ahora prefieren y pagan por precio por hora y por sprint de 15 días y eso les resulta más fácil de seguir.

5. **¿De qué manera validaron y se aceptan las entregas del producto?** Se desea recabar información sobre las metodologías abordadas para determinar el esfuerzo asociado al proceso de desarrollo de software; además, saber de qué manera se validó la calidad del producto desarrollado; si se estableció una planificación previa, con ceremonias formales, estipuladas con calendario de control de avances o si usaron reuniones casuales a demanda y sin planificación; si se usó la validación contra maquetados previos y pruebas de aceptación, u otros.

Con la empresa tercerizada, tienes todo (demo, sprint, etc.) y con esa información ellos hacen la retroalimentación y analizan los datos.

6. **¿Puedes explicarnos los mecanismos de comunicación, coordinación y colaboración entre las partes?** Explorar si existieron barreras de comunicación o colaboración y el nivel de integración entre el equipo de emprendedores y los técnicos tercerizados, los cuales pudieron impactar directamente en la productividad del desarrollo. Por ejemplo, para la comunicación de requerimientos, errores detectados, prototipaciones, o solicitudes de cambio. Detectar si la empresa emprendedora supone que pudo transmitirles su cultura e integrar al equipo externo en sus tareas diarias.

Cada 15 días tienen una sincronización con ellos de forma remota y le dan seguimiento a los temas que tienen presentes. Es fluida.

7. **¿Qué desafíos se encontraron al tercerizar? (desafíos culturales, otras) ¿Cuál era el presentimiento en cuanto al posible éxito de la tercerización?** Se desea obtener información sobre desafíos socios culturales respecto al sistema de creencias de los emprendedores y su cultura, entre otros. Y si los emprendedores pensaban que posiblemente habían seleccionado correctamente al personal técnico o si tenían desconfianza en la viabilidad del proyecto.

Contar con disposición continua de las empresas es difícil por la sobrecarga de proyectos que pueden tener.

8. **¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción?** Se espera obtener indicadores de insatisfacción y tiempos de desvíos promedio en las puestas en producción, respecto a la planificación y expectativas previas a la tercerización, relevando consideración y recomendaciones para evitar dichos desvíos.

Si, en la parte del *frontend* al comienzo tuvieron problemas con el freelance que contratarnos por parte de marketing. Tuvieron una diferencia en las expectativas establecidas con ciertas empresas de marketing; desde la integración y la falta desde aspectos de integración y la falta de comunicación. Los 3 socios se sorprendieron de los desvíos de acuerdo a lo planificado y lo que resultó (6 meses vs 1 año)

9. **¿Qué cosas harían distintas?** En esta pregunta abierta, se espera obtener información tal como por ejemplo: ¿Se utilizarían las mismas tecnologías? ¿Cambiarían de metodología de desarrollo dado los resultados ya conocidos? ¿El equipo tercerizado para el desarrollo se mantendría? ¿Se asumiría el costo de cambio de proveedor porque las cosas no salieron como se planificaron? ¿Contemplaría otro tipo de perfiles o apoyo? ¿Incluiría otros expertos o técnicos para ciertas fases del negocio que pudieran orientar mejor el cumplimiento de ciertos objetivos o metas del proyecto?

Si tuvieran que hacer todo de nuevo, tendrían por lo menos un socio nuevo que sepa programar y si tercerizaran el servicio, que tanto el diseño como el *backend* sean todo junto con la misma empresa. No pagarían con llave en mano, verían las cosas a corto plazo y no comprarían un local comercial como hicieron, pondría toda la inversión en la app.

10. ¿Qué recomendaciones harían a los nuevos emprendimientos de software?

En función de la experiencia ya obtenida, ¿recomendarían a los técnicos con los cuáles tercerizaron su desarrollo? ¿Por qué? ¿En referencia a la tecnología y lenguajes utilizados para el desarrollo de backend, frontend recomendaría su uso u optaría por otros lenguajes? ¿Por qué?

Las mismas que las mencionadas en la pregunta anterior. Y resaltan que es importante elegir adecuadamente a las empresas de desarrollo.

11. ¿Considera que existen habilidades técnicas indispensables requeridas para los emprendedores de software? A su juicio, ¿cuál es la habilidad o nivel técnico indispensable requerido?

Recabar información sobre si se incorporaron procesos de ingeniería de software, metodologías tradicionales, ágiles, o híbridas; adecuado análisis previo de requerimientos y de restricciones de los aplicativos, así como los vínculos entre sistemas internos y externos (si existieran), modelado de sistemas, por ejemplo, donde se consideran distintas perspectivas y dimensiones de los sistemas de información existentes: organizaciones, tecnologías y administración.

“Si es un emprendimiento tecnológico, más que seguro. Si hoy tuviera que empezar de nuevo, tendría un socio que estuviera programando.”

12. ¿Considera que el éxito del emprendimiento depende mayoritariamente de una solución técnica o de otros aspectos?

Se pretende conocer cómo se ponderan las habilidades y conocimientos técnicos de ingeniería, gestión de desarrollo de software, en contraposición con habilidades financieras, empresariales o del core del negocio propuesto por los emprendedores. Se espera conocer si la startup nivela la tecnología de la información con su plan de negocios negocio, ya que podrían tener un excelente equipo técnico con la mejor solución de software pero no alineado con el negocio y eso podría conducir el proyecto en un fracaso estrepitoso.

La solución técnica es importante, pero conocer el negocio también.

13. ***¿Aprendieron aspectos técnicos de los desarrolladores?*** Interesa conocer si, la comunicación entre las partes permitió una interacción tal con los desarrolladores que haya contribuido a aspectos puramente técnicos. Además, si el proceso de aprendizaje fue lento, regular o rápido, en consonancia con las metodologías utilizadas. Por ejemplo, usando metodologías ágiles de software, se espera que la comunicación y retroalimentación entre los equipos permita tomar acciones y anticiparse a posibles problemas, enriqueciendo además, a los emprendedores y desarrolladores en conocimientos para futuros proyectos.

Aprendieron algunas cosas básicas, a alto nivel, las api, integraciones, etc. Cómo interactúan las partes y cómo funcionan. Los servicios en la nube, donde están, etc.

14. ***¿Qué aspectos considera haber aprendido en el proceso de tercerización?*** Se desea obtener lecciones aprendidas sobre el proceso de tercerización, con la retrospectiva de fases del proyecto (habitual en metodologías ágiles), mediante la descripción de las experiencias asociadas a dichos aprendizajes; saber si los entrevistados concluyen si fue adecuado tercerizar en términos de costo-beneficio, en función de la importancia que se le asignó al inicio y al final de del proyecto, resaltando indicadores de satisfacción o insatisfacción de los resultados.

No tercerizar por tiempo cerrado, si por horas y por cosas pequeñas. Que sean medibles fácilmente en el tiempo.

Empresa 6 (21-Enero-22)

Es una aplicación que brinda servicios de personal trainer. Copiaron un modelo de EE.UU. brindando un contenido similar en español para hacer ejercicio en domicilio.

1. ***¿Cuáles fueron los motivos por los cuales decidieron tercerizar o subcontratar desarrollo de software?*** Se espera conocer los principales motivos que llevaron a decidir contratar personal capacitado en el desarrollo de software, factores tales como análisis de factibilidad del desarrollo, costos, u otros motivos.

Son 2 socios, uno del área de Comunicación, el entrevistado, y otro de tecnología, ingeniero egresado de ORT; desde el inicio sabían que iban a tercerizar el desarrollo porque no podrían con la carga de trabajo. El socio del área de tecnología se encarga de controlar el desarrollo tercerizado.

2. ***¿La tercerización del desarrollo se hizo contratando los servicios de una empresa de software o incorporando un desarrollador independiente (freelance) al equipo del emprendimiento? ¿Cómo contactaron a la empresa o técnico (LinkedIn, web, otros)?*** Cuál fue la vía que permitió contactarse con el personal idóneo en desarrollo de software; destacando aspectos tales como: recomendación, análisis del posicionamiento de los distintos proveedores, conocimiento de casos de éxito de otras startups respecto a la selección de dichos proveedores.

No querían lidiar con los temas de IT, y no querían contratar gente; pero por un tema de costos, y al no contar con mucho dinero para invertir tuvieron que contratar al inicio del proyecto 2 desarrolladores *seniors freelance* que trabajaban en distintas empresas y en su tiempo libre les desarrollaron el backend, también contrataron un diseñador de UI/UX, y luego contrataron una empresa recomendada para hacer el *frontend*. Tanto las empresas como las personas *freelance* son recomendadas por conocidos o amigos. En la actualidad piensan cambiar y contratar empresas para hacer el *backend*.

3. ***¿Qué aspectos del producto o del proceso de desarrollo de software tercerizaron?***

Recabar información sobre la tercerización parcial por módulos o total del desarrollo, si se trató de una decisión estratégica para el desarrollo del negocio, si el costo de tercerización o tiempos de desarrollo influyen en decidir una tercerización parcial. Parte de la respuesta debería describir el análisis de factibilidad realizado previo a tomar la decisión de tercerizar.

Fue tercerizado el 100% del servicio. Pero el socio del área de TI tiene acceso al código y realiza desarrollos puntuales.

4. ***¿Cómo fue el arreglo contractual por los servicios de tercerización? ¿Tuvieron asesoramiento jurídico previo a la firma del contrato? ¿Los emprendedores redactaron el contrato o fue provisto por la empresa o el desarrollador tercerizado?***

Se desea saber si realizaron los pagos contra entregas validadas, por horas de desarrollo, por mes, 100% por adelantado, u otras modalidades de pago. También se desea conocer si se previeron cláusulas tales como confidencialidad, compromiso sobre la calidad del producto a desarrollar u otras previsiones contractuales.

Los 2 desarrollos tercerizados fueron acordados por producto terminado, el entrevistado no amplia información sobre cantidad de horas por desarrollo o coordinaciones técnicas referidas a los acuerdos puntuales ya que no es el socio que se encargó de dichos aspectos.

Contrataron directamente empresas desarrolladoras y freelance. Con una de las empresas tuvieron que firmar el contrato que la empresa les dio, luego se asesoraron con abogados para varios aspectos, registro de la marca, etc., y los abogados los ayudaron con las cláusulas de TI también.

5. ***¿De qué manera validaron y se aceptan las entregas del producto?*** Se desea recabar información sobre las metodologías abordadas para determinar el esfuerzo asociado al proceso de desarrollo de software; además, saber de qué manera se validó la calidad del producto desarrollado; si se estableció una planificación previa, con ceremonias formales, estipuladas con calendario de control de avances o si usaron reuniones casuales a demanda y sin planificación; si se usó la validación contra maquetados previos y pruebas de aceptación, u otros.

Las entregas son parciales, se controlan por el socio del área de tecnología, y el equipo del emprendimiento ajusta el producto antes de subirlo a producción.

6. ***¿Puedes explicarnos los mecanismos de comunicación, coordinación y colaboración entre las partes?*** Explorar si existieron barreras de comunicación o colaboración y el nivel de integración entre el equipo de emprendedores y los técnicos tercerizados, los cuales pudieron impactar directamente en la productividad del desarrollo. Por ejemplo, para la comunicación de requerimientos, errores detectados, prototipaciones, o solicitudes de cambio. Detectar si la empresa emprendedora supone que pudo transmitirles su cultura e integrar al equipo externo en sus tareas diarias.

La comunicación fue fácil y fluida. Tanto por mail, como por llamadas y reuniones de coordinación. Los problemas que han tenido no se dieron por la comunicación.

7. ***¿Qué desafíos se encontraron al tercerizar? (desafíos culturales, otras) ¿Cuál era el presentimiento en cuanto al posible éxito de la tercerización?*** Se desea obtener información sobre desafíos socios culturales respecto al sistema de creencias de los emprendedores y su cultura, entre otros. Y si los emprendedores pensaban que posiblemente habían seleccionado correctamente al personal técnico o si tenían desconfianza en la viabilidad del proyecto.

Inicialmente, la forma de trabajar no fue la mejor, los tercerizados no tenían la filosofía de trabajo de la *startup* y eso generó algunos problemas. A modo de ejemplo, al entrevistado le llama la atención que en las empresas de desarrollo de sistemas no se respetan la planificación y los modelos diseñados con exactitud, sino que por el

contrario, es habitual que surjan discusiones sobre, por ejemplo, botones que no van con el diseño acordado y los programadores argumentan que de todas formas funcionan, lo que quita exactitud en los diseños pre-establecidos.

8. ***¿Existieron dificultades que impidieron cumplir con el plan de puesta en producción?***

Se espera obtener ciertos indicadores: medir, en función de la consideración de importancia que se determinó al inicio del proyecto y al final de este, si hubieron desvíos considerables respecto al plan y/o expectativas previas a la tercerización.

Tuvieron varios desvíos para poner en producción los *release*, desvíos de 2 a 4 meses.

9. ***¿Qué cosas harían distintas?*** En esta pregunta abierta, se espera obtener información

tal como por ejemplo: ¿Se utilizarían las mismas tecnologías? ¿Cambiarían de metodología de desarrollo dado los resultados ya conocidos? ¿El equipo tercerizado para el desarrollo se mantendría? ¿Se asumiría el costo de cambio de proveedor porque las cosas no salieron como se planificaron? ¿Contemplaría otro tipo de perfiles o apoyo? ¿Incluiría otros expertos o técnicos para ciertas fases del negocio que pudieran orientar mejor el cumplimiento de ciertos objetivos o metas del proyecto?

Elegirían otro lenguaje de programación asegurándose que existen suficientes técnicos expertos en dicho lenguaje.

10. ***¿Qué recomendaciones harían a los nuevos emprendimientos de software?*** En

función de la experiencia ya obtenida, ¿recomendarían a los técnicos con los cuáles tercerizaron su desarrollo? ¿por qué? ¿En referencia a la tecnología y lenguajes utilizados para el desarrollo de backend, frontend recomendaría su uso u optaría por otros lenguajes? ¿por qué?

Recomienda fuertemente asesorarse en el lenguaje de programación a seleccionar para el desarrollo de la aplicación, y constatar que existen suficientes expertos en el lenguaje seleccionado. En el caso de ellos eligieron “Go” y luego se dieron cuenta que al ser un lenguaje nuevo (2009) no abundan los expertos en el mismo, y eso los ató aún más a los primeros desarrolladores que contrataron. En la actualidad están

haciendo gestiones para cambiar a empresas desarrolladoras de *backend*, pero han decidido mantener el mismo lenguaje para no perder el código ya desarrollado.

11. ***¿Considera que existen habilidades técnicas indispensables requeridas para los emprendedores de software? A su juicio, ¿cuál es la habilidad o nivel técnico indispensable requerido?*** Recabar información sobre si se incorporaron procesos de ingeniería de software, metodologías tradicionales, ágiles, o híbridas; adecuado análisis previo de requerimientos y de restricciones de los aplicativos, así como los vínculos entre sistemas internos y externos (si existieran), modelado de sistemas, por ejemplo, donde se consideran distintas perspectivas y dimensiones de los sistemas de información existentes: organizaciones, tecnologías y administración.

Se puede implementar el software para un proyecto de *startup* sin incluir un técnico de IT pero no es recomendable. El entrevistado plantea la siguiente analogía “*¿Se puede construir un edificio sin incluir un arquitecto en el equipo de trabajo? Si, se puede, pero no es recomendable.*”

12. ***¿Considera que el éxito del emprendimiento depende mayoritariamente de una solución técnica o de otros aspectos?*** Se pretende conocer cómo se ponderan las habilidades y conocimientos técnicos de ingeniería, gestión de desarrollo de software, en contraposición con habilidades financieras, empresariales o del core del negocio propuesto por los emprendedores. Se espera conocer si la startup nivela la tecnología de la información con su plan de negocios negocio, ya que podrían tener un excelente equipo técnico con la mejor solución de software pero no alineado con el negocio y eso podría conducir el proyecto en un fracaso estrepitoso.

Hay que tener un conocimiento básico de normas, saber trabajar para un emprendimiento.

13. ***¿Aprendieron aspectos técnicos de los desarrolladores?*** Interesa conocer si, la comunicación entre las partes permitió una interacción tal con los desarrolladores que haya contribuido a aspectos puramente técnicos. Además, si el proceso de aprendizaje fue lento, regular o rápido, en consonancia con las metodologías utilizadas. Por ejemplo, usando metodologías ágiles de software, se espera que la comunicación y retroalimentación entre los equipos permita tomar acciones y anticiparse a posibles problemas, enriqueciendo además, a los emprendedores y desarrolladores en conocimientos para futuros proyectos.

El entrevistado considera que de “oído” aprendieron muchos aspectos distintos, escuchando y viendo cómo se lleva adelante el proyecto se aprende.

14. ***¿Qué aspectos considera haber aprendido en el proceso de tercerización?*** Se desea obtener lecciones aprendidas sobre el proceso de tercerización, con la retrospectiva de fases del proyecto (habitual en metodologías ágiles), mediante la descripción de las experiencias asociadas a dichos aprendizajes; saber si los entrevistados concluyen si fue adecuado tercerizar en términos de costo-beneficio, en función de la importancia que se le asignó al inicio y al final de del proyecto, resaltando indicadores de satisfacción o insatisfacción de los resultados.

Se adaptaron a la forma de trabajar de las empresas. Se sigue sorprendiendo de la falta de entrega y la falta de tiempo que brindan las empresas o técnicos contratados.