



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB DE TRABAJO QUE MEJORE
LA GESTIÓN DE UN PROGRAMA DE INTEGRACIÓN ESCOLAR

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

JAVIER ALFONSO URRUTIA MOREIRA

PROFESOR GUÍA:

ALBERTO CABEZAS BULLEMORE

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

EDGARDO SANTIBÁÑEZ VIANI

IGNACIO CALISTO LEIVA

SANTIAGO DE CHILE

2017

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR
AL TITULO DE: Ingeniero Civil Industrial

POR: Javier Alfonso Urrutia Moreira

FECHA: 10/04/2017

PROFESOR GUIA: Alberto Cabezas Bullemore

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB DE TRABAJO QUE MEJORE LA GESTIÓN DE UN PROGRAMA DE INTEGRACIÓN ESCOLAR

El objetivo general de la presente memoria es el desarrollo e implementación de una plataforma web diseñada para mejorar la gestión de los Programas de Integración Escolar (PIE), encargados de tratar a los alumnos con necesidades educativas especiales en las escuelas municipales y particulares subvencionadas del País.

Se hace un estudio sobre la situación actual de los PIE con información de primera y segunda fuente para posteriormente concluir sobre la factibilidad de la posible realización de una empresa a partir del desarrollo de esta plataforma.

Se fundamenta la selección de la metodología Lean Start-up como base para la realización de este trabajo debido a las condiciones de incertidumbre extrema enfrentadas durante su realización, propias de un mercado naciente que no ha sido bien explorado. Posteriormente se realiza un análisis del macro y micro entorno de una potencial empresa que pueda ser generada para comercializar la plataforma con el fin de concluir si esta podría dar origen a una empresa en caso de ser exitosamente desarrollada. Se determina que el proyecto vale la pena y se decide proceder a su desarrollo.

Para el desarrollo del proyecto se realizan iteraciones de desarrollo y medición de prototipos hasta lograr un producto que se puede implementar en varios colegios.

Finalmente se realiza un pilotaje de esta plataforma en 5 colegios de la región metropolitana donde se determinaron las fortalezas y debilidades tanto del producto como de la metodología de desarrollo.

Se concluye que el producto es satisfactorio y que cumple con su función de mejorar de manera perceptible la gestión de los Equipos PIE en diferentes ámbitos.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Antecedentes generales	2
1.3. Estado del Arte.....	11
1.4. Objetivos	14
1.5. Hipótesis del trabajo de título	15
1.6. Alcances.....	15
1.7. Resultados Esperados	15
2. Marco conceptual	16
2.1. Baterías psicométricas	16
2.2. Aspectos técnicos relativos a la programación	17
2.3. Design thinking.....	21
2.4. Metodología Lean Start-Up	23
2.5. Lean Canvas.....	25
2.6. Adquisición de usuarios Bottom up versus Top down	26
2.7. La usabilidad en sitios web.....	27
2.8. Entrevista semi estructurada	28
2.9. Escala de Likert para encuestas:	28
3. Análisis estratégico	30
3.1. Análisis PEST	30
3.2. Las 5 fuerzas de Porter:	34
3.3. Aplicación del modelo Lean Canvas	36
3.4. Análisis FODA	37
3.5. Conclusiones y plan de acción.....	38
4. Metodología	40
4.1. Estructura de esta memoria.....	40
4.2. Primera iteración.....	41
4.3. Implementación y evaluación de la solución.....	42

4.4.	Trabajo futuro	42
5.	Iteración 1: Primer MVP y pruebas.....	43
5.1.	Construcción: Primeras hipótesis y desarrollo de MVP	43
5.2.	Medición	46
5.3.	Aprendizaje	49
6.	Iteración 2: Desarrollo del Segundo Prototipo	51
6.1.	Construcción	51
6.2.	Medición	52
6.3.	Aprendizaje	53
7.	Iteración 3: Desarrollo y Presentación de Plataforma Web	55
7.1.	Construcción	55
7.2.	Medición	58
7.3.	Aprendizaje	59
8.	Iteración 4: Desarrollo de un Demo	62
8.1.	Construcción	62
8.2.	Medición	65
8.3.	Aprendizaje	68
9.	Iteración 5: Rediseño de la plataforma y módulo para administración de formularios	72
9.1.	Construcción	72
9.2.	Medición	77
9.3.	Aprendizaje	78
10.	Implementación	79
10.1.	Test de Usabilidad:.....	79
10.2.	Análisis de funcionalidad y utilidad.....	81
10.3.	Viabilidad económica.....	88
11.	Conclusiones.....	89
11.1.	Conclusiones de los resultados.....	89
11.2.	Conclusiones sobre el proceso y metodología de desarrollo.....	92
11.3.	Trabajos Futuros.....	93
	Anexos A: Certificación de viabilidad Legal	94
	Bibliografía:.....	96

1. Introducción

1.1. Motivación

Durante el año 2015 el alumno autor de esta memoria, en conjunto con su socio Adolfo Muñoz, psicólogo de la Universidad Diego Portales, tomaron la decisión de emprender en conjunto. Sin tener claro un modelo de negocio o rubro en específico, se conversó extensamente sobre las especialidades en las que cada uno se desempeña.

A lo largo de las conversaciones se dio a conocer el interés del alumno por el desarrollo de software, mientras que su socio tenía conocimiento avanzado en algunas baterías psicométricas, como lo son WAIS y WISC, que poseen una metodología de interpretación y reporte automatizable. Después de ser aplicadas a un sujeto, estas baterías requieren del desarrollo de una serie de cálculos matemáticos y la redacción de un informe, tareas que pueden ser desarrolladas por un software.

Se estimó que la utilización de tal software podría ahorrar más de una hora y media de trabajo por cada uso, y que su desarrollo tardaría más de tres meses en caso de que el alumno se dedicase a ello. Así, el autor de este documento decidió desarrollar el software, mientras que se buscaron modelos de negocio que pudiesen aplicarse a una herramienta como esta.

En este proceso, se descubrió la existencia de un mercado en el que se desempeñan varias empresas chilenas vendiendo software de similares características a las del producto en desarrollo.

Un aspecto que llamó fuertemente la atención del equipo, es que a pesar de que el mercado de software de automatización para estos test existe hace más de ocho años, ni Adolfo o su entorno universitario (compuesto por profesores y alumnos conocedores en la materia) sabían de su existencia. Se observó que la penetración en el público objetivo debe ser bastante baja en el mercado chileno, ya que estos productos no son ampliamente conocidos por profesionales de la industria de la psicología.

Se planteó la hipótesis de que este tipo de productos son de utilidad, pero que la gran mayoría de los usuarios no están dispuestos a pagar por ellos, y por eso no se han vuelto populares. Se teoriza que esto se ve influenciado también por la falta de familiaridad de los psicólogos con herramientas de este tipo. Es así como surge la idea de entregar el producto a modo de servicio online, de forma gratuita a los usuarios y cobrar a alguna otra entidad por su uso.

Posteriormente, se realizó una lluvia de ideas para buscar posibles modelos de negocio que cumplieren con esta condición. A continuación, se detallan las alternativas exploradas:

1.1.1 Red social

Esta idea consiste en el desarrollo de una Red Social de psicólogos, con un amplio repertorio de herramientas web de apoyo a la psicología, entre ellos el software desarrollado en esta memoria, que sería entregado en forma de Software como Servicio (SAS).

Las visitas obtenidas por el uso gratuito de estas herramientas web, podrían darle a la página una masa crítica de usuarios suficiente como para lograr el desarrollo de una comunidad que genere y almacene conocimientos y servicios variados relacionados a la psicología, como por ejemplo conectar psicólogos con entidades capacitadoras y con empleadores.

Se concluyó que esta alternativa no es viable si no se dispone de una capacidad de programación y marketing superior a la que posee el alumno, por lo que se dejó esta idea de lado hasta conseguir los recursos necesarios para su realización

1.1.2. Consultor para la Selección de Personal

El objetivo de esta idea es lograr una alianza estratégica con una o más consultoras especializadas en selección de personal, con la finalidad de automatizar parte de sus procesos a través del uso del producto en desarrollo y de otros futuros productos.

Esta automatización podría llegar a reducir significativamente las horas-hombre (HH) de psicólogos en una o más consultoras. Adicionalmente, en el mediano plazo se podrían aprovechar las ventajas de la digitalización de la información de cada postulante para elaborar metodologías propias de selección de personal, como por ejemplo basadas en *Machine Learning*.

Esta alternativa también fue dejada de lado, pues luego de diversos intentos no se logró conseguir una alianza con ninguna consultora. Además, existen pocas características diferenciadoras del equipo, ya que una consultora fácilmente podría pagar por el desarrollo de un software con las mismas características.

1.1.3. Servicios informáticos para el Programa de Integración Escolar

La siguiente idea, fue la de entregar servicios informáticos para optimizar la gestión en los Programas de Integración Escolar, donde se usan las baterías WAIS y WISC con regularidad.

El *Programa de Integración Escolar (PIE)* existe en más de cinco mil colegios en Chile, en los cuales se deben aplicar semestralmente las baterías WAIS y WISC a algunos de los alumnos.

Además de la automatización de las baterías ofrecida en este proceso, podrían existir otras necesidades que puedan ser satisfechas por medio de desarrollos tecnológicos similares, con el fin de mejorar la gestión de estos programas.

Cada colegio recibe una subvención mensual por cada alumno acogido en este programa, por lo que se podría comercializar con los sostenedores el uso de estas herramientas mediante una plataforma web. Se determinó que a primera vista, esta alternativa podría estar al alcance del equipo si se consideran sus habilidades y recursos, por lo que se decidió estudiar acabadamente su factibilidad. A partir de la ideación de este posible modelo de negocios, comienza el trabajo realizado en la presente memoria.

1.2. Antecedentes generales

1.2.1. El PIE

El sistema educativo chileno se ha desarrollado y potenciado durante la última década en términos de inclusividad. Un aspecto fundamental en lo que respecta a esta inclusividad es la

correcta integración de alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE).

Según el artículo 2 del decreto n° 170 de la ley 20.201 [1], se definen las necesidades educativas especiales y sus limitancias como sigue:

“Un alumno que presenta necesidades educativas especiales (NEE) es aquel que precisa ayudas y recursos adicionales, ya sean humanos, materiales o pedagógicos, para conducir su proceso de desarrollo de aprendizaje, y contribuir al logro de los fines de la educación.

Las NEE de carácter permanente son aquellas barreras para aprender y participar que determinados estudiantes experimentan durante toda su escolaridad como consecuencia de su discapacidad diagnosticada por un profesional competente y que demandan al sistema educacional la provisión de apoyos y recursos extraordinarios para asegurar el aprendizaje.

Las NEE de carácter transitorio son aquellas no permanentes que requieren los alumnos en algún momento de su vida escolar a consecuencia de un trastorno o capacidad diagnosticada por un profesional competente y que necesitan de ayudas y apoyos extraordinarios para acceder o progresar en el currículum por un determinado periodo de su escolarización.”

Se estima que un 20% de los alumnos en edad escolar (Warnock M. H. [3]) presenta algún tipo de necesidad educativa permanente o transitoria, lo que en la realidad Chilena representa alrededor de 680.000 estudiantes [8].

Tanto en el sistema educacional público como en el privado existen escuelas especiales destinadas a estos estudiantes, sin embargo, la UNESCO en su declaración de Salamanca para las necesidades educativas especiales declara lo siguiente:

“• las personas con necesidades educativas especiales deben tener acceso a las escuelas ordinarias, que deberán integrarlos en una pedagogía centrada en el niño, capaz de satisfacer esas necesidades,

• las escuelas ordinarias con esta orientación integradora representan el medio más eficaz para combatir las actitudes discriminatorias, crear comunidades de acogida, construir una sociedad integradora y lograr la educación para todos; además, proporcionan una educación efectiva a la mayoría de los niños y mejoran la eficiencia y, en definitiva, la relación costo-eficacia de todo el sistema educativo.” [4]

Para hacerse cargo de esta situación, el ministerio de educación creó en el año 1998 el Programa de Integración Escolar (PIE) al que define como sigue

“El PIE es una estrategia inclusiva del sistema escolar cuyo propósito es entregar apoyos adicionales (en el contexto del aula común) a los estudiantes que presentan Necesidades Educativas Especiales (NEE), sean éstas de carácter permanente o transitorio, favoreciendo con ello la presencia y participación en la sala de clases, el logro de los objetivos de aprendizaje y la trayectoria educativa de “todos y cada uno de los estudiantes”, contribuyendo con ello al mejoramiento continuo de la calidad de la educación en el establecimiento educacional.

Los estudiantes que asisten a PIE requieren de ciertos apoyos de tipo extraordinario durante un tiempo específico o durante toda la etapa escolar dependiendo de la evolución de las necesidades educativas especiales y del mejoramiento de las condiciones del contexto escolar. Es así como en un PIE se pueden incorporar estudiantes sordos, ciegos, con discapacidad intelectual, autismo, disfasia, discapacidades múltiples, con síndrome de déficit atencional, trastorno específico del aprendizaje y trastorno específico del lenguaje, entre otros.” [2]

Actualmente 5513 colegios alrededor del país [5] poseen un programa de integración escolar, número que ha ido en constante aumento desde la inauguración de este programa.

A pesar de ser evidentes las ventajas de la inclusión en el sistema educativo, su correcta implementación enfrenta diversas dificultades que los establecimientos educacionales actuando de manera aislada difícilmente pueden superar, pues la educación inclusiva supone la adaptación por parte del establecimiento a la realidad de cada niño.

El Ministerio financia a cada colegio que tiene PIE, a través de una subvención mensual de entre 8,14 y 5,558 Unidades de Subvención Escolar (USE) por cada alumno adscrito al PIE [1], correspondiente a \$189.141 y \$129.145 pesos chilenos respectivamente. Estos montos suelen invertirse en un equipo de profesionales de la salud y la educación, implementos para la educación y otros servicios que cada colegio estime pertinente, de modo que cumplan con las normas del Ministerio.

“Con los recursos de la subvención deben financiarse sólo aquellas acciones relacionadas estrechamente con una mejora de las condiciones del establecimiento educacional para entregar apoyos a la diversidad de sus estudiantes, particularmente, a los que presentan NEE y forman parte del PIE.” [9].

1.2.2. Organigrama del PIE

A pesar de que cada equipo PIE está inserto en el contexto de un colegio en particular y, por ende, sujeto a su estructura organizacional, estos también poseen una estructura administrativa separada a la del colegio, a cargo del ministerio y organizada en torno a comunas y provincias. En la ilustración 1 se muestra la jerarquía administrativa de los PIE.

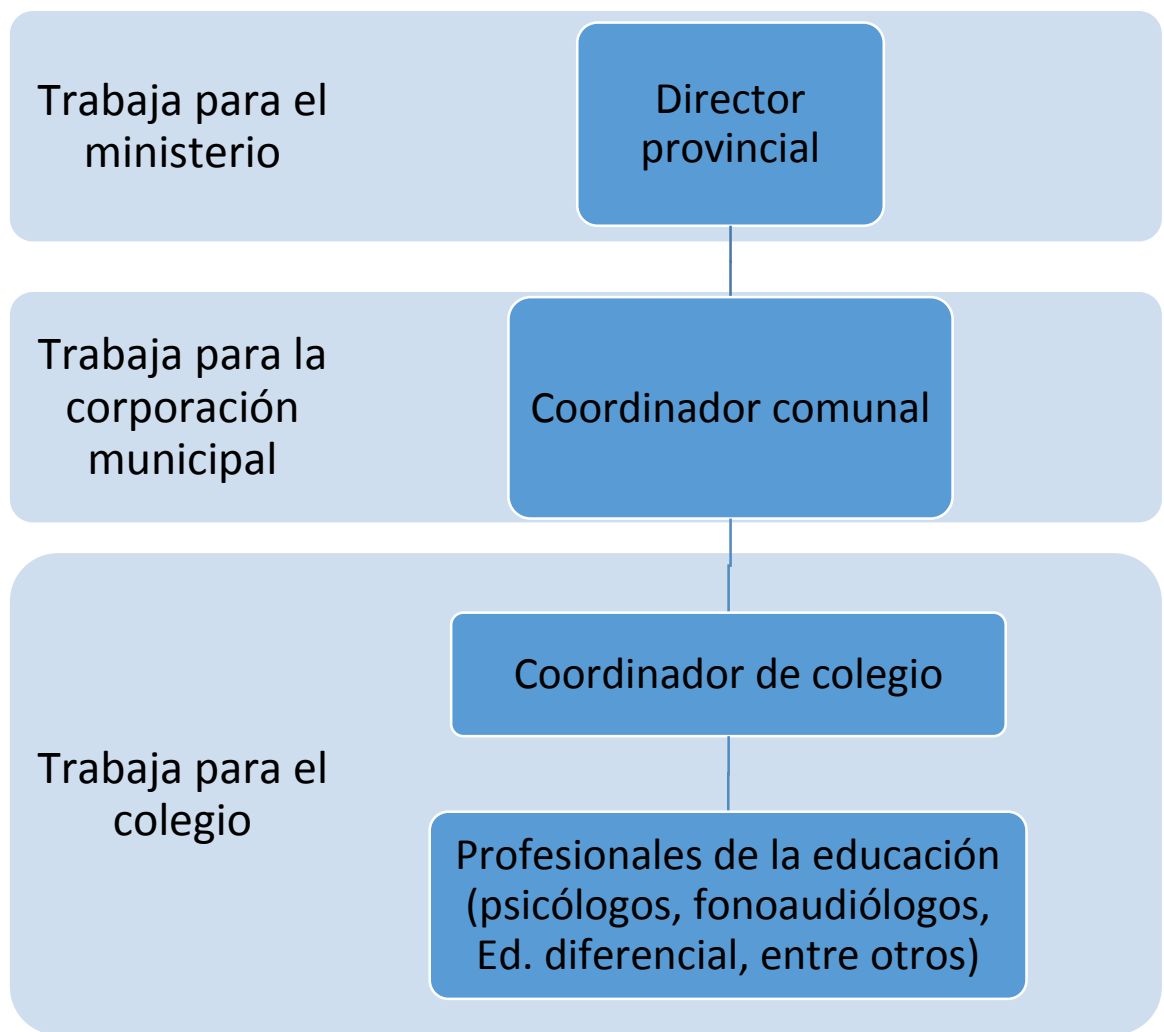


Ilustración 1: Organigrama de los PIE. Elaboración propia

1.2.3. Evaluación de la situación actual del PIE en la literatura

Uno de los principales documentos referidos al programa de integración escolar es el decreto 170, reglamento que regula los requisitos, instrumentos, las pruebas diagnósticas y el perfil de los y las profesionales competentes que deberán aplicarlas a fin de identificar a los alumnos con necesidades educativas especiales y por los que se podrá adquirir el beneficio de la subvención del estado para la educación especial, de conformidad al decreto con fuerza de ley n°2 de 1998 del Ministerio de Educación [2]. Sin embargo, las normativas de este decreto sobre las cuales el alumno considera que se podrían diseñar soluciones o aportes a través de una plataforma web son 3:

- El desarrollo de los informes psicométricos requeridos para el diagnóstico de las necesidades educativas especiales y transitorias (Artículo 2)
- El llenado y la gestión de 9 a 14 documentos asociados a cada estudiante (dependiendo de su diagnóstico) fiscalizados por superintendencia. (Artículo 5 al 12)

- La gestión de recursos humanos y financieros asociados al programa de integración escolar (Artículo 15 al 17) [2]

Por otro lado, en la literatura se pueden encontrar diversas problemáticas referentes al PIE, como por ejemplo las mencionadas por Mónica Peña en su análisis crítico del decreto 170 que manifiesta cuestionamientos referentes a su discurso y su forma de operar [42], o la informalidad en la articulación y planificación de lo establecido en el decreto debido a la falta de tiempo y recursos disponibles [43], discursos y prácticas incoherentes por parte del profesorado [44], la escasa formación de profesores normales para trabajar con alumnos con necesidades educativas especiales [45], entre otras. Sin embargo, existe poca documentación referente a la forma concreta en la que ha resultado la implementación del decreto 170 y los problemas de gestión administrativa que tienen los PIE, que es lo que se busca para el alcance de esta memoria, pues mediante una solución tecnológica se intenta dar respuesta a problemas cotidianos del trabajo de los profesionales y no a las temáticas sociológicas, filosóficas y éticas en las que se concentra el debate sobre los PIE. De acuerdo a esto, se encontraron tres publicaciones pertinentes que profundizan en la temática de interés:

En el año 2013, un estudio encargado por el Ministerio de Educación (Fundación Chile [6]) encontró diversas falencias en la implementación de los PIE. Entre ellas se destaca la escasa gestión colaborativa:

“Una escasa gestión colaborativa en diversos actores de la escuela para lograr un trabajo inclusivo en estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE), debilidad en reflexiones y acciones en torno a actitudes y expectativas asociadas a la diversidad y escasa organización y planificación conjunta en términos de técnicas de trabajo con estudiantes con NEE (trabajo colaborativo) como también en el uso de recursos”[7].

En relación a este y otros problemas, el estudio culmina con recomendaciones para el ministerio y para las escuelas, entre las cuales se encuentran:

- **Trabajo en Red:** *“Fortalecimiento del trabajo en red, especialmente en zonas rurales, donde las escuelas puedan apoyarse para efectos de reflexión, planificación y evaluaciones, así como también, acceder de manera conjunta al trabajo de profesionales especialistas. Este fortalecimiento de las redes es propicio para contar con diversos profesionales que puedan colaborar con el tratamiento y trabajo con las necesidades educativas especiales de los y las estudiantes, y con la optimización del uso de recursos provenientes de la actual subvención PIE”[7].*
- **Organización del Trabajo Pedagógico:** *“Un elemento importante a desarrollar por parte de los sostenedores de las escuelas tiene que ver con generar las condiciones, en términos de tiempos docentes y recursos, para que se puedan constituir instancias colectivas con foco en la organización del trabajo pedagógico con la diversidad y planificación conjunta del uso de recursos”[7].*

- **Fortalecer el trabajo de la Asesoría Técnico Pedagógica:** *“Adicionalmente, se sugiere fortalecer el trabajo de la Asesoría Técnico Pedagógica ministerial, como espacio de desarrollo de capacidades escolares para el trabajo con la diversidad. Algunas de las prácticas que podrían fortalecerse en las escuelas desde un trabajo desde el Ministerio (o bien desde asistencias técnicas externas) serían: (...) Fomentar prácticas intra-escuela y extra-escuela para el trabajo con la diversidad (organización y planificación conjunta entre docentes y profesionales PIE, participación de la comunidad, trabajo colaborativo y existencia de instancias externas de apoyo para las escuelas)”*[7].
- **Investigaciones asociadas al NEE:** *“(…) se plantea como importante que el MINEDUC genere instancias donde abrir y profundizar temas de estudio e investigación asociados a necesidades educativas especiales, lógicas y prácticas de inclusión educativa, temas complementarios a la integración e inclusión escolar, entre otros.”* (Fundación Chile [7]).

En el año 2014 se realizó un estudio [38] en la localidad de Tomé, cuyo propósito fue develar la percepción sobre el trabajo colaborativo que tienen los profesores de educación regular y educación especial, en el contexto de Programas de Integración Escolar. Se encontró que los sujetos observan una realidad de escasa práctica de trabajo colaborativo, desfavoreciendo el enriquecimiento interdisciplinario y generando un trabajo individualista.

Según este estudio:

- “El trabajo colaborativo se ha realizado de forma improvisada, sin una planificación de la co-enseñanza, focalizando la colaboración en algunos ámbitos de la gestión curricular y no en su globalidad. La planificación es fundamental para una práctica adecuada de esta estrategia, por lo cual quienes gestionan su implementación, tanto en el Ministerio de Educación como en las escuelas, deben garantizar la existencia de espacios para planificar la co-enseñanza, evitando el desarrollo improvisado que ha tenido hasta ahora”
- “En conjunto, esto indica que la co-enseñanza es una estrategia posible de llevar a cabo en nuestra realidad, pero que requiere que las escuelas cambien su tendencia a favorecer un sistema de trabajo atomizado en vez de un trabajo colaborativo y en equipo.”
- “También, entre las barreras para la co-enseñanza hay que agregar la sobrecarga de trabajo de los docentes y la falta de estrategias para resolver problemas en forma colaborativa entre los docentes. De manera especial se deben potenciar aquellos elementos facilitadores del trabajo colaborativo, partiendo por un mayor apoyo organizacional en cuanto a disponibilidad de tiempo, coordinación y orientación”

Finalmente, en un estudio referente a las adaptaciones curriculares realizado el año 2016 [43], se concluye que en los colegios analizados el profesorado y personal encargados del Programa de Integración Escolar cumplen con las normativas y requerimientos del Decreto N° 170 en relación con las adaptaciones curriculares, pero dicho cumplimiento está sujeto a la informalidad en la articulación y planificación debido a la falta de tiempo y recursos disponibles, dejando en evidencia problemas en la gestión del PIE.

1.2.4. Evaluación de la situación del PIE a través de entrevistas

Se realizaron entrevistas a 5 psicólogas con experiencia en el PIE. El principal resultado que se obtiene es que existe una percepción negativa acerca del funcionamiento de los PIE. Se destaca el exceso de procedimientos burocráticos que impiden a los profesionales trabajar adecuadamente con los alumnos, descoordinaciones de los equipos, y la falta de indicaciones básicas por parte del ministerio sobre cómo proceder ante las diversas situaciones presentadas día a día.

Al preguntarles en detalle a estas profesionales sobre los problemas que tiene el PIE en su implementación, estas indicaron como el principal problema el que gran parte del tiempo de su trabajo lo gastan en llenar y revisar documentación de los alumnos que podría ser fiscalizada, especialmente en los meses de marzo, abril, noviembre y diciembre. Según el decreto 170 [2], que establece las normativas para los PIE, para cada alumno se deben llenar un mínimo nueve documentos, número que podría aumentar dependiendo del diagnóstico del alumno, sin embargo algunas profesionales declararon que en la realidad de su colegio se les exigen más de 12 documentos por alumno. En este mismo documento se explica que de manera obligatoria los profesionales del PIE deben utilizar un mínimo de 6 pruebas psicopedagógicas y fonoaudiológicas que para diagnosticar a los alumnos, entre estas baterías se incluye WAIS y WISC.

Al preguntarles sobre la utilidad de un software para automatizar parte de la corrección de las pruebas WAIS y WISC las 5 profesionales manifestaron que sería de utilidad para el PIE, e indicaron que existen otras baterías psicométricas usadas en el programa a las que se podría realizar esta automatización. Indicaron que además de ahorrar horas de trabajo, esta iniciativa mejoraría la calidad de su experiencia laboral, pues realizar a mano estos informes no es una actividad del todo grata.

Un aspecto mencionado por las entrevistadas es que en el trabajo real en los colegios no suelen respetarse todas las normativas impuestas por el decreto 170, en especial las que no son fiscalizadas por el ministerio. Esto coincide con lo encontrado en la literatura, y se debe a que los equipos típicamente se encuentran copados de trabajo hasta su límite y deben priorizar las tareas que de no ser realizadas podrían tener una penalización para el colegio.

Se les preguntó qué les parecía el concepto de una plataforma online enfocada en optimizar la gestión de los PIE, ante lo cual todas las entrevistadas manifestaron su interés y aprobación por la propuesta, difiriendo sólo acerca de cuál debería ser el foco de esta plataforma.

1.2.5. Conclusiones sobre la situación del PIE

A partir de lo investigado mediante la literatura y las entrevistas realizadas, se concluye que el PIE tiene problemas que hacen que el trabajo de los profesionales sea altamente administrativo, lo que afecta gravemente al trabajo real que se hace directamente con los alumnos.

Se desprenden tres dimensiones identificadas como las principales dificultades del PIE que podrían ser abordadas con una solución tecnológica elaborada por el alumno.

- **Tareas automatizables:** Varias tareas rutinarias que se les pide a los profesionales realizar en el decreto 170 son automatizables, como es el caso del llenado de información en los

formularios de los alumnos y la realización de informes para diversas pruebas psicométricas utilizadas en el diagnóstico de los alumnos.

- **Trabajo colaborativo:** Se identificó que existe una debilidad en la cohesión de los equipos PIE. Los profesionales trabajan con sus alumnos designados de manera independiente, sin haber mayores instancias ni facilidades para coordinar el trabajo del PIE como un todo, ni para comunicar los conocimientos de los diferentes miembros del equipo sobre los alumnos.
- **Administración de la burocracia:** Principalmente referida al papeleo requerido para cada estudiante. Es decir, cada estudiante posee entre 9 a 14 documentos fiscalizables (dependiendo del diagnóstico)[2] y en los colegios de la región metropolitana existe un promedio de 55,6 estudiantes insertos en el PIE [6], por lo que deben completarse entre 504 y 784 documentos. Respecto a su llenado, muchas veces debe ser realizado por más de una persona, lo que complica la logística de esta tarea.

No se consideró la gestión de recursos humanos y financieros, problema identificado anteriormente a partir del estudio del decreto 170, debido a que en el mercado existe una amplia gama de soluciones enfocadas a este problema, que no afecta exclusivamente a los PIE sino de todos los colegios, y elaborar herramientas con este enfoque no se considera un buen aprovechamiento del tiempo y recursos disponibles.

1.2.6. Ventajas de los negocios digitales frente a los tradicionales

Un negocio digital es aquel que está basado en TICs y que no vende bienes tangibles sino software, ya sea como producto o como servicio. Los negocios digitales presentan varias ventajas con respecto a los negocios tradicionales, principalmente en los temas referidos a la escalabilidad, los costos y los beneficios marginales. Según [18] las empresas tradicionales presentan un costo de producción que típicamente varía entre el 70% y el 80% de los ingresos, mientras que en las empresas digitales maduras este costo no suele superar el 30% de los ingresos. Esto, tras considerar otros costos e impuestos, provoca que las empresas tradicionales tiendan a aspirar a un margen de beneficios de entre un 7% a 15%, mientras que las empresas digitales suelen obtener entre un 20% a 30%. Se propone que estos resultados provienen del bajo o a veces nulo costo marginal propio de la producción de software.

Otra ventaja mostrada por [18] relacionada a los costos marginales consiste en la escalabilidad del negocio. Si se compara el desempeño de una empresa tradicional al de una digital bajo el supuesto de un aumento de un 20% en las ventas, se obtendrá que para la empresa tradicional habrá un aumento de beneficios de alrededor del 3% mientras que para la empresa digital este aumento será de aproximadamente un 7,5%. Esto hace que las empresas digitales sean una alternativa muy interesante para los capitales de riesgo.

Además de tener menores costos marginales, las empresas digitales suelen tener menores costos de desarrollo del producto, y una capacidad de almacenamiento virtualmente infinita ya que no hacen falta bodegas para guardar los productos. Por último, la capacidad de distribución del producto o servicio es tremendamente alta en el caso de que se use internet para esto, lo que afecta enormemente su escalabilidad.

A partir de esto se puede concluir que existen ventajas asociadas a los negocios digitales que permiten realizar una empresa escalable con menos recursos de los que se necesita para la realización de una empresa tradicional. Sin embargo, se debe considerar que según [19] el 75% de los Startups que han conseguido capital de riesgo fracasan. Esto implica que aunque se logre financiar el emprendimiento a través de terceros, sigue siendo altamente probable que la empresa no llegue a buen término, lo que deja al descubierto el riesgo propio de los Startups.

En [20] se muestran las principales causas de fracaso de los Startup, entre las que se encuentran en orden de importancia:

- No resolver una necesidad real del mercado
- Quedarse sin dinero
- No contar con el equipo adecuado

En conclusión, los negocios digitales representan una buena oportunidad para emprender debido a los bajos costos de desarrollo, la alta capacidad de crecimiento y la escalabilidad. Sin embargo, esto se enmarca dentro del ambiente de incertidumbre extrema propio de los Startups, en los que es altamente probable fracasar. Para evitar este escenario es elemental asegurar que el producto diseñado satisfaga una necesidad real del mercado.

1.2.7. Conclusiones preliminares de los antecedentes generales

A partir de los antecedentes recién mencionados se rescatan las siguientes conclusiones:

- Existen diversos problemas de gestión en el PIE que aluden a la sobrecarga de los profesionales, la ausencia de instancias para el trabajo colaborativo, y exceso de papeleos y burocracias.
- Estos problemas pueden ser abordados con una solución digital que automatice tareas e interconecte a los profesionales en torno a la información de los alumnos.
- Existen ventajas que tienen los negocios digitales frente a los tradicionales, que posibilitan a alumno el desarrollar estas soluciones o al menos algunas de ellas, y probar su funcionamiento en escuelas reales durante el plazo de realización de esta memoria.

1.3. Estado del Arte

Experiencias internacionales:

En [34] se realiza un estudio en Chipre del norte. El objetivo de esta investigación es examinar la integración de las TIC en escuelas de educación especial en países en desarrollo. Los resultados de la investigación indican que las TIC pueden mejorar la calidad del trabajo de los docentes en estas escuelas. Se concluye que a pesar de que las TIC se aceptan como una mejora en el desarrollo y difusión de conocimientos, en el sistema educativo de los países en desarrollo el proceso de adaptación a las TIC toma tiempo. Lo crítico de la integración de estas tecnologías en la educación especial es la alfabetización digital que debe haber dentro del sistema educativo, otro problema relevante es que se necesita de infraestructura tecnológica que no siempre está presente en países en desarrollo. El proceso de gestión tecnológica debe considerarse dentro del sistema educativo para establecer prioridades y planes de acción. En este sentido, el sistema necesita considerar a las TIC para la educación especial, especialmente en programas y cursos de formación del profesorado, recursos digitales y alfabetización digital.

En [33] se analiza la implementación de una plataforma digital para apoyar a los docentes en el trabajo con alumnos con necesidades educativas especiales en Colombia. Esta plataforma capacita a los profesores acerca de las necesidades educativas especiales y entrega herramientas para analizar en profundidad el caso de cada estudiante, también facilita un diagnóstico y correcto plan de acción. Esta iniciativa nació a partir de un programa anterior que buscaba capacitar a profesores respecto a los alumnos con necesidades especiales.

Los objetivos de esa investigación fueron:

- “1. *Evaluar la aplicabilidad, eficacia y pertinencia de una herramienta basada en las TICs diseñada para apoyar al Docente en la integración de niños y niñas con dificultades al aula regular.*
2. *Evaluar la aceptación por parte de los componentes del sistema (principalmente la escuela y los docentes), de las TICs.*
3. *Evaluar la utilidad de las TICs como instrumento generador de información que ofrezca una retroalimentación útil y permita una autoevaluación razonablemente objetiva.*
4. *Constatar la factibilidad de implementar proyectos de investigación-acción apoyados en el uso de las TICs.”*

Si bien esta plataforma se enfoca en capacitar a los profesores, comparte gran similitud con el proyecto propuesto en la presente memoria.

Los resultados de esta experiencia indican que se pudo lograr una aceptación de la herramienta por parte de los profesionales del colegio, y que la mayoría de los alumnos ingresados en esta plataforma obtuvieron mejoras significativas en su desempeño. Se destaca la buena aceptación de la plataforma por parte de los profesionales y se indica que “Este hallazgo es llamativo si se tiene en cuenta que dentro del concierto Latinoamericano Colombia muestra una de

las tasas más bajas de masificación de las TICs.”

1.3.1. Software para facilitar la interpretación de las pruebas WAIS y WISC.

A nivel mundial existen diversas aplicaciones que cumplen con la finalidad de automatizar parte de la interpretación de los resultados de las pruebas psicométricas mencionadas en esta memoria.

Sin embargo, además de la barrera del idioma, estas baterías cambian su criterio de interpretación de acuerdo al país en donde se realicen, habiendo una versión para cada país. Esto hace que los programas desarrollados fuera de Chile no puedan ser utilizados con pacientes chilenos.

A nivel nacional, se pueden encontrar los siguientes actores en el mercado de software para la interpretación de estas baterías.

- Softwaretestpsicologicos: Empresa dedicada al desarrollo de software y su venta vía internet. Actualmente cuenta con un software multipropósito que incluye herramientas para la automatización de diversos test, entre ellos las pruebas WAIS y WISC. Su producto se vende tanto por su portal web www.softwaretestpsicologicos.com como por Mercadolibre. El precio de adquisición de su producto es de \$100.000.
- Psicologia-software: Empresa de similares características a la anterior. Se diferencia en que no vende sus productos en un solo pack, sino por separado. Los programas para las pruebas WAIS y WISC pueden ser comprados a USD \$497 cada uno. Sus productos pueden ser encontrados en su portal www.psicologia-software.com.
- Sofhia-sac: Esta empresa vende software y también realiza otros servicios relacionados a la psicología e informática. Ofrece tres principales productos, uno de los cuales es un software para la interpretación de WAIS. Su página web es <http://sofhia-sac.com/wais.html>.
- Interpretasoftware: Empresa de similares características a las anteriores que cuenta con programas para facilitar la interpretación de diversas baterías psicológicas. A diferencia de las otras, no dispone de software para la prueba WAIS. Se diferencia en su forma de venta pues además de ofrecer el programa para la prueba WISC, ofrece licencias por cantidad de informes creados a diferentes precios. El programa para WISC con licencia para uso ilimitado cuesta USD \$422, y puede ser encontrado en el sitio web www.interpretasoftware.cl.
- Cedeti: Es el Centro de Desarrollo de Tecnologías de Inclusión, institución dependiente de la Universidad Católica de Chile. Esta institución se hace cargo actualmente de la actualización de datos para las pruebas WAIS y WISC e imparte de forma comercial cursos de capacitación sobre estas pruebas a los psicólogos que lo requieran. El Cedeti no ofrece un servicio de automatización en la creación de informes de resultado, pero sí un software que facilita este trabajo. Su precio de venta depende de la cantidad de informes que se

requieran, y es exclusivo para personas que hayan hecho un curso de capacitación.

Además del software comercial, existen diversas planillas en formato Excel desarrolladas por los profesionales del PIE para realizar este trabajo. Si bien la automatización ofrecida por estas planillas no es tan completa en comparación a otras soluciones, es de libre acceso y compartida por la comunidad PIE a través de las redes sociales.

Cabe destacar que a diferencia del software desarrollado por el alumno, ninguna de las alternativas mencionadas redacta un informe de resultados similar al que debería realizar un ser humano, sino que facilitan al psicólogo el proceso de redacción mediante la automatización de cálculos numéricos.

1.3.2. Otras plataformas de gestión educativas

Existe una gran variedad de plataformas web de apoyo a la gestión educativa. Estas plataformas típicamente permiten el rápido acceso a información de los estudiantes, el registro de notas y de antecedentes académicos del alumno, herramientas para armar horarios de clase y para gestionar recursos humanos, etc. A pesar de que estas plataformas ofrecen respuesta a algunas de las necesidades que se intentan abordar en esta memoria, no presentan soluciones a medida a las problemáticas de los PIE, que tienen requerimientos diferentes al resto del colegio.

- Un caso que vale la pena mencionar es IntégratePie. Este es un emprendimiento desarrollado durante el período de escritura de esta memoria. IntégratePie es una plataforma de gestión enfocada en las necesidades del PIE, que busca entregar herramientas a la medida de este, y que intenta alinear a todos los profesionales del colegio en función de este programa. Según lo declarado en su sitio web, IntégratePie es una plataforma que ordena, planifica, administra y gestiona todo el Programa de Integración Escolar (PIE), de acuerdo al Decreto 170. Los objetivos de esta plataforma son:
 - o Administrar toda la gestión académica/médica/social de los estudiantes con N.E.E. que sean parte del programa PIE de los establecimientos
 - o Organizar y recopilar toda la información por estudiante PIE, de acuerdo al decreto 170.
 - o Administrar y gestionar la información de Recursos Humanos (RR. HH) y Recursos Económicos, del Programa de Integración Escolar.
 - o Facilitar la información entre el establecimiento y el Ministerio de Educación.

IntégratePie presenta módulos para la gestión de recursos humanos y económicos, monitoreo de la información de los estudiantes y sus evaluaciones, comunicación de los usuarios, entre otros.

Debido al escaso tiempo que lleva esta empresa en funcionamiento y a la escasa información que entrega en su página web y al intentar contactarlos, no se posee información de algún colegio que actualmente use esta plataforma. Se puede encontrar

mayor información de este proyecto en su portal. [46]

- PPNapsis: Napsis es una empresa de TICs de apoyo a la educación nacida hace 9 años en el DICTUC de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Presta diversos servicios, como capacitaciones y asesorías educativas. Esta empresa ofrece el uso de diversas plataformas educativas con diferentes focos como lo son la gestión escolar general, portal para padres y apoderados, portal para alumnos, plataforma para jardines infantiles, etc. Actualmente está presente en diversas corporaciones educativas y colegios emblemáticos. Uno de los últimos desarrollos de esta empresa es la plataforma PPNapsis, o Portal Psicométrico Napsis. Esta plataforma contiene software para el desarrollo de informes de las pruebas WAIS y WISC, además de muchas otras. Además, contiene módulos que aportan a la organización de los recursos humanos, información de los estudiantes, desarrollo de estadísticas, entre otros. Esta plataforma se diferencia con la que se busca lograr en el presente trabajo de título debido a la visión de fondo que posee. PPNapsis es un portal psicométrico enfocado en facilitar el análisis psicométrico de los alumnos de un colegio, y la gestión de estos datos y procesos. Está enfocado en los alumnos con necesidades educativas especiales, pero no en el PIE, cuyos procedimientos y normativas se rigen de acuerdo a lo establecido en la Ley 20.201 y no necesariamente en las necesidades reales de los alumnos con necesidades educativas especiales.

1.3.3. Murales, carpetas, reuniones y otros.

Las alternativas no digitales para la comunicación son ampliamente utilizadas en los PIE. Los equipos suelen utilizar murales en donde tienen información que quieran compartir, como calendarios, información sobre diagnósticos y listas de procedimientos. También se realizan reuniones periódicas con el fin de informar a cada profesional sobre las decisiones tomadas, llegar a acuerdos, etc.

La información de cada alumno se almacena en carpetas que son periódicamente fiscalizadas por el ministerio, por lo que deben estar en continua revisión por parte del PIE. La transferencia de archivos dentro del establecimiento es realizada típicamente vía e-mail.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar, desarrollar e implementar una plataforma web para la gestión y administración más eficiente de programas de integración escolar, orientado a establecimientos municipalizados y subvencionados que mejore la gestión de un Programas de Integración Escolar.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar los principales problemas de gestión del PIE, estudiar cuáles de éstos son abordables mediante una solución tecnológica y a partir de esto levantar requerimientos para la elaboración de un MVP.
- Desarrollar e implementar un MVP que permita medir su desempeño y generar un primer

grupo de *early adopters*.

- Iterar cíclicamente en procesos de construcción, medición, y aprendizaje, hasta llegar a un producto que genere suficiente valor a los PIE para lograr su implementación en un colegio por un período de al menos una semana.
- Realizar un pilotaje de la plataforma con actores reales para evaluar el desempeño del trabajo realizado y posteriormente concluir sobre éste.

1.5. Hipótesis del trabajo de título

Hipótesis de valor: “Se puede mejorar la gestión de los PIE disminuyendo al menos una hora de trabajo por estudiante a través automatización de tareas y mejorando la percepción del equipo en los aspectos de gestión de documentos y trabajo colaborativo, mediante la implementación de una solución tecnológica online”

1.6. Alcances

El alcance de esta memoria se limita al diseño, desarrollo, implementación y evaluación del producto resultante en al menos un colegio de Chile por un período de al menos una semana con la finalidad de validar la hipótesis de valor del producto. Esto implica la utilización del producto por parte de todos los profesionales del PIE, a quienes está dirigido. Otras actividades de este Startup como su comercialización y puesta en marcha de una empresa, escapan al plazo de realización de esta memoria y su logro es de carácter incierto. Adicionalmente se realizará una evaluación de la metodología seleccionada para este proyecto.

1.7. Resultados Esperados

Se espera que al finalizar esta memoria se valide la hipótesis de valor del producto desarrollado, y se entregue un aporte a los PIE y a sus trabajadores. Como elementos principales esperados al finalizar este proyecto, se pueden mencionar:

- Prototipo funcional online de la plataforma implementado en al menos un colegio.
- Medición cuantitativa y cualitativa de la percepción de la plataforma por parte de los usuarios
- Conclusión basada en evidencia sobre la factibilidad técnica y económica de la posible creación de una empresa a partir del producto desarrollado.
- Generación de conocimiento y aprendizajes validados para continuar con el proyecto en futuras iteraciones fuera del alcance de esta memoria.

2. Marco conceptual

En el presente capítulo se detallan los conceptos centrales y metodologías que se abordan en la memoria.

2.1. Baterías psicométricas

2.1.1. WAIS y WISC:

WISC es un instrumento diseñado para la evaluación cognitiva en el ámbito clínico y psicopedagógico en niños de 6 hasta 16 años, mientras que WAIS es su homólogo para sujetos mayores de 16 años. Sus resultados dan cuenta del funcionamiento intelectual global y del estado funcional de dominios cognitivos específicos de los pacientes a quienes se les aplica. Se les debe aplicar alguna de estas baterías a todos los alumnos con necesidades educativas especiales permanentes, que representan el 31% de la matrícula del PIE [6].

Estas baterías psicométricas constan de un conjunto de entre 13 y 15 sub-pruebas que se le deben aplicar al paciente, obteniendo para cada una de ellas un puntaje. Cada puntaje debe ser transformado de puntaje bruto a puntaje estándar, esto se hace a través de las tablas de conversión de puntajes obtenidas en la estandarización de estas baterías en Chile por CEDETI [36] y [37], que se incluyen en el manual de uso de estas baterías.

Posteriormente estos puntajes se agrupan de diferentes maneras, cada una de las cuales representa un factor de la inteligencia del sujeto. Para cada agrupación o factor, se calcula la suma total de puntajes, su dispersión y el intervalo de confianza. Si la dispersión no es muy alta, se procede a calcular el Coeficiente Intelectual (CI) de ese factor. Posteriormente los factores se agrupan en conjuntos más grandes, formando las Escalas verbal y manual. Se repite el proceso para obtener los CI de las escalas.

En base a los CI obtenidos para cada factor y para cada Escala, y a los puntajes obtenidos en cada sub-prueba, se debe indicar a qué categoría de inteligencia pertenecen las funciones de la inteligencia que mide ese factor o escala. Estas funciones aparecen en [36] y [37].

Finalmente debe entregarse un *informe de resultados*, en el que se reportan todas las funciones que mide la batería, incluyendo las de cada sub-prueba, factor y escala, y se indica para cada una de ellas la categoría en la que se encuentra el desempeño del evaluado. Este *informe de resultados* típicamente tarda entre una y dos horas en ser realizado a mano, y forma parte de un informe más grande denominado *informe de psicodiagnóstico*, en el que el psicólogo agrega datos cualitativos como la situación familiar del estudiante, actitud del evaluado durante la evaluación, juicio clínico, etc.

La ilustración 2 muestra el proceso de interpretación de estas herramientas.

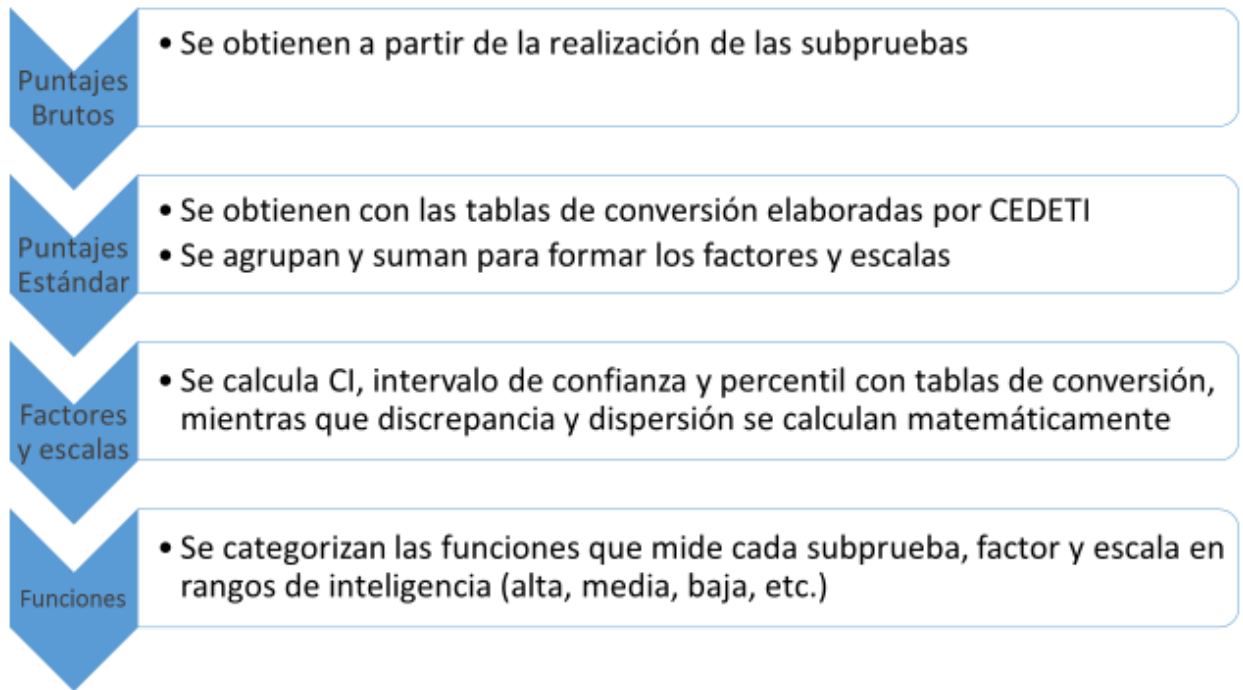


Ilustración 2: Procedimiento de desarrollo de un informe de resultados de WISC y WAIS. Elaboración propia

2.2. Aspectos técnicos relativos a la programación

2.2.1. Metodologías ágiles de programación

Según [22] el desarrollo de software “*se conoce como una actividad caótica caracterizada por la frase codificar y corregir. El software muchas veces se escribe sin seguir un plan y el diseño del mismo depende de decisiones de corto plazo. Esto puede funcionar cuando se trata de un sistema pequeño, pero en la medida que el tamaño del software es mayor resulta más complejo añadir nuevas funcionalidades, aumenta la cantidad de errores y la dificultad para corregirlos*”.

Para enfrentar esta situación, la ingeniería de software adoptó metodologías de otras disciplinas de la ingeniería con la finalidad de lograr un levantamiento de requerimientos acabado, una planificación detallada y un desarrollo de software disciplinado. La idea era tener foco en la planificación correcta de las tareas para evitar así futuras correcciones.

Ante la contundente evidencia de proyectos de software fracasados debido a la incorrecta interpretación de las necesidades y de equipos de desarrollo atrapados en una creciente burocracia debido al uso de estas metodologías, es que en el año 2001 un grupo de expertos de la industria creó la “Alianza Ágil” y propusieron el Manifiesto Ágil [21], en el cual se exponen los siguientes principios:

“Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros. A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

- **Individuos e Interacciones** sobre procesos y herramientas.
- **Software funcionando** sobre documentación extensiva.
- **Colaboración con el cliente** sobre negociación contractual.
- **Respuesta ante el cambio** sobre seguir un plan.

Esto es, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los elementos de la izquierda.”

Este acontecimiento dio lugar al *movimiento ágil*, un nuevo paradigma en el desarrollo de software que en la actualidad ha sido ampliamente adoptado tanto por grandes empresas como por la mayoría de los Startups digitales.

Una característica de las metodologías ágiles es el hecho de que son iterativas, esto con el fin de identificar nuevas necesidades en cada iteración y con ello hacer cambios en los requerimientos de la manera más rápida posible para no llegar a hacer grandes cambios en las últimas etapas de desarrollo. En la ilustración 3 se puede observar la relación del costo de corregir errores en el software en las distintas fases del ciclo de desarrollo.

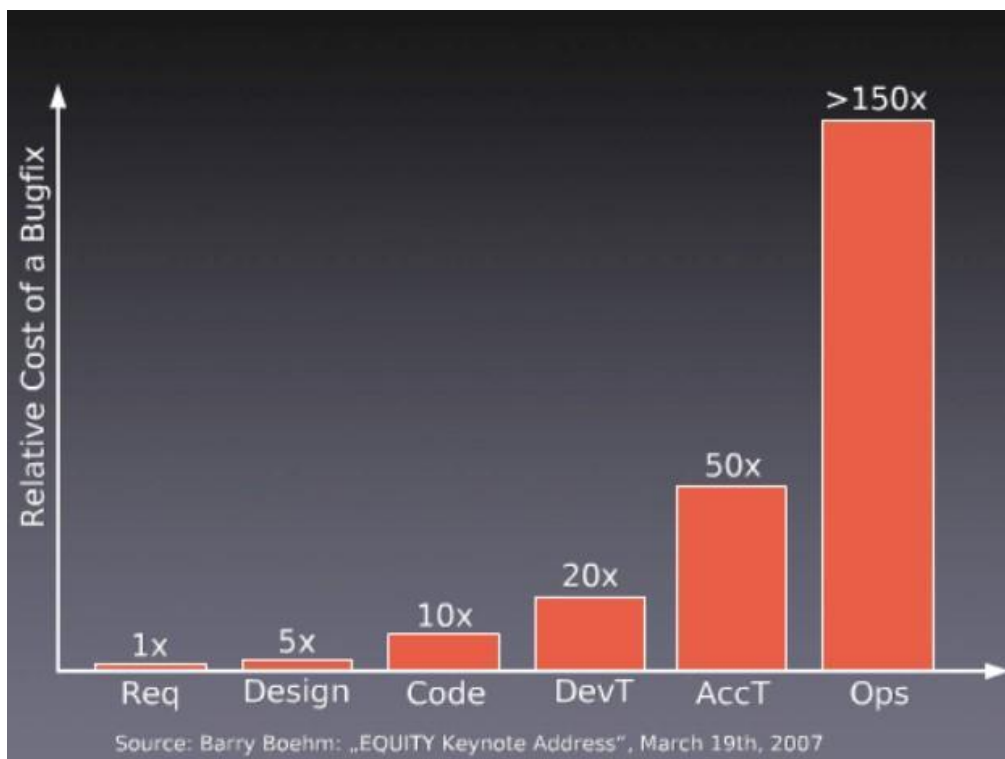


Ilustración 3: costo de hacer un cambio en las diferentes etapas del desarrollo de un software. [Ilustración]. Extraído de <https://www.cardinalsolutions.com/blog/2015/05/assuring-quality-in-the-new-agile-world>

De esta manera se busca maximizar la velocidad de los aprendizajes sobre el producto y el usuario. Es por esto que estas metodologías son altamente utilizadas en ambientes de incertidumbre extrema.

En las ilustraciones 4 y 5 se muestra una comparación entre la curva de aprendizaje generada con una metodología de programación tradicional frente a la curva generada al usar

metodologías ágiles.

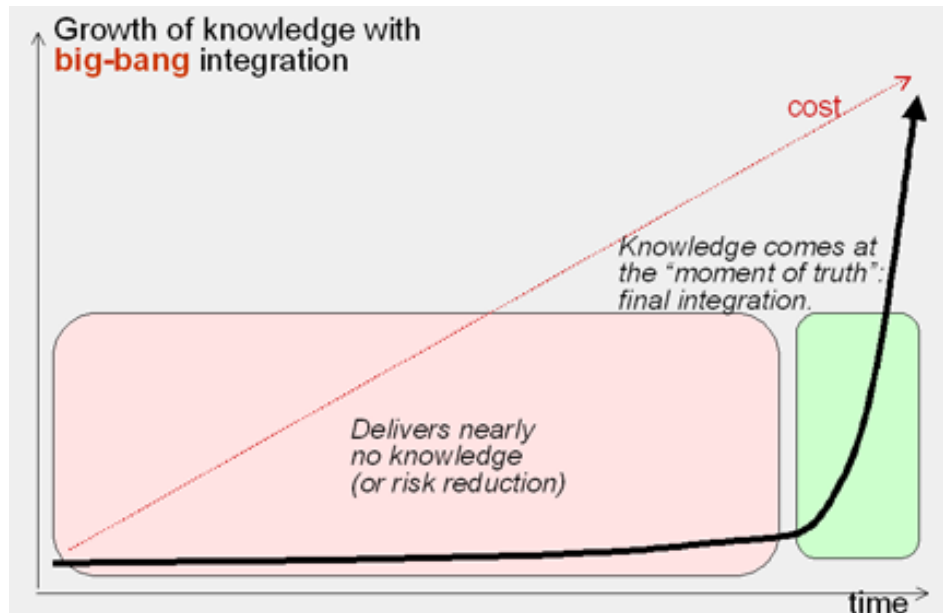


Ilustración 4: Curva de aprendizaje típica al usar una metodología de programación tradicional [Ilustración] Extraído de <http://alistair.cockburn.us/Design+as+Knowledge+Acquisition>

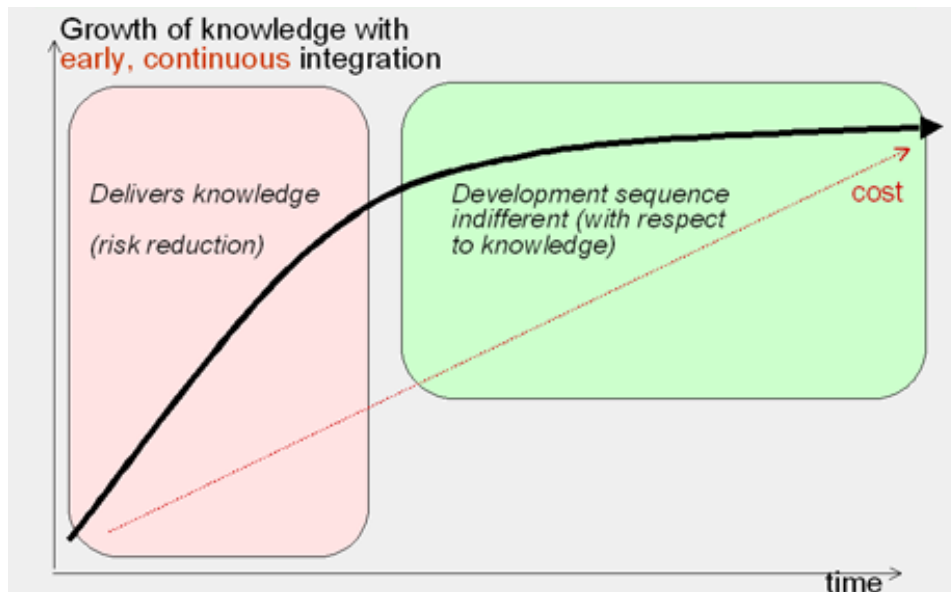


Ilustración 5: Curva de aprendizaje típica al utilizar una metodología de desarrollo ágil. [Ilustración] Extraído de <http://alistair.cockburn.us/Design+as+Knowledge+Acquisition>

Los principios declarados por el manifiesto ágil son:

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos

Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.

3. Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.

4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.

5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.

6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.

7. El software funcionando es la medida principal de progreso.

8. Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.

9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.

10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.

11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.

2.2.2. Lean Development

La metodología de desarrollo “Lean” es una metodología ágil que sigue la línea de la filosofía lean utilizada en el *Lean manufacturing* y el *Lean Startup*, cuyo principal foco es eliminar los desperdicios. Los pioneros en la implementación de esta metodología en el mundo del desarrollo de software son Mary y Tom Poppendieck. El desarrollo “Lean” se enfoca en las personas y la comunicación, lo que quiere decir que si las personas que desarrollan el software son respetadas y se comunican correctamente, es más probable que se entregue un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.

Los 7 principios del “*Lean Development*” son los siguientes:

Eliminar el desperdicio: Se considera desperdicio al código y funcionalidades innecesarias, requisitos poco claros, comunicación lenta, burocracia, etc. La idea es asegurarse de que los procesos generen valor escribiendo el menor código posible.

Crear conocimiento: ejecutando las pruebas tan pronto sea posible e incrementando la retroalimentación con clientes.

Construir con calidad: Preocuparse de que los componentes funcionen bien juntos, de la usabilidad, apariencia, precio adecuado, integridad, etc.

Postergar el compromiso: Agendar las decisiones irreversibles hasta el último momento responsable, romper las dependencias entre los componentes.

Optimizar el total: Ver el software como un todo y no como la suma de sus partes, corregir errores de interacción entre componentes, entregar un producto completo.

Entregar rápido: Reducir el tamaño de los sub-proyectos, no abordar más de lo que se puede hacer, no enfocarse en sacar provecho a los recursos sino en los tiempos.

Respetar a las personas: Promover el liderazgo, mover las responsabilidades y la toma de decisiones al nivel más bajo, potencial el trabajo en equipo y no ver a los desarrolladores como recurso.

2.2.3. Historias de usuario

Para el levantamiento de requerimientos funcionales por parte de los clientes, las metodologías ágiles usan las “Historias de usuario” [23]. Cada historia de usuario debe estar escrita en un lenguaje cotidiano familiar al cliente y debe ser independiente de otras historias de usuario. Se espera que cada historia de usuario, una vez implementada produzca una contribución al valor del producto global, independientemente del orden de implementación. Las historias de usuario típicamente tienen la siguiente estructura: Como <tipo de usuario>, quiero <algo> para <alguna razón>. Por ejemplo: *Como escritor quiero poder respaldar toda la información del disco por si pierdo el computador.*

Las historias de usuario están pensadas para poder ser escritas en una nota adhesiva, y en caso de extenderse pueden ser divididas en más historias de usuario.

Para tratar los detalles de los requerimientos, se debe estar en constante conversación y negociación con el cliente, quien puede añadir condiciones de satisfacción a la historia de usuario. Por ejemplo, la siguiente historia de usuario:

“Como vicepresidente de marketing, quiero seleccionar el período de tiempo que se utilizará al revisar el rendimiento de campañas publicitarias pasadas para que pueda identificar los períodos más rentables”

Puede ser completada con las siguientes condiciones de satisfacción:

- *Asegurarse de que se pueda seleccionar periodos diarios como semanales y mensuales*
- *Asegurarse de mostrar un calendario para elegir el período de tiempo*

2.3. Design thinking

El *Design Thinking* es una metodología para generar ideas innovadoras, centrada en entender y dar solución a las necesidades reales de los usuarios. Busca pensar como un diseñador con el fin de cambiar la manera de crear productos, servicios, procesos y estrategias [32]. De ahí su nombre.

Esta metodología comenzó a desarrollarse en la Universidad de Stanford California (EEUU) en la década de los 70, y su primer uso lucrativo fue por parte de la consultora de diseño

IDEO, que hoy en día es su principal precursora. Tim Brown, actual CEO de IDEO define el Design Thinking como “una disciplina que usa la sensibilidad y métodos de los diseñadores para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en valor para el cliente, así como en una gran oportunidad para el mercado”.

Esta metodología se compone por cinco fases que se correlacionan entre sí. Se busca iterar entre ellas sin necesidad de un orden estricto. Las fases son las siguientes:

- **Empatizar:** El comienzo del proceso consta de una comprensión de las necesidades de los usuarios y de su entorno. La empatía juega un papel importante para levantar información y generar soluciones consecuentes con sus realidades.
- **Definir:** Consiste en filtrar y sintetizar la información recopilada durante la fase de empatía. Se busca capturar la información que realmente aporta valor y genera nuevas perspectivas. Se identifican problemas clave cuyas soluciones sean un aporte para obtener un resultado innovador.
- **Idear:** Hacer una lluvia de ideas lo más extensa posible sin emitir juicios sobre ellas, sin importar lo estafalaria que sea la idea.
- **Prototipar:** Desarrollar un prototipo permite visualizar problemas y posibles soluciones, revelando aspectos que deben ser refinados para avanzar en la búsqueda del resultado final.
- **Testear:** Se prueba el prototipo con usuarios implicados en la solución. Esta fase es elemental pues permite evolucionar la idea.

La ilustración 6 ilustra un ciclo típico de trabajo con la metodología *Design Thinking*.

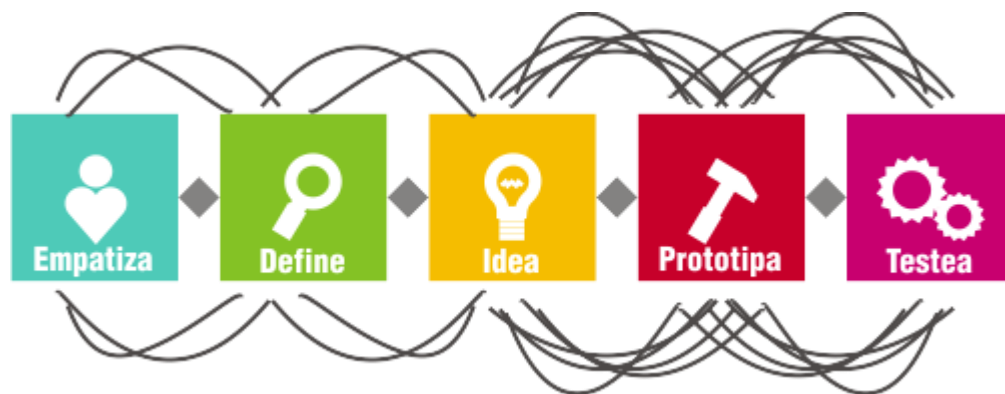


Ilustración 6: ciclo típico de trabajo con la metodología design Thinking. [Ilustración] Extraído de <http://designthinking.es/inicio/index.php>

2.4. Metodología Lean Startp-Up

El *Lean Startup* es una metodología basada en la filosofía de producción ajustada *Lean Manufacturing*, desarrollada en los 80 por la industria automovilística japonesa, cuyo principal objetivo era minimizar la cantidad de desperdicios de recursos, tiempos y espacios.

La idea central del *Lean Startup* es eliminar todos los desarrollos que no aporten a la percepción del cliente, o “desperdicios”. De esta manera no se malgasta el tiempo durante el desarrollo del proyecto.

El *Lean Startup* [31] está diseñado para proyectos de incertidumbre extrema, independiente de su estado de desarrollo. Se busca un progreso sostenible a través de aprendizajes validados con el método científico.

La metodología consta en iterar en ciclos de “crear”, “medir” y “aprender” en el menor tiempo posible. A continuación se explican los diferentes pasos del método:

Creación: Antes de crear algo se deben desarrollar las hipótesis que van a ser evaluadas con esta iteración. Según [31], las hipótesis más importantes para un negocio son las referentes al valor generado por el producto al momento de usarlo, y las referentes a cómo se van a ir adhiriendo nuevos clientes. Las hipótesis generadas deben ser medibles a través de métricas accionables, accesibles y auditables.

Una vez definidas las métricas se procede al desarrollo de un Producto Mínimo Viable, o PMV. El PMV consiste en un producto que mediante el mínimo esfuerzo de desarrollo permita validar las hipótesis, usualmente se trabaja con lotes de producción pequeños. A pesar de ser una versión muy simplificada del producto final, el PMV debe tener todo lo necesario para resolver un problema que tenga el cliente, y a pesar de que se busca minimizar el derroche en el desarrollo, no hay que confundirlo con realizar un trabajo mal hecho.

Medición: Antes de medir deben quedar claramente estipuladas las metas del experimento, y las condiciones bajo las cuales las hipótesis quedarán validadas, se debe tener cuidado de no elegir métricas “vanidosas” o sesgadas. Para medir se realizan pruebas de validación con el PMV, buscando obtener la mayor cantidad de feedback por parte de los usuarios y clientes mediante experimentos cualitativos o cuantitativos.

Aprendizaje: Se sintetizan los conocimientos adquiridos en la etapa de medición, se concluye si las hipótesis han sido validadas o no, y en base a esto se decide entre perseverar en la estrategia inicial mediante la elaboración de nuevas hipótesis, o “pivotar”, lo que implica un cambio en la estrategia del negocio. Según [31] pivotar es “una corrección estructurada diseñada para probar una nueva hipótesis básica sobre el producto, la estrategia y el motor de crecimiento”. En caso de pivotar, Ries recomienda usar la técnica de *los 5 porqués*, proveniente del *Lean Manufacturing*.

La ilustración 7 muestra el ciclo del *Lean Startup*.

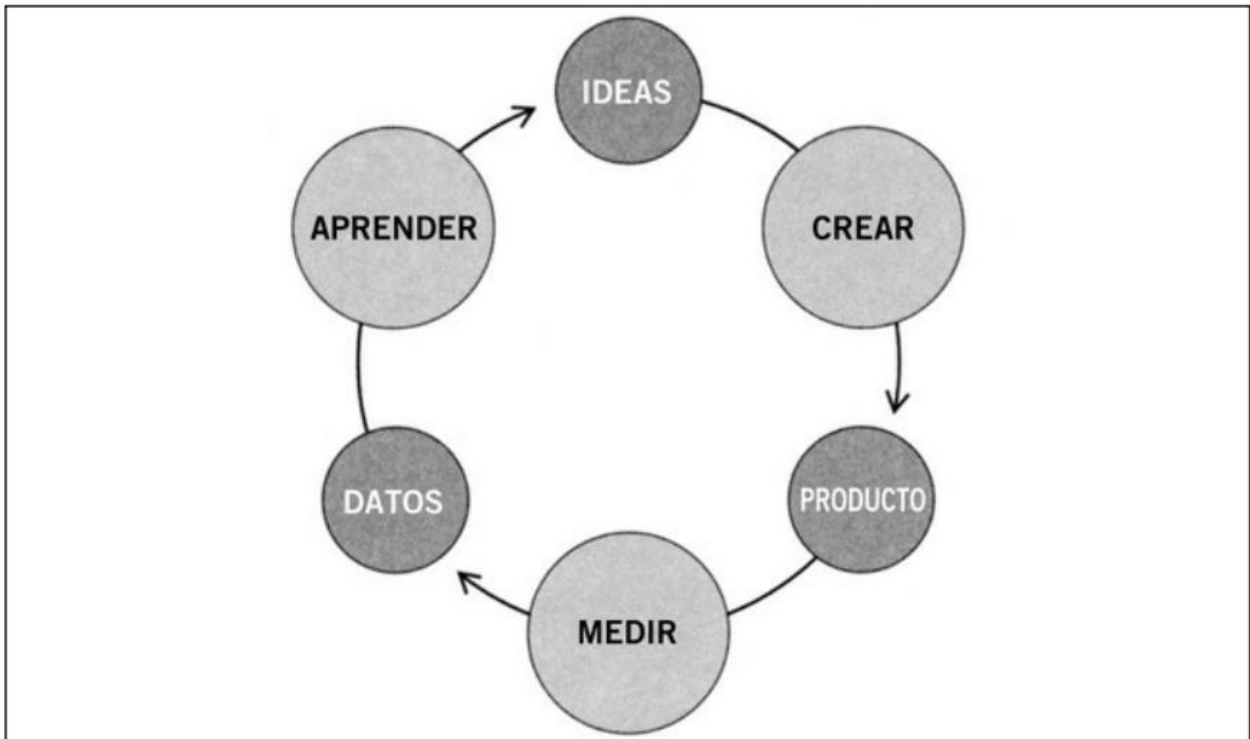


Ilustración 7: Ciclo de desarrollo de la metodología Lean Startup. [Ilustración] Fuente: Lean Startup (2010), Eric Ries

2.4.1. Técnica de los 5 porqués

La técnica de los 5 porqués [32] es una técnica nacida en el marco del Lean Manufacturing, diseñada para capturar la relación causa-efecto y la causa raíz del problema abordado. Esto se hace mediante preguntas iterativas.

Se pregunta ¿Por qué ocurrió el problema?, al responder esta pregunta se repite la pregunta ¿y por qué pasó eso? Se continúa con esta iteración un mínimo de 5 veces, o hasta dar con la causa central del problema.

Ejemplo:

¿Por qué el supermercado se quedó sin stock de café?

-Porque no llegó el camión con el suministro semanal

¿Por qué no llegó el camión con el suministro semanal?

-Porque se quedó sin combustible

¿Por qué se quedó sin combustible?

-Porque el indicador de combustible estaba malo

-¿Por qué el indicador de combustible estaba malo?

- Porque no se le ha hecho mantención al camión
- ¿Por qué no se le ha hecho mantención al camión?
- Porque no se ha designado a una persona responsable de esa tarea.

2.5. Lean Canvas

El Lienzo Lean o Lean Canvas es una adaptación del Lienzo del Canvas de Osterwalder realizada por Ash Maurya [29], cuya finalidad es aplicar las ventajas del Lienzo Lean a emprendimientos, que no tienen las mismas necesidades que grandes empresas.

El Lean Canvas es una herramienta para validar un modelo de negocio. Ayuda a documentarlo, medir el progreso y comunicar aprendizaje a los grupos de interés tanto internos como externos del negocio. Esta herramienta consiste en un tablero de 9 bloques, los cuales ayudan a sintetizar la información y además presentan una macro visión del negocio en el instante en que se realiza. El tablero posee un orden de llenado específico relacionado a la forma de diseñar el emprendimiento, que gira en torno a un problema valioso de un cliente en específico.

Los cuadros del Canvas se llenan en el siguiente orden:

- 1) **Problema:** Listar los 3 problemas principales del cliente. Comentar las alternativas que existen hoy en día.
- 2) **Segmento de clientes:** Identificar a los clientes del negocio y segmentarlos.
- 3) **Propuesta única de valor:** es una de las partes más importantes para que el negocio pueda tener éxito. Esta debe ser una declaración del por qué la empresa es diferente y llamativa para el cliente.
- 4) **Definir la solución:** Encontrar soluciones a los problemas sin definirlas completamente. Plantear las soluciones más simples que dan solución a los problemas
- 5) **Construir el canal:** Construir el medio por el cual se contactará con los clientes.
- 6) **Estructura de costos:** definir todos los costos asociados a la realización del proyecto.
- 7) **Fuentes de ingresos:** definir los ingresos que generará el proyecto.
- 8) **Métricas Clave:** definir las métricas por las cuales se evaluará el desempeño del proyecto
- 9) **Ventaja competitiva:** Definir un elemento que no sea fácilmente copiado o comprado por otras empresas.

La Ilustración 8 muestra las instrucciones para llenar un Lean Canvas.



Ilustración 8: Instrucciones para el llenado de un Lean Canvas [Ilustración] Extraído de <http://advenio.es/lean-canvas-una-fusion-entre-el-lienzo-del-modelo-de-negocio-y-lean-startup/>

2.6. Adquisición de usuarios Bottom up versus Top down

En las empresas B2B (business to business) que desarrollan software, los usuarios de los productos suelen no ser los mismos que los clientes, pues típicamente los directivos compran los productos para que los empleados los usen. En estas circunstancias, existen dos enfoques para vender productos [24]:

- Top-Down: Consiste en convencer a los directivos de la necesidad del producto, para que estos ordenen su implementación a los empleados.
- Bottom-up: Consiste en convencer a los usuarios que el producto es de utilidad, típicamente ofreciendo su uso de manera gratuita por un período. La finalidad es que los empleados presionen a los directivos para que la empresa adquiriera el producto.

2.7. La usabilidad en sitios web

2.7.1. Mejorar la usabilidad

Según [25] la usabilidad se refiere a la facilidad que tiene el usuario para manejar la interfaz del software. Este es un atributo que afecta la calidad del producto y es tan importante como la utilidad. La usabilidad se puede dividir en 5 componentes:

- a) Facilidad de aprendizaje al realizar las tareas por primera vez
- b) Eficiencia del actuar de los usuarios
- c) Facilidad de recordar el uso del sitio
- d) Errores cometidos por los usuarios, su gravedad y frecuencia.
- e) Satisfacción de los usuarios con el diseño

En [27] se explica que la usabilidad depende de la interacción del usuario con la interfaz, no exclusivamente del producto, por lo que esta sólo se puede medir a través de la observación de usuarios representativo de la página.

2.7.2. Mejorar la usabilidad

En [25] se menciona que el método más sencillo para medir la usabilidad es realizar un test de usabilidad con los usuarios. Este test debe ser realizado con usuarios representativos del sitio y se les debe pedir la realización de tareas consistentes con el diseño de la página, mientras se observa en silencio tomando nota de las dificultades y aciertos del usuario.

Con respecto a la cantidad usuarios para la realización de un test, en [26] se explica que con 5 usuarios se estima que se obtendrá un 85% de los errores de usabilidad, mientras que con 15 se obtendrá el 100%. Es por esto que se recomienda hacer el test a 5 o más usuarios, pero no a más de 15.

Para esta memoria la usabilidad es un aspecto fundamental, que al ser descuidado podría hacer fracasar el proyecto independiente de la utilidad y funcionalidad de las herramientas a diseñar. Según [28], los test de usabilidad pueden ser cualitativos o cuantitativos. Ambos tipos de estudios generan beneficios ya que aportan datos sobre la usabilidad basados en mediciones diferentes, las evaluaciones cualitativas se complementan con las cuantitativas y viceversa. Por otro lado, las evaluaciones cuantitativas de usabilidad son casi cuatro veces más costosas que las cualitativas. Por este motivo muchas empresas prefieren seguir métodos cualitativos.

2.7.3. Realizando el test de usabilidad

Una buena forma de realizar un test de usabilidad según Nielsen [40] es enseñarle a los sujetos a pensar en voz alta, diciendo todo lo que se les venga a la mente mientras usan el producto. Esto es una tarea muy fácil, pero es poco natural y puede resultar incómodo para algunas personas. Para facilitar este obstáculo, Nielsen recomienda mostrar a los sujetos un video de una persona haciendo un test de usabilidad, o bien mostrarles en vivo el ejemplo de una persona realizando el test, hablando todo lo que piensa.

En [41] se recomiendan los siguientes pasos para la realización de un estudio cualitativo básico de usabilidad:

- Determinar metas y tareas: Con lenguaje cotidiano y de manera sencilla. Se debe asignar tareas específicas al usuario para poder cumplir las metas definidas.
- Elegir los participantes y coordinar los horarios: Los participantes deben ser representativos del sitio, cada test debe ser realizado por separado y normalmente se debe tomar entre 20 minutos y dos horas por usuario.
- Durante la sesión: Explicarle a los usuarios que es el sitio el que está a prueba, no ellos. Se les debe indicar que no pidan ayuda, pues las dificultades son justamente lo que se quiere encontrar y estudiar.
- Analizar los datos: Identificar los aspectos que más le costaron al usuario y los momentos en los que se vio frustrado. Considerar también los aspectos positivos del prototipo, para mantenerlo en el rediseño.
- Se pueden realizar muchas otras actividades: Las actividades anteriores son sólo para crear un estudio rápido de usabilidad, se pueden agregar otras.

2.8. Entrevista semi estructurada

Para este trabajo se utilizará la Entrevista semiestructurada, en la cual:

“El entrevistador dispone de un «guión», que recoge los temas que debe tratar a lo largo de la entrevista. Sin embargo, el orden en el que se abordan los diversos temas y el modo de formular las preguntas se dejan a la libre decisión y valoración del entrevistador. En el ámbito de un determinado tema, éste puede plantear la conversación como desee, efectuar las preguntas que crea oportunas y hacerlo en los términos que estime convenientes, explicar su significado, pedir al entrevistado aclaraciones cuando no entienda algún punto y que profundice en algún extremo cuando le parezca necesario, establecer un estilo propio y personal de conversación” (Corbetta [14]) Se ha optado por esta metodología debido a:

“su capacidad para penetrar en la percepción de inferencias causales que elaboran o sostienen los involucrados; su enfoque particular a los temas del estudio de caso y la capacidad para ‘iluminar’ respecto a nuevas aristas del fenómeno.” (Yin [16]).

2.9. Escala de Likert para encuestas:

“Están formadas por un conjunto de preguntas referentes a actitudes, cada una de ellas de igual valor. Los sujetos responden indicando acuerdo o desacuerdo. Se establecen generalmente cinco rangos, pero pueden ser tres, siete, o más. El sujeto señala con una cruz o un círculo la categoría elegida para cada persona. A la Escala de Likert también se le llama escala aditiva, ya que cada sujeto obtiene como puntuación global la suma de los rangos otorgados a cada elemento. Existen tres formas de estas escalas: Descriptivas: muy de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo, muy en desacuerdo. Numéricas: 1 2 3 4 5 y gráficas.” (García, Aguilera & Castillo

[17]).

3. Análisis estratégico

Considerando los antecedentes recabados sobre el PIE y los medios de los que dispone el alumno, se analizó la viabilidad de desarrollar una empresa dedicada a la prestación de servicios informáticos a colegios con PIE para apoyar la gestión de estos, asumiendo un desarrollo exitoso del producto planteado en la presente memoria.

Con respecto al mercado objetivo consistente en 5513 colegios con PIE, se sabe que 881 de ellos se encuentran en la región metropolitana, representando a más de la mitad de los establecimientos educacionales de esta región y promediando 513 alumnos por colegio. Se sabe además que un 34% de las escuelas PIE a nivel nacional pertenecen al área urbana, mientras que un 66% pertenece a localidades rurales. Para el caso de su dependencia, el 28% de los colegios con PIE es particular subvencionado, mientras que el 72% es municipal [6].

A continuación, se presenta un análisis del macro entorno, micro entorno y la situación interna del equipo para estudiar la viabilidad de realizar una empresa a partir del producto a desarrollar

3.1. Análisis PEST

Para evaluar la situación del macro-entorno del mercado de plataformas educativas alrededor del PIE se realizó un análisis PEST añadiendo a éste los factores legales debido a su relevancia en el proyecto.

Los factores Políticos:

Al ser un proyecto basado en las necesidades de un programa gubernamental específico, se hace muy relevante el efecto de factores políticos, pues estos determinarán en gran medida las necesidades que tenga el PIE. Por un lado la forma del financiamiento de las escuelas, que en actualidad está en la palestra de la discusión pública, determinará quién es el cliente en este mercado. Por otro lado se ha encontrado que algunas de las necesidades del PIE tienen relación al papeleo y la burocracia propios de este programa, que dependen en su totalidad de factores políticos. Además, la propiedad intelectual de algunas de las baterías psicométricas a las que se les realizó o planea realizar software podría implicar el pago de un royalty o simplemente la imposibilidad de uso del software que se pretende desarrollar. Esto lleva a concluir que los factores políticos pueden afectar en gran medida el proyecto.

A pesar de lo anterior, el sistema educativo chileno está pasando por un proceso de crisis y el PIE es objeto de cuestionamientos referentes a su discurso y su forma de operar [42], informalidad en la articulación y planificación de lo establecido en el decreto 170 debido a la falta de tiempo y recursos disponibles [43], discursos y prácticas incoherentes por parte del profesorado [44], entre otras problemáticas identificadas por la literatura. Esta situación denota el interés social y por ende político en resolver las problemáticas del PIE.

En el gráfico 1 que se presenta en [6] se muestra el aumento constante de escuelas con PIE entre los años 2002 y 2011. En la actualidad este número asciende a 5513 [5]. Esto indica que el PIE es una política que ha ido en constante crecimiento desde hace 14 años.

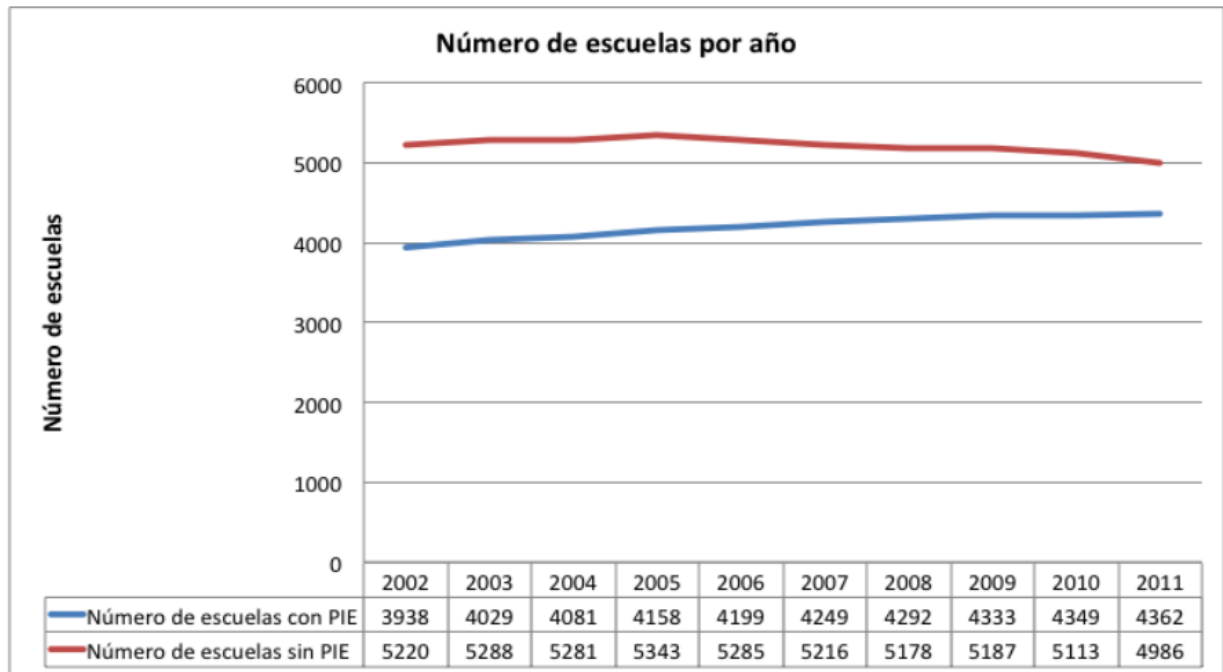


Gráfico 1: Evolución temporal del número de escuelas con PIE.[Ilustración] Fuente: Estudio fundación Chile [6]

Finalmente vale la pena destacar que últimamente Chile ha considerado al emprendimiento y la innovación como foco de sus políticas de crecimiento, llevando a crear diversos sistemas de apoyo y financiamiento a las empresas, principalmente a través del organismo de Cooperación de Fomento de la Producción (CORFO). Esta situación hace de Chile uno de los entornos con mejor apoyo gubernamental a la innovación tecnológica en el mundo, situación política que favorece bastante el proyecto planteado, debido a que si se logra desarrollar el producto de forma exitosa, existen posibilidades de conseguir financiamiento estatal por esta vía.

Los factores económicos:

La situación económica no presenta mayores obstáculos para este negocio. La situación tributaria con respecto a la venta de software como servicio (SAS) es similar a la de otras industrias exitosas.

Con respecto al gasto público que ha hecho el país en educación, este ha ido en un sostenido aumento, pasando desde un 16% del total del gasto de gobierno en el año 2006 a un 19% en el 2013 [47]. Esta tendencia demuestra un escenario positivo para los mercados derivados de la educación pública y particular subvencionada, como es el caso del producto relacionado a esta memoria.

Para el caso de los clientes, estos no se ven fuertemente afectados por la situación de la economía del país, pues reciben su financiamiento por parte del gobierno de manera constante. Las

escuelas con PIE reciben mensualmente esta subvención especial por cada alumno perteneciente al PIE, que varía entre los 190.000 y 130.000 pesos aproximadamente [1], y este dinero sólo puede ser gastado en bienes y servicios relacionados directamente al PIE. Esto hace de cada escuela un potencial cliente con medios para adquirir un producto de estas características.

Otro factor relevante son los precios relacionados a las plataformas educativas en Chile, que son altos en comparación al precio mínimo calculado por el alumno para llevar a cabo la comercialización del producto. A modo de ejemplo se puede mencionar la plataforma de Integratiepie (competencia) cuesta alrededor de \$165.000 pesos mensuales [46], o la plataforma Webclass, que siendo uno de los principales actores del mercado de plataformas web educativas en Chile, tiene un valor de \$254204 pesos mensuales [48].

Los factores socio-culturales

La educación es un tema que ha tomado fuerza a nivel país durante las últimas décadas. Desde la “Revolución pingüina” del año 2006, ha habido diversas movilizaciones y manifestaciones públicas que indican un descontento de la población con respecto a esta temática. Por otro lado el constante desarrollo del país y los cambios socio-culturales en marcha indican un interés por mejorar los resultados del sistema de educación especial, tema que en la actualidad sigue en investigación a nivel mundial. Las TIC también presentan un grado creciente de aceptación y penetración en diferentes ámbitos de la sociedad, tanto como herramienta susceptible para fomentar aprendizajes [49] como por ser un factor capaz de incrementar los niveles de segregación social en los sectores sin acceso a las TIC [50], se hace relevante la incorporación de estas herramientas en el proceso educativo y contar con docentes capaces de aplicarlas de manera correcta en el proceso pedagógico [51].

Esto muestra que tanto el problema a solucionar como las herramientas propuestas para la solución presentan un creciente grado de interés social.

Así mismo, de acuerdo a [52] *‘los procesos de innovación educativa en países como Chile se han enfocado en gran medida en la introducción eficaz de las TIC dentro de los establecimientos educativos. No obstante, “diversos estudios muestran un muy bajo grado de transformación de las prácticas en las escuelas y las aulas, y los propios actores del sistema percibían el pobre impacto de las políticas implementadas” (ENLACES, 2010: 81). De esta forma, actualmente y en muchos países, si bien las necesidades de cobertura tecnológicas están parcialmente cubiertas en la enseñanza escolar, aún existen problemáticas asociadas a la adopción de competencias digitales por parte de docentes y estudiantes (Gutiérrez y Tyner, 2012), y a la adquisición por parte del profesorado de competencias pedagógicas que le permitan crear metodologías apropiadas (Barba y Capella, 2010)’.*

De esta forma, la falta de alfabetización digital por parte de los profesionales del PIE podría representar una dificultad. Estudios mencionados anteriormente indican que en experiencias internacionales similares a la del presente trabajo de título, este es un factor clave que puede determinar el éxito de la empresa. Por otro lado, según [33] las TICs como parte del trabajo diario

pueden ser aceptadas sin mayores problemas por parte de los profesionales de la educación especial en Colombia, que posee una de menores tasas de penetración de las TIC en Latinoamérica, lo que indica que se podrían obtener resultados similares en Chile.

Los factores tecnológicos:

Las TICs se caracterizan por su rápido nivel de desarrollo y evolución. Esto hace que tareas que hace pocos años eran arduas, hoy pueden ser realizadas de manera mucho más rápida. Para el caso de este negocio, es especialmente relevante la presencia del framework de desarrollo web Django, desarrollado el año 2005 y popularizado el año 2008. Esta herramienta de alto nivel que automatiza diversas tareas en el desarrollo de sitios web complejos hace posible que el trabajo propuesto sea posible incluso con los plazos y recursos limitados que el alumno dispone para el presente trabajo de título.

El acelerado desarrollo y alta popularidad de las TICs hacen posible al alumno el acceso a profesionales o estudiantes capaces de generar las herramientas técnicas necesarias para el funcionamiento del proyecto a un bajo costo. Por otro lado, la constante evolución de los lenguajes de programación y frameworks utilizados en la plataforma propuesta abren continuamente nuevas posibilidades para dar solución a problemas cada vez más complejos a un menor costo.

Para el caso de las escuelas, la actual normativa del PIE exige la constante interacción con plataformas online del Ministerio de Educación, por lo que se asume la existencia de arquitectura tecnológica adecuada para el funcionamiento de las TIC en la mayoría de los colegios con PIE.

Los factores Legales:

El entorno legal es especialmente relevante para este caso, debido a que el PIE y por tanto sus necesidades se rigen bajo la ley 20.201 a través de su decreto 170. El cual representa el marco teórico, conceptual y legal desde el cual se define la implementación de los PIE en cada colegio. Un riesgo importante a considerar es que la relevancia y viabilidad del proyecto penden de la permanencia de esta ley.

Otra ley relevante es la Ley 17.336 sobre Propiedad Intelectual, ley que regula los derechos de autor y derechos conexos en Chile, respecto a la cual se presenta el riesgo que podría conllevar su violación a través del desarrollo de algunas de las herramientas propuestas para esta plataforma, específicamente el software para las baterías psicométricas WAIS y WISC, como el de otras baterías estipuladas en el decreto 170, que se propone desarrollar en el futuro de este proyecto.

Habiendo profundizado en los aspectos generales que determinan el macro-entorno del proyecto, se concluye que en este sentido el panorama es positivo, pues existe interés económico, político y social en la materia, además de que también existen factores tecnológicos que facilitan el desarrollo del proyecto. Por otro lado, éste no está exento de riesgos, como lo es la dependencia de los procesos del PIE en una ley que podría cambiar, o la posible violación de derechos de autor al automatizar la interpretación de pruebas psicométricas pertenecientes a terceros.

Teniendo lo anterior en consideración, resulta fundamental abordar los aspectos del micro entorno del proyecto para tener una visión más acabada del escenario que se enfrenta.

3.2. Las 5 fuerzas de Porter:

Para realizar este análisis del mercado de plataformas web relativas al PIE se consideraron las cinco fuerzas de Porter:

- Amenaza de nuevos entrantes

Media-Alta: La amenaza de nuevos entrantes está dada principalmente por las plataformas educacionales ya existentes en el mercado, que por el aprovechamiento de sinergias podrían decidir ampliar su rubro e incluir un producto para la gestión del PIE. También podrían aparecer nuevos Start-up, ya que como menciona el gerente de innovación de Corfo en una entrevista al diario estrategia.cl, existen grandes presupuestos destinados a la innovación [53]

“—En ese mismo contexto ¿Se van a mantener los presupuestos 2017 en Corfo, específicamente, los destinados a innovación?

—Sí, algo que es muy relevante para nosotros es que hemos logrado subir el aumento presupuestario desde el 2014 al 2016 en más de un 50%, y eso es algo que esperamos mantener. Por otro lado, algo que nos tiene muy tranquilos es que, al menos, ya aseguramos el mismo nivel presupuestario con el que comenzamos a principios de 2016.”

Adicionalmente, el ministerio podría decidir desarrollar e implementar una plataforma web que incluya herramientas que faciliten el trabajo en los colegios en la misma línea que se plantea en el proyecto de esta memoria. Ésta herramienta, al ser provista por el gobierno sería de carácter oficial y de uso gratuito, por lo que podría desplazar al mercado completamente.

La principal barrera para nuevos entrantes es la inexistencia de un estándar de un producto exitoso en el mercado que se enfoque en las necesidades del PIE, debido a que los actores que existen actualmente tienen muy poco tiempo funcionando, por ende una evolución aún prematura. En otras palabras, al ser un mercado inexplorado se deben realizar las investigaciones y pruebas pertinentes para entrar exitosamente en él, lo cual encarece los costos de los posibles interesados.

- Poder de negociación de los proveedores

Alto: El poder del proveedor de hosting en este caso es muy bajo debido a la alta oferta que en la actualidad existe en este tipo de servicios, y a la globalidad de este mercado. Para el caso del ministerio y los profesionales de los colegios, poseen un poder de negociación alto, ya que cada profesional tiene un horario determinado para cumplir sus funciones, junto con un método de trabajo que actualmente funciona, siendo la plataforma aquí propuesta un cambio significativo en su manera de realizar las labores diarias. Sin embargo, este poder de negociación podría variar dependiendo de la oferta de valor lograda con el producto, que de ser efectiva justificaría el cambio en el modo de trabajo. Por otro lado, dependiendo de la legalidad del desarrollo de software para las diversas baterías psicométricas utilizadas en el PIE, los propietarios intelectuales de estas

baterías también podrían poseer un poder de negociación alto, que podría implicar el pago de una membresía o royalty a las mismas que encarecería el valor del producto, modificando con ésto el modelo de negocios.

- Poder de negociación de los compradores

Medio: Por un lado los compradores tienen cierto poder de negociación debido a que al igual que en el caso de los profesionales del PIE, están acostumbrados a satisfacer sus necesidades sin la herramienta propuesta y no conocen los beneficios reales de esta. En otras palabras, desde su punto de vista nada los obliga a adquirir la plataforma, pues sin ella pueden seguir funcionando con normalidad. Sin embargo, esta normalidad para el PIE presenta diversos problemas de gestión que generan costos en términos de horas-hombre, calidad del trabajo realizado y obtención de multas por parte del ministerio. Esta situación provoca que los compradores no tengan un mayor poder de negociación en caso de que el costo de la plataforma sea menor a los ahorros generados por esta

En síntesis, el poder de negociación de los compradores dependerá del valor aportado por el producto obtenido, por la penetración que obtengan los actores que están entrando en este mercado, y por el dolor real que implica para los sostenedores de colegios la forma actual de gestión de los PIE.

- Amenaza de productos o servicios sustitutos

Media: La amenaza de sustitutos es media, pues los profesionales del PIE han desarrollado herramientas de libre acceso en formato Excel que comparten a través de comunidades en redes sociales y el boca a boca entre colegas. Además, existe más software en el mercado que puede satisfacer algunas de las necesidades que se ofrecen inicialmente. Dados los recursos del estudiante, difícilmente se desarrollará una solución que sea una mejora disruptiva en la tecnología actual, o que no presente ninguna clase de sustituto. Sin embargo, el producto de esta memoria pretende diferenciarse al ser un compendio interconectado de herramientas a medida del PIE y no un conjunto de herramientas individuales, además de tener el componente tecnológico que muchas de las alternativas no poseen.

- Rivalidad entre los competidores

Baja: En la actualidad la gran mayoría del mercado, entendiéndose este como colegios con PIE, no cuenta con una plataforma o una solución tecnológica enfocada en la gestión de este, pues los dos únicos participantes de este mercado están en una etapa muy temprana de su desarrollo.

Del análisis de las fuerzas de Porter y bajo el supuesto de que el producto desarrollado será de utilidad para los clientes, se puede concluir que existe una oportunidad de negocio que no ha sido bien aprovechada hasta ahora, pues a pesar de que las condiciones externas identificadas en el análisis PEST son favorables, y que las fuerzas de Porter no denotan una mayor dificultad para el desempeño en este mercado, no existen grandes actores ni grandes rivalidades en él.

3.3. Aplicación del modelo Lean Canvas

De las conclusiones obtenidas en los análisis anteriores se obtienen los insumos suficientes para generar una panorámica de la viabilidad del proyecto. Conforme a esto, se desarrolló el modelo Lean Canvas para la empresa propuesta. En la ilustración 9 se muestra el lienzo obtenido.

<p>Problema</p> <p>Exceso de trabajo burocrático y automatizable</p> <p>Escasa comunicación y colaboración en el PIE</p>	<p>Solución</p> <p>Plataforma web con herramientas a la medida del PIE.</p>	<p>Propuesta de Valor</p> <p>Organizar y facilitar el Trabajo y gestión del PIE, automatizando tareas y creando instancias de comunicación y trabajo colaborativo</p>	<p>Ventaja competitiva</p>	<p>Segmentos de clientes</p> <p>Colegios Particulares subvencionados</p>
	<p>Métricas clave</p> <p>Cantidad de colegios utilizando la plataforma</p>		<p>Canales</p> <p>Visita a colegios</p> <p>Google Adwords</p> <p>Página web</p>	<p>Colegios Municipales</p>
<p>Estructura de costos</p> <p>Hosting</p> <p>Programador</p> <p>Sueldo socios</p>		<p>Fuentes de Ingresos</p> <p>Pago mensual por parte de colegios por el servicio</p>		

Ilustración 9: Lienzo Lean Canvas del producto generado. Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que es difícil calcular un punto de equilibrio para el precio y cantidad de ventas. Esto debido a incertidumbre del precio del producto, que dependerá del valor que este genere a cada colegio. Por otro lado, del total de 5513 colegios con PIE, no se dispone información sobre cuántos de ellos no tienen acceso a internet, ni se puede estimar certeramente qué porcentaje del mercado se adjudicará el presente emprendimiento ante la competencia actual y posibles futuros entrantes.

A pesar de que esta memoria no busca abarcar el modelo de negocios ni otros aspectos comerciales de la plataforma, se realizó un cálculo preliminar para evaluar en primera instancia la viabilidad económica de todo el proyecto. Para esto se estimaron los costos fijos de una empresa a partir de la venta de licencias de uso de la plataforma. Se consideró el sueldo de los socios y un programador correspondiente a \$1.000.000 bruto para cada uno, una secretaria con sueldo de \$500.000 bruto, el sueldo de 2 vendedores por \$500.000 bruto cada uno, el arriendo de una oficina con insumos apropiados de trabajo y la contratación de un hosting por \$500.000, obteniendo un total de \$5.000.000. Si se considera el precio de la competencia *Integratepie* de 3000 USD anual por 50 cuentas de usuario [46], correspondiente a \$162.000 mensuales aproximadamente, resulta pesimista considerar valor de venta de \$70.000 pesos mensuales IVA incluido, con el que se requiere un mínimo de 103 colegios que deben usar el producto para lograr el equilibrio financiero,

número cercano al 2% del mercado potencial. A partir de este análisis preliminar, se considera que en caso de conseguir financiamiento inicial para impulsar la empresa, existe un amplio margen de precios a los que se podría vender el servicio de manera de mantener utilidades positivas, incluso con un pequeño porcentaje del mercado.

3.4. Análisis FODA

Integrando las características de los análisis anteriores, resulta apropiado identificar las potenciales fortalezas y debilidades del proyecto, para lo cual se realizó un análisis FODA.

Fortalezas:

- Equipo formado por dos profesionales de relevancia en el tema (estudiante de Ingeniería civil industrial y psicólogo)
- Conocimientos del alumno relativos a la programación y diseño web que le permiten desarrollar autónomamente el proyecto.
- Disponibilidad *full-time* de ambos miembros del equipo para el desarrollo del proyecto.
- Uso de tecnología y metodología de punta, permitiendo mayor agilidad, velocidad y flexibilidad durante el desarrollo.
- Disponibilidad y bajo costo de mano de obra

Debilidades:

- Ausencia de un socio con experiencia laboral en el PIE
- Escasos recursos financieros
- El equipo no tiene experiencia previa en emprendimientos ni manejo de empresas
- El equipo es muy pequeño al ser compuesto solo de dos personas.

Oportunidades:

- Competencia débil, el mercado está insatisfecho
- Ventaja propia de los primeros entrantes al mercado
- Desarrollo de la primera base de datos con información de alumnos del PIE
- Diversificarse en productos y servicios relacionados relacionados
- Intensificación del apoyo financiero al entorno del emprendimiento en Chile

Amenazas:

- Proyecto dependiente del PIE, en caso de haber modificaciones o la desaparición de este, el proyecto se ve en peligro
- Industria consolidada con grandes actores en el ámbito de plataformas educativas, sinergias podrían motivarlos a expandirse al rubro de plataformas para el PIE
- El ministerio podría realizar una iniciativa similar oficial
- Riesgo legal en el desarrollo de software para WISC y WAIS

A partir de este análisis se concluye que si la hipótesis del trabajo de título es verdadera, se

dispone de las condiciones necesarias para lograr un producto que satisfaga necesidades del PIE, y a partir del cual se pueda formar una empresa. En caso de desarrollar exitosamente este producto, se necesitará incorporar a la sociedad financiamiento e idealmente un miembro con experiencia de trabajo en el PIE, pues el financiamiento y el conocimiento en terreno del PIE se consideran las mayores necesidades en la situación actual.

3.5. Conclusiones y plan de acción

Se realizó un análisis Pest, del cual se desprende que los factores políticos y su determinación gubernamental son un punto clave, ya que el financiamiento del programa representa un atractivo para los compradores y la burocracia es un aspecto que puede automatizarse considerablemente, existen grandes oportunidades de financiamiento a través de incubadoras de negocios que potencien la evolución de esta empresa. Los factores económicos también son positivos ya que los precios propuestos por el mercado son altos en comparación a los costos calculados, lo que ofrece un margen de negociación alto, la subvención que reciben los colegios para gastar en el PIE también es alta al compararla con los precios de mercado. Sobre los factores socioculturales también son positivos ya que el uso de tecnologías de la información es algo cada vez más común y valorado entre profesionales de la educación, lo que facilitaría la implementación. Además, el factor tecnológico representa una gran oportunidad debido a su escalabilidad, bajos costos y capacidad de resolver los problemas encontrados. Finalmente, la mayor dificultad se presenta en el aspecto legal respecto al riesgo asociado a las baterías y a la permanencia de la ley que justifica el PIE en Chile. En resumen, se desprende que las condiciones del macro-entorno son favorables y permiten proceder a un análisis más específico.

De esta forma, se procedió a observar el micro-entorno desde las 5 fuerzas de Porter, donde la amenaza de nuevos entrantes es medio alta debido a otras plataformas web que pueden ingresar y a la gran cantidad de recursos invertidos en innovación y emprendimiento. El poder de negociación de los proveedores si bien es alto, se encuentra directamente relacionado al nivel satisfacción del problema generado por la plataforma. Sobre el poder de negociación de los compradores también es medio, bastante determinado el beneficio económico, de ahorro de horas hombre y resguardo de multas. Finalmente, la amenaza de productos sustitutos es media, pero bastante opacada por el valor añadido de reunir diversas herramientas útiles en un solo compendio que ofrece una solución completa a la gestión del PIE. En síntesis, se observa que la gran mayoría de amenazas o incertidumbres son dependientes del curso de acción y decisiones que tome el proyecto.

De estos análisis de entorno se desprende la existencia de un nicho de mercado inexplorado que presenta una oportunidad de negocios potenciada por un dolor de mercado y ventajas como la rápida escalabilidad, bajos costos de desarrollo y un amplio mercado.

A partir de lo anterior se realizó un modelo Lean Canvas sobre el desarrollo de una empresa en este rubro, y se complementó con un flujo de caja rudimentario donde se muestra un escenario en el que con un precio pesimista de ventas, se obtienen utilidades apropiándose de tan solo un 2% del mercado objetivo. A partir de esto se concluye que el negocio es viable.

En función de lo anterior, se realiza el análisis FODA, en el que destacan como principales Fortalezas el conocimiento del alumno y el acceso y bajo costo a mano de obra propios de su entorno universitario. Las principales debilidades son la ausencia de experiencia laboral en el PIE y un equipo muy pequeño. Como Oportunidades destacan la competencia débil y la ventaja propia de los primeros entrantes al mercado. Finalmente, las amenazas principales son aspectos legales como la dependencia a la ley que rige al PIE y la posible violación de derechos de propiedad intelectual.

De los análisis anteriores se desprende que a pesar de existir dificultades para el desarrollo de una empresa en torno a esta plataforma, estas son abordables y se compensan con las diferentes oportunidades y fortalezas que tiene el equipo. A partir de esto se decide avanzar con el proyecto y desarrollar el prototipo.

Un elemento fundamental en la evaluación de este proyecto es la incertidumbre extrema propia de los emprendimientos digitales en negocios nula o escasamente explorados, como es este caso. Es decisión del equipo emprendedor el aceptar o rechazar la magnitud del riesgo que implica la elaboración de un producto en estas circunstancias. El equipo toma la decisión de continuar con el proyecto mientras el precio de venta supere los \$40.000 mensuales por colegio. Esta decisión nace a partir de la disposición del equipo a aceptar riesgos

Como plan de acción se determinaron los siguientes objetivos en el corto plazo, de acuerdo a lo expuesto en los análisis anteriores.

- Comenzar con el desarrollo del prototipo de plataforma a través de la metodología propuesta
- Aumentar el conocimiento sobre el PIE en el equipo a través de entrevistas con actores relevantes del programa
- Sopesar el riesgo legal asociado al desarrollo de software de interpretación de resultados de test psicométricos y evaluar si esto afecta a la viabilidad del proyecto.
- Valorar la capacidad del equipo para llevar a cabo el proyecto y actuar en consecuencia, añadiendo nuevos miembros de ser necesario.
- Encontrar un cliente dispuesto a probar la propuesta de forma gratuita con el fin de realizar el pilotaje y posterior evaluación de la plataforma.

El trabajo comprendido en esta memoria contempla el desarrollo y testeo del prototipo de esta plataforma, que será elaborado siguiendo la metodología presentada a continuación.

4. Metodología

En el presente capítulo se explica la metodología de diseño y desarrollo de la plataforma. Este se basa principalmente en las herramientas Lean Startup, Design Thinking y Lean Development.

Es necesario destacar que debido a la falta de una propuesta de valor concreta, no fue posible lograr una alianza con ningún PIE, por lo que al inicio de este trabajo de título no se cuenta con un apoyo institucional de ningún colegio. Para enfrentar esta situación, se decidió adoptar una estrategia de adquisición de clientes Bottom-up, consistente en apelar a los usuarios para lograr la atención de los clientes.

Se realizarán iteraciones siguiendo el modelo Lean Startup y se desarrollará el software con la metodología Lean Development con el fin de maximizar el aprendizaje sobre el PIE y las soluciones a sus problemas. Se espera con esto sortear las condiciones de incertidumbre extrema que se enfrentan. Se iterará hasta concluir que el proyecto es inviable, o hasta lograr una solución lo suficientemente atractiva para los clientes, que permita lograr una alianza estratégica con un PIE que esté dispuesto a utilizar el producto y evaluar su utilidad, usabilidad y precio. Con esto se busca testear los desarrollos en condiciones reales para lograr una validación certera.

4.1. Estructura de esta memoria

La estructura de este proyecto otorga a cada iteración un capítulo. Cada capítulo se subdivide en tres secciones, las cuales son *construcción*, *medición* y *aprendizaje*.

4.1.1. Construcción

En la etapa de construcción se explica el procedimiento usado para llegar a un producto mínimo viable que permita validar las hipótesis hechas en la iteración anterior. Se utiliza la metodología Design Thinking y en caso de desarrollar código también se usa la metodología de Lean Development. Se espera enriquecer el producto con cada iteración a través de integraciones continuas de módulos. Debido a que esta es la etapa más demorosa de las iteraciones, se pondrá énfasis en trabajar en pequeños lotes.

Se definen métricas para determinar si las hipótesis son aceptadas o rechazadas. Estas métricas serán medidas en la etapa de medición y analizadas en la etapa de aprendizaje. Según Eric Ries en su libro Lean Startup[31] estas métricas deben ser auditables, accesibles y accionables.

- **Accionable:** La métrica debe ser capaz de mostrar una relación causa-efecto clara, es decir, debería quedar claro que acción repetir para conseguir más efecto positivo.
- **Accesible:** Cualquier persona debería entender perfectamente lo que la métrica quiere decir, se deben evitar complejas fórmulas que intenten sintetizar conocimiento.
- **Auditable:** Los datos que arrojen las métricas deben ser consistentes con la realidad, no sólo entre ellos. Esto implica que debe ser fácil demostrar que la métrica representa datos auténticos, y es por tanto sencillo auditar su credibilidad.

4.1.2. Medición

Para la etapa de medición del PMV se buscará levantar las métricas anteriormente descritas. En caso de realizar entrevistas, se harán a un total de 5 usuarios por cada iteración, según indica Ash Maurya en [29]. Este número proviene de la investigación de test de usabilidad (via Jakob Nielsen/Steve Krug) que muestra que cinco sujetos de prueba típicamente capturan el 85% de los problemas.

Las entrevistas se realizarán con el formato propuesto por [29].

- Bienvenida: Dura 2 minutos y se hace para comenzar la entrevista
- Datos: Dura 2 minutos y se recolectan los datos del segmento de clientes.
- Problemas: Dura 2 minutos y se hace para contar los 3 problemas de los que se hace cargo el proyecto.
- Demo: Dura 15 minutos y se hace para mostrar el prototipo realizado. Es el corazón de la entrevista.
- Precio: Dura 3 minutos, y se hace para ver cuánto está dispuesto a pagar el cliente por el producto.
- Terminando: Dura 2 minutos, y se piden referencia para entrevistar a otras personas parecidas a él (o ella), y se le pregunta si está interesado/a en seguir participando en una siguiente etapa.
- Documentación: Dura 5 minutos, y es para documentar la entrevista recién realizada.

Debido a que en las primeras iteraciones se tratará exclusivamente con usuarios, se omitirá el ítem de Precio en estas entrevistas.

4.1.3. Aprendizaje

En esta etapa se enlistarán los aprendizajes obtenidos a partir de la iteración realizada, y se corroborará si las hipótesis son aceptadas o rechazadas para determinar si pivotar o perseverar en la estrategia. En caso de rechazar una hipótesis, se utilizará la *técnica de los 5 porqués* [32] para discernir las causas del fracaso del experimento.

A continuación, y de acuerdo a los aprendizajes obtenidos, se generarán nuevas hipótesis para ser validadas en la siguiente iteración

4.2. Primera iteración

Para la primera iteración se desarrollará y entregará de manera gratuita el software para las baterías WAIS y WISC a la mayor cantidad posible de psicólogos pertenecientes al PIE, y se intentará validar su utilidad. La finalidad de esto es validar la hipótesis de utilidad del software y lograr un primer grupo de *early adopters* que faciliten el trabajo en las siguientes iteraciones al

abrir un canal de comunicación con profesionales PIE. Si el experimento es exitoso se logrará una base para lo que será el conjunto de soluciones tecnológicas que conformarán la plataforma.

4.3. Implementación y evaluación de la solución

Si se considera lograda una solución suficientemente robusta como para ser ofrecida a los sostenedores de colegios con PIE, se les contactará con el fin de implementar la plataforma en un colegio en condiciones reales. Luego de una semana de uso de la plataforma, se evaluarán la usabilidad, funcionalidad y viabilidad económica de la plataforma.

4.3.1. Test de usabilidad

Cuando se quiere mejorar el uso de un producto en base al comportamiento del usuario, lo mejor es un test de usabilidad. Además, si es que no se poseen los recursos suficientes, y se están corriendo diferentes pruebas, se recomienda elegir un test cualitativo por sobre un cuantitativo [39]. Es por esto que se realizará un test básico de usabilidad según la metodología de Nielsen anteriormente descrita.

4.3.2. Análisis de utilidad

Se evaluará la utilidad real de la plataforma para los usuarios. Para esto se les realizará a todos los usuarios una encuesta utilizando la escala de Lickert, donde se preguntará por diferentes aspectos relativos a su trabajo y a la gestión del PIE. Adicionalmente se realizarán entrevistas semiestructuradas a todos los usuarios del colegio para determinar su percepción de la herramienta y concluir si ésta resuelve las necesidades detectadas.

4.3.3. Validación económica

Para validar económicamente la solución se realizará una entrevista al sostenedor del colegio que decida usar esta herramienta, en donde se le pregunte si considera que esta plataforma le genera valor, y si estaría dispuesto a pagar por utilizar esta alternativa. En caso de responder positivamente, se le preguntará si considera que la plataforma vale más de 40.000 pesos mensuales para él, que se ha definido como el mínimo precio aceptable para continuar con la empresa.

Finalmente se concluirá si se acepta o rechaza la hipótesis central del proyecto, y se explicará por qué.

4.4. Trabajo futuro

Se desarrollará una lista de actividades a realizar en el período posterior a la finalización de esta memoria. Estas actividades estarán en la línea del proyecto realizado, y si se logra el objetivo de validar la hipótesis principal, incluirán los pasos a seguir para establecer una empresa con un modelo de negocios funcional que permita escalar este Startup.

5. Iteración 1: Primer MVP y pruebas

5.1. Construcción: Primeras hipótesis y desarrollo de MVP

La hipótesis que motiva a la primera iteración es la siguiente:

La automatización del WISC y WAIS por medio de un software, puede aportar a la gestión de los PIE mediante el ahorro de horas-hombre (HH), sin cobrar a los usuarios por su utilización.

5.1.1. Desarrollo de Software

Para la creación de este software se utilizó el lenguaje de programación Python, por cumplir con las necesidades técnicas requeridas, y por la rápida curva de aprendizaje que posee, sumado a la experiencia previa que el alumno posee en su uso.

Para el levantamiento de requerimientos de estas herramientas, se trabajó con Adolfo, el socio psicólogo quien conoce la metodología de interpretación tras haber tomado en la universidad un curso referente al uso de estas baterías.

El software desarrollado se divide en dos aplicaciones; una para la interpretación de la batería WAIS III y otra para WISC III. A pesar de ser dos programas diferentes, a grandes rasgos ambos funcionan con la misma estructura de programación que se detalla a continuación.

- El Usuario ingresa entre 13 y 15 valores numéricos al programa, los cuales representan el puntaje obtenido por el paciente en las diferentes pruebas aplicadas en la batería.
- El software transforma esos puntajes brutos a puntajes de la estandarización chilena, según las tablas de conversión de puntajes publicadas en el manual chileno de la batería.
- A estos nuevos puntajes el software los agrupa y suma de diferentes maneras que representan diferentes ámbitos de la inteligencia del paciente. Para cada uno de estos ámbitos o agrupaciones se calculan índices como puntaje total o CI, dispersión, desviación respecto al promedio chileno.
- Del análisis de estos indicadores numéricos, se categoriza el desempeño de diferentes funcionalidades de la mente del sujeto en distintos posibles rangos. Esto se hace con respecto a su desempeño en otras funcionalidades, y con respecto al desempeño de la media chilena.
- Luego de tener esta categorización, se redacta un párrafo indicando a qué categoría de desempeño pertenecen las funciones medidas por cada prueba realizada con respecto a los resultados del propio evaluado (análisis de fortalezas y debilidades) y con respecto a la media Chilena. Cada párrafo indica las funciones que se evalúan y el nivel de desempeño. La información sobre las habilidades medidas con cada prueba se encuentra en las publicaciones sobre la estandarización de estas pruebas en Chile [36] y [37]. Para

seleccionar el orden en el que se muestra esta información se consideraron las sugerencias de la profesora de psicología de la adultez en la Universidad Diego Portales Gabriela Lira, quien recibió formación en el CEDETI.

- Finalmente, luego de generar estos párrafos, el programa entrega un archivo Word indicando de forma escrita el desempeño del evaluado.

Los párrafos utilizados para reportar los resultados no están estandarizados ni en el manual de la batería ni por el ministerio de educación, dejándose a libre elección de los profesionales el formato de su reporte, mientras no se pierda información del análisis. El formato del reporte entregado no es el mismo que utiliza Pearson International en su software para el desarrollo de informes.

Terminado el desarrollo del software, se entrevistó a las psicólogas especialistas en la materia Gabriela Lira, quien dicta cátedras sobre la utilización de estas baterías en la universidad Diego Portales, e Ivette Gonzáles, jefa de carrera en el departamento de Psicología de la Universidad de Chile y experta en WISC.

De la entrevista con estas profesionales, se concluye que el producto cumple con los requerimientos para desarrollar un informe de resultados satisfactorio. Un punto que vale la pena destacar, es que el informe entregado por el software, denominado en la jerga como “informe de resultados” no es igual al informe final que un psicólogo debe realizar al aplicar esta batería, al que se le llama “Informe de psicodiagnóstico”. Se diferencian en que el primero contiene solo un análisis cuantitativo de los resultados del sujeto, mientras que el segundo incluye además un análisis cualitativo y el juicio clínico del profesional a cargo. Es tarea del psicólogo incorporar tanto la información cuantitativa como cualitativa en este informe final para entregar un diagnóstico global del paciente. Esta distinción implica que a pesar de que el software del alumno puede automatizar parte del proceso de interpretación de las baterías, no puede reemplazar totalmente al psicólogo en esta tarea ni sería éticamente correcto que un profesional utilizara el informe entregado por el software como informe final de psicodiagnóstico. Cada profesional encontró pequeñas correcciones que hacer al informe entregado por el software, sin embargo estas correcciones no fueron coherentes entre sí, por lo que se atribuyen a diferencias en el estilo propio que cada profesional posee para realizar sus informes. Ambas profesionales indicaron que el trabajo realizado por el software es capaz de ahorrar más de una hora de trabajo por cada uso.

5.1.2. Desarrollo de Sitio Web

Para la difusión masiva de este software, se desarrolló un sitio web capaz de alojarlo y entregarlo como un servicio online. Se eligió este formato con el fin de minimizar el esfuerzo del usuario al utilizar el producto al no tener que descargar ni instalar programas en su computador.

Para la codificación se utilizó el framework de desarrollo web Django, diseñado para crear páginas web codificando en el lenguaje Python. Se utilizó este framework por su ergonomía y rapidez de desarrollo.

Para el diseño de la interfaz se utilizó el framework Bootstrap, capaz de generar con pocas líneas de código interfaces amigables y atractivas.

El resultado de esta implementación fue el de un sitio web como el que se ve en la imagen 1, con un diseño minimalista capaz de ofrecer el uso del software y explicar las instrucciones brevemente.

Redpsi

Inicio

Software para la interpretación de WAIS IV

Software para la interpretación de WAIS III

Software para la interpretación de WISC III

Contacto

Iniciar Sesión

Regístrate

Informe de resultados WAIS IV

Construcción con cubos (Diseño con cubos):	<input type="text" value="7"/>	<p>A la izquierda encontrarás un formulario que te permitirá crear automáticamente un informe de resultados de la escala Wechsler de inteligencia para adultos cuarta edición en Chile y México (Wais IV). Para ello sólo debes ingresar los puntajes brutos o estándar del evaluado. En caso de no haber realizado algún subtest, simplemente déjalo en blanco.</p> <p>Si no eres de Chile o México y te interesa usar esta aplicación, contáctate con nosotros enviándonos un correo a contacto@redpsi.cl o escríbenos por Facebook.</p> <p>Si quieres ser parte de una comunidad de psicólogos unidos hacia el progreso, compártenos en Facebook y twitter, ¡para que seamos muchos más!</p>
Analogías (Semejanzas):	<input type="text" value="4"/>	
Retención de dígitos:	<input type="text" value="8"/>	
Matrices de razonamiento:	<input type="text" value="3"/>	
Vocabulario:	<input type="text" value="7"/>	
Aritmética:	<input type="text" value="2"/>	
Búsqueda de símbolos:	<input type="text" value="6"/>	
Rompecabezas visuales:	<input type="text" value="1"/>	
Información:	<input type="text" value="6"/>	
Claves:	<input type="text" value="1"/>	
Secuenciación Letras-Números:	<input type="text" value="6"/>	

Imagen 1: Sitio web con el software, instancia para ingresar puntajes. [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl

Una vez ingresados los puntajes, el usuario es redirigido a una vista con el informe de resultados, y se ofrece la opción de descargarlo en formato Word, como se muestra en la imagen 2.

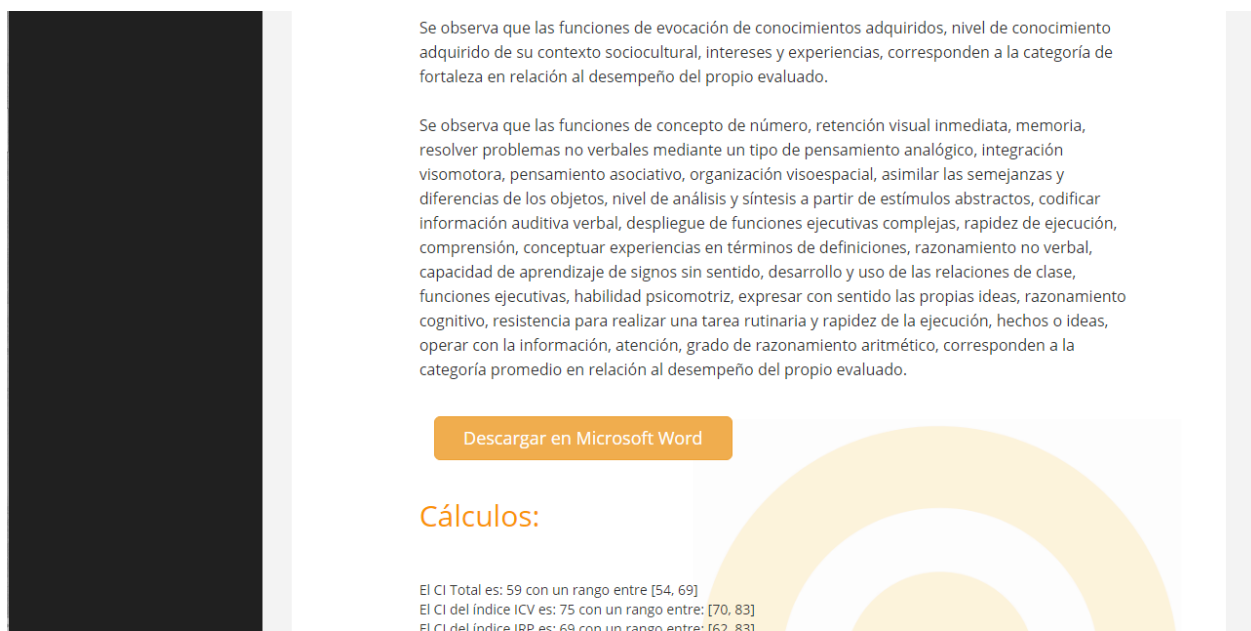


Imagen 2: informe de resultados y cálculos numéricos entregados por el software [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl.

5.2. Medición

Para validar las hipótesis señaladas, se propone ingresar la mayor cantidad de usuarios profesionales del PIE a la página y observar su comportamiento con web analytics.

Se considera que las hipótesis son verdaderas si se logra que la página tenga visitas y usos del software de manera constante por parte de profesionales del PIE durante un período de tres meses sin que se le publicite de ninguna manera. Se requiere además que estas visitas constantes sean de usuarios recurrentes, para validar que se cuenta con usuarios fieles que han decidido usar la plataforma de manera continua en el tiempo. Con esto se espera filtrar a las oleadas de usuarios que conocen la página y la prueban pero que no la utilizan de manera constante.

En específico, se decidió usar como métrica de éxito la cantidad de visitas recurrentes, o visitas de usuarios que ya han visitado la página con anterioridad. Se estableció una meta de 50 visitas recurrentes semanales, por un período de tres meses.

5.2.1. Envío de Mails

Para la divulgación de esta página en un público de psicólogos pertenecientes exclusivamente a los PIE, se pensó inicialmente en enviar correos electrónicos promocionando el producto.

El ministerio de educación en su página web deja a disposición del público una base de

datos de todos los colegios que poseen un PIE, entre los datos disponibles se encuentra la cuenta de correo electrónico del colegio. Se envió un correo electrónico a cada cuenta, sumando más de 5.000 correos enviados. En el correo se explicitó la oferta del uso gratuito del producto para los psicólogos que trabajasen en el PIE del colegio, y se adjuntó un link de este.

A pesar del gran número de e-mails enviados, sólo se obtuvieron nueve visitas en la página durante los siguientes tres días, ninguna de ellas fue recurrente.

5.2.2. Redes Sociales

Al buscar nuevas formas de llegar a los psicólogos de los PIE, se decidió buscar comunidades en redes sociales. Se encontró en Facebook la existencia de un grupo llamado “*Psicólogos(as) PIE unidos*”, con cerca de 5000 miembros. Se realizó una investigación del contenido de este grupo y se encontró que es usado para compartir experiencias, dudas, y material de trabajo por parte de psicólogos que trabajan en un PIE. Se solicitó acceso a este grupo y se compartió ahí un link a al sitio web acompañado de una descripción de la herramienta. Se repitió semanalmente el proceso de publicar en este grupo el nuevo producto durante 5 ocasiones, para posteriormente detener la divulgación y observar el comportamiento de los usuarios.

Durante el período conformado por los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2015, en el que hubo 13 semanas, se observaron 954 visitas recurrentes, lo que da un promedio de 73 visitas recurrentes por semana, cumpliendo las métricas de éxito establecidas para este MVP. Las imágenes 3 y 4 muestra el reporte arrojado por Google Analytics para el sitio redpsi.cl durante el período en cuestión.

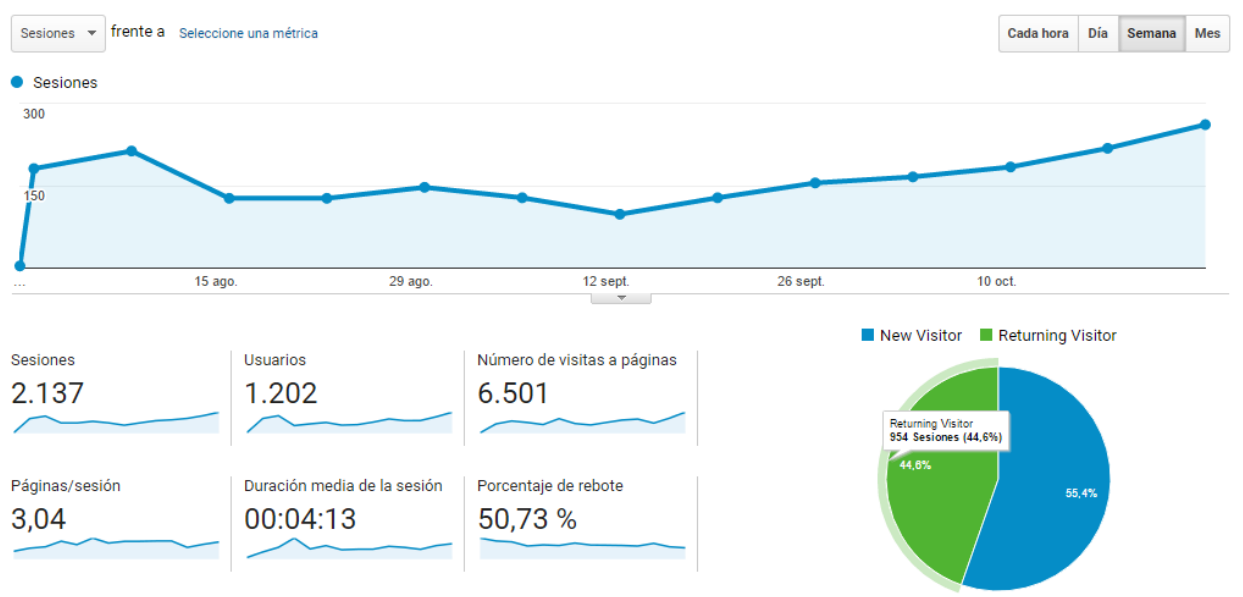


Imagen 3: Análisis de las visitas recurrentes obtenidas en la página [Fotografía] Extraído de Google Analytics



Imagen 4: Visitas recurrentes versus visitas totales obtenidas en la página en el período de estudio [Fotografía] Extraído de Google Analytics

5.2.3. Recibimiento en redes sociales

Adicional al cumplimiento de las expectativas en términos de visitas, se observó un buen recibimiento del software por parte de los usuarios, en la imagen 5 se muestran algunas reacciones de los usuarios del grupo de Facebook intervenido.



Imagen 5: Reacciones en red sociales [Fotografía] Elaboración propia

5.3. Aprendizaje

5.3.1. Perseverar o pivotar

El principal aprendizaje obtenido durante esta iteración del proceso es que las hipótesis sobre la utilidad del software diseñado y la aceptación de este por parte de los usuarios pueden ser consideradas validadas.

Se entendió que el correo electrónico no es un canal de comunicación viable con el público objetivo, mientras que las redes sociales como Facebook si cumplen con los requerimientos para este rol. Además de mostrar resultados diametralmente opuestos, la estructura de las redes sociales permite una comunicación grupal e instantánea, en la que gracias a las herramientas como los “like” y comentarios grupales, se puede tener un feedback más robusto. Adicionalmente, la cercanía e informalidad de Facebook permite la comunicación directa con los miembros de la comunidad por medio del chat de esta aplicación, que en este caso resulta ser respondido más frecuentemente que los correos electrónicos.

Debido al éxito obtenido en esta iteración, se decide perseverar en la línea de desarrollos elegida y realizar nuevas hipótesis para proceder a validarlas.

5.3.2. Viabilidad legal

Para validar la viabilidad legal del software se intentó contactar a las empresas que han desarrollado software similar para estas baterías mencionadas en los antecedentes de esta memoria. Desafortunadamente, al contactar a estas empresas se niegan a dar una entrevista abarcando el tema de la legalidad de sus productos.

Posteriormente se contactó a Ricardo Rosas quien es director de CEDETI, institución que tiene la concesión de estas baterías en Chile. Ricardo informó que no existen impedimentos legales para la realización de bienes complementarios para estas pruebas, como es el caso del software desarrollado por el alumno. Adicionalmente mencionó que la estandarización Chilena de estas pruebas fue financiada por fondos públicos, lo que hace que la información obtenida sea de libre acceso. Esto se corrobora en los documentos oficiales de la estandarización de estas pruebas en [36] y [37].

Ricardo explicó que esta situación ya ha sido enfrentada antes por CEDETI, que está al tanto de la existencia de otras empresas que han desarrollado este tipo de software, por lo que se han realizado estudios jurídicos con la finalidad de averiguar si CEDETI puede tomar acciones legales ante estas empresas. Los resultados de estos estudios indican que no es necesario para un tercero el pedir autorización ni el pagar un royalty a CEDETY ni a Pearlson International para el desarrollo de un software como el del presente trabajo de título. Ricardo recomendó al alumno desarrollar el software, pero desafortunadamente no accedió a dejar por escrito esta información para adjuntarla en la presente memoria. Ante esta situación, se acudió a la facultad de derecho de la universidad de Chile con la finalidad de obtener asesoría legal por parte de expertos de la institución y validar con un documento la legalidad de este trabajo. Se conversó la situación en

detalle con una profesora investigadora en el área de derecho informático, quien confirmó la versión de Ricardo, y firmó un documento con su visión profesional sobre el tema.

En anexos A se adjunta un documento redactado y firmado por Daniela Vásquez, investigadora del centro de estudios de derecho informático de la universidad de Chile en el que valida la viabilidad legal en todos los aspectos de este trabajo de título.

5.3.3. Nuevas Ideas

A pesar de que se conoce la existencia de problemas de gestión en los PIE gracias a los antecedentes anteriormente señalados, no se dispone de mayores detalles acerca de estos problemas, ni de cómo solucionarlos. La única herramienta validada que se sabe puede aportar a la gestión de estos programas es el software recién desarrollado, por lo que se ha elegido este como el punto de partida para el desarrollo de nuevas hipótesis.

En vista de que uno de los problemas reportados en los PIE es el exceso de papeleos, se puede suponer que hay un exceso de información que los profesionales deben manejar. Como el PIE está enfocado de cara a los alumnos, se intuye que esta información es relativa a ellos. Esto lleva a pensar que se podría agregar una nueva vista para almacenar los informes de WISC y WAIS realizados, asociándolos a más información de los estudiantes que podría requerir ser consultada. Además de esto, cabe recordar que una recomendación del estudio de Fundación Chile afirma:

“Un elemento importante a desarrollar por parte de los sostenedores de las escuelas tiene que ver con generar las condiciones, en términos de tiempos docentes y recursos, para que se puedan constituir instancias colectivas con foco en la organización del trabajo”.

Adicionalmente, en [38] se indica como recomendación a las escuelas:

“en las escuelas, deben garantizar la existencia de espacios para planificar la co-enseñanza, evitando el desarrollo improvisado que ha tenido hasta ahora”

Por lo que además de agregar espacio para la información de los estudiantes y el informe desarrollado por el software, podría ser un aporte la incorporación de instancias para que los profesionales escriban sus visiones y la organización del trabajo respecto de cada alumno.

A partir de las ideas anteriormente señaladas, se plantean las siguientes hipótesis para ser abordadas en la siguiente iteración:

- Existe diversa información de los alumnos pertenecientes al PIE que debe ser administrada por los profesionales del programa, lo que genera un dolor.
- Una nueva vista en la página web, en la que se permita almacenar y descargar el informe entregado por el software anteriormente desarrollado, en la que también se muestre más información del alumno, sería un aporte a la gestión de los PIE.
- Agregar a esta vista una instancia para la comunicación de profesionales en torno al estudiante, y planificación del trabajo sería un aporte a la gestión.

6. Iteración 2: Desarrollo del Segundo Prototipo

En la presente iteración se determinó que de acuerdo a las hipótesis planteadas, y considerando el objetivo del trabajo de título, es necesario robustecer la presentación del software desarrollado, de manera de obtener un primer modelo de plataforma web. Dicho avance deberá utilizar una metodología de medición de resultados distinta a la de la iteración anterior, ya que para este caso resulta difícil validar el producto desarrollado mediante la adquisición de usuarios. Esto se debe a que por la naturaleza de lo que se espera desarrollar, se debe tener una relación contractual con el colegio en que se implemente. La información de los alumnos que se supone debe estar contenida en la plataforma es información confidencial, y no sería éticamente correcto que un profesional del PIE aportase estos datos a un tercero sin una relación formal. Se intentó conseguir una alianza con algún colegio dispuesto a utilizar este prototipo, pero se fracasó debido a lo temprano de su desarrollo al momento de presentarlo.

Para sortear este problema, en esta iteración se elaborará un Mock-up de las ideas obtenidas de la iteración anterior, y se presentará a diferentes profesionales del PIE para capturar su opinión sobre la idea y sus sugerencias sobre qué información será de mayor utilidad en esta “agenda”.

Cabe destacar, que la finalidad de este mock-up no es validar los detalles de contenido, que fueron diseñados sin mayores conocimientos en la materia, sino validar la idea de una “agenda” con información de los alumnos, que permita además el desarrollo de un informe de WISC o WAIS y compartir información sobre los alumnos.

6.1. Construcción

Para la elaboración del Mock-up se usaron las mismas herramientas de diseño web utilizadas anteriormente. A pesar de que en internet existen herramientas gratuitas para el desarrollo de mock-ups, se decidió realizar uno programado en html y bootstrap, para que en caso de ser validado, sea posible mantener exactamente el mismo diseño estético en la etapa de producción, minimizando las variaciones entre el prototipo validado y el de la siguiente iteración.

6.1.1. Desarrollo de agenda para organizar resultados del Software

El diseño se compone de los siguientes módulos:

- A) Nombre y foto del alumno junto a link de descarga del informe de WAIS o WISC.
- B) Módulo para llenar plan de trabajo del alumno, se busca aportar con esto a la construcción de instancias colectivas con foco en la organización del trabajo.
- C) Módulo para escribir las observaciones que el profesional a cargo tenga acerca del alumno, o cualquier información que él estime relevante.

D) Información referente al alumno que podría ser gestionada en esta plataforma. Cabe destacar que en este diseño no se busca validar en detalle la información que se incluye, que sólo tiene por finalidad el estimular la imaginación de los entrevistados, sino que validar la idea de incluir y gestionar información del PIE en esta plataforma, y encontrar esa información.

En la imagen 6 se muestra el diseño utilizado.

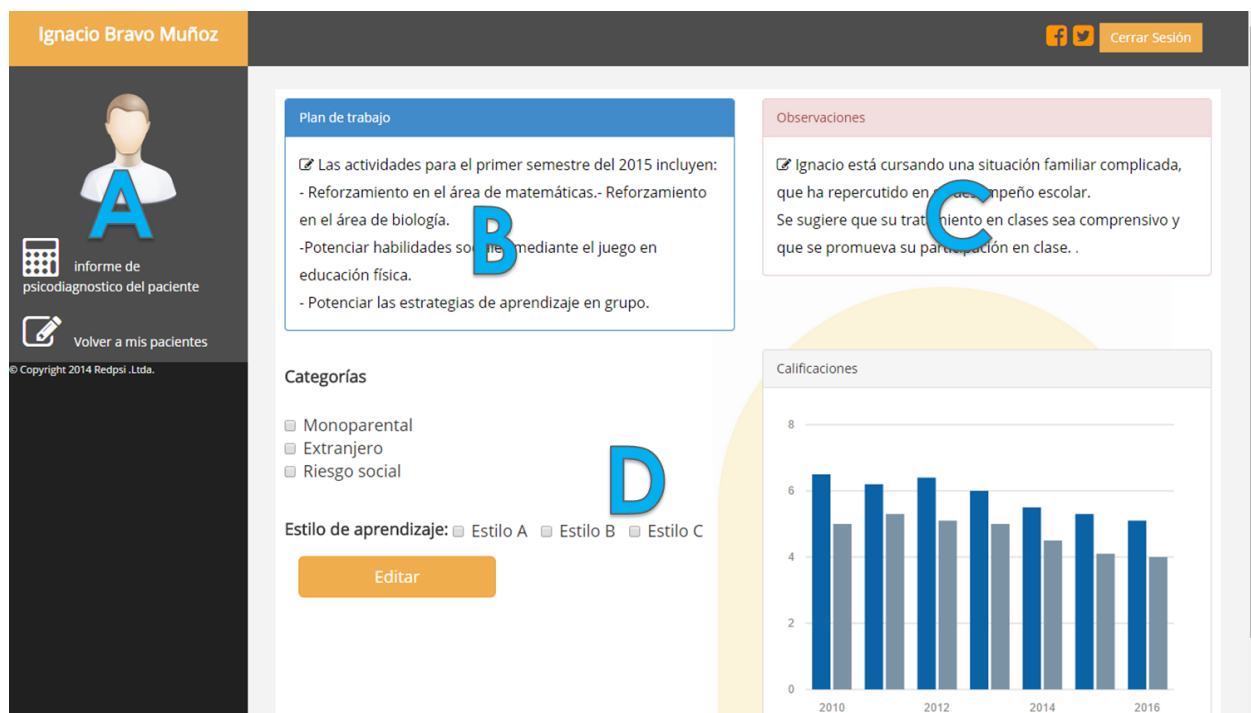


Imagen 6: segundo prototipo, mock-up de la plataforma [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl

6.2. Medición

La medición en este caso se realizó a través de entrevistas semi-estructuradas. Se definió como métrica de éxito el que tres de los cinco entrevistados declarasen tener una opinión favorable respecto al prototipo y mostrasen interés por usarlo una vez desarrollado. Se eligió este número de acuerdo al riesgo que el equipo está dispuesto a asumir en el desarrollo de este producto.

6.2.1. Presentación a usuarios

Para la validación del Mock-up, se contactó a diferentes profesionales a través del mismo grupo de Facebook anteriormente señalado. Se realizaron entrevistas a 2 profesionales del PIE.

Las 2 profesionales entrevistadas mostraron una respuesta positiva al PMV, indicando diferentes potencialidades de esta plataforma. No se realizaron las 5 entrevistas planificadas, pues durante la segunda entrevista surgió una situación inesperada que se detalla a continuación.

6.3. Aprendizaje

6.3.1. Nueva oportunidad

En las entrevistas realizadas a las profesionales del Colegio Monseñor Diego Rosales Laisa y Bárbara, además de la validación del Mock-up y el levantamiento de feedback, se encontró la primera oportunidad real de implementar la plataforma en un colegio. Laisa es coordinadora del PIE de este colegio y expresó que en caso de estar desarrollados los requerimientos entregados por ellas en las entrevistas, existirían altas posibilidades de que el colegio adquiriese la plataforma. Para esto es necesaria la autorización por parte de la directora del colegio, por lo que se comunicó a la directora la iniciativa, quien accedió.

Se consideró la oportunidad de implementar el producto en un colegio de vital importancia para continuar con el desarrollo, pues la validación y feedback obtenidos por el uso de la herramienta serían evidentemente mejores que los que se pueden obtener con entrevistas, y se podría corroborar desde ya la hipótesis principal de esta memoria.

El objetivo final de este proceso de iteraciones es llegar a implementar la plataforma en un colegio, se estimó que es imperativo aprovechar esta oportunidad, por lo que se enfocaron los esfuerzos en desarrollar los requerimientos que se pidieron.

Por lo anterior se decidió que el siguiente PMV debe ser un producto que cuente con todas las características señaladas por Laisa y Bárbara.

6.3.2. Nuevos requerimientos

A partir de las entrevistas realizadas, se encontraron nuevos requerimientos expresados en las siguientes historias de usuario:

- a) Como profesional del PIE quiero poder ver y editar la información general del colegio
- b) Como profesional del PIE quiero poder ver y editar la información general del curso
- c) Como profesional del PIE quiero poder almacenar archivos que puedan estar asociados a cada curso y a cada alumno
- d) Como profesional del PIE quiero ver gráficamente la cantidad total de alumnos, sus diagnósticos y su pertenencia a los programas PIE y SEP
- e) Como profesional del PIE quiero poder ver el nombre del profesional PIE a cargo de cada curso
- f) Como profesional del PIE quiero poder chatear con mi equipo en la plataforma
- g) Como profesional del PIE quiero poder subir y reproducir videos en la plataforma
- h) Como profesional del PIE quiero un calendario compartido con mi equipo
- i) Como profesional del PIE quiero poder descargar una nómina de estudiantes en un formato específico

6.3.3. Necesidad de nuevo personal

Para realizar un producto de tales características, el alumno no dispone de los conocimientos técnicos necesarios, ni del tiempo ni los medios para aprender a realizarlo. Se hace necesaria la contratación de un programador especializado.

6.3.4. Perseverar o pivotar

A pesar de que no se cumplieron las métricas de éxito, se decide perseverar en la línea de desarrollo escogida con la finalidad de implementar la plataforma en un colegio.

6.3.5. Nuevas hipótesis

A partir de lo anterior, se hacen las siguientes hipótesis:

- Si se desarrollan los requerimientos especificados, los profesionales del colegio Monseñor Diego Rosales usarán la plataforma de manera continua en tiempo, y se podrá seguir iterando sobre ese producto.
- Si utilizan la plataforma, ésta generará un aporte a la gestión del PIE.

7. Iteración 3: Desarrollo y Presentación de Plataforma Web

7.1. Construcción

Se decide realizar los requerimientos señalados en la iteración anterior, frente a lo cual las capacidades de programación del alumno son insuficientes, por lo que se decide contratar a un programador.

7.1.1. Contratación de Programador

Para el financiamiento de nuevo personal se dispuso de ahorros de los miembros del equipo. Debido al bajo presupuesto disponible, se optó por la contratación *part-time* de un estudiante de Ingeniería Civil en Computación. Se decidió que los requisitos necesarios para este nuevo integrante del equipo son:

- Tener conocimientos avanzados en las herramientas computacionales utilizadas en los desarrollos anteriores, es decir Python, Django y Bootstrap.
- Tener alta disponibilidad para comunicarse y reunirse con el equipo, requerimiento esencial de las metodologías ágiles de programación
- Tener al menos 15 horas semanales disponibles para trabajar.

Se optó por buscar en primera instancia a un alumno de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la universidad de Chile debido al prestigio y excelencia de esta institución, y a la facilidad que esto generaría para la continua comunicación presencial con el alumno.

Para buscar candidatos se publicó un anuncio en el foro de la comunidad de alumnos del departamento de Ingeniería en Computación de la plataforma de U-cursos, explicitando los requerimientos anteriormente señalados. Luego de una semana de espera sólo un postulante respondió al llamado, por lo que se procedió a entrevistarlo. El postulante es estudiante de sexto año de Ingeniería Civil en Computación, con experiencia en el desarrollo de plataformas web en el ámbito de la educación. El programador declaró sentirse motivado por el trasfondo del proyecto. En vista de que cumplió con todos los requerimientos necesarios y posee un perfil acorde, se le contrató.

7.1.2. Diseño de PMV

Para la inclusión de los nuevos requerimientos en el prototipo anterior se idearon los siguientes módulos:

- a) Módulo para almacenar archivos referentes al alumno
- b) Modificación del módulo para visualizar información acerca del estudiante, de acuerdo a las necesidades reportadas.
- c) Módulo para que cada profesional pueda agregar observaciones al alumno

The image shows a user interface for a student profile. At the top left, the name 'Javier Inostroza' is displayed. A search bar labeled 'Buscar Estudiante' is next to it. On the right, there are social media icons and a 'Cerrar Sesión' button. Below the name is a photo of a young boy. A vertical menu on the left contains options: 'Editar estudiante', 'Descargas', 'Volver a 1° básico A', and 'Volver a Fundación Belén Educa'. The main content area is titled 'Información Estudiante' and contains a table with the following data:

Nombre	Javier Inostroza
Edad	7
Sexo	M
Fecha de Ingreso	20 de Septiembre de 2016
Diagnóstico	TDA
Plan de Trabajo	De acuerdo a... Editar
Pie	✓
Sep	✓
Wais	Realizar otro Wais Descarga
Wisc	Realizar otro Wisc Descarga

To the right of the table, there are two observation sections. The first is 'Observación resumen' with a checkbox checked and the text: 'El alumno proviene del Liceo X, tuvo dificultades de inserción en este colegio, se ruega tomar en consideración los precedentes para el diseño del plan de trabajo.' with an 'Editar' button. The second is 'Observaciones coordinadora - Laisa Ibañez' with a checkbox checked and the text: 'Alumno a mostrado interés por insertarse socialmente en el grupo curso, presenta dificultades atencionales y distrae en las clases de comprensión del lenguaje, se comporta de forma participativa en clases de matemáticas.'

Imagen 7: Perfil de alumno de la plataforma [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl

Adicional a esta vista que muestra el perfil del alumno, y para dar respuesta a los requerimientos b), c) y e), se diseñó una nueva vista para el perfil de cursos.

Esta vista incorpora los siguientes módulos:

- Lista de estudiantes con un color asociado a su diagnóstico e información acerca de su pertenencia a los programas PIE y SEP.
- Foto y nombre del Profesional PIE a cargo del curso.
- Módulos para que cada profesional pueda agregar sus observaciones al curso
- Módulo para almacenar archivos referentes al curso.

The screenshot displays a user interface for a course profile. At the top left, it identifies the course as '1° básico A'. A search bar labeled 'Buscar Estudiante' is present. On the left, there is a vertical menu with options: 'Editar', 'Agregar alumno', 'Temas trabajados por semana', 'Generar Reporte de Horas de Trabajo', 'Descargas', and 'Volver a Fundacion Belen Educa'. The main content area is divided into three sections: 'Profesional a cargo' showing 'Laisa Ibañez', 'Estudiantes' with a table of student data, and two observation boxes. The student table has columns for 'Nombre', 'Pie', 'Prioritario', and actions like 'Ver perfil', 'Editar', and 'Observación'. The observation boxes contain text about student progress and interventions.

Nombre	Pie	Prioritario	Ver perfil	Editar	Observación
Javier Inostroza	✓	✓	Ver perfil	Editar	Observación
Paulina Peña	✓	✓	Ver perfil	Editar	Observación
Javiera Soto	✓	✗	Ver perfil	Editar	Observación
Felipe Hidalgo	✓	✗	Ver perfil	Editar	Observación

Imagen 8: Perfil de curso de la plataforma [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl

Finalmente, y en respuesta a los requerimientos a), d), f), h), i), y j), se diseñó una nueva vista principal, destinada a mostrar la información general del colegio, y algunas herramientas de carácter general, es decir que no pueden ser asociadas a un curso ni a un alumno en particular.

Esta vista incorpora los siguientes módulos:

- a) Nombre y foto del colegio
- b) Gráfico indicando la distribución de los diferentes diagnósticos de los alumnos.
- c) Gráfico indicando la proporción de estudiantes pertenecientes al programa PIE y al programa SEP
- d) Muro chat como principal herramienta de comunicación para los usuarios.
- e) Lista de cursos indicando sus respectivos profesores jefes y profesionales PIE a cargo
- f) Módulo para el llenado automatizado y la descarga en formato Word del documento “Nómina de estudiantes”
- g) Módulo para la subida y visualización de videos
- h) Módulo para almacenar archivos generales del colegio
- i) Calendario compartido.

The screenshot shows the main dashboard of the 'Fundacion Belen Educa' platform. At the top, there is a search bar for 'Buscar Estudiante' and a 'Cerrar Sesión' button. The left sidebar contains a logo and several menu items: 'Editar', 'Agregar', 'Generar nómina de estudiantes', 'Generar Acta de Reuniones', 'Fiscalizables', 'Videos', 'Descargas', and 'Calendario'. The main area features two pie charts: 'Estudiantes' (with a blue and orange chart) and 'Diagnósticos' (with a yellow, red, blue, and green chart). Below these is the text 'Total estudiantes: 12'. A 'Cursos' table is displayed with the following data:

Curso	Profesor jefe	Profesional a cargo		
1° básico A	Claudio Canepa	Laisa Ibañez	Ver perfil	Guardar
2° básico A	Juan Muñoz	Javier	Ver perfil	Guardar

On the right, a chat window for the 'Equipo Multidisciplinario PIE' is open, showing messages from Laisa Ibañez, Barbara Pinto, Felipe Moya, and Pamela Soto.

Imagen 9: Perfil de Colegio de la plataforma, o vista principal [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl

7.1.3. Programación del MVP

El desarrollo de este MVP fue realizado por el nuevo programador del equipo. Siguiendo la metodología propuesta por Ries en [31], se mantuvo contacto periódico con Laisa y Bárbara, para negociar las condiciones de satisfacción de los requerimientos.

Debido a la dificultad del trabajo inicialmente menospreciada, y a otras ofertas de trabajo realizadas al programador que le eran mucho más convenientes en términos económicos, presentó escasa disposición real para trabajar en este proyecto, trabajando menos de las 15 horas inicialmente acordadas. El desarrollo de este MVP tardó 4 meses.

7.2. Medición

Para esta etapa se decidió utilizar como métrica de éxito el uso de la plataforma por parte del equipo PIE del colegio Monseñor Diego Rosales por un período de dos semanas. Al no estar validado cada módulo por separado, no se estima realista el pretender que los usuarios ocupen cada una de las herramientas diseñadas, pues podrían no necesitarlas durante el período de prueba, no adaptarse al cambio de manera tan brusca, o simplemente algunas herramientas podrían no resolver un problema real.

Se considera que las hipótesis son validadas si después de una semana, la coordinadora del equipo PIE declara que la plataforma es un aporte y que tiene interés por continuar utilizándola.

7.2.1. Problema político

Se contactó al equipo PIE del colegio Monseñor Diego Rosales y se comenzó con la implementación de la plataforma. Para esto se visitó el colegio y se realizó presencialmente la digitalización de los datos de los alumnos pertenecientes al programa PIE dentro de la plataforma.

Un hecho fundamental del que no se tuvo conocimiento hasta este punto fue que la directora del colegio con quien se llegó al acuerdo de implementar esta herramienta renunció y fue reemplazada durante el período de desarrollo de este PMV. A pesar de mantener contacto periódico con miembros del equipo PIE, sólo se trataron temas relacionados a los pormenores del diseño, pero no al reemplazo de la directora.

Esta situación provocó que durante el proceso de carga de datos a la plataforma, la nueva directora del colegio irrumpiera para pedir explicaciones, pues ella no tenía ninguna clase de información sobre el alumno ni sobre el presente proyecto. Se intentó abordar la situación con la mayor cautela posible, pero fue inevitable el cese de las relaciones con este colegio, al menos de manera temporal.

Posterior a este episodio, en conversaciones con el resto del equipo PIE se pudo averiguar que la directora se encontraba con licencia médica por problemas de salud, y que era muy difícil agendar una reunión con ella para lograr su aprobación. Con esta situación, se imposibilitó la implementación del PMV.

7.3. Aprendizaje

7.3.1. Perseverar o Pivotar

El primer aprendizaje identificado es que las hipótesis no pudieron ser validadas. Para el caso de la segunda hipótesis:

- Si utilizan la plataforma, ésta generará un aporte a la gestión del PIE.

No pudo ser confirmada ni desmentida, por lo que se mantiene como hipótesis.

Para el caso de la primera hipótesis:

- Si se desarrollan los requerimientos especificados, los profesionales del colegio Monseñor Diego Rosales usarán la plataforma de manera continua en tiempo, y se podrá seguir iterando sobre ese producto.

Esta queda evidentemente desmentida. Esto implica la necesidad pivotar, es decir, una corrección estructurada diseñada para probar una nueva hipótesis básica sobre el producto, la estrategia y el motor de crecimiento.

7.3.2. Causas del fallo y análisis

Utilizando la *técnica de los 5 porqués* se realizó la siguiente reflexión:

¿Por qué los profesionales del colegio Monseñor Diego Rosales no usaron la plataforma?

-Porque la directora no accedió a dar su autorización

¿Por qué la directora no accedió?

-Porque se intentó levantar información confidencial del colegio sin autorización de la máxima autoridad de este.

¿Por qué se hizo esto?

-Porque no se tenía conocimiento de quienes eran las autoridades del colegio al momento de intentar la implementación.

¿Por qué no se conocía a las autoridades, si la metodología usada explicita que se debe tener constante comunicación con el cliente?

-Porque se estuvo tratando todo el tiempo con el usuario, no con el cliente.

Lo primero que se desprende es esto, es que el verdadero cliente es el sostenedor del colegio. Si se hubiese estado en contacto con él todo el tiempo, muy probablemente no hubiese habido un percance con la directora. Se mantuvo una comunicación constante con miembros del equipo PIE debido a que se dio por hecho que la solución debía ser validada en primera instancia por ellos, debido al enfoque Bottom-up escogido para este proyecto. Sin embargo se extendió esta visión más de la cuenta y no se puso atención al cliente cuando era realmente necesario.

Lo segundo es que a partir del reconocimiento de una oportunidad de avance significativo en el proyecto, como lo fue el acuerdo de uso de la plataforma sujeto al desarrollo de determinados requisitos, se perdió rigurosidad con la metodología Lean Start-up utilizada. Esto provocó que se hicieran muchos desarrollos a la medida del colegio con el que se estaba trabajando, sin validarlos con otros usuarios ni clientes, y sin mantener la filosofía de trabajar por lotes pequeños. Por otro lado, la excesiva demora en estos desarrollos provocó que pasara demasiado tiempo entre el levantamiento de los requisitos y su desarrollo, otro factor que propició el incidente ocurrido.

Como resultado, se obtuvo una plataforma con diversas herramientas que no han sido validadas por usuarios ni clientes.

7.3.3. Medidas de mitigación

Se determinó que para corregir los errores cometidos, es de vital importancia el validar los desarrollos tanto con usuarios como con clientes, idealmente con una muestra lo más grande posible. Por otro lado, el canal de comunicación más masivo que se ha encontrado con los usuarios son los grupos de Facebook de profesionales del PIE.

Esto lleva a que el siguiente objetivo sea mostrar el trabajo realizado a diversos profesionales del PIE, y llegar a establecer relaciones con sostenedores de colegios. Para la correcta realización de esta tarea, se propone desarrollar un Demo del producto, que sea capaz de mostrar de forma rápida y amigable las principales virtudes de este a las personas que lo vean a través de Facebook.

Como se mencionó anteriormente, la lentitud en el desarrollo provocó que una sola iteración

durase cuatro meses de trabajo, lo que no se condice con la metodología utilizada. Para solucionar esto, y a pesar de la escasez de fondos se optó por la contratación de un nuevo programador, con el fin de dividir las horas de trabajo.

7.3.4. Crisis financiera del Proyecto

Debido a los problemas en la estimación del tiempo y presupuesto requeridos para esta iteración, y a la decisión de cumplir cabalmente los requerimientos exigidos para implementar la plataforma en el colegio Monseñor Diego Rosales, se gastó la gran mayoría del presupuesto con el que se contaba para este proyecto. Esto provoca que luego del desarrollo del Demo, no sean posibles muchos otros desarrollos, a menos que el alumno los haga personalmente, para lo que necesita capacitarse en el uso avanzado de las herramientas utilizadas. Lo que no se considera una alternativa viable dentro de los plazos del presente trabajo de título.

7.3.5. Nuevas hipótesis

A partir de lo anterior se realizaron las siguientes hipótesis:

- El demo de la plataforma generará interés en los usuarios.
- El demo permitirá llegar a los clientes y ofrecerles el uso pagado de la plataforma luego de un período gratuito de marcha blanca de dos semanas.

8. Iteración 4: Desarrollo de un Demo

8.1. Construcción

De acuerdo a las hipótesis anteriores se decide realizar el demo y publicarlo en redes sociales, para lo cual se requiere mayor capacidad de programación y se decide contratar a un nuevo programador de apoyo.

8.1.1. Contratación de nuevo programador

Para este nuevo integrante del equipo, se determinó el siguiente perfil:

- Ser conocedor de las herramientas de utilizadas en el desarrollo de la plataforma.
- Tener capacidad de mantener una continua comunicación, idealmente presencial con el actual programador.
- Tener capacidad de mantener una continua comunicación, idealmente presencial con el alumno.

A partir de la escasez de postulantes a la última contratación de personal, y en virtud de los dos últimos requisitos mencionados, se optó por consultar al programador contratado por su red de contactos de la FCFM. Este recomendó para el trabajo a un estudiante de quinto año de Ingeniería Civil en computación, a quien luego de una entrevista se le contrató.

8.1.2. Desarrollo de un demo

Para el desarrollo de un Demo del producto se diseñó un tour guiado por la página web, que brinda una explicación breve de las diferentes herramientas ofrecidas. Lo que se busca es mostrar en un período de uno a dos minutos las principales características del producto, con la finalidad de determinar si la propuesta causa interés en los usuarios y contactar a los clientes.

En las imágenes 10, 11, 12 y 13 se muestra parte del Demo.

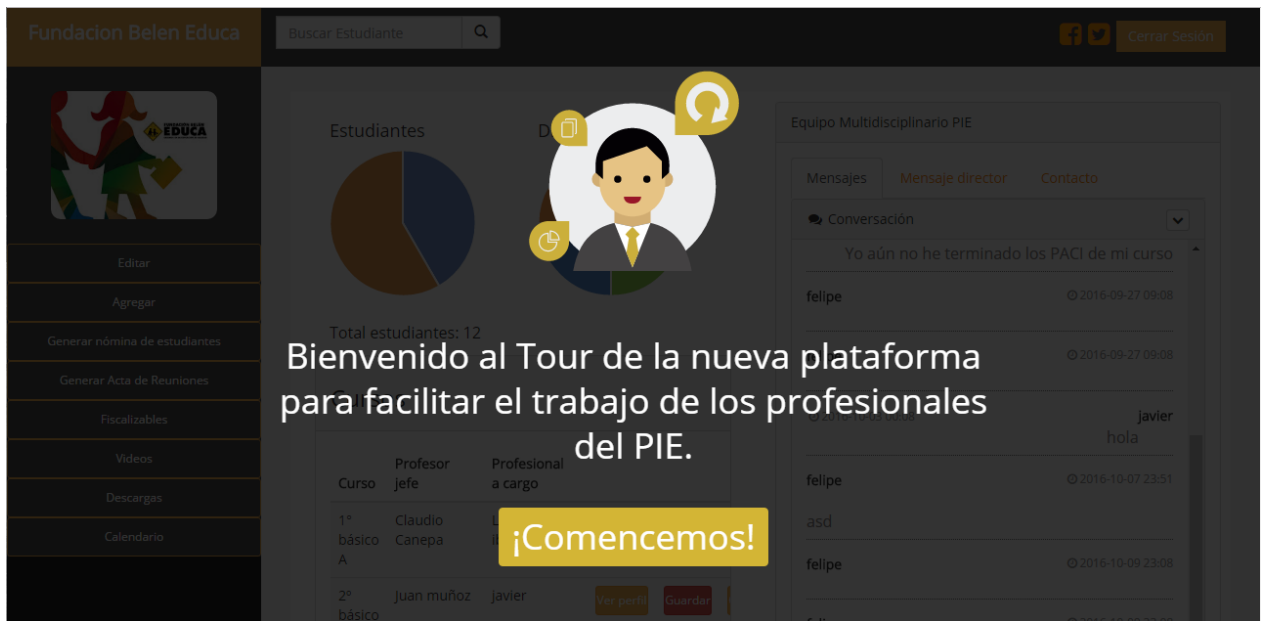


Imagen 10: Tour por la plataforma [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl



Imagen 11: Tour por la plataforma [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl

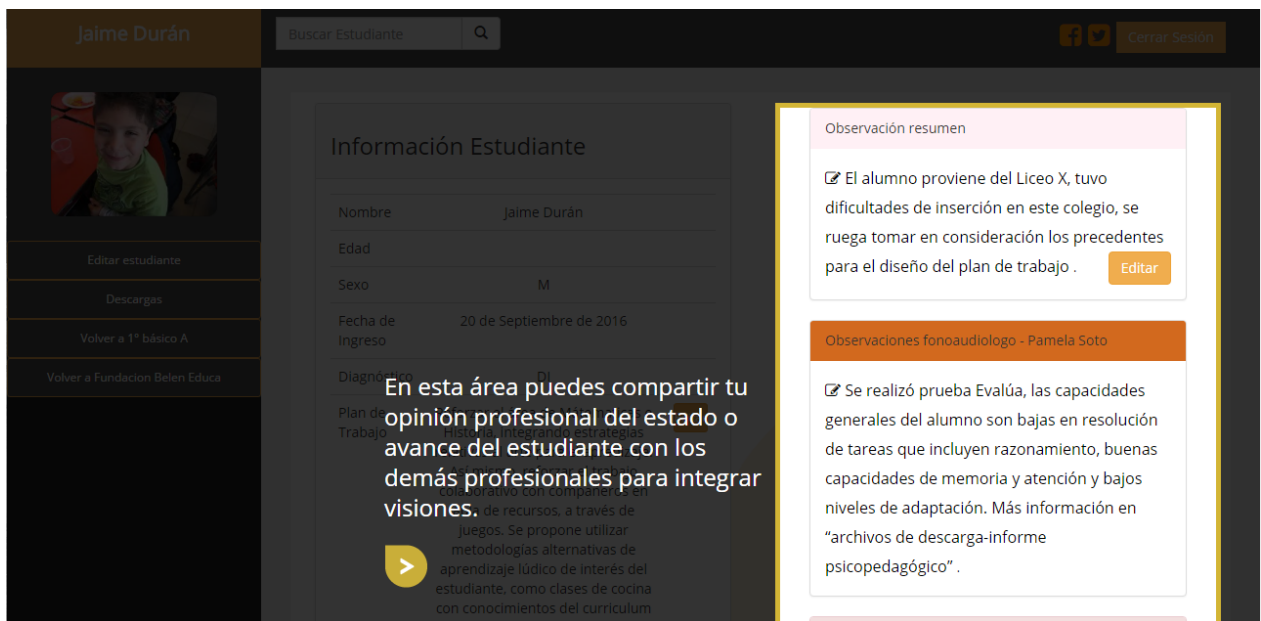


Imagen 12: Tour por la plataforma [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl



Imagen 13: Tour por la plataforma [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl

El Demo completo puede ser visitado en la dirección <http://www.redpsi.cl/pie/demo/>

8.1.3. Reclamos del equipo técnico

Durante el desarrollo de este demo, el principal programador manifestó su disconformidad con la forma de trabajo llevada hasta ahora. Explicó que las escasas instrucciones en términos del diseño visual de la plataforma lo han llevado a realizar tanto la tarea de un programador como la

de un diseñador, tarea en la que no se considera del todo competente, no se le paga y que no es de su agrado. Explicó también que esta inconformidad influyó en el excesivo tiempo de desarrollo que se tardó durante la fase de desarrollo de la plataforma y del demo. Ambos programadores contratados manifestaron a partir de su experiencia en trabajos de esta índole, que al equipo le hacía falta un diseñador, y que ambos coinciden en que la plataforma tiene serios problemas estéticos y de usabilidad.

8.2. Medición

Para medir los efectos del prototipo, se realizaron publicaciones en grupos de Facebook relacionados al PIE. Se publicó un texto explicando la iniciativa, y se adjuntó un link al Demo.

Como métrica para validar el interés de los usuarios en el producto se determinó que al recibir diez correos de interesados en adquirir la plataforma y logrando 100 “me gusta” en las publicaciones de Facebook, se considera validada la hipótesis de interés de los usuarios en el proyecto, y se continuaría con su desarrollo. Se fijó esta meta pues se estima que con tal número de interesados es viable continuar con futuras iteraciones.

Debido a que los recursos limitados del equipo probablemente no alcancen para cubrir los costos de desarrollo del proyecto hasta su finalización, se decidió responder a los correos indicando un precio de \$150.000 pesos mensuales, que según lo recabado en entrevistas, es el estándar para plataformas educativas.

Por otro lado, se estableció una meta de contacto con 5 clientes sugerida [29]. Para validar la segunda hipótesis, esto es, poder hablar con 5 sostenedores luego de responder los correos recibidos.

8.2.1. Impacto en Redes Sociales y contactos

Luego de tres días de realizada la publicación se cumplió la meta de 10 e-mails demostrando interés por la plataforma. Los correos fueron respondidos indicando el precio, y se invitó a una reunión en caso de interés en la propuesta. En la imagen 14 se muestran algunos de estos mails. Para el caso de las publicaciones de Facebook, estas obtuvieron más de 200 “Me gusta”.

Agendar R... Mensaje 51 de 201

De **Lorena Fuenzalida**
Destinatario **contacto@redpsi.cl**
Fecha **2016-08-26 15:08**

Estimados, buenas tardes

Junto con saludar, quisiera poder agendar reunión con ustedes.

Atenta a su respuesta.

Saludos cordiales

*Lorena Fuenzalida Sandes
Coordinación Programa Integración Escolar
Colegio The Garden School*

Plataforma... Mensaje 47 de 201

De **Carmen Gloria Ibáñez**
Destinatario **contacto@redpsi.cl**
Fecha **2016-08-26 18:01**

Felicidades!
Interesante la propuesta de trabajo PIE, organizado y sobre todo destaco que permite conocer antecedentes actualizados de los alumnos.

Agradezco si me pueden facilitar nuevos antecedentes respecto a esta plataforma de trabajo.

Saludos cordiales

--
Agradezco acusar recibo del presente mail.

Carmen Gloria Ibáñez
*Profesora de Educación Diferencial
Coordinadora Programa de Integración Escolar
Colegio de la Purísima Concepción*


(sin asunto) Mensaje 44 de 201

De **Gissella Vásquez**
Destinatario **contacto@redpsi.cl**
Fecha **2016-08-27 18:51**

BUENOS DIAS

**ESTOY INTERESADA EN LA INTRANET PARA PIE,
COMO PUEDO ACCEDER**

GRACIAS DE CORAZON

 *Gissella Vasquez Martinez
Prof educ basica TEA / Prof educ diferencial TEL -
DM- DEA
Postitulo en sicopedagogia y lenguaje - Integracion
pedagogica y social- Administracion educacional
Lic. en educacion
Maister en gestion pedagogica y social*

Plataforma... Mensaje 38 de 201

De **Josetomás Raposo Pi**
Destinatario **contacto@redpsi.cl**
Fecha **2016-08-29 08:35**

Amigos de Redpsi, escribo a ustedes para preguntar cómo puedo acceder a la plataforma que están publicando en su versión Demo? Trabajo en un PIE y según lo que ofrecen en la descripción introductoria, esto podría ayudar bastante a la labor. Saludos!

--

Plataforma... Mensaje 37 de 201

De **Viviana Acevedo**
Destinatario **contacto@redpsi.cl**
Fecha **2016-08-29 09:46**

Agradezco la plataforma y ruego para que puede utilizarse pronto, debiéramos agregar a esto también los formularios y antecedentes, para que la carpeta de antecedentes de cada niño esté en línea y sea mas fácil de revisar.

Muchas gracias y quedo atenta ante la información que puedan compartir. }

Saludos!

--
*Viviana Acevedo Fariás
Educadora Diferencial
Coordinadora Programa de Integración
Colegio Miguel Cruchaga Tocornal.*

Buenos dias Mensaje 15 de 201

De **Yenny Sotomayor**
Destinatario **contacto@redpsi.cl**
Fecha **2016-09-06 10:11**

Me interesa el demo que tienen para trabajar en PIE como se puede obtener, espero su respuesta gracias.

Yenny M. Sotomayor Jara
*Reg. secreduc 100162
Psicopedagoga
Coordinadora PIE*

Hola, me interesa saber detalles sobre el intranet PIE, cuál es su costo?

Atenamente,

Paula Icarte Toro
*Psicóloga - Directora
Centro Terapéutico Integral Mi Mundo
(+569) 98268847 - (+562) 28592672*

8.2.2. Reuniones

A partir de los contactos obtenidos por este demo, se concretizaron cuatro reuniones con coordinadoras de PIE. Los resultados fueron los siguientes:

Reunión con Katherine Ibarra, coordinadora comunal PIE Pitrufrquén:

Se realizó una reunión con Katherine y con todos los equipos PIE de la comuna de Pitrufrquén, en la novena región. Se mostró el producto y ofreció su comercialización. A pesar de mostrar interés por la plataforma, finalmente el equipo desistió de su compra por los siguientes motivos:

- Al no poseer una automatización para el llenado de la información de los alumnos, se estimó que se gastaría mucho tiempo digitalizando los datos de los alumnos.
- La plataforma no ofrece ninguna solución para la gestión de formularios, tarea que consideran una de las más desgastantes y consumidoras de tiempo.
- La plataforma presenta una imagen poco profesional, con colores toscos y a veces inapropiados

Reunión con Lorena Fuenzalida Sandes, Coordinación Programa Integración Escolar del colegio The Garden School:

Se presentó a Lorena la plataforma y se propuso su venta al colegio. Lorena se mostró interesada en él, y explicó que para la adquisición del producto era necesaria una reunión con el sostenedor. Mencionó que su apariencia era poco agraciada, y que bajo esas circunstancias recomienda resolver ese asunto antes de hacer llegar la propuesta al sostenedor. Adicionalmente, Lorena dijo que para que la plataforma aportase más valor a su equipo, recomienda añadir las siguientes características:

- Software para la automatización de pruebas fonoaudiológicas además del software para pruebas psicométricas del que ya se dispone.
- Sistema de administración de formularios.

Reunión con Carolina Bolla, coordinadora del PIE de la escuela industrial las nieves, Puente alto.

A carolina le gustó el producto e hizo especial hincapié en el software para la interpretación de la batería WISC. Mencionó que algunos colores en algunas tablas debían ser cambiados, ya que al ser muy fuertes dificultan la lectura. Finalmente carolina presentó la iniciativa a los directivos, quienes le dijeron que no estaban buscando este tipo de proyectos por el momento.

Reunión con Equipo Pie del colegio Regina Pacis

La coordinadora del equipo afirmó que la plataforma tiene potencial debido a las necesidades no cubiertas que presenta el PIE. Sin embargo indicó que algunos elementos no le servían, como el banco de videos, el calendario, y la nómina de estudiantes, que ella necesitaba en otro formato. Adicionalmente expresó que para presentación de un proyecto como este a los directivos sería fundamental contar con alguna herramienta que ayudase en el llenado automático de los formularios fiscalizados, pues para un PIE con 150 alumnos, el total de formularios que se debe llenar es de aproximadamente 1500, en los cuales siempre se preguntan los mismos datos sobre el profesional que los llena, el colegio, y el alumno.

Adicionalmente, se consiguió una reunión con Hugo Sandoval, sostenedor del colegio Monseñor Diego Rosales, con el que se había trabajado anteriormente. Esta reunión no se obtuvo gracias al demo, sino que gracias al equipo PIE de este colegio, con el que se mantienen buenas relaciones.

En esta reunión, el sostenedor explicó que el colegio pasaba por una crisis económica, lo que lo imposibilitaba de adquirir cualquier servicio adicional por este año.

Se le preguntó por su opinión acerca del producto, y afirmó que había recibido buenos comentarios por parte del equipo PIE sobre la idea de la plataforma, lo que es fundamental para la aceptación de un producto como este. Sin embargo, como sostenedor se busca que los servicios contratados sean un aporte lo menos subjetivo posible a la gestión, por lo que un indicador medible, como el ahorro de horas-hombre, o la disminución de gastos en multas sería un requisito fundamental.

Se le preguntó por las causas de las multas, y explicó que el ministerio realiza fiscalizaciones anualmente a colegios al azar, en las que se revisan los formularios de alumnos al azar dentro del colegio. Si faltase algún papel, o si existiese alguna irregularidad en este, el ministerio pasa una multa al colegio por un monto que varía entre las 50 y las 1000 UTM, dependiendo de la gravedad de la falta.

8.3. Aprendizaje

8.3.1. Perseverar o pivotar

A partir de lo anterior, se concluye que la primera hipótesis:

- El demo de la plataforma generará interés en los usuarios.

Queda validada debido al cumplimiento de las métricas de éxito en términos de correos y “Me gusta” recibidos, en conjunto a las declaraciones obtenidas en las reuniones.

Para el caso de la segunda hipótesis:

- El demo permitirá llegar a los clientes.

Esta queda desmentida, debido a que no se cumplió con el mínimo de 5 clientes contactados

gracias al demo, pues se generaron cuatro reuniones de las cuales sólo una fue con un cliente. Esto nos lleva a pivotar y cuestionar supuestos base.

8.3.2. Técnica de los 5 porqués

Se realizó este ejercicio para buscar la causa de fondo que llevó al no cumplimiento de las expectativas.

¿Por qué no se pudo contactar a tres clientes?

-Porque a pesar de que se contactó con cuatro usuarios, dos de estas reuniones no lograron concretizar reuniones con clientes.

¿Por qué no se llegó a los clientes desde las reuniones con usuarios?

-Por dos motivos: Lo primero es que a pesar de que diversos usuarios mostraron su interés, pocos accedieron a una reunión cuando se les informó el precio. Lo segundo es que una de las coordinadoras contactadas presentó el proyecto a sus directivos sin que el alumno pudiese llegar a hablar presencialmente con ellos, mientras que la otra exigió modificaciones al producto antes de presentarlo a sus superiores.

¿Por qué paso esto?

-Para el primer caso, quizá los usuarios del producto no sean las personas indicadas para hablarles de precios. Para el segundo caso, en efecto la plataforma parece carecer de algunas herramientas y características esenciales, pero de todas formas se corroboró que la buena disposición de las coordinadoras no asegura el contacto con los sostenedores.

De lo anterior se desprende que la estrategia Botton-up no está funcionando para contactar a los clientes. La estrategia Botton-up escogida al inicio de este proyecto obedecía a la imposibilidad de escoger una estrategia Top-Down debido a la ausencia de alguna oferta de valor que pudiese hacerse directamente a los sostenedores de colegios. En vista de los escasos recursos y conocimientos en la materia que el alumno poseía en ese entonces, se consideró muy difícil llegar a los equipos PIE a través de sus superiores. Sin embargo esa situación ha cambiado. Con los desarrollos que se poseen, y en virtud de las opiniones de clientes obtenidas durante esta iteración, se considera factible ofrecer directamente a los clientes el uso del producto, cambiando la estrategia a Top-Down.

8.3.3. Surgimiento y análisis de la competencia

Durante la divulgación del demo en redes sociales, se descubrió la existencia de la primera competencia directa a este proyecto: “Intégratepie”. Esta es una plataforma de gestión para el PIE, desarrollada durante el año 2016 por un profesor y un alumno de Ingeniería Civil en computación de la Universidad Católica. Intégrate Pie ofrece servicios para el PIE similares a los que se han desarrollado en este proyecto, pero enfoca el uso de su plataforma de manera diferente. Intégrate Pie intenta unificar el trabajo de todos los profesionales de la educación del colegio en una sola plataforma, dando acceso a ella a todos los profesores, asistentes de la educación, UTP, director y sostenedor, mientras que Redpsi se enfoca sólo en el equipo PIE y en sus necesidades.

Se intentó recopilar más información sobre esta plataforma, pero resulta ser bastante hermética, restringiendo la visualización de su producto meramente a los usuarios.

Se hizo un estudio del comportamiento de Intégrate Pie en las redes sociales, y no se encontró ningún colegio que actualmente la estuviese usando. Se concluyó que esta plataforma se debe encontrar en fase de prototipo y primer pilotaje debido a su reciente lanzamiento y al escaso tiempo que le pueden dedicar sus desarrolladores, que tienen otras ocupaciones full time.

8.3.4. Diferencias administrativas entre colegios municipalizados y subvencionados.

Durante las visitas a diferentes colegios fue posible comprender las variadas formas de comercializar el producto según el tipo de dependencia del establecimiento.

Para el caso de los colegios municipalizados, se encontró que la orden de compra debe ser realizada por los coordinadores del PIE de cada colegio. Esta orden debe ser aprobada por el coordinador comunal del PIE, que tiene dos alternativas de compra:

- Realizar una licitación para la compra del producto. Esta licitación debe especificar necesidades genéricas de las escuelas, y debe ser de libre postulación, por lo que no se puede asegurar la adjudicación de la venta. El papeleo de la licitación es un proceso burocrático que en general los coordinadores no están dispuestos a hacer, y el proceso completo puede tomar más de un año. Cabe destacar que en última instancia se debe contar con la autorización de tesorería de la municipalidad, que podría no aprobar los fondos.
- Realizar la compra mediante la plataforma gubernamental *Mercadopúblico*. Esta es la instancia oficial que ofrece el gobierno para la compra transparente de productos y servicios con fondos públicos. Para poder vender a través de *Mercadopúblico* se debe postular a una licitación que se abre una vez al año. En caso de tener acceso a vender por este portal, sólo depende del coordinador comunal la venta del producto.

Para el caso de los colegios particulares subvencionados, la autorización de compra debe ser aprobada por el sostenedor. Dependiendo de la pertenencia del colegio a un conglomerado o a una fundación, el sostenedor puede estar a cargo exclusivamente de ese colegio, o de un grupo de colegios, por lo que llegar a contactarlo puede ser o no una tarea fácil.

En síntesis, en el caso de los colegios municipales el cliente es el coordinador comunal, siempre y cuando el producto se venda a través de *Mercadopúblico*. En el caso de los colegios particulares subvencionados el cliente es un sostenedor que puede tener a cargo uno o varios colegios.

8.3.5. Características del cliente

Se encontró que para los colegios municipales el cliente es el coordinador comunal, que estará involucrado en el uso del producto, por lo que está interesado en que este sea de su agrado y del agrado de su equipo. Adicionalmente, debido a que la tarea del coordinador comunal es gestionar a todos los colegios de su comuna, este requiere herramientas adicionales a las ya existentes, en donde se muestre información de todos los colegios de la comuna y otras herramientas adecuadas para su trabajo.

Por otro lado, para los colegios particulares subvencionados el cliente es el sostenedor, que no hará uso directamente de la plataforma y que tiene una visión menos basada en la gestión concreta de los procesos del PIE y más basada en el aspecto económico de este. Esto implica que se busquen ahorros cuantificables además de la venia del equipo PIE.

8.3.6. Nuevos Requerimientos y necesidad de nuevo personal

A partir de las reuniones logradas en esta iteración, se determinó lo siguiente:

El diseño estético de la plataforma no es el adecuado para comercializarla, pues genera una imagen poco profesional. Además, los programadores consideran incómodo e inapropiado continuar con la modalidad de trabajo que se ha usado hasta ahora, y recomiendan fuertemente la contratación de un diseñador. Por lo tanto, se buscará a un diseñador para rediseñar la plataforma.

Tanto los posibles usuarios de la plataforma como los clientes manifestaron el problema asociado a la gestión de formularios y el dolor que esto conlleva, junto con la ausencia de una herramienta para hacerse cargo de esto. Cada alumno debe tener archivado un mínimo de 9 documentos que pueden ser fiscalizados por el ministerio. Gestionar el llenado y el ordenamiento de estos documentos es una tarea tediosa que requiere de semanas de trabajo en caso de hacerlo manualmente. Además, en caso de haber un error, se pueden recibir multas de más de 50 UTM. Si bien la necesidad de gestionar estos documentos o formularios se había identificado durante la investigación preliminar del problema, la capacidad de programación requerida para abordar una solución viable era muy grande, por lo cual se debió posponer. Sin embargo, en este periodo, realizar este trabajo parece ser el desarrollo más oportuno.

8.3.7. Nuevas Hipótesis

A partir de lo anterior, se realizaron las siguientes hipótesis:

- Si se presenta el producto rediseñado y con herramientas para la gestión de formularios, este generará interés en los clientes.
- Debido a que las coordinadoras comunales son clientes, y trabajan en edificios públicos, la manera más directa de contactar clientes es entrar a las municipalidades y preguntar por ellas
- Los clientes estarán dispuestos a utilizar el producto al menos a modo de marcha blanca por una semana.

9. Iteración 5: Rediseño de la plataforma y módulo para administración de formularios

9.1. Construcción

Se decide rediseñar la plataforma de acuerdo a los aprendizajes obtenidos en la iteración anterior, frente a lo cual se presentan problemas técnicos de diseño y económicos referentes a la contratación de un nuevo miembro. Para esto se decide buscar financiamiento.

9.1.1. Adquisición de nuevo socio y levantamiento de capital


En este punto del desarrollo, el equipo estaba muy cercano a quedar sin recursos, lo que implicaría la inviabilidad del presente proyecto. En un esfuerzo por revertir esta situación, y haciendo uso de redes de contactos se logró encontrar a un inversionista dispuesto a comprar parte del proyecto. Se contacta a un Ingeniero Civil Estructural y socio fundador de la empresa de una empresa de ingeniería estructural, quien se unió al proyecto brindando financiamiento.

9.1.2. Contratación de diseñador


Para la contratación de un diseñador se acudió a un contacto personal, quien es diseñador gráfico graduado el año 2015, y en la actualidad trabaja como FreeLancer en varios proyectos.

9.1.3. Rediseño de la plataforma

Inicialmente se pidió al diseñador que rediseñara visualmente la plataforma, manteniendo las funcionalidades de ésta. Sin embargo, éste recomienda hacer algunas modificaciones relacionadas a la usabilidad, por lo que finalmente se optó por realizar una lluvia de ideas utilizando herramientas del Design Thinking y reorganizar todos los elementos de la plataforma. El diseño resultante fue el siguiente:


Buscar estudiante ...
Hola, javier!
CERRAR SESIÓN

DEMO REDPIE



DEMO REDPIE


TU TRABAJAS CON LOS NIÑOS, NOSOTROS HACEMOS EL RESTO

NÓMINA DE ESTUDIANTES

SUBIR INFORMACIÓN DEL COLEGIO

PERFIL
VIDEOS
ARCHIVOS
FISCALIZABLES
CALENDARIO


DIAGNÓSTICOS



TOTAL: 10 ESTUDIANTES

Pre-kinder	A	PERFIL	EDITAR
Kinder	O	PERFIL	EDITAR
1° básico	A	PERFIL	EDITAR
2° básico	B	PERFIL	EDITAR
3° básico	A	PERFIL	EDITAR
4° básico	B	PERFIL	EDITAR
5° básico	A	PERFIL	EDITAR

ESTUDIANTES



TOTAL: 10 ESTUDIANTES

6° básico	A	PERFIL	EDITAR
7° básico	A	PERFIL	EDITAR
8° básico	A	PERFIL	EDITAR
1° medio	A	PERFIL	EDITAR
2° medio	A	PERFIL	EDITAR
3° medio	A	PERFIL	EDITAR
4° medio	A	PERFIL	EDITAR

EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO PIE

MENSAJES
MENSAJE DIRECTOR
STAFF

Escribe aquí tu comentario...

PUBLICAR

ADOLFO MUÑOZ BRAVO	2016-11-13 13:05
asd	
ADOLFO MUÑOZ BRAVO	2016-11-02 16:07
Hola qué tal?	
ADOLFO MUÑOZ BRAVO	2016-11-02 15:37
Hola cómo estas?	
ADOLFO MUÑOZ BRAVO	2016-11-02 14:38
hola	
ADOLFO MUÑOZ BRAVO	2016-10-26 17:54
hola	
ADOLFO MUÑOZ BRAVO	2016-10-26 15:20
hola	

Imagen 15: Nuevo diseño de la plataforma, perfil de colegio o vista principal [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl

REDPIE Hola, javier! CERRAR SESIÓN

DEMO REDPIE > 1º BÁSICO A

1º BÁSICO A
 PROFESIONAL A CARGO REDPIE | PROFESOR JEFE JAVIER ITURRA

PERFIL ARCHIVOS TEMAS TRABAJADOS POR SEMANA

	PIE	PRIORITARIO		
■ julio martinez	○	✓	PERFIL	EDITAR
■ Pedro Imberti	✓	✓	PERFIL	EDITAR
■ juanito esteban	✓	✓	PERFIL	EDITAR
■ javier soto	○	○	PERFIL	EDITAR
■ Andrea Zapata	○	✓	PERFIL	EDITAR
■ Julio Ibañez	✓	✓	PERFIL	EDITAR
○ Añadir estudiante	-	-	PERFIL	EDITAR

OBSERVACIONES

EJECUTIVO

JAVIER URRUTIA
hola 2016-07-25 21:33

EJECUTIVO

ADOLFO MUÑOZ BRAVO
hola 2016-07-25 21:33

Escribe aquí tu comentario... **PUBLICAR**

Imagen 16: nuevo diseño de la plataforma, perfil de curso [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl

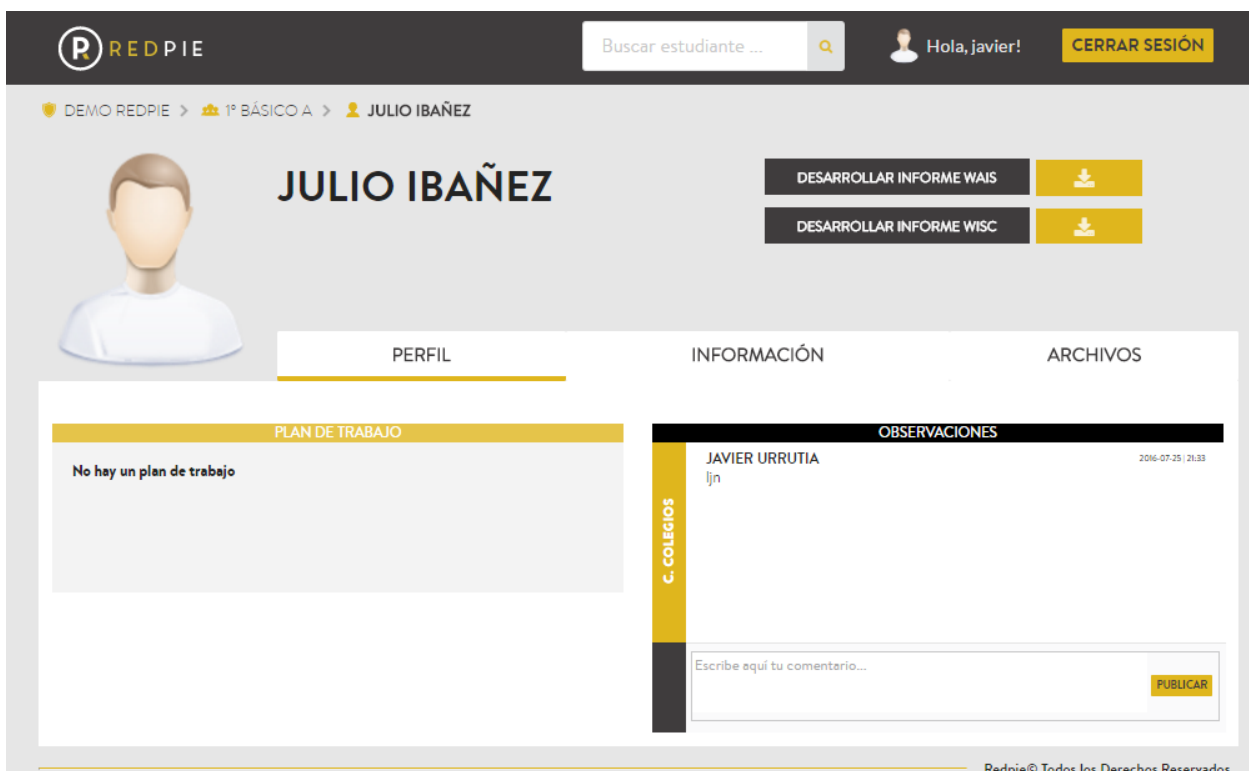


Imagen 17: Nuevo diseño de la plataforma, perfil de alumno [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl

9.1.4. Desarrollo de nuevas herramientas

Para desarrollar una herramienta que permita la gestión de formularios, se ideó la alternativa mostrada en la imagen 18, consistente en una lista que incluye a todos los documentos fiscalizables que el PIE debe manejar para cada alumno. En cada elemento de esta lista se puede subir y bajar el documento correspondiente, y se le puede asignar un estado de avance asociado a un color, siendo “*pendiente*” de color rojo, “*en proceso*” de color amarillo y “*terminado*” de color verde. Adicionalmente, la plataforma llena parte de estos formularios de manera automática. Aproximadamente una plana de cada documento es llenada por la plataforma en caso de que ésta sea cargada previamente con la información del colegio, de los usuarios y de los alumnos. Si un usuario descarga un informe, este se bloquea para evitar que otros profesionales lo descarguen hasta que el primer usuario lo vuelva a subir con sus actualizaciones. Con esto se busca evitar que se sobrescriban archivos.

Se desarrolló otra herramienta relacionada a la administración de documentos fiscalizables en la vista principal de la plataforma, o perfil de colegio. Aquí se incluye un gráfico de barra, donde cada barra indica un tipo de documento fiscalizable, y la cantidad de documentos de este tipo que se encuentran en cada posible estado de avance (pendiente, en proceso o terminado). Bajo este gráfico se muestra una lista conformada por todos aquellos alumnos que presentan documentos fiscalizables en estado pendiente o en proceso. Al hacer click en su nombre, se puede acceder al perfil de un alumno para trabajar en los documentos que falten. En la imagen 19 se muestran estos

desarrollos.

JAVIER INOSTROZA

DESARROLLAR INFORME WAIS

DESARROLLAR INFORME WISC

PERFIL INFORMACIÓN ARCHIVOS

BIBLIOTECA DE ARCHIVOS

- WISC
- Resultados Evalue
- Dibujos hechos por el estudiante
- resultados test vineland
- ecte
-

[SUBIR ARCHIVO](#)

FISCALIZABLES

FISCALIZABLES	ESTADO	FECHA		
Valoración de salud		10-11-2016		
Evaluación psicopedagógica y curricular		20-09-2016		
Interconsulta o derivación e otro/e profesional		20-09-2016		
Autorización de la familia		20-09-2016		
Anamnesis		20-09-2016		
Informe a la familia		-		
PACI		17-11-2016		
Formulario único síntesis evaluación de ingreso		20-09-2016		
Formulario único síntesis reevaluación de NEE		-		

Redpsi®. Todos los Derechos Reservados
Wais III, Wisc III, Wais IV, así como otras marcas y nombres mencionados en este sitio pertenecen a sus respectivos dueños y sólo se señalan como conceptos referenciales y/o educativos. Redpsi® no se responsabiliza por el uso dado por sus visitantes de este sitio y su contenido.

Imagen 18: Módulo para administrar documentos fiscalizables en el perfil de alumno [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl



Imagen 19: Módulo para administrar documentos fiscalizables en el perfil de colegio [Fotografía] Extraído de www.redpsi.cl

9.2. Medición

Debido a la proximidad de la fecha de término de la memoria, y con el afán de cumplir con los requisitos mínimos para el correcto desarrollo de ésta, se decidió establecer como métrica de éxito el lograr la implementación de la plataforma en al menos un colegio por un período de al menos una semana.

Con los nuevos conocimientos acerca de la administración de los PIE que indican que la coordinadora comunal tiene el poder de sostenedor de colegios para los establecimientos municipales de esa comuna, se decidió visitar presencialmente la mayor cantidad de comunas posible en busca de una conversación directa con coordinadoras municipales de PIE. Se lograron entrevistas con coordinadoras de las comunas de Ñuñoa, Providencia, La Reina y Vitacura. A través de un contacto personal del nuevo socio del proyecto, se logró contactar al directorio de la fundación Belén educa.

De las entrevistas realizadas a cada una de estas personas, se rescata el hecho de que todas ellas consideraron a la plataforma como una excelente idea con mucho potencial. Las coordinadoras de La reina y la fundación Belén Educa accedieron a utilizar la plataforma de manera inmediata, mientras que en las comunas de Ñuñoa, providencia y Vitacura se pidió tiempo para resolver temas internos relacionados a conflictos e incertidumbres laborales debidos al cambio de alcaldes y a licencias médicas de personas claves para la puesta en marcha de este proyecto.

9.3. Aprendizaje

9.3.1. Pivotar o perseverar

Con respecto a las hipótesis:

- Si se presenta el producto rediseñado y con herramientas para la gestión de formularios, este generará interés en los clientes
- Debido a que las coordinadoras comunales son clientes, y trabajan en edificios públicos, la manera más directa de contactar clientes es entrar a las municipalidades y preguntar por ellas
- Los clientes estarán dispuestos a utilizar el producto al menos a modo de marcha blanca por una semana.

Todas pueden ser consideradas como validadas.

De acuerdo a esto, finalmente se llega a una instancia en la que se puede implementar la solución propuesta y validar la hipótesis central de esta memoria:

“Se puede mejorar la gestión de los PIE disminuyendo al menos una hora de trabajo por estudiante a través automatización de tareas y mejorando la percepción del equipo en los aspectos de gestión de documentos y trabajo colaborativo, mediante la implementación de una solución tecnológica online”

10. Implementación

Habiendo rediseñado la plataforma en los aspectos de funcionalidad y visibilidad, así como después de acordar la implementación en la comuna de la Reina y la fundación Belén Educa, la plataforma fue implementada en los siguientes colegios:

- Colegio Escuela palestina
- Complejo Educacional La Reina
- Liceo Eugenio María de Hostos
- Colegio San Constantino
- Colegio Cardenal Juan Francisco Fresno

De los cuales los primeros 4 corresponden a colegios municipalizados de la comuna de La Reina, mientras que el último es un colegio particular subvencionado perteneciente a la fundación belén educa, ubicado en la comuna de Puente Alto.

Se realizó una capacitación al equipo PIE de cada colegio y se permitió que los profesionales de estos colegios utilizaran la plataforma por un período de dos semanas.

Para el análisis de los resultados de la implementación se propuso al comienzo de este proyecto utilizar los datos de un solo colegio, pues esa era la meta de esta memoria. En vista de que se poseen más alternativas, se determinó que la realización de este análisis se lleve a cabo en tres colegios. Una limitación a considerar en esta decisión es el plazo que se debe cumplir con la Universidad, pues realizar este análisis en más colegios requeriría más tiempo del que se dispone.

Los colegios seleccionados para el análisis fueron el colegio San Constantino, el Liceo Eugenio María de Hostos y el Complejo educacional La Reina. Entre estos tres colegios sumaron un total de 24 usuarios en la plataforma.

El análisis del desempeño de la plataforma se divide en tres ámbitos, los cuales son la usabilidad, la utilidad y la viabilidad económica. A continuación, se muestran los resultados de cada uno de estos aspectos.

10.1. Test de Usabilidad:

Fue imposible realizar un test de usabilidad con la metodología expuesta anteriormente. Esto debido a que un test de estas características requiere de mucho tiempo por cada profesional del PIE, tiempo que en el período de realización de este trabajo, estos profesionales no tienen a su disposición. Las coordinadoras PIE de los colegios accedieron a que sus equipos respondieran una encuesta y una entrevista no mayor a 15 minutos, pero no que fueran sometidos a un test de usabilidad de estas características.

Para sortear esta dificultad se decidió realizar un test de usabilidad Masivo durante las

capacitaciones para el uso de la plataforma que se les realizó a los 5 colegios. Se mantuvo el formato del test consistente en determinar diversas tareas a realizar y pedir a los usuarios que las lleven a cabo mientras se observa su comportamiento. Se les pidió a los usuarios que en caso de no poder realizar inmediatamente una tarea, preguntasen en voz alta o llamasen a un miembro del equipo para explicar la duda. De esta manera se logró capturar un número importante de dificultades de los usuarios.

A pesar de que con esta modalidad se perdió el elemento personalizado recomendado por Nielsen[40], que permite explorar sujeto a sujeto las dificultades presentadas, se intentó compensar esta pérdida con la cantidad individuos participantes en el test. En lugar de incluir a solo 5 usuarios en el test, este se le realizó a cada equipo de cada colegio que utilizó la intranet, sumando un total de 68 participantes.

Las tareas que se le pidió realizar a cada usuario incluyen todos los casos de uso de la plataforma y se detallan a continuación:

- Subir un archivo a la plataforma y posteriormente descargarlo
- Subir y reproducir un video en la plataforma
- Crear un nuevo alumno en la plataforma
- Crear un nuevo curso en la plataforma
- Escribir un mensaje en el muro de la plataforma
- Cargar y descargar formularios del módulo de formularios de la plataforma
- Registrar actividades realizadas en la semana
- Registrar observaciones de Alumnos y cursos
- Buscar alumnos en la plataforma
- Desarrollar informes de WISC y WAIS con la plataforma y descargarlos
- Descargar nómina de estudiantes generada por la plataforma

Durante la realización de los test se encontraron tres dificultades que se repitieron de forma reiterada en los usuarios:

- **Descargar informes de WISC y WAIS de la plataforma:** Los usuarios no mostraron dificultades para utilizar el software para estas baterías psicométricas, sin embargo un vez generado el informe, varios profesionales no pudieron descargarlo. Esta dificultad se atribuye a que el botón de descarga de este informe no cuenta con un texto autoexplicativo sino que sólo con un ícono.
- **Descargar un formulario con información parcialmente llenada por la plataforma:** Diferentes usuarios olvidaron las instrucciones para realizar esta tarea, o simplemente les costó entenderlas. Se atribuye este problema al hecho de que el botón para descargar formularios desde la plataforma no está ubicado de forma intuitiva y no indica su funcionalidad con un texto, sino con un ícono que no es entendido por todos los usuarios. Adicionalmente, el módulo de formularios de la plataforma es sólo accesible desde el perfil de alumnos, en un botón bajo el nombre de “Archivos”, lo que causa confusión en los usuarios que buscan la palabra “Formularios”.
- **Cargar formularios al módulo de administración de formularios:** Este módulo administra los diferentes documentos que los profesionales deben llenar y que podrían ser

fiscalizados. Una de las funcionalidades de este módulo es que si un usuario descarga un formulario para trabajar en él, este no puede ser descargado por un segundo usuario hasta que el primero suba su versión del archivo con sus actualizaciones. Con esto se busca evitar que los profesionales sobrescriban sus versiones de los archivos, con lo que se perdería el trabajo de algunos de ellos. Esta funcionalidad de bloquear la descarga de algunos archivos fue reiteradamente confundida con un error, y se tuvo que explicar de manera separada a muchos de los usuarios. Se atribuye esta confusión a la falta de una explicación por parte de la plataforma al momento de bloquear la descarga de archivos.

Como aspectos positivos los usuarios destacaron el diseño estético de la plataforma y su facilidad de uso en comparación a otras plataformas educativas.

10.2. Análisis de funcionalidad y utilidad

Se utilizó para el desarrollo de este análisis una entrevista semiestructurada y una encuesta de escala Likert. La finalidad de estos instrumentos es detectar cualitativamente a través de las entrevistas si la hipótesis central del proyecto se cumple, y en caso de hacerlo, detectar cuantitativamente en qué medida. Ambos métodos buscan medir el desempeño de la plataforma en las tres dimensiones de aporte a la gestión identificadas al momento de su desarrollo. Estas son automatización de tareas, comunicación y apoyo al trabajo grupal, y gestión de formularios y papeleo.

10.2.1. Entrevistas

Para la entrevista se utilizó el siguiente guion diseñado para que la entrevista no exceda los 15 minutos por persona y para abarcar las dimensiones mencionadas, además de una percepción general de la plataforma.

Esta entrevista se realizó a un total de 24 usuarios correspondientes a los profesionales de los colegios anteriormente señalados.

Dimensión de automatización de tareas

¿Qué te parecen las automatizaciones de tareas que realiza la plataforma?

¿Qué te parece el informe de WISC y WAIS que entrega la plataforma?

¿Qué te parece el llenado automático de documentos de la plataforma?

¿Qué te parece la nómina de estudiantes que entrega la plataforma?

Dimensión de comunicación y trabajo grupal

¿Crees que la plataforma aporta al trabajo colaborativo del equipo?

¿Crees que aporta en la comunicación del equipo?

Dimensión de orden de papeleo y burocracias

¿Qué te parece la herramienta para administrar los formularios fiscalizables?

¿Crees que la plataforma ayuda a trabajar con las burocracias del PIE?

Preguntas generales sobre la plataforma

¿Qué te pareció en general la plataforma?

¿Crees que la plataforma ayuda a mejorar la gestión del PIE?

¿Qué ahorros te genera esta plataforma?

¿Qué recomendaciones tienes para esta plataforma?

¿La seguirías usando? ¿La recomendarías?

Automatización de tareas

Para la dimensión de la automatización de tareas, las entrevistas arrojaron una visión favorable por parte de los profesionales en este aspecto en general.

Respecto a la nómina de estudiantes atendidos, ésta fue valorada positivamente por todos los entrevistados, ya que sin excepción cada colegio debe realizar manualmente una nómina dos veces al año y esta mejora supone un ahorro considerable de esfuerzo. Por otro lado, las entrevistas sugieren que la nómina podría descargarse en formato Excel, debido a las facilidades de operar con los datos en ese formato, y también podrían incluir mayor información como el estado del estudiante “postula a PIE”, “continúa en PIE”, “se retira de PIE”, “egresa de PIE”, contacto de apoderados, test aplicados y el nombre completo del diagnóstico.

Sólo los psicólogos pudieron opinar sobre el software para la automatización de WISC y WAIS, estos en mayor medida manifestaron que el informe arrojado por la plataforma es completo porque arroja aspectos cuantitativos y cualitativos, lo que aliviana bastante la carga de generar muchos informes de resultados, requiriendo posteriormente modificaciones menores en ellos. Algunos sugirieron modificaciones al formato del informe, sin embargo estas modificaciones no fueron similares ni consistentes entre sí, por lo que se atribuyen al estilo propio que cada profesional acostumbra dar a sus informes. Adicionalmente expresaron que los informes producidos por el software son muy parecidos unos a otros en términos de redacción, y sugieren realizar algunas modificaciones en los párrafos para que la redacción vaya cambiando a medida que se generen diferentes informes, buscando con esto simular aún más el trabajo producido por un ser humano.

Sobre el llenado automático de documentos, todos los profesionales manifiestan que es una fortaleza considerable de la plataforma, debido a que dicha información es bastante específica (ruts, fechas de nacimiento, ingreso al PIE) propiciando errores de tipeo y porque se repite en más de diez documentos por cada alumno, lo que genera un gasto innecesario de trabajo. De manera adicional, los profesionales sugieren que otros campos de dichos documentos podrían llenarse con información de la plataforma.

Comunicación y trabajo grupal

Al preguntarles sobre el aporte de la plataforma al trabajo colaborativo del equipo, los profesionales en general mostraron confusión y poco que decir al respecto. Se les explicó que para mejorar este aspecto se desarrollaron herramientas como las “actas de reuniones”, la “nómina de temas trabajados por semana” y el “calendario compartido”, las cuales buscan integrar el trabajo que realiza cada profesional y entregar una visión global del trabajo del equipo completo. Sin embargo, la mayoría de los entrevistados refiere que dichas aplicaciones representan un doble trabajo. Para el caso de las primeras dos aplicaciones, la información que registran es fiscalizada en un libro impreso, por lo tanto la prioridad de registro siempre estará enfocada en él y dichas aplicaciones solamente servirían para visualizar ordenadamente el trabajo del equipo por parte de autoridades del colegio. Para el caso del calendario, este también fue visto como una duplicación de trabajo debido a que no presenta ventajas ante la alternativa actual de Google Calendar que dos de los tres colegios utilizan, mientras que en el tercer colegio los profesionales se negaron a dejar de utilizar su calendario físico ubicado en un mural de la sala del PIE.

Sobre la comunicación del equipo, los entrevistados expresan opiniones dispares, por un lado valoran como fortaleza la posibilidad de respaldar la experiencia de trabajo con estudiantes en aula de recursos y registrar la expertise de su profesión en perfiles de cursos y estudiantes, ya que aporta a mejorar el flujo de información entre el equipo y resuelve el conflicto producido con las desvinculaciones y licencias, las cuales generan la pérdida para el PIE del conocimiento de los profesionales que se retiran. Por otro lado, varios usuarios declararon no poder darse el tiempo para plasmar en la plataforma sus observaciones por cada curso y alumno, pues se encontraban trabajando contra el tiempo en tareas que son obligatorias para su trabajo, a diferencia del uso de la plataforma. Se percibió positivamente el uso del muro para notificar a los colegas del equipo PIE el avance de sus trabajos o noticias relevantes. Por otro lado, algunos usuarios mencionan que como parte de la cultura de trabajo en equipo ya existen sistemas tecnológicos como “Whatsapp” que se utilizan como medio de comunicación rápida y efectiva, el cual difícilmente pueda desplazarse por el muro.

Orden de papeleo y burocracias

Respecto al sistema de monitoreo del llenado de documentos fiscalizables, los profesionales en su mayoría mencionan que la plataforma sugiere un aporte al proceso, debido a que varios de esos documentos requieren la participación de más de una persona, en este sentido esto representa un problema de coordinación por los acotados tiempos de trabajo, frente al cual varios equipos habían diseñado soluciones infructuosas, como por ejemplo enviarse los documentos por correo, o subir los documentos a un mail institucional, generando confusiones al usar nombres como “casi terminado”, “Informe Final”, “Informe Final Final” y generando pérdida de avance. También acostumbran que cada profesional respalde en pendrive su avance y pase el pendrive al siguiente involucrado en el proceso, lo cual enlentece la tarea. Sin embargo, otros profesionales sugieren que el sistema es complejo, ya que funciona únicamente con iconos que no pudieron comprender a la brevedad y que al usarlo conlleva descargar y subir muchos documentos. Además, sugieren que el sistema de llenado de dichos documentos podría perfeccionarse si existiera una instancia online

para que los profesionales pudieran completarlos en la misma plataforma, sin necesidad de descargarlos en su computador.

Sobre la facilitación de la burocracia del programa, las coordinadoras mencionan que los documentos fiscalizables son la mayor dificultad, en este sentido mencionan que la vista para observar el panorama de documentos fiscalizables del colegio genera un gran aporte a disminuir la burocracia, ya que permite comprender el estado de llenado por cada estudiante, evitando la pérdida de tiempo. En este sentido, sugieren que la plataforma facilite el orden del proceso, enviando notificaciones a cada profesional sobre el trabajo que debiera realizar de acuerdo a las fechas presupuestadas, de esta forma el recordatorio permitirá utilizar el tiempo de mejor manera de acuerdo al orden lógico de llenado de los formularios. En menor medida algunos profesionales percibieron a la plataforma como un aporte negativo a la burocracia, pues declararon que su uso aumenta sus deberes y responsabilidades en su trabajo, que ya es bastante complejo.

Preguntas generales sobre la plataforma

Durante las entrevistas también se abordaron temas generales, dentro de los cuales destaca la percepción general de los profesionales respecto a la plataforma. Por un lado, algunos consideran que la idea de automatizar procesos es muy positiva, pero que falta añadir muchas aplicaciones útiles, como por ejemplo otros tests de psicopedagogía y fonoaudiología, más información de los usuarios y estudiantes como horarios, contratos, asistencia y calificaciones. Se puede resumir esta percepción como “buena, pero falta perfeccionarla”. Por otra parte, algunos mencionan que el periodo en el que la han utilizado ha sido demasiado acotado y teñido por el estrés propio de fin de año, con lo cual ha sido complicado acostumbrarse y utilizar todas sus funcionalidades.

Respecto a los ahorros que genera la plataforma, el tema principal incluye los software para la redacción de test psicométricos, ya que el trabajo manual implica más de una hora de trabajo y su realización se hace típicamente a más de 50 estudiantes por colegio. En segundo lugar, aparece el llenado de una parte de los formularios y la nómina de estudiantes atendidos.

Sobre la utilización futura de la plataforma, en general se percibe como positiva, varios comentan que el sistema de monitoreo y los software de interpretación de resultados han generado un gran aporte durante el trabajo de fin de año aliviando la carga, de manera que preferirían seguir utilizándola. Sobre la recomendación, la mayoría de los profesionales menciona que sí la realizaría, pero dependiendo del valor asociado ya que la realidad económica de cada colegio es muy variada y esa puede ser la mayor piedra de tope, en segundo lugar las mejoras que podrían realizarse a la plataforma en el futuro y su viabilidad de realización, representan un gran atractivo para la mayoría de los usuarios, finalmente el seguimiento de la implementación en colegios también es mencionado como un importante factor de recomendación, debido a que en varios equipos la distribución etaria juega un rol relevante en la predisposición y entendimiento de la plataforma, por lo cual se sugiere capacitación.

10.2.2. Encuesta

Se realizó una encuesta utilizando la escala de Likert al total de 24 usuarios. Para responder cada pregunta se solicitó a los usuarios que seleccionaran alternativas consistentes en números entre 1 y 5 siguiendo la siguiente escala:

1) Muy malo 2) Malo 3) Regular 4) Bueno 5) Muy bueno

Las preguntas de la encuesta fueron las siguientes:

Dimensión de automatización de tareas

- ¿Cómo valoras el aporte de la plataforma para automatizar tareas en general?
- ¿Cómo evalúas el aporte de la plataforma en el llenado de información de formularios y documentos?
- ¿Cómo evalúas el aporte de la plataforma para la realización de WISC y WAIS?
- ¿Cómo evalúas el formato de los informes desarrollados por la plataforma (WAIS y WISC)?

Dimensión de trabajo grupal

- ¿Cómo evalúas el aporte de la plataforma al trabajo grupal del equipo?
- ¿Cómo evalúas el aporte de la plataforma para facilitar la rapidez del acceso a la información?
- ¿Cómo evalúas el aporte de la plataforma para comunicarte con tus colegas?

Dimensión de administración de formularios y documentos

- ¿Cómo evalúas el aporte de la plataforma para ordenar documentos?
- ¿Cómo evalúas el aporte de la plataforma para evitar multas al colegio?
- ¿Cómo evalúas el aporte de la plataforma para trabajar con la burocracia del pie?

Percepción general

- ¿Cómo afecta la plataforma a tu experiencia en el trabajo?
- ¿Cómo calificarías en general la plataforma?

Es destacable el hecho de que las preguntas referentes al software de WISC y WAIS de esta encuesta pudieron ser respondidas sólo por los psicólogos. Adicionalmente se encontró que algunas preguntas no pudieron ser respondidas adecuadamente por todos los usuarios debido a que se les consultaba por herramientas de la plataforma que ellos no habían usado. En estas situaciones se les pidió a los profesionales que no contestaran dichas preguntas.

Análisis de resultados

Para el análisis de los resultados de esta encuesta, se calculó el promedio, la moda y la

desviación estándar de cada pregunta y dimensión medida.

Los resultados se muestran en la tabla 1.

Dimensión / Pregunta	Promedio	Moda	Desviación estándar
Dimensión de automatización de tareas	3,96	4	0,14
automatizar tareas en general	3,94	4	0,7
llenado de información de formularios	3,88	4	0,56
realización de WISC y WAIS	4,2	4	0,4
formato de los informes desarrollados por la plataforma WAIS y WISC	3,8	4	0,4
Dimensión de trabajo grupal	3,77	4	0,28
aporte de la plataforma al trabajo grupal del equipo	3,84	4	0,93
facilitar la rapidez del acceso a la información	4,09	4	0,92
Comunicación con tus colegas	3,4	3	0,49
Dimensión de administración de formularios y documentos	3,91	4	0,25
aporte de la plataforma para ordenar documentos	4,27	4	0.86
aporte de la plataforma para evitar multas al colegio	3,82	4	1.38
aporte de la plataforma para trabajar con la burocracia del pie	3,66	4	1.33
Percepción general	3,93	4	0,07
Cómo afecta la plataforma a tu experiencia en el trabajo	3,86	4	0,69
Cómo calificarías en general la plataforma	4	4	0.79

Tabla 1: Resultados de la encuesta. Elaboración propia

Se puede observar que el promedio de la dimensión de Automatización de tareas fue de 3,96 aproximándose a la categoría de “Bueno” en términos de percepción. Su principal fortaleza es el software para las baterías WISC y WAIS, que a pesar de haber sido utilizado sólo por 5 usuarios, mostraron unanimidad en su buena percepción del software. La principal debilidad es el formato de estos informes, que a pesar de ser el menor puntaje en esta dimensión, su valor se acerca a 4, que es considerado Bueno. Es notable que la desviación estándar para este apartado es de solo 0,14, lo que refleja resultados bastante similares en las diferentes preguntas.

Para la dimensión de Trabajo colaborativo y comunicación se observa un promedio de 3,77, siendo la mayor fortaleza el aporte de la plataforma para facilitar la rapidez del acceso a la

información, y la mayor debilidad el aporte de la plataforma para la Comunicación con colegas. Se observa una mayor desviación estándar que en el caso anterior, tanto en las preguntas como en la dimensión en general, lo que representa la existencia de opiniones más dispersas entre los usuarios, sin embargo, esta sigue siendo poco significativa por lo que se concluye que el promedio de la dimensión es representativo.

En la dimensión de Administración de formularios y documentos, se observa un promedio de 3,91 que se aproxima a la categoría de Bueno. La mayor fortaleza identificada fue el aporte de la plataforma para ordenar documentos, mientras que la mayor debilidad es el aporte de la plataforma para trabajar con la burocracia, aunque el puntaje de ésta última es cercano a la categoría de “Bueno”. En esta dimensión la desviación estándar fue de 0,25 por lo cual se concluye que el promedio es representativo.

En la dimensión de Percepción general de la plataforma se obtuvo un promedio de 3,93, valor muy cercano a la categoría de “Bueno”. Al preguntarles a los usuarios como calificarían en general la plataforma, se obtuvo un promedio de 4 o “Bueno”.

10.3. Viabilidad económica

Se realizó una entrevista a Myriam Pino, Coordinadora comunal de la comuna de La Reina para conocer su opinión sobre el producto y su evaluación sobre el valor generado por este.

Durante la entrevista Myriam manifiesta que la plataforma genera un valor considerable para la gestión, sobre todo por el hecho de que presenta una instancia online de supervisión de la completación de documentos que superintendencia fiscaliza, sobre la supervisión en terreno de dicho proceso. También refiere haber recibido comentarios positivos sobre la funcionalidad del software de interpretación de pruebas psicométricas por parte de sus subordinados. Sobre la viabilidad económica menciona que la plataforma es útil, pero una respuesta clara respecto a una disposición a pagar requiere la presentación y autorización de otras entidades dentro de la corporación municipal. Debido a los acotados tiempos de esta memoria, gestionar dicha presentación fue imposible.

A propósito de esta incertidumbre se procede a contactar a Oscar Montecinos, encargado de educación de la corporación educacional de la comuna del Bosque y realizar una presentación y entrevista sobre la propuesta y su viabilidad económica, a lo que refiere que la plataforma propone una mejora de automatización e interconectividad que es inevitable para la gestión efectiva del PIE, de acuerdo a su experiencia en el programa el precio de 50.000 por colegio, es un precio accesible para cualquier Corporación de la región Metropolitana de acuerdo a los montos anuales percibidos por concepto de subvención en dichas entidades y a los precios de otras plataformas educativas. Menciona de igual manera que Myriam, que para llegar a un convenio se requiere una presentación y autorización de otras entidades de la corporación.

11. Conclusiones

11.1. Conclusiones de los resultados

En el presente apartado se presentan las conclusiones del proceso, en principio de los resultados obtenidos en encuestas y entrevistas, además del test de usabilidad y la viabilidad de continuar con el proyecto.

Para la dimensión de Automatización de tareas, los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas, fueron homogéneos, ya que en ambos casos la percepción fue favorable. A partir de lo anterior se concluye que una de las fortalezas de la plataforma es la automatización de tareas de los profesionales. Esto debido a que las aplicaciones que realizan este tipo de funciones tienen un muy buen recibimiento por parte de los usuarios, además de generar un ahorro cuantificable en términos de horas-hombre al colegio. Otro aspecto importante sobre esta dimensión es el potencial que posee para continuar desarrollos de esta línea, debido a la amplia gama de test psicométricos que se usan en el PIE, y a la gran cantidad de reportes y llenado de formularios que éste debe hacer para el ministerio. Un aspecto importante a considerar es la buena aceptación que los profesionales muestran ante el software para las baterías psicométricas y para el llenado automático de formularios. Esto se atribuye a que los procesos automatizados por este software son de naturaleza mecanizante y desagradables de realizar para los profesionales de la educación, cuyo interés generalmente está en trabajar con alumnos, no en realizar cálculos matemáticos repetitivos ni en llenar papeles.

Sobre la dimensión de trabajo colaborativo, se observan resultados discrepantes entre lo obtenido en encuestas y entrevistas. Los resultados de las entrevistas arrojan una percepción poco favorable hacia los módulos de trabajo colaborativo de la plataforma, y la mayoría de los usuarios declaró no haberlos usado. Por otro lado, las encuestas muestran un promedio favorable para esta dimensión. Se atribuye esta diferencia, a la capacidad que tienen las entrevistas semiestructuradas de profundizar en las causas y efectos a través del diálogo, de manera que los profesionales tienen la oportunidad de explicar en detalle problemas que las encuestas no pueden recoger. El resultado negativo de las entrevistas se atribuye a la poca disposición de tiempo con la que contaron los usuarios para hacer uso de este tipo de herramientas “optativas”, mientras que el resultado favorable en las encuestas puede deberse al reconocimiento de la necesidad indicada en esta dimensión por parte de los encuestados y las intenciones del proyecto para solucionarlas, sumado a la buena percepción general de la plataforma, lo que podría hacer que algunos encuestados eviten responder con bajos puntajes en la encuesta.

Es destacable que una de las principales dificultades para implementar soluciones que permitan integrar el trabajo colaborativo del equipo, como lo son las actas de reuniones y registro de temas trabajados por semana, es que el ministerio fiscaliza exclusivamente papeles con firma en tinta, por lo que las posibles soluciones digitales son vistas como una duplicación de trabajo por parte de los usuarios, a pesar de que este tipo de innovaciones son bien vistas por los profesionales antes de ser implementadas. Se sugiere esperar a que el ministerio actualice su forma de trabajo y permita a los PIE manejar su documentación de forma digital antes de continuar con esta línea de

desarrollos. Una conclusión relevante al momento de generar instancias de trabajo colaborativo es que los profesionales del PIE suelen estar sobrecargados de trabajo, por lo que si se desarrollan herramientas que generen una mejora a la calidad del trabajo del equipo, pero no un ahorro al trabajo de los individuos, estas difícilmente será aceptado por los usuarios.

Finalmente, para esta dimensión es importante considerar las alternativas de trabajo colaborativo y comunicación que los profesionales utilizan antes de desarrollar una nueva.

Se sugiere adaptar los medios que ya están insertos en la cultura de trabajo, como WhatsApp y Google Calendar en lugar de intentar reemplazarlos.

Para el caso de la dimensión de la administración de formularios y documentos, se observa que existen pequeñas discrepancias entre los resultados obtenidos en encuesta y entrevistas. En las encuestas se observa que los puntajes son cercanos a “Bueno” en los ítems de aporte a ordenar documentos y aporte de la plataforma para trabajar con la burocracia del PIE, sin embargo las entrevistas profundizan en la idea de que el sistema puede considerarse complejo y confuso por algunos usuarios. Esta heterogeneidad en las percepciones puede explicarse de manera similar a la dimensión anterior, ya que todos los sujetos entrevistados reconocen el problema de administración de formularios como la mayor dificultad del PIE y una necesidad importante a resolver, lo cual puede haberlos conducido a valorar este apartado positivamente en la encuesta. A propósito de lo anterior, se concluye que a pesar de ser un aporte a la gestión del PIE, esta dimensión representa una oportunidad más que una fortaleza para la plataforma. A pesar de que la solución planteada en la plataforma ataca a este problema, la forma que se requiere para trabajar en ella implica subir y bajar continuamente documentos, lo que puede generar confusiones en algunos usuarios, especialmente en los de un rango etario alto. Se considera pertinente y necesaria la recomendación realizada por algunos profesionales consistente en lograr un sistema de llenado de documentos online, en donde los usuarios no deban descargar los documentos para trabajar en ellos.

El desarrollo de un sistema de notificaciones que guíe e informe a los profesionales las tareas que debe hacer para cumplir a tiempo con el papeleo exigido sería de gran utilidad, especialmente para los PIE que tengan poco tiempo de funcionamiento y no conozcan bien todo el proceso burocrático.

Con respecto a las conclusiones generales sobre la plataforma, los resultados obtenidos en encuesta y entrevistas resultan homogéneos, ya que en ambos casos la percepción fue favorable. Cabe destacar que las opiniones de los usuarios podrían estar sesgadas debido a que usaron la plataforma en un período del año en el que se encontraban sobrecargados de trabajo y estrés.

Hay que considerar que para los usuarios este fue el primer acercamiento a una plataforma digital de trabajo para el PIE, por lo que factores como la cultura de trabajo y las costumbres arraigadas pueden haber jugado un papel importante en su percepción del producto.

Con respecto a la usabilidad de la plataforma, esta fue en general bien evaluada. Los problemas detectados con el test de usabilidad pueden ser resueltos con cambios al diseño que incluyan textos explicativos y modificando el sistema de administración de formularios para que este sea totalmente en línea.

Al consultar sobre la disposición a pagar, se concluyó que es viable comercializar este producto a un precio mayor a los \$40.000 que se fijaron como cota mínima al comienzo del desarrollo.

11.2. Cumplimiento de objetivos y resultados esperados

A continuación, se verifica el cumplimiento de objetivos específicos y resultados esperados del proyecto.

El primer objetivo fue identificar los principales problemas de gestión del PIE, estudiar cuáles de éstos son abordables mediante una solución tecnológica y a partir de esto levantar requerimientos para la elaboración de un MVP. Al respecto, se realizaron entrevistas a miembros del PIE, se estudió la literatura del PIE, mediante el decreto que lo rige y los estudios sobre su implementación. A partir de esto, se obtuvo una visión clara de los problemas mencionados al inicio de esta memoria, por lo cual se considera un objetivo cumplido.

El segundo fue desarrollar e implementar un MVP que permita medir su desempeño y generar un primer grupo de *early adopters*. A propósito, se desarrolló el software de interpretación de resultados de las pruebas Wisc III y Wais VI, teniendo un número satisfactorio de usuarios, a través de los cuales se conoció un primer colegio dispuesto a ser parte del desarrollo de la plataforma. Por lo tanto, se considera cumplido.

El tercero, fue iterar cíclicamente en procesos de construcción, medición, y aprendizaje, hasta llegar a un producto que genere suficiente valor a los PIE para lograr su implementación en un colegio por un período de al menos una semana. Se realizaron 5 iteraciones que corresponden al cuerpo de la memoria, las cuales culminaron con el prototipo que finalmente se presenta como resultado de este trabajo. De esta forma se considera cumplido.

El cuarto fue realizar un pilotaje de la plataforma con actores reales para evaluar el desempeño del trabajo realizado y posteriormente concluir sobre éste. Finalmente, como ya se mencionó este objetivo fue cumplido ya que la plataforma fue implementada en los 5 colegios mencionados, realizando un estudio posterior a través de encuestas y entrevistas.

Con respecto a los resultados esperados: El primero fue un prototipo funcional online de la plataforma implementado en al menos un colegio, que fue logrado para un total de 5 colegios. El segundo, consistente en la medición cuantitativa y cualitativa de la percepción de la plataforma por parte de los usuarios fue logrado gracias a la aplicación de las encuestas y entrevistas recientemente mencionadas.

El tercero, fue lograr una conclusión basada en evidencia sobre la factibilidad técnica y económica de la posible creación de una empresa a partir del producto desarrollado. Este resultado se obtuvo a través de la implementación del producto y entrevistas realizadas a coordinadores comunales de PIE. Finalmente, el resultado de generación de conocimiento y aprendizajes validados para continuar con el proyecto en futuras iteraciones fuera del alcance de esta memoria se considera logrado gracias a las diferentes actividades desarrolladas durante la implementación, así como también a los análisis realizados a partir de esta.

11.2. Conclusiones sobre el proceso y metodología de desarrollo

A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir que la metodología utilizada fue eficiente para cumplir los objetivos de este trabajo de título.

Una debilidad para el desarrollo de este proyecto fue la ausencia de un socio programador, pues a pesar de que el alumno desarrolló personalmente algunos elementos de la plataforma, la mayor parte de la codificación fue contratada a un estudiante de ingeniería en computación que no estuvo implicado como socio del proyecto, sino como trabajador. Esto provocó que se gastaran casi todos los recursos económicos del equipo en pagar desarrollos. Esta forma de trabajo se convirtió en un peligro para el proyecto, pues el desarrollo de la plataforma tuvo diversos imprevistos propios de la creación de un producto innovador, y el trabajo real requerido superó con creces el estimado. Para el desarrollo de proyectos relacionados a las tecnologías de información como este, se recomienda incluir en el equipo gestor a un programador, especialmente si no se cuenta con muchos recursos financieros.

Otra debilidad del proyecto, en comparación a la competencia, es un déficit en herramientas o módulos de trabajo referidos a los procesos de contabilidad o gestión de recursos humanos, así como también de inclusión de los profesores en el diseño del producto.

Además, se considera como debilidad la ausencia de conocimientos específicos por parte de los socios en los temas centrales del emprendimiento, los cuales son programación y el PIE. En este sentido para ambas temáticas, hubo que recurrir a agentes externos, por lo cual se sugiere incluir a socios con conocimiento experto en dichas materias.

Por otro lado, se percibe como error en el proyecto una definición demasiado amplia o ambiciosa de los alcances de la memoria, que no permitió al alumno desarrollar apropiadamente cada fase del proyecto con la metodología propuesta. Por ejemplo, se contó con un tiempo muy acotado para la implementación de la plataforma, debido a que el diseño y desarrollo de ésta abarcó mucho más tiempo del estimado inicialmente por el alumno.

Sobre la metodología seleccionada, basada en el Lean Start up, se concluye que esta fue adecuada para el contexto de este proyecto, pues se logró acelerar el aprendizaje y lograr desarrollos rápidos que permitieron la realización en un corto plazo de un producto a primera vista exitoso. Como crítica se puede mencionar la forma en que esta metodología fue aplicada, pues pudo haberse seguido de manera más rigurosa, especialmente en los ámbitos referidos al trabajo por lotes pequeños, la comunicación continua con el cliente, la aplicación de otras metodologías complementarias, y la selección de objetivos a corto plazo. Sin embargo, es necesario tener en consideración que este proyecto se realizó en condiciones iniciales adversas, en las que no se dispuso del tiempo adecuado ni de apoyos institucionales necesarios para su realización, por lo que hubo situaciones en las que se debió tomar decisiones difíciles para alcanzar a tener resultados en el plazo inamovible de entrega de esta memoria.

11.3. Trabajos Futuros

Se concluye que la puesta en marcha de este proceso fue beneficiosa para los sujetos involucrados y que la plataforma representa una oportunidad de mejora en la gestión y el desempeño de los PIE. Este producto además tiene potencial para continuar robusteciendo su aporte a este programa, lo que representa una oportunidad de negocios viable de acuerdo a la información recabada. En conforme a lo anterior se proponen los siguientes trabajos futuros:

- Desarrollar software para la interpretación de resultados de los otros test exigidos por el decreto 170.
- Desarrollar módulos de gestión de recursos humanos y financieros.
- Desarrollo de perfiles de usuario con herramientas de comunicación.
- Robustecer la plataforma con herramientas útiles para el colegio en general propias de otras plataformas educativas, como libro de clases online aprobados por el ministerio, horario de estudiantes, profesores, asistencia de estudiantes, calendario de uso de salas, interacción con apoderados, etc.
- Aprovechar otras subvenciones especiales del ministerio de educación buscando soluciones informáticas a ellas.
- Buscar alianzas con corporaciones además de la corporación de educación de la comuna de la reina, permitiendo observar las necesidades de un grupo más representativo de personas y desarrollar soluciones más generales a dichas problemáticas.
- De esta forma, se potencia una estrategia de rápido impacto en mercado para aprovechar el nicho de negocio que aún no se encuentra explotado.
- Adicionalmente, se sugiere buscar financiamiento por incubadoras o aceleradoras de negocio que brinden tanto una visión externa del modelo de negocio como un asesoramiento en las decisiones a tomar y un presupuesto acorde al desafío de producir pilotajes exhaustivos de soluciones a dichas necesidades.
- Finalmente se propone buscar alianza con el ministerio y/o superintendencia de educación, ya que la plataforma ofrece posibilidades de realizar consultoría en minería de datos, supervisión online y un conjunto de herramientas que permitirían a las entidades tercerizar y facilitar parte de sus funciones.

Anexos A: Certificación de viabilidad Legal

Santiago, 27 de diciembre de 2016

Señor
Alberto Cabezas Bullemore
Profesor Tutor
Universidad de Chile
Presente

**Ref: Certifica viabilidad legal tesis
pregrado que indica.**

Estimado Sr.Cabezas,

Mediante el presente certifico que según la información tenida a la vista en relación a la tesis de pregrado del señor Javier Urrutia Morerira titulada **Diseño y desarrollo de una plataforma web de trabajo que mejore la gestión de un programa de integración escolar**, se enmarca dentro de los parámetros legales vigentes en nuestro país.

Dentro de los puntos críticos detectados a analizar, se consideraron los siguientes:

- **El tratamiento de datos personales**;se detectó un punto crítico de análisis en relación al almacenamiento de datos personales, dentro del programa creado con el propósito de gestionar información, en este caso, vinculada a una escuela de enseñanza básica. En este caso, al cumplir con los protocolos de seguridad estándar para el caso de almacenamiento de información y protegerlo de un uso indebido y de terceras personas ajenas a los mismos, cumple con el criterio de almacenamiento cuidando de ellos con la debida diligencia que se encuentra consagrado en el art. 11 de la Ley 19.628.
Además se informó que el colegio cuenta con la debida autorización de datos personales de sus alumnos, solicitud que se incorporará dentro de la documentación almacenada en el programa.
Respecto del tratamiento de datos personales, se determinó que estos ingresan al programa anonimizados por lo que no hay riesgo en su tratamiento.

- **Utilización de los Test WISC y WAIS y eventual vulneración de derechos relativos a la propiedad intelectual;** en relación a este punto, se nos informó por parte del señor Urrutia que la información que aparece en los manuales de WISC y WAIS es que las estandarizaciones chilenas de estas pruebas se financiaron a través de fondos público (fondof y conicit), y que en virtud de lo anterior, el comercializador oficial, el CEDETI de la P. Universidad Católica de Chile, señalo que estas son de libre uso. Por otra parte señalo que, según la licencia de uso de ambos test (que no se han tenido a la vista), estos no permiten tener control sobre obras derivadas de las mismas.
- **En relación a los permisos o autorizaciones por parte de la Universidad;** en este punto y teniendo a la vista el decreto exento N° 009577, de 25 de mayo de 2015 expedido por parte de la rectoría de nuestra Casa de Estudios, que aprueba el reglamento de Innovación de la Universidad de Chile, no hay impedimento en que el señor Urrutia proteja como obra de creación propia el software creado para el proyecto del cual da cuenta su tesis para optar al grado de licenciado, y que da origen a este informe. Esto último debido a que el trabajo del señor Urrutia no se enmarca en ningún proyecto de investigación vigente en la Universidad.

Sin otro particular, se despide atte.,


Daniela Vésquez Leiva
Abogada

Centro de Estudios en Derecho Informático
Facultad de Derecho
Universidad de Chile

Bibliografía:

- [1] Mineduc. Introducción [en línea] Santiago, Chile. 2013
<http://portales.mineduc.cl/usuarios/edu.especial/doc/201405071255480.ManualOrientacionesPIE.pdf> [consulta : 23 junio 2016]
- [2] Mineduc. Decreto supremo N°170 /2009 [en línea] Santiago, Chile, 2009 <
<http://portales.mineduc.cl/usuarios/edu.especial/doc/201304231500550.DEC200900170.pdf>>
[consulta : 23 junio 2016]
- [3] Warnock M.H. The scope of special education, En: “Special Education needs. Report of the committee of enquiry into the education of Handicapped children and young people.”. London, HMSO. pp. 36-46, 1978.
- [4] Unesco, Declaración, pp. vii-ix, 1994.
- [5] Mineduc. Educación especial, 2016 [en línea] <<http://www.educacionespecial.mineduc.cl>> [consulta : 03 julio 2016]
- [6] Fundación Chile. “Análisis de la implementación de los programas de integración escolar (PIE) en establecimientos que han incorporado estudiantes con necesidades educativas especiales transitorias (NEET)”, 2013.
- [7] Fundación Chile. Documento Resumen del Estudio “Análisis de la implementación de los programas de integración escolar (PIE) en establecimientos que han incorporado estudiantes con necesidades educativas especiales transitorias (NEET)”, 2013.
- [8] Sitio web Unicef 2016. [en línea] < <http://unicef.cl/web/educacion/#seccion3>> [consulta : 03 julio 2016]
- [9] Mineduc. Orientaciones técnicas para programas de integración escolar [en línea] Santiago, Chile. <
<http://www.educacionespecial.mineduc.cl/usuarios/edu.especial/File/2012/SEPTIEMBRE2012/OrientTecPIEWEB.PDF>> [consulta : 3 julio 2016]
- [11] Foladori. H, “La entrevista cualitativa”, 2008 [en línea]
<<http://pochicasta.files.wordpress.com/2008/11/entrevista.pdf>> [Consulta : 3 agosto 2016]
- [14] Corbetta, Piergiorgio. “Metodología y técnicas de investigación social”. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España. Pp. 376, 2007.
- [16] Yin, R. “Case Study Research. Design and Methods” 2. Universidad de Michigan. Sage Publications. 170p, 1994.
- [17] García Sánchez, J., Aguilera Terrats, J. R., & Castillo Rosas, A. “Guía técnica para la construcción de escalas de actitud”. Odiseo, revista electrónica de pedagogía, 8 (16), 2011.

[Consulta : 3 agosto 2016] <<http://www.odiseo.com.mx/2011/8-16/garcia-aguilera-castillo-guia-construccion-escalas-actitud.html>>

[18] B. Hoisl, «Strategy & business planning for software and internet businesses» 1 Marzo 2013. [En línea]. <http://www.barbarahoisl.com/digital-model-cost-structure/> [Consulta: 22 Noviembre 2013].

[19] S. Ghosh, The Venture Capital Secret: 3 Out of 4 Start-Ups Fail. 19 Septiembre 2012. [En línea]. <http://online.wsj.com/news/articles/SB10000872396390443720204578004980476429190> [Consulta: 23 Noviembre 2016].

[20] Cbinsights, The Top 20 Reasons Startups Fail, 2016. [En línea]. <https://www.cbinsights.com/research-reports/The-20-Reasons-Startups-Fail.pdf> [Consulta: 23 Noviembre 2016].

[21] Agilemanifesto.org. Manifiesto for Agile Software Development. <http://agilemanifesto.org..2001> [En línea] [Último acceso: 25 Noviembre 2016].

[22] Martin Fowler's Blog. The New Methodology. 2005 <http://martinfowler.com/articles/newMethodology.html>. Fecha de consulta: [Consulta: 25 Noviembre 2016].

[23] Agile Alliance. User Stories. [En línea]. <http://guide.agilealliance.org/guide/user-stories.html>

[24] Étienne Garbugli. Lean B2B: build products businesses want. Unir editorial. 2014.

[25] Nielsen, J. Usability 101: Introduction to Usability. [En línea] , de Nielsen Norman Group, 2012. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> [Consulta: 25 Noviembre 2016]

[26] NIELSEN, J. 2000. Why You Only Need to Test with 5 Users. [En línea] de Nielsen Norman Group: <http://www.nngroup.com/articles/why-you-onlyneed-to-test-with-5-users/> [Último acceso: 25 Noviembre 2016].

[27]N. Bevan, J. Kirakowsk y J. Maisel, «What is Usability?», Septiembre 1991. [En línea]. <http://nigelbevan.com/papers/whatis92.pdf> [Último acceso: 25 Noviembre 2016].

[28] A. Montes de Oca, «Arquitectura de Información y Usabilidad: Nociones Básicas para los Profesionales de la Información,» 18 Diciembre 2004. [En línea]. http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_6_04/aci04604.htm [Consulta: 25 Noviembre 2016].

[29] Maurya, A. Running Lean. 2a ed. Sebastopol. Editorial O'Reilly Media, 2012.

[30] <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/27641/five-whys-technique.pdf>

[31] Ries, E. The Lean Startup. New York, Editorial Portfolio Penguin. 336p, 2013

[32] Brown, T. Design Thinking. Harvard Business Review: 84-96, 2008.

[33] Psykhe, Integración al Aula: Una Estrategia Para la Intervención y Evaluación, Guiada a

Través del Uso de las Nuevas Tecnologías de Intervención (TICs), Vol.16, N° 2, 69-83, 2007

[34] Aksal, F.A. & Gazi, Z.A, "Examination on ICT integration into special education schools for developing countries", Turkish Online Journal of Educational Technology, vol. 14, no. 3, pp. 70-72, . 2015.

[35] Valentina Della Volpe, Examination on ICT integration into Italian Inclusive Education. Educ E-learn 1: 004, 2016

[36] Rosas, Ricardo et al. Estandarización de la Escala Wechsler de Inteligencia Para Adultos: Cuarta Edición en Chile. Psykhe [online]. 2014, vol.23, n.1 [citado 2016-12-07], pp.1-18. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22282014000100001&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-2228. <http://dx.doi.org/10.7764/psykhe.23.1.529>.

[37] Ramirez, Valeria y Rosas, Ricardo. Estandarización del WISC-III en Chile: Descripción del Test, Estructura Factorial y Consistencia Interna de las Escalas. Psykhe [online]. 2007, vol.16, n.1 [citado 2016-12-07], pp.91-109. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22282007000100008&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-2228. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22282007000100008>.

[38] Rodriguez Felipe y Ossa Javier. Valoración del trabajo colaborativo entre profesores de escuelas básicas de Tomé, Chile. 2014.

[39] Rohrer, C. When to Use Which User-Experience Research Methods. de Nielsen Norman Group, 2014. <http://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/>. [Consulta: 25 Noviembre 2016].

[40] Nielsen, J. Demonstrate Thinking Aloud by Showing Users a Video. de Nielsen Norman Group. 2014. <http://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-demo-video/> [Consulta: 22 Noviembre 2016]

[41] Nielsen, J., Pernice, K., & Tahir, M. 2001. Make it usable. [Consulta: 22 Noviembre 2016], <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,33821,00.asp>

[42]Pena, Mónica. Análisis crítico de discurso del Decreto 170 de Subvención Diferenciada para Necesidades Educativas Especiales: El diagnóstico como herramienta de gestión. Psicoperspectivas [online]. 2013, vol.12, n.2 [citado 2016-12-29], pp.93-103. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-69242013000200010&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-6924

[43] Navarro-Aburto, Braulio Ademir et al. Curricular Adaptations: Similarities and Differences of their Implementation in Chilean Faculty. Revista Electrónica Educare, [S.l.], p. 1-18, jan. 2016. ISSN 1409-4258. Available at: <<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/7523>>. Date accessed: 01 jan. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-1.15>.

- [44] Vega Ggodoy, Andrea. Integración de alumnos con necesidades educativas especiales: ¿existe coherencia entre el discurso y las prácticas pedagógicas ejercidas por los profesores básicos? *Estud. pedagóg.* [online]. 2009, vol.35, n.2 [citado 2017-03-03], pp.189-202. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052009000200011&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-0705. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052009000200011>.
- [45] Tenorio, Solange. Formación inicial docente y necesidades educativas especiales. *Estud. pedagóg.* [online]. 2011, vol.37, n.2 [citado 2017-03-03], pp.249-265. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052011000200015&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-0705. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052011000200015>.
- [46] Intégratepie: plataforma educativa para los programas de integración escolar. Disponible en : www.integratepie.cl [Consulta: 28 Noviembre 2016]
- [47] Banco mundial, gasto público en educación, total (% del gasto de gobierno). Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GB.ZS?end=2013&locations=CL&start=2005> [Consulta: 22 Diciembre 2016]
- [48] Orden de compra de plataforma Webclass para la municipalidad de Mejillones. Disponible en: <http://www.mercadopublico.cl/PurchaseOrder/Modules/PO/DetailsPurchaseOrder.aspx?qs=iJI/RWyWpxQYp03qkqPArQ==>
- [49] Carrillo, P., Onofa, M., y Ponce, J., “Information Technology and Student Achievement: Evidence from a Randomized Experiment in Ecuador.” Inter-America Development Bank (IDB), Working Paper Series No. IDB-WP-223, 2010.
- [50] Sunkel, G. “Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina: Una exploración de indicadores.” CEPAL, Serie de Políticas Sociales N° 126. 2006
- [51] Punie, Y., Zinnbauer, D. y Cabrera, M. “A Review of the Impact of ICT on Learning.” JRC Technical Notes, European Commission, Working Paper prepared for DG EAC, 2006.
- [52] Arancibia H, Marcelo, & Badia G, Antoni. Caracterización y valoración de los usos educativos de las TIC en 10 secuencias didácticas de historia en enseñanza secundaria. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 39(Especial), 7-24, 2013. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052013000300002>
- [53] (jueves, 17 de noviembre de 2016). Gerente de Innovación de Corfo: El Presupuesto en Ciencia, Emprendimiento e Innovación Debiese Ser Mayor al que hay en la Actualidad. Estrategia. Recuperado de <http://www.estrategia.cl/18827/Titulo>