



# Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Civil en Informática

## METODOLOGÍA PARA LA ADOPCIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DE HERRAMIENTAS DE LEARNING ANALYTICS

Proyecto para optar al título de  
**Ingeniera Civil en Informática**

PROFESOR PATROCINANTE  
VALERIA HENRIQUEZ NORAMBUENA  
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA  
MAGISTER EN DIRECCIÓN DE MARKETING

PROFESOR CO-PATROCINANTE  
ELIANA SCHEIHING GARCÍA  
INGENIERO CIVIL MATEMÁTICO  
D.E.A. EN MATHEMATIQUE  
DOCTEUR EN STATISTIQUE

PROFESOR INFORMANTE  
LUIS ÁLVAREZ GONZÁLEZ  
INGENIERO CIVIL ELECTRICISTA  
MAGÍSTER EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

**LUCÍA BERENICE MÁRQUEZ ESPREL**

VALDIVIA – CHILE  
2022

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a mi profesora patrocinante, Valeria Henriquez, por su tiempo, orientación, sabiduría y constante apoyo a lo largo de todo este proceso.

También me gustaría agradecer a la profesora Eliana Scheihing y al profesor Luis Álvarez por su tiempo dedicado a la revisión de mi trabajo. Y a todos aquellos profesores y funcionarios que fueron parte de mi trayectoria de una u otra forma.

Finalmente, me gustaría agradecer a mi familia por estar conmigo durante todos estos años de estudio.

Gracias.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS .....	III
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IV
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Objetivos .....	2
2. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA .....	3
2.1 Metodología de investigación .....	3
2.1.1 Objetivo y preguntas de investigación .....	3
2.1.2 Estrategia de búsqueda.....	3
2.1.3 Criterios de selección de estudios .....	5
2.1.4 Proceso de selección de estudios.....	6
2.1.5 Extracción de datos .....	8
2.1.6 Evaluación de la calidad de los estudios .....	9
2.1.7 Análisis de datos .....	12
2.2 Resultados de la investigación .....	14
2.2.1 Características de los estudios primarios .....	14
2.2.2 Respuesta a la RQ1 – ¿Qué factores influyen en la adopción de herramientas de LA en la Educación Superior?.....	16
2.2.3 Respuesta a la RQ2 – ¿Qué metodologías existen para la adopción de herramientas de LA en la Educación Superior? .....	22
2.3 Amenazas a la validez .....	24
3. SOLUCIÓN PROPUESTA.....	26
3.1 Soluciones de otras áreas .....	26
3.1.1 Scaled Agile Framework (SAFe) .....	27
3.1.2 Atlassian Team Playbook (Manual de Estrategias para Equipos) .....	28
3.2 Diagnóstico.....	31
3.2.1 Diseño cuestionario.....	31
3.2.2 Diseño de la herramienta cuestionario .....	38
3.2.3 Diseño visualización de resultados .....	41
3.2.4 Dinámica de la sesión.....	44
3.3 Mitigación .....	46

3.3.1	Uso de las estrategias .....	49
3.3.2	Ejemplos.....	50
4.	VALIDACIÓN.....	55
4.1	Participantes .....	56
4.2	Resultados .....	59
4.2.1	Estado actual de los factores de LA en las instituciones.....	59
4.2.2	Validación de la herramienta .....	65
5.	CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS .....	67
5.1	Discusión objetivos .....	67
5.2	Trabajos futuros.....	68
	REFERENCIAS .....	69
	ANEXOS .....	74
	Anexo A. Cadenas de búsqueda.....	74
	Anexo B. Listado de estudios primarios. ....	74
	Anexo C. Evaluación de la calidad de los estudios primarios. ....	78
	Anexo D. Análisis de factores en los estudios primarios.....	80
	Anexo E. Formato de evaluación de las competencias básicas de SAFe.....	82
	Anexo F. Aspectos identificados en la literatura para cada factor.....	82
	Anexo G. Estrategias sugeridas. ....	89
	Anexo H. Formularios utilizados en los talleres. ....	94

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de la búsqueda. ....	4
Tabla 2. Cantidad de estudios excluidos por criterio. ....	8
Tabla 3. Plantilla de extracción de datos.....	9
Tabla 4. Criterios para la evaluación de la calidad de los estudios.....	10
Tabla 5. Número estudios para cada criterio.....	11
Tabla 6. Lista inicial de códigos. ....	12
Tabla 7. Factores y ejemplos para “Participación y capacitación de los usuarios”. ....	32
Tabla 8. Factores y ejemplos para “Gestión y control del proyecto”.....	33
Tabla 9. Factores y ejemplos para “Mezcla de habilidades”. ....	34
Tabla 10. Factores y ejemplos para “Pertinencia organizacional”.....	35
Tabla 11. Factores y ejemplos para “Planificación tecnológica”.....	36
Tabla 12. Factores y ejemplos para “Diseño del sistema de software”. ....	37
Tabla 13. Mapeo estrategias Atlassian y factores de LA. ....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de selección de estudios en la revisión sistemática.....	7
Figura 2. Proceso de codificación utilizando ATLAS.ti .....	14
Figura 3. Distribución de estudios primarios por año.....	15
Figura 4. Distribución de los estudios primarios por tipo de documento. ....	15
Figura 5. Distribución de estudios primarios por método de investigación.....	16
Figura 6. Factores más importantes identificados en la literatura.....	17
Figura 7. Porcentaje de los factores en los estudios primarios. ....	18
Figura 8. Visualización de los resultados de la evaluación de SAFe.....	27
Figura 9. Manual de estrategias de Atlassian.....	28
Figura 10. Estrategia “Monitor de estado”.....	29
Figura 11. Evaluación de atributo en el monitor de estado.....	30
Figura 12. Resultados de la aplicación del monitor de estado. ....	30
Figura 13. Pregunta asociada a la categoría “Participación y capacitación de los usuarios”. ....	38
Figura 14. Categoría y factores asociados. ....	39
Figura 15. Proceso primer script. ....	40
Figura 16. Editor Google Apps Script.....	41
Figura 17. Correo electrónico con los resultados.....	41
Figura 18. Proceso segundo script. ....	43
Figura 19. Editor de Google Apps Script.....	43
Figura 20. Resultados en gráfico radar de la categoría. ....	44
Figura 21. Proceso de la sesión. ....	46
Figura 22. Visualización del menú de estrategias desplegado. ....	49
Figura 23. Visualización de las estrategias sugeridas. ....	50
Figura 24. Resultados diagnóstico categoría “Participación y capacitación de los usuarios”.....	51
Figura 25. Estrategias sugeridas categoría “Participación y capacitación de los usuarios”. ....	51
Figura 26. Estrategia “Comunicación con las partes interesadas” .....	52
Figura 27. Resultados diagnóstico categoría “Diseño del sistema de software”. ....	53
Figura 28. Estrategias sugeridas categoría “Diseño del sistema de software”.....	53
Figura 29. Estrategia “Entrevista a los usuarios”.....	54
Figura 30. Cantidad de participantes por país (trabajo actual o afiliación principal). ....	56
Figura 31. Cantidad de participantes por puesto actual. ....	57
Figura 32. Distribución años de experiencia laboral.....	57
Figura 33. Cantidad de participantes por tamaño de la institución. ....	58
Figura 34. Distribución de años de experiencia con LA.....	58
Figura 35. Distribución categoría “Participación y capacitación de los usuarios (UIT)”. ....	59
Figura 36. Distribución categoría “Gestión y control del proyecto (PMC)”.....	60
Figura 37. Distribución categoría “Mezcla de habilidades (SKM)”.....	61
Figura 38. Distribución categoría “Pertinencia organizacional (ORG)”.....	62
Figura 39. Distribución categoría “Planificación tecnológica (TEC)”.....	63
Figura 40. Distribución categoría “Diseño del sistema de software (SSD)”. ....	64

Figura 41. Distribución de respuestas primera pregunta.....	65
Figura 42. Distribución de respuestas segunda pregunta .....	66

## **RESUMEN**

Learning Analytics (LA) tiene como objetivo mejorar el aprendizaje y su entorno a través del análisis de los datos educativos. En la última década, el interés por parte de las instituciones de educación superior en este tipo de análisis de datos ha crecido rápidamente. Sin embargo, su adopción se ha visto dificultada por diversos desafíos y por ende es escasa. Aunque se han desarrollado varios modelos para respaldar la adopción de LA, todavía existe una brecha entre la investigación y la práctica, ya que los modelos carecen de directrices concretas para llevar a cabo la adopción.

El propósito de este trabajo fue elaborar una propuesta para facilitar la adopción de LA en instituciones de educación superior a través de artefactos y actividades concretas. Para conocer la situación actual se realizó una revisión sistemática de la literatura consolidando la información existente sobre la adopción de LA en la educación superior. Como resultado se analizaron 38 estudios donde se identificaron seis categorías y 28 factores relevantes para la adopción de LA que sirvieron como base para el desarrollo de la herramienta “Health Radar LA”.

Esta herramienta se enfoca en equipos de LA y consta en dos componentes: (1) diagnóstico: herramienta de evaluación de los factores de LA identificados en la literatura; y (2) mitigación: conjunto de estrategias para mejorar las áreas débiles detectadas en el diagnóstico. En consecuencia, permite que los equipos identifiquen fácilmente sus problemas actuales y realicen actividades específicas para tratarlos.

Para validar la solución se aplicaron cuestionarios en dos talleres con 14 expertos en LA de Latinoamérica. Los resultados muestran la utilidad de otorgar actividades para mitigar los factores más críticos como el apoyo de los usuarios o la gestión de los datos y elementos claves como privacidad y ética, reforzando así la pertinencia de “Health Radar LA”.

## **ABSTRACT**

Learning Analytics (LA) aims to improve learning and its environment through educational data analysis. In the last decade, the interest of higher education institutions in this type of data analysis has exploded. However, its adoption is hindered by various challenges and, therefore, it is scarce. Although several models exist to support LA adoption, there is still a gap between research and practice, as such models lack concrete guidelines for adoption.

The purpose of this work was to develop a proposal to facilitate the adoption of LA in higher education institutions through artifacts and concrete activities. It carried out a systematic review of the literature, consolidating the existing information about the adoption of LA in higher education. As a result, it analyzed 38 studies where six categories and 28 relevant factors were identified for the adoption of LA, which served as the basis for the “Health Radar LA” tool development.

This tool focuses on LA teams and comprises two components: (1) diagnosis, an evaluation tool of LA factors identified in the literature; and (2) mitigation, a set of strategies to improve the weak areas detected in the diagnosis. Therefore, it allows teams to identify their current problems and carry out specific activities to address them.

To validate the solution questionnaires were applied in two workshops with 14 LA experts from Latin America. The results show the usefulness of granting activities to mitigate the most critical factors, such as user support or data management, and key elements about privacy and ethics, thus reinforcing the relevance of “Health Radar LA”.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La analítica de aprendizaje o Learning Analytics (LA, de ahora en adelante) surgió hace más de una década como campo impulsado por una combinación de tres factores: la disponibilidad de grandes conjuntos de datos, el surgimiento del aprendizaje en línea a gran escala y las preocupaciones políticas sobre los estándares educativos (Ferguson, 2012).

Cada vez que un estudiante interactúa con recursos en los sistemas digitales de su universidad deja una huella digital a través de diversas actividades como ir a la biblioteca, iniciar sesión en el sistema de aprendizaje virtual o enviar tareas en línea. LA es el proceso de analizar esta huella para obtener información para mejorar el proceso de aprendizaje y enseñanza (Sclater et al., 2016).

La definición más conocida para LA es “la medición, recopilación, análisis e informe de datos sobre los alumnos y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce” (SoLAR, s. f.) establecida en la 1º Conferencia Internacional de Análisis de Aprendizaje y Conocimiento (LAK 2011) y adoptada por la Sociedad para la Investigación del Análisis del Aprendizaje (Society for Learning Analytics Research, SoLAR).

A pesar del gran interés en LA, la adopción a gran escala a nivel institucional sigue siendo escasa (Tsai & Gasevic, 2017). Diversos desafíos han dificultado la adopción institucional de LA, entre ellos, los relacionados con las interacciones de factores sociales, técnicos, culturales y económicos (Tsai et al., 2019). Una barrera significativa para la adopción de LA es la falta de ejemplos de implementación que aborden las distintas complejidades relacionadas con LA a escala. Esto se traduce en escasez de información disponible que oriente y guíe a las instituciones en su proceso de implementación (Ferguson et al., 2014).

Diversos modelos, marcos o enfoques se han sido propuestos para ayudar a la adopción de LA. Entre los más recientes, destacan los trabajos de Dawson et al. (2018) y Tsai et al. (2020) que describen distintos marcos/modelos en sus estudios que apoyan en diferentes aspectos a la adopción de LA. Sin embargo, pocas instituciones al adoptar LA emplean un marco específico para LA, una estrategia o una política (Tsai et al., 2020).

En resumen, en la literatura existen diversos enfoques para la adopción de LA, pero estos no han sido ampliamente aplicados por las instituciones de educación superior. Esto puede deberse a la falta de directrices concretas para llevar a cabo la adopción de LA, ya que generalmente estos enfoques están explicados de manera muy simplificada, por ejemplo, un conjunto de preguntas. Cubrir esta brecha entre la investigación y la práctica fue la motivación para realizar esta tesis. Para ello se plantearon los objetivos descritos a continuación.

## **1.1 Objetivos**

El objetivo general de esta tesis es elaborar una metodología sostenible y escalable que incluya protocolos y artefactos para asegurar la adopción y transferencia tecnológica de herramientas de LA en la Educación Superior. Este objetivo general se divide en tres objetivos específicos:

1. Investigar sobre las prácticas actuales para la adopción de herramientas de LA.
2. Desarrollar una propuesta que permita facilitar la adopción de herramientas de LA.
3. Validar la propuesta en instituciones de Educación Superior latinoamericanas.

El primer objetivo se abordó mediante una revisión sistemática de la literatura. Para el segundo objetivo se realizó un mapeo de los factores de LA identificados en la literatura con estrategias para mitigarlos. Por último, el tercer objetivo se abordó mediante una encuesta a expertos en LA.

Al concretar dichos objetivos se espera contribuir con una propuesta que recoja las buenas prácticas detalladas en la literatura y proponga nuevas para facilitar la adopción de LA en las instituciones de educación superior. De manera que las instituciones concentren sus esfuerzos en actividades específicas para lograr un mayor grado de adopción.

Esta tesis se divide en cinco capítulos. El Capítulo 1 proporciona una introducción general al área de estudio y los objetivos a cumplir. El Capítulo 2 explora la literatura para obtener más información sobre la adopción de LA en instituciones de educación superior. El Capítulo 3 proporciona una descripción detallada de la solución propuesta y su funcionamiento. El Capítulo 4 se centra en la validación de la solución propuesta a través de la opinión de expertos. Por último, el Capítulo 5 concluye la tesis dando un resumen de los resultados de acuerdo con los objetivos planteados y recomendaciones para trabajos futuros.

## **2. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA**

En este capítulo se aborda el primer objetivo específico de este trabajo de título, materializado mediante una revisión sistemática de la literatura. Por ello, primero se detalla la metodología utilizada para llevarla a cabo, continua con el detalle de los resultados obtenidos y concluye con las amenazas a la validez.

### **2.1 Metodología de investigación**

Una revisión sistemática de la literatura es un tipo de estudio secundario que se realiza para identificar, evaluar e interpretar la literatura científica disponible relevante para una pregunta de investigación, tema o evento de interés (Kitchenham & Charters, 2007).

Para esta revisión sistemática se han empleado las directrices proporcionadas por Kitchenham y Charters (2007) enfocada a la investigación en la ingeniería de software. Particularmente, para el análisis de los datos extraídos se ha realizado una síntesis temática siguiendo los pasos recomendados por Cruzes y Dyba (2011).

La revisión abarcó artículos sobre la adopción de LA publicados entre enero de 2015 y diciembre de 2020. Para asegurar que se incluyeran artículos relevantes del año 2020 se llevaron a cabo dos revisiones, la primera durante el primer semestre de 2020 y la segunda, durante el primer semestre de 2021. A continuación, se presenta la revisión sin distinguir la fecha en la que se realizó el proceso.

#### **2.1.1 Objetivo y preguntas de investigación**

El objetivo de esta revisión sistemática fue identificar los factores que influyen en la adopción de herramientas de LA, así como las metodologías existentes que facilitan dicha adopción en instituciones de Educación Superior. Para lograr este objetivo se han planteado las siguientes preguntas de investigación:

**RQ1:** ¿Qué factores influyen en la adopción de herramientas de LA en la Educación Superior?

**RQ2:** ¿Qué metodologías existen para la adopción de herramientas de LA en la Educación Superior?

#### **2.1.2 Estrategia de búsqueda**

El proceso de búsqueda consistió en una búsqueda automática consultado bibliotecas digitales y una posterior búsqueda manual aplicando el método “bola de nieve”. Este método consiste en la búsqueda de otros estudios a partir de las referencias de los estudios primarios ya seleccionados (Wohlin, 2014).

Para determinar la cadena de búsqueda se derivaron de las preguntas de investigación los términos principales en base a los criterios PICO (*Population, Intervention, Comparison, Outcome*). Luego de identificar las palabras claves, se elaboró una lista de sinónimos para

construir la cadena de búsqueda utilizando los operadores booleanos *AND* y *OR* (Kitchenham & Charters, 2007). A continuación, se detallan las definiciones de los componentes de los criterios PICO y su aplicación en esta revisión.

- **Población (Population):** se refiere a un rol específico de ingeniería de software, una categoría de ingeniero de software, un área de aplicación o un grupo industrial. En este caso, la población es el área de LA en la Educación Superior.
- **Intervención (Intervention):** se refiere a una metodología, herramienta, tecnología o procedimiento de software. En este estudio se tiene como intervención la adopción de herramientas de LA.
- **Comparación (Comparison):** esta es la metodología, herramienta, tecnología o procedimiento de ingeniería de software con el que se compara la intervención. En particular, en este estudio no se realiza una comparación.
- **Resultado (Outcome):** se refiere a los resultados de los estudios. Los factores y metodologías relacionadas a la adopción de LA son los resultados de esta revisión.

Las palabras claves identificadas fueron agrupadas junto con sus sinónimos en los siguientes conjuntos:

- **Términos relacionados con LA:** “*Learning Analytics*”.
- **Términos relacionados con educación superior:** “*higher education*”.
- **Términos relacionados con adopción:** “*adoption*”, “*implementation*”.
- **Términos relacionados con factores y metodologías:** “*factor*”, “*barrier*”, “*challenge*”, “*methodology*”, “*framework*”, “*model*”.

A partir de estos conjuntos se elaboró la cadena de búsqueda utilizando el operador booleano *OR* para unir cada sinónimo y el operador booleano *AND* para enlazar los conjuntos entre sí. La cadena de búsqueda utilizada fue la siguiente:

(“*Learning Analytics*”) *AND* (“*higher education*”) *AND* (“*adoption*” *OR* “*implementation*”) *AND* (“*factor*” *OR* “*barrier*” *OR* “*challenge*” *OR* “*methodology*” *OR* “*framework*” *OR* “*model*”)

La cadena de búsqueda fue utilizada en cuatro bibliotecas digitales: ACM Digital Library, ISI Web of Science, Scopus y Springer Link. Estas bibliotecas digitales fueron seleccionadas en base a su relevancia para los ingenieros de software reportada por Kitchenham y Charters (2007). Dado que cada biblioteca digital tiene su propio formato para introducir las consultas, las cadenas de búsqueda específicas para cada biblioteca digital consideradas en esta revisión se muestran en el Anexo A.

A modo de resumen, la cantidad de resultados obtenidos en cada biblioteca digital se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la búsqueda.

Bibliotecas digitales	URL	Resultados de la búsqueda
ACM Digital Library	<a href="https://dl.acm.org/">https://dl.acm.org/</a>	2
ISI Web of Science	<a href="https://www.webofknowledge.com/">https://www.webofknowledge.com/</a>	46
Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>	102
Springer Link	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>	144
	<b>Total</b>	<b>294</b>

Los resultados de las búsquedas se exportaron en formato BibTeX y se importaron en la herramienta Parsifal<sup>1</sup>. Esta aplicación fue utilizada para eliminar los estudios duplicados y realizar la selección de estudios.

### 2.1.3 Criterios de selección de estudios

Los criterios de selección buscan identificar los estudios que proporcionan evidencia directa sobre las preguntas de investigación, por eso los criterios de inclusión y exclusión deben basarse en las preguntas de investigación (Kitchenham & Charters, 2007).

Como se ha mencionado anteriormente, el objetivo de esta revisión fue identificar factores que influyen en la adopción de LA, esto condujo al primer criterio de inclusión (IC1). De la misma manera, se buscaba identificar metodologías para la adopción de LA, lo que derivó en el segundo criterio de inclusión (IC2). El tercer criterio de inclusión hizo referencia a los estudios que presentan una investigación relacionada a la adopción de LA y aportan con una visión general de factores o metodologías (IC3). Para que un estudio fuera incluido solo era necesario que uno de los criterios de inclusión estuviera presente. Por lo tanto, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- **IC1:** Estudios que presentan factores sobre la adopción de LA.
- **IC2:** Estudios que presentan metodologías sobre la adopción de LA.
- **IC3:** Estudios que presentan una investigación sobre la adopción de LA.

El primer y segundo criterio de exclusión se establecieron al principio de la búsqueda para excluir rápidamente a los estudios que no estaban publicados en inglés (EC1) o eran resúmenes de conferencias o editoriales (EC2). El tercer criterio de exclusión hace referencia a los estudios a los que no se pudo acceder (EC3). El cuarto criterio de exclusión se formó a lo largo del proceso de búsqueda cuando se encontraron estudios que estaban relacionados a herramientas de LA, pero se centraban en su diseño o evaluación y no su adopción (EC4). De la misma manera, el quinto criterio de exclusión se formó cuando se

---

<sup>1</sup> Parsifal es una herramienta en línea diseñada para ayudar a los investigadores a realizar revisiones sistemáticas de la literatura en el contexto de la Ingeniería de Software. <https://parsif.al/>

encontraron estudios que utilizaban herramientas de LA, pero se centraban en los resultados entregados por las herramientas para cumplir con los objetivos de investigación (EC5). El último criterio de exclusión se aplicó a todos aquellos estudios cuya investigación no se relacionaba a la adopción de LA (EC6). Por lo tanto, se aplicaron los siguientes criterios de exclusión: Estudios que se centran más en el diseño y evaluación de herramientas de LA que en su adopción.

- **EC1:** Estudios escritos en un idioma distinto al inglés.
- **EC2:** Resúmenes de conferencias, editoriales.
- **EC3:** Estudios en los que no se puede acceder al texto completo o en los que se requiere pagar para obtenerlo.
- **EC4:** Estudios que se centran más en el diseño y evaluación de herramientas de LA que en su adopción.
- **EC5:** Estudios que presentan herramientas de LA, pero se dedican a utilizar los datos que entregan para realizar sus investigaciones.
- **EC6:** Estudios que no cumplen con los criterios de inclusión.

#### 2.1.4 Proceso de selección de estudios

Los estudios fueron seleccionados siguiendo un proceso de cuatro etapas:

1. Selección de estudios en base a la lectura de los títulos de los estudios.
2. Selección de estudios en base a la lectura de los resúmenes de los estudios.
3. Selección de estudios en base a la lectura de la introducción y conclusión de los estudios.
4. Selección de estudios en base a la lectura del texto completo.

El proceso de selección y la cantidad de estudios asociada a cada etapa se presenta en la Figura 1.

En cada etapa los documentos fueron clasificados en tres grupos: “incluido” (potencialmente relevante para la revisión sistemática), “excluido” (asociado a un criterio de exclusión) o “por revisar”. Los documentos “por revisar” fueron discutidos con la profesora patrocinante para determinar su inclusión o exclusión.

Para evitar la exclusión prematura de estudios, se incluyeron en cada etapa de selección aquellos estudios donde el motivo de exclusión derivado de la etapa anterior estuviera en duda.

Adicionalmente, la autora y la profesora patrocinante evaluaron de forma independiente una muestra aleatoria de los estudios seleccionados en la tercera etapa, para verificar la consistencia de las decisiones de inclusión y exclusión.

Para identificar estudios adicionales, se utilizó el método de “bola de nieve” en los documentos seleccionados en la cuarta etapa.

Mediante la búsqueda en las bases de datos se identificaron un total de 294 artículos. Posteriormente se eliminaron los duplicados ( $N = 40$ ), lo que dio como resultado 254 artículos incluidos en el proceso de selección. En total, 35 artículos fueron seleccionados. Además, se identificaron 3 artículos a partir de la búsqueda con “bola de nieve” lo que dio un total de 38 artículos incluidos en esta revisión (véase Anexo B).

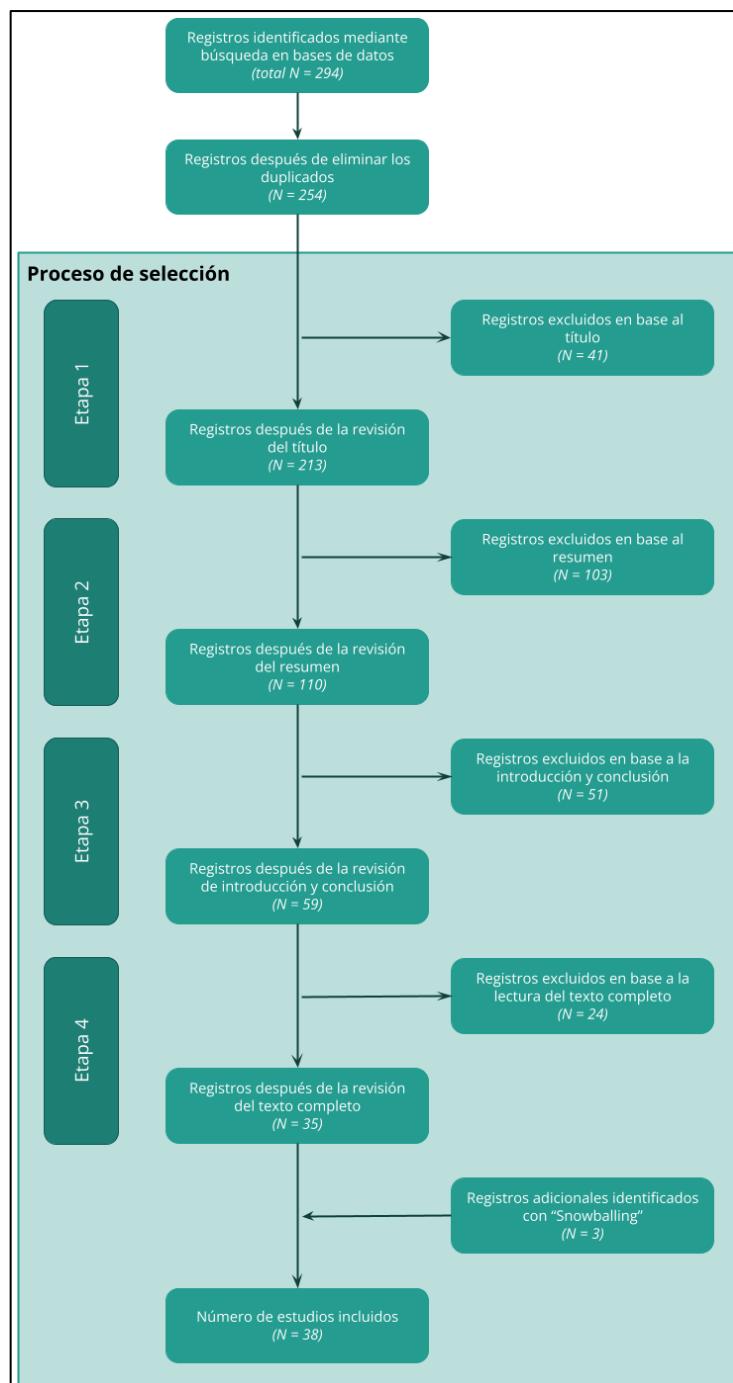


Figura 1. Proceso de selección de estudios en la revisión sistemática.

La cantidad de estudios excluidos por cada criterio se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2. Cantidad de estudios excluidos por criterio.

Criterio de exclusión	Cantidad
Estudios que no cumplen con los criterios de inclusión.	178
Resúmenes de conferencias, editoriales.	11
Estudios escritos en un idioma distinto al inglés.	4
Estudios en los que no se puede acceder al texto completo o en los que se requiere pagar para obtenerlo.	3
Estudios que se centran más en el diseño de herramientas de LA que en su adopción.	13
Estudios que presentan herramientas de LA, pero se centran en los datos para realizar sus investigaciones.	10
<b>Total</b>	<b>219</b>

### 2.1.5 Extracción de datos

La extracción de datos consiste en recopilar la información necesaria para abordar las preguntas de investigación, la evaluación de calidad, además de incluir información básica de cada documento. El proceso de extracción de datos consistió en tres etapas:

1. Diseñar la plantilla de extracción de datos.
2. Extracción de datos.
3. Validación de los datos extraídos.

El proceso de extracción de datos fue realizado por la autora de este trabajo, y los resultados de cada etapa fueron analizados de forma conjunta con la profesora patrocinante.

La Tabla 3 describe la plantilla diseñada en la primera etapa y la relación de los ítems con las preguntas de investigación (columna RQ).

Tabla 3. Plantilla de extracción de datos.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>RQ</b>
Identificador del estudio	Letra “D” + número correlativo.	
Título	Título del estudio.	
Autores	Nombre de los autores.	
Año de publicación	Año en que el estudio fue publicado.	
Tipo de documento	Artículo de revista, artículo de conferencia o capítulo de libro.	
Lugar de publicación	Nombre de la revista, conferencia o libro.	
Biblioteca digital	Nombre de la biblioteca digital en donde se encontró el estudio.	
Método de investigación	Caso de estudio, encuesta, métodos mixtos, entrevistas, revisión de la literatura, etc.	
Factores LA	Citas que mencionan factores relacionados a la adopción de LA. Listado de factores relacionados a la adopción de LA.	RQ1
Estrategias LA	Listado de estrategias para la adopción de LA identificadas en el documento.	RQ2

#### 2.1.6 Evaluación de la calidad de los estudios

Además de los criterios generales de inclusión y exclusión, es fundamental evaluar la calidad de los estudios primarios (Kitchenham & Charters, 2007). Los criterios utilizados para determinar la calidad de los estudios se describen en la Tabla 4. Se definió una escala de 3 puntos para medir cada criterio de calidad que consistía en asignar 1 punto a los estudios que satisfacen completamente el criterio, 0,5 puntos a los estudios que lo cubren parcialmente y 0 puntos a los estudios que no satisfacen el criterio. El puntaje que resume la calidad de cada estudio se obtiene al sumar los puntajes obtenidos en cada criterio de calidad. La calidad del estudio con un puntaje mayor o igual a 3 puntos se clasificó como “alta”, entre 3 y 2,5 puntos como “regular”, y menor a 2,5 como “baja”.

Tabla 4. Criterios para la evaluación de la calidad de los estudios.

Criterio	Descripción	Sí	Parcialmente	No
1. Objetivos	¿El documento establece de forma clara y precisa su objetivo o el objetivo de su investigación?	El objetivo del documento o de su investigación está definido de forma clara y precisa.	El objetivo del documento o de su investigación está definido de forma ambigua o imprecisa.	El objetivo del documento o de su investigación no está definido de forma clara y precisa.
2. Descripción de métodos	¿Los autores de los documentos describen adecuadamente el método de investigación utilizado y el contexto en el que se llevó a cabo la investigación?	Los autores de los documentos describen el método de investigación utilizado y el contexto en el que se llevó a cabo la investigación.	Los autores de los documentos describen superficialmente el método de investigación utilizado y el contexto en el que se llevó a cabo la investigación.	Los autores de los documentos no describen el método de investigación utilizado y el contexto en el que se llevó a cabo la investigación.
3. Conclusiones	¿El documento presenta conclusiones claras, coherentes con los objetivos del documento, y sustentadas en los resultados descritos en el trabajo?	Las conclusiones del documento son claras, coherente con los objetivos del documento, y sustentadas en los resultados descritos en el trabajo.	Las conclusiones del documento son ambiguas, o no son coherente con los objetivos del documento, o no están sustentadas en los resultados descritos en el trabajo.	Las conclusiones del documento no son claras, y no son coherente con los objetivos del documento, y no están sustentadas en los resultados descritos en el trabajo.
4. Factores LA	¿El documento describe factores o desafíos para la adopción de LA?	El documento describe detalladamente factores o desafíos asociados a la	El documento provee información superficial que permite inferir factores o desafíos asociados a la	El documento no describe factores o desafíos asociados a la adopción de LA.

Criterio	Descripción	Sí	Parcialmente	No
		adopción de LA.	adopción de LA.	
5. Estrategias LA	¿El documento proporciona metodologías, estándares o prácticas para la adopción de LA?	El documento proporciona detalladamente metodologías, estándares o prácticas para la adopción de LA.	El documento proporciona superficialmente metodologías, estándares o prácticas para la adopción de LA.	El documento no proporciona metodologías, estándares o prácticas para la adopción de LA.

La calidad de los estudios fue calificada como alta en 33 artículos, regular en 4 artículos y baja en 1 artículo. La evaluación de la calidad de cada estudio se presenta detalladamente en el Anexo C. Los resultados de la evaluación de la calidad en relación con cada criterio y número de estudios se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Número estudios para cada criterio.

Criterio	Número de estudios		
	Sí	Parcialmente	No
1. Objetivos	37	1	0
2. Descripción de métodos	29	2	7
3. Conclusiones	37	0	1
4. Factores LA	11	26	1
5. Estrategias LA	8	11	19

Casi todos los estudios primarios describieron el objetivo del documento o de su investigación y proporcionaron conclusiones claras y coherentes con sus objetivos. Además, la mayoría de los estudios indicaron el método de investigación utilizado.

Por el contrario, la mayoría de dichos estudios no describía detalladamente factores o desafíos asociados a la adopción de LA, pero entregaba suficiente información que permitía inferir factores o desafíos. No obstante, la mayoría de los estudios no proporcionaba información sobre metodologías para subsanar los desafíos y fomentar la adopción de LA.

## 2.1.7 Análisis de datos

Para estudiar y clasificar los datos extraídos en la sección 2.1.5, se realizó una síntesis temática siguiendo los pasos recomendados por Cruzes y Dyba (2011) y se utilizó el software ATLAS.ti 8<sup>2</sup> como herramienta de apoyo.

El análisis temático es un método que se utiliza para identificar, analizar e informar patrones (temas) dentro de los datos. La síntesis temática se basa en los principios del análisis temático e identifica los temas o problemas recurrentes en múltiples estudios (Cruzes & Dyba, 2011). A continuación, se describen los pasos del proceso:

- **Extracción de datos:** la extracción de datos de los estudios primarios fue descrita en la sección 2.1.5.
- **Codificación:** codificar conceptos, categorías, hallazgos y resultados interesantes de manera sistemática en todo el conjunto de datos.
- **Transformación de códigos a temas:** traducir los códigos en temas, subtemas y temas de orden superior.
- **Relación entre los temas:** Explorar las relaciones entre los temas y comparar los temas entre los estudios.

El proceso de codificación se realizó siguiendo un enfoque deductivo. Este enfoque comienza con la creación de una “lista de inicio” de códigos (Cruzes & Dyba, 2011). Para la creación de dicha “lista de inicio”, se utilizó la categorización reportada por Chevreux et al. (2020) en un estudio de investigación relacionado con la evaluación de riesgos en proyectos de LA, que consiste en seis categorías y 28 factores. Esta categorización es una adaptación a las categorías y factores de riesgos en proyectos de ERP (Enterprise Resource Planning) desarrollada por Huang et al. (2004). La Tabla 6 muestra la lista inicial de códigos empleada para este análisis.

Tabla 6. Lista inicial de códigos.

Categoría	Factores
Participación y capacitación de los usuarios (UIT)	Apoyo de los usuarios (UIT1) Comunicación con los usuarios (UIT2) Capacitación del usuario final (UIT3) Intereses de los departamentos de usuarios (UIT4)
Gestión y control del proyecto (PMC)	Metodología de gestión del proyecto (PMC1) Acuerdo sobre los objetivos del proyecto (PMC2) Compromiso de la alta dirección con el proyecto (PMC3) Composición de los miembros del equipo del proyecto (PMC4)

<sup>2</sup> ATLAS.ti es una potente plataforma para el análisis cualitativo de grandes masas de datos textuales, gráficos, de audio y de vídeo. <https://atlasti.com/es/>

Categoría	Factores
Mezcla de habilidades (SKM)	Experiencia de los representantes de los usuarios (SKM1) Reclutamiento y retención de profesionales de LA (SKM2) Analistas con conocimientos educativos y tecnológicos (SKM3) Mezclar experiencia interna y externa (SKM4) Dotación de personal (SKM5) Capacidad y experiencia de la pericia interna (SKM6)
Pertinencia organizacional (ORG)	Alcance del cambio (ORG1) Rediseño del proceso educativo (ORG2) Apoyo del diseño interinstitucional (ORG3) Recursos (ORG4) Grado de informatización (ORG5)
Planificación tecnológica (TEC)	Vincular sistemas heredados (TEC1) Capacidad de la infraestructura técnica de la organización (TEC2) Estabilidad de la tecnología (TEC3) Novedad tecnológica (TEC4)
Diseño del sistema de software (SSD)	Integración entre sistemas de toda la organización (SSD1) Desarrollo de funciones e interfaz de usuario (SSD2) Entendimiento de requisitos cambiantes (SSD3) Metodología de gestión de software (SSD4) Estándar para el software de LA (SSD5)

La Figura 2 muestra el proceso de codificación de un fragmento de texto utilizando el software ATLAS.ti. En el panel izquierdo, se listan los documentos y los códigos facilitando así su navegación. En el centro se encuentra el documento abierto que está siendo codificado. Y a la derecha están los códigos asignados a diferentes fragmentos de texto, fácilmente distinguibles gracias al uso de distintos colores para cada categoría.

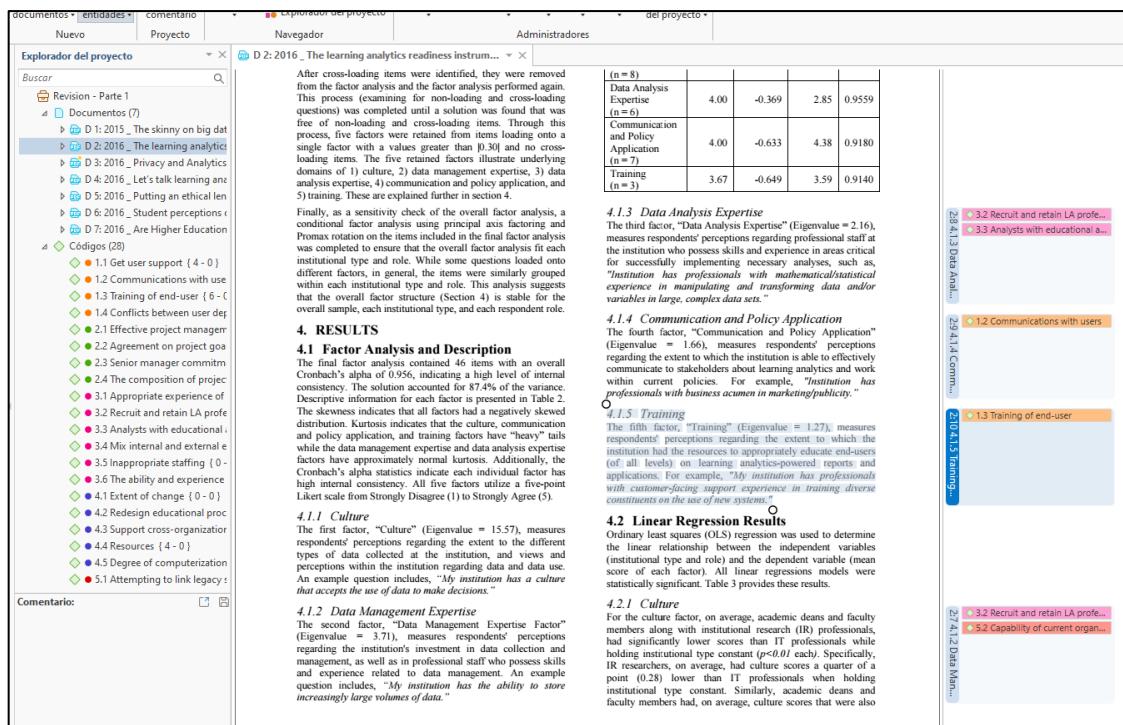


Figura 2. Proceso de codificación utilizando ATLAS.ti

## 2.2 Resultados de la investigación

En esta sección se presentan los resultados de la revisión sistemática realizada. Primero se presentan las características de los estudios primarios de la revisión y luego las respuestas a las preguntas de investigación.

### 2.2.1 Características de los estudios primarios

La Figura 3 muestra la distribución de los estudios primarios según su año de publicación. Se puede observar que el número de estudios publicados aumentó considerablemente en el año 2019. Los estudios publicados en 2019 y 2020 duplican la cantidad de estudios publicados por año entre 2015 y 2018.

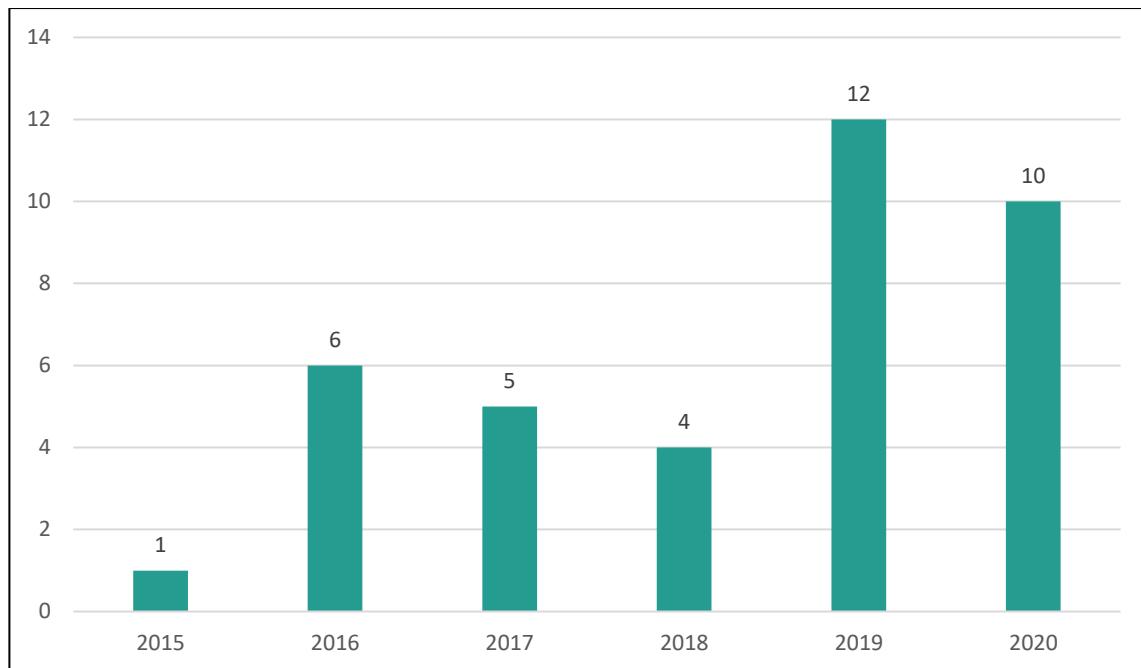


Figura 3. Distribución de estudios primarios por año.

La Figura 4 muestra la distribución de los estudios primarios por tipo de documento. Los artículos de revista son predominantes en esta revisión y representan 17 de los 38 estudios primarios, seguidos por las secciones de libros, que representan 12 de los 38 estudios primarios.

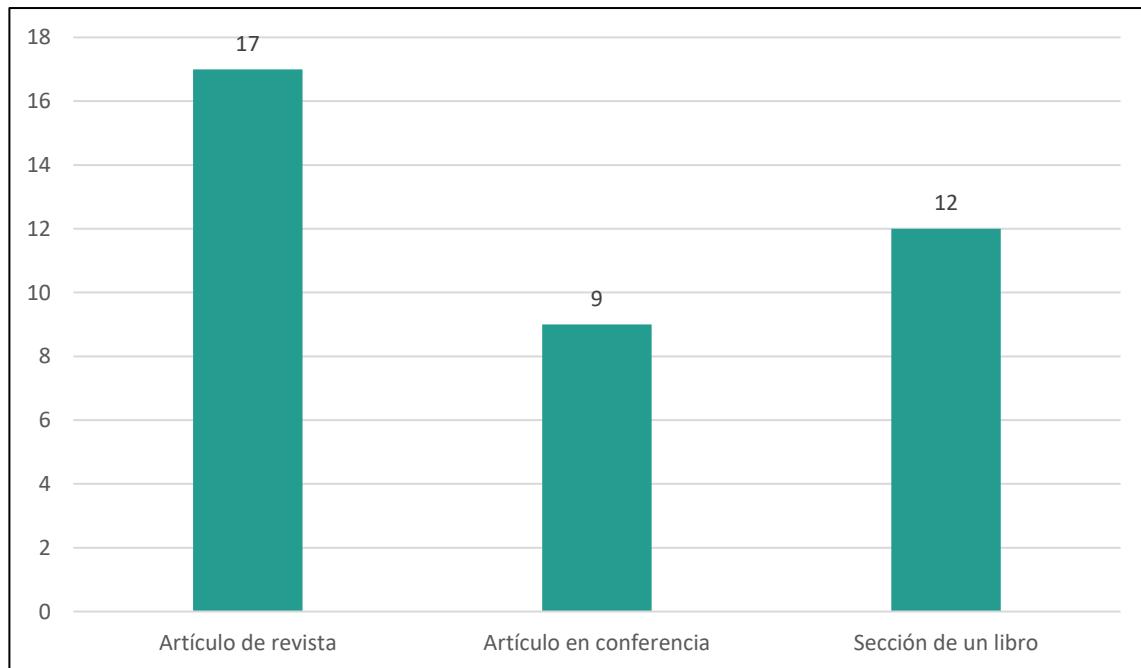


Figura 4. Distribución de los estudios primarios por tipo de documento.

La Figura 5 muestra la distribución de los estudios primarios según el método de investigación que emplearon. El método de investigación más utilizado es el método mixto. Este método se caracteriza por utilizar técnicas de recopilación y análisis de datos asociadas con datos cuantitativos y cualitativos.

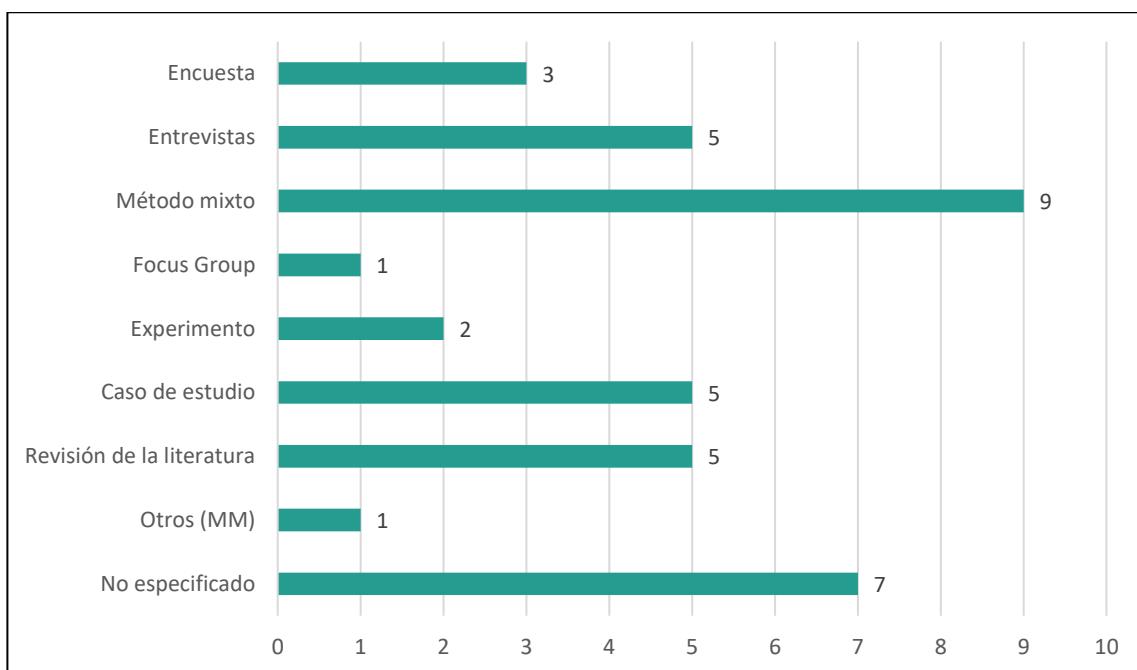


Figura 5. Distribución de estudios primarios por método de investigación.

## **2.2.2 Respuesta a la RQ1 – ¿Qué factores influyen en la adopción de herramientas de LA en la Educación Superior?**

La primera pregunta de investigación (RQ1) tenía como objetivo identificar qué factores influyen en la adopción de herramientas de LA en la Educación Superior.

Para determinar los factores más relevantes se contó la frecuencia, es decir, el número de estudios primarios que mencionaba cada factor descrito en la Tabla 6 y se calculó su porcentaje correspondiente en relación con el total de estudios primarios (véase Anexo D).

En esta sección se describen aquellos factores con un porcentaje mayor o igual a 25%. Además, los factores con un porcentaje mayor o igual a 50% fueron considerados críticos.

En total se seleccionaron 14 factores para el análisis (Figura 6), de los cuales cinco son considerados críticos. En la Figura 7 se puede observar el porcentaje de estos factores en los estudios primarios. A continuación, se detalla cada factor:

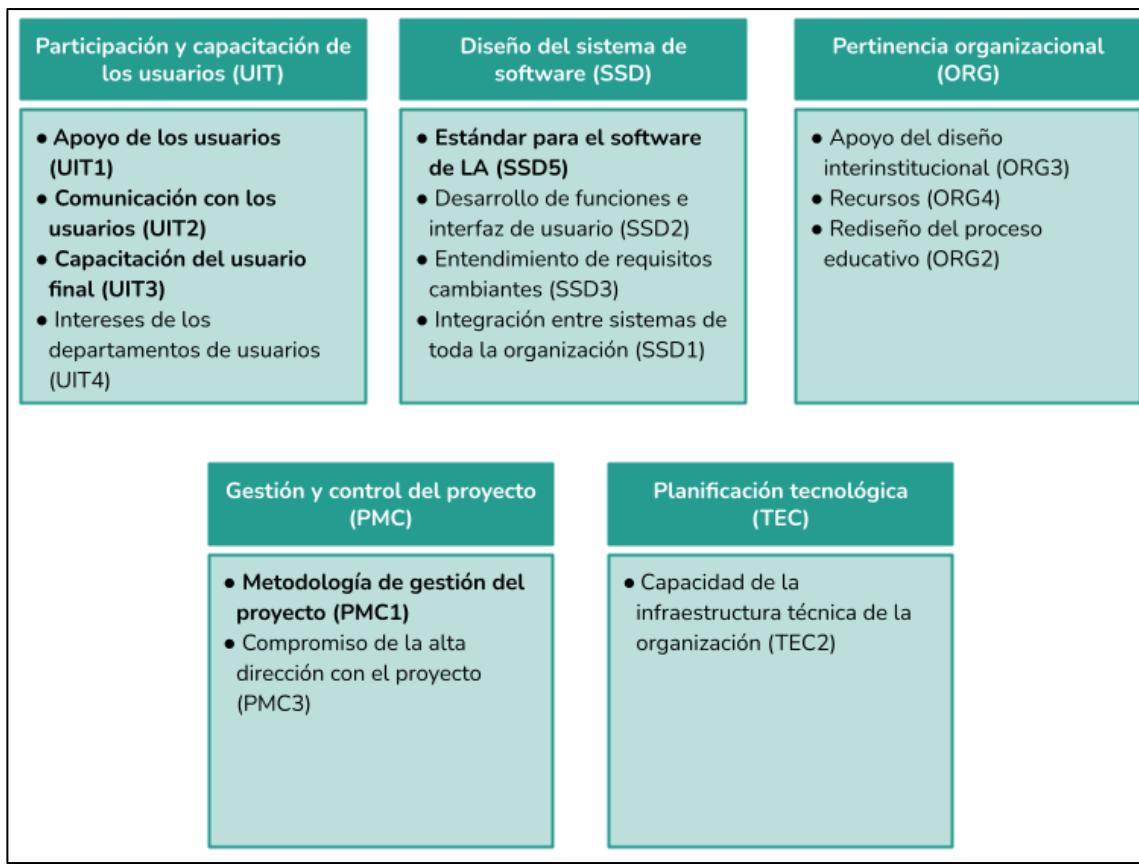


Figura 6. Factores más importantes identificados en la literatura.

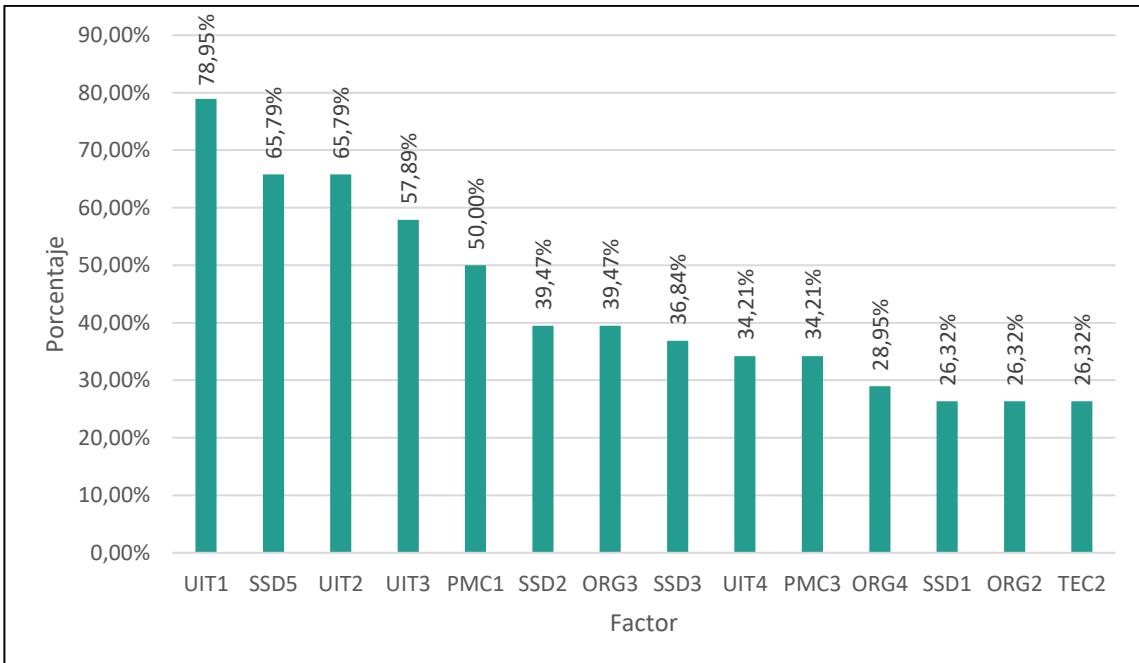


Figura 7. Porcentaje de los factores en los estudios primarios.

### **Apoyo de los usuarios (UIT1)**

El apoyo de los usuarios (UIT1) tuvo una frecuencia de 79% aproximadamente, siendo el factor crítico con la frecuencia más alta. Según Saint y Gutierrez (2017) el éxito de los proyectos de LA depende de la participación sostenida de distintas partes interesadas. Las partes interesadas deben incluir la administración, los investigadores, los profesores, los técnicos, los estudiantes, entre otros (Gasevic et al., 2019; Ifenthaler, 2020). Varios autores han destacado la importancia de la inclusión de los diferentes grupos de partes interesadas en el proceso de implementar LA en las instituciones de educación superior (Gasevic et al., 2019; Ifenthaler & Schumacher, 2016; Klein et al., 2019b; Leitner et al., 2019a; Vigentini et al., 2017). El estudio de Klein et al. (2019a) señala la importancia de la inclusión activa de las partes interesadas por encima de la consideración pasiva de sus necesidades, perspectivas o habilidades. En los resultados de dicho estudio señalan que los asesores creían que una mayor inclusión en la toma de decisiones relacionadas con el uso de herramientas de LA aumentaría la adopción potencial por parte de los usuarios. Ya que la inclusión hace que los individuos se sientan parte del proceso y no forzados.

### **Estándar para el software de LA (SSD5)**

Con una frecuencia de 66% aproximadamente, el estándar que admite el software de LA se sitúa como el segundo factor crítico encontrado. Dado que la captura y almacenamiento de datos personales es necesaria para facilitar la implementación LA en las instituciones, se han establecido una serie de preocupaciones relacionadas con la legislación, la privacidad y la ética. Es necesario que las distintas implementaciones de LA cumplan con las normativas y estándares de su contexto local y protejan los intereses y derechos de los individuos respecto al uso de sus datos (Freitas et al., 2020; Mah et al., 2019). Una cuestión clave relacionada a esto es el consentimiento informado (Tsai et al., 2018). Asimismo, la gestión y gobernanza de los datos es de suma importancia. Esto implica que se deben definir y comunicar los procesos de adquisición, tratamiento y calidad de los datos, lo que también abarca el acceso y almacenamiento de los datos.

### **Comunicación con los usuarios (UIT2)**

Con una frecuencia de 66% aproximadamente, la comunicación con los usuarios es el tercer factor crítico identificado. La comunicación efectiva en las instituciones de educación superior debe ocurrir entre las distintas partes interesadas de diferentes funciones y niveles de la organización, y más específicamente con los usuarios finales. En la literatura, se destaca que los procesos de comunicación transparentes parecen ser un requisito clave para la implementación exitosa de LA (Ifenthaler, 2020; Mah et al., 2019; West, Heath, et al., 2016). En su trabajo Arthars y Liu (2020), destacan la importancia de comprender el valor de los canales de comunicación masiva e interpersonal, ya que cada uno desempeña un rol diferente y ambos tienen que usarse para facilitar la adopción de LA. Cabe destacar que este factor, a diferencia de UTI1, se enfoca en que todas las partes interesadas sean conscientes de la implementación de LA y cómo los cambios provocados

por esta afectarán sus funciones, a pesar de no participar directamente en el proceso de diseño y/o implementación.

### **Capacitación del usuario final (UIT3)**

La capacitación del usuario final identificado en el 58% de los estudios también es un factor crítico de la implementación de LA. Es necesario formar adecuadamente a los usuarios finales (de todos los niveles) en el uso de las herramientas de LA e interpretación de los datos. Parrish y Richman (2019) afirman que dentro de los múltiples grupos de partes interesadas las personas pueden requerir capacitación, tiempo y apoyo continuo para utilizar los datos de LA de manera significativa, por ello abogan por un desarrollo profesional individualizado e intensivo para las distintas partes interesadas como parte de la introducción de cualquier nueva tecnología.

### **Metodología de gestión del proyecto (PMC1)**

Con una frecuencia de 50% la metodología de gestión del proyecto es también un factor crítico. La gestión eficaz del proyecto es fundamental para el éxito de la adopción de las herramientas de LA en la organización. Varios investigadores destacan la necesidad de abordar la estrategia de implementación de acuerdo con los contextos inherentes de cada institución, incluyendo los contextos culturales, sociales, técnicos, económicos y políticos (El Alfy et al., 2019; Rehrey et al., 2019; Tsai & Gasevic, 2017; West, Heath, et al., 2016). Otros autores destacan que el liderazgo requiere un enfoque estratégico inclusivo en la implementación de LA, es decir, incluir a las diferentes partes interesadas y facilitar la colaboración entre las unidades de la organización (Gasevic et al., 2019; Klein et al., 2019a; Tsai et al., 2019). Tsai et al. (2019) destaca que el liderazgo requiere un alto nivel de capacidad de negociación para gestionar diferentes recursos: financieros, infraestructurales y humanos.

### **Apoyo del diseño interinstitucional (ORG3)**

El apoyo del diseño interinstitucional fue identificado en alrededor del 40% de los estudios. La colaboración entre los distintos departamentos y unidades de la organización es clave para la implementación exitosa de LA. Blackmon y Moore (2020) afirman que adoptar un enfoque de colaboración de distintas disciplinas y departamentos de toda la institución es la mejor manera de aprovechar los beneficios y mitigar los desafíos de LA. Tsai et al. (2019) revelan la importancia de desarrollar relaciones entre las unidades internas de la organización o con asociaciones externas, ya sea para generar eficiencia (financieras, tecnológicas y de recursos humanos) o para ayudar a desarrollar habilidades y capacidades. Asimismo, Gasevic et al. (2019) destacan que la participación y el apoyo de las unidades de TI son esenciales para la adopción e implementación de LA en la institución.

### **Desarrollo de funciones e interfaz de usuario (SSD2)**

Identificado en aproximadamente el 40% de los estudios, el desarrollo de funciones e interfaz de usuario también se citó como un factor importante. La visualización de los

datos y las funciones influyen en la adopción de herramientas de LA. Klein et al. (2019b) destacan la importancia de la visualización de datos en lo que respecta la organización, facilidad de uso y precisión de los datos para los usuarios. Afirman que las visualizaciones poco claras e inexactas pueden llevar a los usuarios a ignorar componentes de las herramientas de LA, complementarla con alternativas externas o dejar de utilizarlas por completo. Arthars y Liu (2020) afirman que es importante que los sistemas de LA sean flexibles para adaptarse a una amplia variedad de necesidades y aplicaciones, debido a la diversidad de contextos de enseñanza y aprendizaje de los usuarios. Asimismo, Mah et al. (2019) aconsejan permitir tanto funciones simples como complejas en las herramientas, para que así los usuarios puedan aplicarlas a su elección.

### **Entendimiento de requisitos cambiantes (SSD3)**

Este factor se identificó en el 37% de los estudios. Es necesario que las herramientas de LA estén alineadas con las necesidades cambiantes de los usuarios y sean útiles para sus prácticas. Mah et al. (2019) mencionan que las necesidades de las instituciones varían entre sí, así como las necesidades de los diferentes usuarios dentro de las instituciones. Tsai y Gasevic (2017) destacan la importancia de considerar los enfoques pedagógicos en el diseño de herramientas y proyectos de LA. En el caso del personal docente, la falta del contexto pedagógico en el que se generan e interpretan los datos puede afectar su percepción sobre la utilidad de LA impactando negativamente su aceptación (Tsai et al., 2018).

### **Intereses de los departamentos de usuarios (UIT4)**

En el 34% de los estudios se identificó este factor. Entre las diferentes partes interesadas los conocimientos, percepciones y aptitudes respecto a LA pueden variar significativamente, debido a los diferentes roles y experiencias institucionales de cada uno (Tsai, Poquet, Gašević, Dawson, & Pardo, 2019). Oster, Lonn, Pistilli y Brown (2016a) afirman que es fundamental salvar estas diferencias entre las partes interesadas para garantizar una implementación cohesiva y colaborativa. Asimismo, los propósitos para utilizar LA pueden ser diferentes y potencialmente conflictivos entre las diferentes unidades de la organización (West, Huijser, et al., 2016), por lo que se debe tener especial preocupación en conciliar los intereses.

### **Compromiso de la alta dirección con el proyecto (PMC3)**

El compromiso de la dirección con el proyecto también fue identificado en los estudios con una frecuencia de 34%. El apoyo y compromiso de la dirección es fundamental para el progreso del proyecto, ya que influyen en la inversión, patrocinio y en la institucionalización de las prácticas. La participación de los directivos puede apoyar la cooperación entre los diferentes departamentos facilitando los cambios institucionales (Li et al., 2018; Rehrey et al., 2019). Asimismo, su participación es crucial para el desarrollo de estrategias y políticas para LA (Tsai et al., 2018) y para la asignación de recursos (Tsai et al., 2020).

### **Recursos (ORG4)**

Este factor se identificó en el 29% de los estudios. La disponibilidad de recursos para la implementación de LA es fundamental para su ejecución. El despliegue de LA en las instituciones requiere tanto recursos tecnológicos, humanos y financieros (Tsai et al., 2020). Los recursos humanos incluyen tanto la disponibilidad de tiempo del personal como la experiencia necesaria para aplicar LA.

### **Rediseño del proceso educativo (ORG2)**

El rediseño del proceso educativo fue identificado en el 26% de los estudios. Para aprovechar los beneficios de las herramientas de LA, los procesos de la organización deben estar alineados con el sistema. Por ejemplo, la introducción de LA puede significar un cambio en la forma de enseñar de la universidad, por lo que los académicos tendrían que ajustar sus métodos de enseñanza para incluir los resultados de las herramientas (Reyes, 2015). Rehrey et al. (2019) muestran en los resultados de su encuesta al profesorado, que la mayoría había realizado o realizaría cambios en su enseñanza, y que ahora notaban el valor de utilizar los datos de LA para tomar decisiones académicas.

### **Capacidad de la infraestructura técnica de la organización (TEC2)**

La capacidad de la infraestructura técnica de la organización identificado en el 26% de los estudios también es un factor significativo en la implementación de LA. Leitner et al. (2019) afirman que la infraestructura TI es la base para cualquier iniciativa de LA por lo que tiene que ser considerada cuidadosamente. Además, especifican que la infraestructura de TI se refiere a un conjunto de componentes, tales como hardware, software, recursos de red y servicios. En su estudio Ifenthaler (2016) descubrió que la mayoría de las instituciones de educación superior no disponen de la tecnología necesaria para implementar LA.

### **Integración entre sistemas de toda la organización (SSD1)**

Con una frecuencia del 26% la integración de las herramientas LA con los demás sistemas de la organización también es uno de los factores más identificados en relación con la adopción de LA. En su estudio Klein et al. (2019b) destacan la falta de integración como el obstáculo más común señalado por los participantes. Muchas veces la falta de integración lleva a la falta de datos precisos, es decir, información inexacta y poco fiable, creando un punto de evaluación negativo por parte del usuario. Esto se produce porque generalmente la información de los estudiantes es almacenada en diferentes sistemas de información. Estos sistemas se encargan de realizar diferentes tareas y almacenan los datos en diferentes formatos, en diferentes servidores y con diferentes propietarios de datos (Leitner et al., 2019b).

En resumen, en esta revisión se identificaron 14 factores importantes que enfrentan las instituciones de educación superior para la adopción de LA. Los factores con mayor frecuencia y considerados críticos son: 1) Apoyo de los usuarios, 2) Estándar para el software de LA, 3) Comunicación con los usuarios, 4) Capacitación del usuario final, y 5) Metodología de gestión del proyecto. Estos resultados evidencian que la implementación

de LA debe considerar múltiples dimensiones que incluyen partes interesadas de diferentes niveles, contextos institucionales y consideraciones éticas.

### **2.2.3 Respuesta a la RQ2 – ¿Qué metodologías existen para la adopción de herramientas de LA en la Educación Superior?**

La segunda pregunta de investigación (RQ2) tenía como objetivo identificar las diferentes metodologías existentes para la adopción de LA en la educación superior.

A pesar de no encontrar metodologías como tal, en la literatura se distinguen diferentes marcos, modelos y enfoques para ayudar a la adopción de LA en distintos niveles y aspectos, que de aquí en adelante serán denominadas como “estrategias”. A continuación, se describen las principales estrategias encontradas en esta revisión:

- ***Learning Analytics Readiness Instrument (LARI)***: centrado en la preparación institucional, LARI evalúa la capacidad de una institución para implementar LA. Este instrumento consiste en una encuesta que está diseñada para ser completada por varias personas dentro de una institución con el propósito de ser un diagnóstico prescriptivo. Mide cinco dominios de implementación: cultura, experiencia en gestión de datos, experiencia en análisis de datos, comunicación y aplicación de políticas, y capacitación (Arnold et al., 2014; Oster et al., 2016b).
- ***Let's Talk Learning Analytics Framework***: enfocado en facilitar el diálogo y la retención de estudiantes, el marco busca crear un diálogo constructivo en torno a los cambios que involucra la implementación de LA con un enfoque específico en la retención de estudiantes. El marco comprende dos herramientas complementarias. El primero es un resumen de alto nivel que consta de seis dominios clave: contexto institucional, elementos institucionales de transición, infraestructura de LA, elementos de retención de transición, LA para la retención, intervención y reflexión. Y el segundo es un conjunto de preguntas de discusión para apoyar el uso del marco, organizado en torno a los dominios clave (West, Heath, et al., 2016).
- ***SHEILA Framework***: enfocado al desarrollo de políticas institucionales, el marco de políticas SHEILA busca orientar la elaboración de políticas institucionales y la planificación estratégica para LA, evaluar la preparación institucional y establecer un punto de referencia de mejores prácticas. El marco consiste en seis dimensiones: mapa del contexto político, identificar las partes interesadas clave, identificar los cambios de comportamiento deseados, desarrollar una estrategia de participación, analizar la capacidad interna para efectuar cambios, y establecer marcos de seguimiento y aprendizaje. En cada dimensión el marco aporta tres tipos de información para una adopción sistemática de LA: acciones, desafíos y políticas (Tsai et al., 2018). Actualmente, el marco va por su tercera versión que consiste en una aplicación web que permite a los usuarios personalizar un marco de políticas en función de sus contextos y necesidades institucionales.
- ***Orchestrating Learning Analytics (OrLA) framework***: enfocado a la comunicación entre las partes interesadas, el marco OrLA busca guiar y apoyar

las conversaciones y la toma de decisiones sobre la adopción de LA. Consiste en un conjunto de formularios que apoyan el proceso de comunicación entre tres principales interesados: investigadores, desarrolladores y profesores. Sus autores no descartan la posibilidad de extender a otras partes interesadas, como estudiantes o expertos legales (Prieto et al., 2019).

- **Maturity Model for Learning Analytics Adoption (MMLA):** enfocado en la adopción de LA, el modelo de madurez ayuda a las instituciones a sistematizar sus procesos, permitiendo el progreso sucesivo en la adopción de LA. El modelo consiste en cinco categorías: gestión de datos, administración y capacitación, apoyo pedagógico, análisis de datos, y legislación, privacidad y ética. Cada categoría tiene sus respectivas áreas de procesos, y cuatro niveles de madurez que permiten evaluar el estado actual de una organización y su progreso: ad hoc, inicial, estructurado y sistemático (Freitas et al., 2020).
- **LALA Framework:** enfocado en la adopción de LA en Latinoamérica, el marco LALA busca guiar a las instituciones de educación superior de América Latina en el diseño, la implementación y el uso de las herramientas de LA. El marco consiste en un conjunto de guías e instrumentos divididos en cuatro dimensiones: institucional, técnica, ética y comunidad. Cada una de estas dimensiones es abordada en un manual, y cada manual describe los métodos e instrumentos para apoyar distintos procesos (Muñoz-Merino et al., 2020; Pérez-Sanagustín et al., 2019).

Además de las estrategias detalladas anteriormente, Drachsler y Greller (2016) presentan una lista de verificación, denominada DELICATE, que se centra en la privacidad y ética, contiene ocho puntos de acción que deben ser considerados por el personal que planifique la implementación de LA. Asimismo, West, Huijser, et al. (2016) presentan un marco de cuatro pasos para la toma de decisiones éticas. Aunque dichos trabajos no están descritos con el mismo nivel de detalle que las estrategias anteriores, se consideró importante mencionarlas.

Al analizar estas estrategias, se identificaron algunas limitaciones comunes entre ellas. Algunas estrategias son demasiado generales y no abordan detalles de la implementación, es decir, no indican directamente las acciones específicas que se deben realizar o cómo y cuándo deben ocurrir estas acciones. O bien, las estrategias se centran en un solo aspecto de la adopción de LA.

En el caso de LARI, este destaca la importancia de un diagnóstico de la preparación institucional, sin embargo, no fue posible encontrar el instrumento para abordar los detalles de este. El marco “Let’s Talk Learning Analytics” ofrece preguntas para abrir un diálogo respecto a diferentes áreas de la implementación de LA pero no otorga actividades para trabajar esas áreas. SHEILA además de ayudar en el desarrollo de políticas institucionales, sirve como instrumento de evaluación de preparación, pero tampoco entrega actividades para trabajar los desafíos identificados. Si bien OrLA entrega herramientas (formularios) para la comunicación entre las partes interesadas solo se centra en ese aspecto. MMLA está en su versión preliminar, por lo que además de la descripción de sus niveles y áreas no entregan las prácticas requeridas para lograr mayores niveles de madurez. El marco LALA se puede considerar el más completo ya que entrega un conjunto

de guías e instrumentos para apoyar la adopción de LA en Latinoamérica, pero se enfoca en pilotar herramientas y no se centra en la dinámica de un equipo de LA.

### 2.3 Amenazas a la validez

La discusión de las amenazas a la validez es importante para poder juzgar los puntos fuertes y las limitaciones de la revisión con respecto a la validez del resultado. Las amenazas a la validez identificadas en esta revisión fueron la identificación de estudios y muestreo, el sesgo del investigador, la extracción y análisis de datos, y la generalización:

- **Identificación de estudios.** Esta amenaza se refiere al riesgo de omitir estudios durante el proceso de búsqueda. Para mitigar este riesgo se utilizaron diferentes estrategias de búsqueda, como la búsqueda automática en bases de datos y el método de bola de nieve para aumentar la fiabilidad de la identificación de estudios. Para la búsqueda automática se construyeron las cadenas de búsqueda utilizando el método PICO y se consultaron cuatro bases de datos relevantes para el área de la ingeniería de software (Kitchenham & Charters, 2007). Y se complementó la búsqueda aplicando el método de bola de nieve en todos los estudios después de la lectura del texto completo.
- **Sesgo del investigador.** La principal amenaza a la validez de esta revisión es la del sesgo del investigador, ya que solo la autora ha llevado a cabo la selección de estudios. Para reducir el sesgo, el protocolo de revisión fue revisado junto a la profesora patrocinante, siguiendo las pautas de Kitchenham y Charters (2007), para asegurar una buena comprensión y claridad de los criterios de inclusión/exclusión. Específicamente, junto a la profesora patrocinante se evaluó de forma independiente una muestra aleatoria de estudios para verificar la consistencia de las decisiones de inclusión y exclusión. De la misma manera, para evitar la exclusión prematura de estudios se incluyeron en cada etapa de selección aquellos estudios donde el motivo de exclusión derivado de la etapa anterior estuviera en duda y estos fueron discutidos con la profesora patrocinante.
- **Extracción y análisis de datos.** Esta amenaza se refiere al riesgo derivado de la extracción e interpretación de los datos. Para reducir la amenaza, se diseñó una plantilla de extracción de datos que fue revisada por la profesora patrocinante. Además, se mantuvo la trazabilidad entre el texto original de los artículos y los datos extraídos resaltando y etiquetando el texto dentro del documento con el apoyo de la herramienta ATLAS.ti. También, se realizaron periódicamente actividades de revisión y corrección junto a la profesora patrocinante y una vez realizada la extracción, la autora revisó los datos extraídos y los estudios una vez más para comprobar si había omitido información o si era necesario realizar algún cambio.
- **Generalización.** Esta amenaza se refiere a que los resultados obtenidos pueden estar basados en investigaciones que solo son válidas en contextos concretos y, por tanto, no tienen validez fuera de estos. Si bien los estudios seleccionados hacen referencia a organizaciones de distintas características y tamaños, muchos de los estudios involucrados son europeos donde poseen el reglamento general europeo de protección de datos (*GDPR, General Data Protection Regulation*) que han

establecido pautas generales para proteger a los interesados, sin embargo, en organizaciones concretas podrían surgir retos específicos no identificados en este trabajo. Determinar si las estrategias descritas en los artículos seleccionados son también aplicables a diferentes contextos locales es un tema de investigación adicional y que no es parte del alcance de este estudio.

### **3. SOLUCIÓN PROPUESTA**

Este capítulo aborda el segundo objetivo específico de este proyecto de título que consiste en desarrollar una solución para apoyar la adopción de LA en instituciones de educación superior. Para ello, se describen las herramientas ampliamente utilizadas en la industria que han servido de inspiración para diseñar la solución, seguidamente, se describe el diseño de la solución y finalmente se detalla cómo utilizarla en la práctica.

La solución propuesta está enfocada para equipos de proyectos de LA y se conforma por dos componentes, el primero se enfoca en el diagnóstico y consiste en una herramienta de evaluación de los factores de LA encontrados en la literatura. El segundo componente se enfoca en la mitigación y consiste en un conjunto de estrategias para mejorar las áreas débiles detectadas en el diagnóstico. Esta solución fue nombrada “Health Radar LA”.

#### **3.1 Soluciones de otras áreas**

Como se menciona en el capítulo anterior, las estrategias encontradas en la literatura tienen ciertas limitaciones respecto a los detalles de la implementación de LA. Por lo que se buscó dentro del área de ingeniería de software otras estrategias que complementen las encontradas en la literatura. Más concretamente, se buscaron soluciones enfocadas en la adopción de prácticas para el proceso de desarrollo de software.

Los cuatro valores del manifiesto ágil (*Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software*, 2001) y sus 12 principios (*Principios del Manifiesto Ágil*, 2001) coinciden con las características necesarias para realizar proyectos exitosos de LA. Por ejemplo, las aproximaciones ágiles promueven un entorno de trabajo centrado en el equipo y en el cliente. Principalmente, se centran en preferir a los individuos y las interacciones sobre las herramientas y procesos porque hace que el proceso sea más receptivo, estos individuos vienen siendo los miembros de los equipos de desarrollo y los clientes. Asimismo, se promueve la colaboración con el cliente permitiendo la participación del cliente durante todo el ciclo de vida de desarrollo, esto ayuda al equipo a corregir su rumbo si es necesario y ayuda a los clientes a refinar su visión y redefinir sus requisitos si es necesario. También prioriza un producto de software que funciona sobre la documentación, ya que esto es un mejor indicador de la alineación con las necesidades y las expectativas del cliente, esto implica que los equipos respondan y estén listos para adaptarse a los cambios cuando sea necesario. De la misma manera, la literatura sobre LA, menciona la importancia de los usuarios y de la apertura y respuesta al cambio de los equipos del proyecto (Ifenthaler, 2020). Además, destaca la importancia de la participación de los usuarios en el diseño y desarrollo de LA y el manejo de las necesidades y expectativas de los usuarios (Tsai et al., 2019). Debido a estas similitudes y a la amplia adopción de las aproximaciones ágiles, se decidió buscar soluciones en esta área que pudieran ser extendidas al contexto de LA.

La búsqueda se enfocó en buscar soluciones de diagnóstico y mitigación y se ha basado en los reportes anuales del estado de agilidad que detallan tendencias y problemas en la adopción y prácticas ágiles identificados por más de 1.000 encuestados de todo el mundo.

A partir del análisis del 14º Reporte Anual del Estado de la Agilidad (Digital.ai, 2020), se eligió SAFe como ejemplo para el componente de diagnóstico y Atlassian Team Playbook como ejemplo para el componente de mitigación. A continuación, se detalla cada solución:

### 3.1.1 Scaled Agile Framework (SAFe)

SAFe es el marco de escalado más popular, siendo utilizado por más de un tercio de los encuestados (Digital.ai, 2020). SAFe para Lean Enterprises es un marco que se basa en siete competencias básicas de Lean Enterprise para lograr la agilidad empresarial. Integra principios, prácticas y competencias de Lean, Agile y DevOps, y permite que cada organización adapte el marco a sus propias necesidades comerciales al ser configurable y escalable (Knaster, 2021b, 2021a).

Al momento de escribir esta tesis, SAFe se encuentra en su versión 5.1. Uno de los componentes de SAFe, “Medir y crecer” (Measure & Grow), tiene como objetivo diagnosticar el estado actual y evaluar el progreso hacia la agilidad empresarial y determinar los próximos pasos de mejora (Oren, 2021), por ello, resulta un artefacto en el cual basarse para diagnosticar factores de adopción de LA.

La medición y el crecimiento se realizan a través de dos instrumentos de evaluación distintos: evaluación de la agilidad empresarial de SAFe y evaluaciones de competencias básicas de SAFe. El instrumento de diagnóstico de Health Radar LA propuesto en este proyecto se basa en dichos instrumentos. Más concretamente, son un conjunto de evaluaciones detalladas para cada una de las competencias básicas de SAFe, para el caso de este trabajo serían los factores de adopción de LA, donde se evalúa cada dimensión basándose en un conjunto de declaraciones. Esta evaluación utiliza una escala de uno a cinco, donde cinco corresponde a que la declaración es verdadera y uno a que es falsa (véase Anexo E). Los resultados se muestran en un gráfico radar que refleja el promedio obtenido en cada dimensión de la competencia evaluada. Un ejemplo de los resultados de la evaluación de la competencia “Team and Technical Agility” se muestra en la Figura 8.

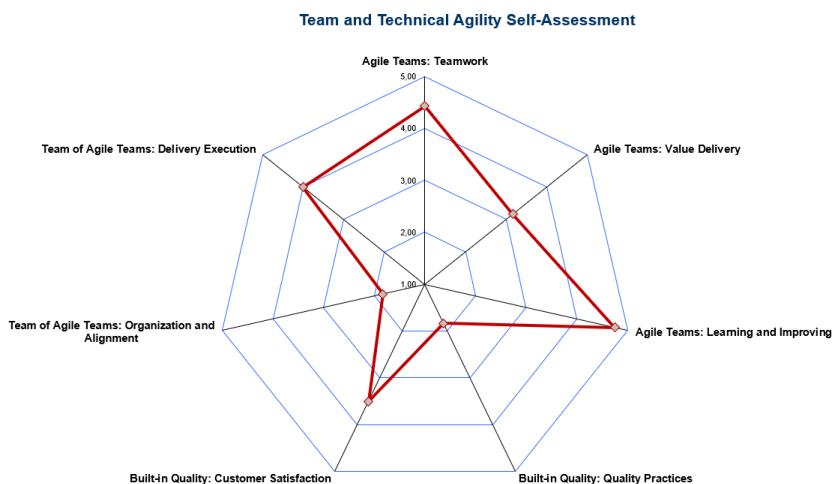


Figura 8. Visualización de los resultados de la evaluación de SAFe.

Además de tomar como base el tipo de cuestionario y la forma de presentar los resultados de SAFe, su metodología para realizar la evaluación también ha servido de inspiración para Health Radar LA. En consecuencia, la metodología descrita en la sección 3.2.4 también se basa en SAFe.

### 3.1.2 Atlassian Team Playbook (Manual de Estrategias para Equipos)

Al igual que SAFe, el reporte anual del estado de Agilidad destaca que los profesionales ágiles confían en una amplia variedad de herramientas para respaldar las técnicas y prácticas ágiles, siendo Atlassian los líderes de herramientas ágiles (Digital.ai, 2020).

En particular, el manual de estrategias desarrollado por equipos de Atlassian está compuesto por recursos gratuitos, tipo taller, que abordan los desafíos comunes de los equipos y abren debates importantes en torno al desarrollo de soluciones (Atlassian, s. f.-c).

Al momento de escribir esta tesis hay un total de 47 estrategias presentes en el manual de estrategias de Atlassian. En la Figura 9 se pueden ver algunas de ellas, también se puede observar que es posible filtrar por propósito, dificultad o nombre.

The screenshot shows the 'Todas las estrategias' (All strategies) page of the Atlassian Team Playbook. The top navigation bar includes 'Estrategias de' (Strategies for), a search bar ('47 RESULTADOS' - 47 results, 'Q. Buscar' - Search), and a close button ('X'). On the left, there are two sections: 'Todas las estrategias' (All strategies) and 'Todos los niveles' (All levels). The 'Todas las estrategias' section lists 20 strategies under 'Lo más popular' (Most popular): Coordinación con los objetivos del proyecto, Conversión a un equipo de metodología ágil, Adopción del teletrabajo, Creación de relaciones duraderas, Aclaración de las funciones, Gestión de los cambios, Sincronización del equipo, Realización de una sesión informativa, Mantenimiento de una buena cultura empresarial, Planificación de un proyecto, Realización de reuniones eficaces, Comprendión de los clientes, Experiencia de impartición, Asignación de relaciones, Cartel del proyecto, and Cartel del proyecto de TI. The 'Todos los niveles' section lists three levels: Principiante, Intermedio, and Experto. Each strategy is represented by a card with an icon, a title, a brief description, and a link to 'Instrucciones de la estrategia' (Strategy instructions).

Todas las estrategias							
<ul style="list-style-type: none"><li>Todas las estrategias</li></ul>	<p>47 RESULTADOS</p> <p>Q. Buscar</p>	X					
<ul style="list-style-type: none"><li>• Todas las estrategias</li></ul> <p>Lo más popular</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Coordinación con los objetivos del proyecto</li><li>Conversión a un equipo de metodología ágil</li><li>Adopción del teletrabajo</li><li>Creación de relaciones duraderas</li><li>Aclaración de las funciones</li><li>Gestión de los cambios</li><li>Sincronización del equipo</li><li>Realización de una sesión informativa</li><li>Mantenimiento de una buena cultura empresarial</li><li>Planificación de un proyecto</li><li>Realización de reuniones eficaces</li><li>Comprendión de los clientes</li></ul> <p>Experiencia de impartición</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Todos los niveles</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>Principiante</li><li>Intermedio</li><li>Experto</li></ul>	<table border="1"><tbody><tr><td><p>Actividades para romper el hielo</p><p>Crea relaciones y haz avanzar tu trabajo al mismo tiempo.</p><p>Instrucciones de la estrategia →</p></td><td><p>Acuerdos de trabajo</p><p>Establece las bases del entorno colaborativo de tu equipo.</p><p>Instrucciones de la estrategia →</p></td><td><p>Análisis de los 5 "porqués"</p><p>Halla la causa del problema y profundiza en las posibles soluciones.</p><p>Instrucciones de la estrategia →</p></td></tr><tr><td><p>Asignación de relaciones</p><p>Comprende y evita los cuellos de botella antes de que se produzcan.</p><p>Instrucciones de la estrategia →</p></td><td><p>Cartel del proyecto</p><p>Concreta tus planteamientos, comparte ideas y establece los...</p><p>Instrucciones de la estrategia →</p></td><td><p>Cartel del proyecto de TI</p><p>Itera sobre la estrategia y el alcance de tu proyecto de TI.</p><p>Instrucciones de la estrategia →</p></td></tr></tbody></table>	 <p>Actividades para romper el hielo</p> <p>Crea relaciones y haz avanzar tu trabajo al mismo tiempo.</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>	 <p>Acuerdos de trabajo</p> <p>Establece las bases del entorno colaborativo de tu equipo.</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>	 <p>Análisis de los 5 "porqués"</p> <p>Halla la causa del problema y profundiza en las posibles soluciones.</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>	 <p>Asignación de relaciones</p> <p>Comprende y evita los cuellos de botella antes de que se produzcan.</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>	 <p>Cartel del proyecto</p> <p>Concreta tus planteamientos, comparte ideas y establece los...</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>	 <p>Cartel del proyecto de TI</p> <p>Itera sobre la estrategia y el alcance de tu proyecto de TI.</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>
 <p>Actividades para romper el hielo</p> <p>Crea relaciones y haz avanzar tu trabajo al mismo tiempo.</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>	 <p>Acuerdos de trabajo</p> <p>Establece las bases del entorno colaborativo de tu equipo.</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>	 <p>Análisis de los 5 "porqués"</p> <p>Halla la causa del problema y profundiza en las posibles soluciones.</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>					
 <p>Asignación de relaciones</p> <p>Comprende y evita los cuellos de botella antes de que se produzcan.</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>	 <p>Cartel del proyecto</p> <p>Concreta tus planteamientos, comparte ideas y establece los...</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>	 <p>Cartel del proyecto de TI</p> <p>Itera sobre la estrategia y el alcance de tu proyecto de TI.</p> <p>Instrucciones de la estrategia →</p>					

Figura 9. Manual de estrategias de Atlassian.

Como parte de estas estrategias se encuentra el “Monitor de estado” (Figura 10), este monitor de estado brinda al equipo la oportunidad de evaluarse en función de los ocho

atributos propios de los equipos que trabajan de forma eficaz. Como resultado se puede identificar los puntos fuertes a potenciar y las áreas de mejora en las que trabajar. Al finalizar la aplicación del “Monitor de estado” se sugieren algunas estrategias para mejorar en cada área (Atlassian, s. f.-d).

## Monitores de estado

El Monitor de estado brinda al equipo la oportunidad de analizarse con honestidad. Evaluarás a tu equipo en función de los ocho atributos propios de los equipos que funcionan bien. Al final de la sesión de Monitor de estado, identificarás los puntos fuertes que aprovechar y las áreas de mejora.

Cualquiera puede dirigir una sesión de Monitor de estado, así que no esperes a que un directivo dé la orden.

[Descubre por qué los monitores de estado ayudan a tu equipo.](#) [Mostrar](#)

 [Reproducir video](#) [Descubre cómo funciona en menos de 60 segundos](#)

### ¿Es tu primera vez con el Monitor de estado? Deja que te echemos una mano

Te guiaremos paso a paso por un Monitor de estado, registraremos los resultados y te recomendaremos los siguientes pasos que debe dar tu equipo.



[Iniciar el Monitor de estado](#)

[Haz clic aquí para obtener las instrucciones escritas completas.](#)

Figura 10. Estrategia “Monitor de estado”.

El monitor de estado está disponible para diferentes tipos de equipos: equipos de liderazgo, equipos de proyecto y equipos de servicios. En la Figura 11 hay un ejemplo de pregunta de uno de los ocho atributos para un equipo de proyecto, en el ejemplo, el equipo debe evaluar el estado de su equipo con respecto al atributo “Equipo equilibrado” y elegir pulgar arriba (verde) si “nuestro estado es bueno”, pulgar horizontal (amarillo) si “vamos bien, pero un poco justos” o pulgar hacia abajo (rojo) si “nuestro estado no es bueno”.

**READ ATTRIBUTE OUT LOUD (QUESTION 2 OF 8)**

## Balanced team

Roles and responsibilities are clear and agreed upon. The project has people with the right blend of skill set. Acknowledge that team members can change by stage.

3-second vote countdown

**TEAM RATING**

Select your consensus rating

Keep discussion brief for now, you will discuss more in a moment.

	We're strong
	We're a little shaky
	We're struggling

Figura 11. Evaluación de atributo en el monitor de estado.

En la Figura 12 se ve la página de resultados del monitor de estado, aquí se presenta un resumen de las puntuaciones de los atributos anteriormente evaluados y se presentan estrategias sugeridas para tratar cada atributo.

Summary of Health Monitor				
SELECT	ATTRIBUTE	TEAM RATING	DETAILS	
<input type="checkbox"/>	Full-time Project owner	We're strong	<a href="#">Next steps -</a>	
	Attribute Definition		Suggested Plays	Action Items
	There is one lead who is accountable for the result of this project. This needs to be someone whose time is at least 80% dedicated to it, and who can champion the mission inside and outside of the team.		Project Kick-off	<a href="#">Add action items</a>
<input type="checkbox"/>	Balanced team	We're a little shaky	<a href="#">Next steps -</a>	
	Attribute Definition		Suggested Plays	Action Items
	Roles and responsibilities are clear and agreed upon. The project has people with the right blend of skill set. Acknowledge that team members can change by stage.		DACI Roles and Responsibilities	<a href="#">Add action items</a>
<input type="checkbox"/>	Shared understanding	We're struggling	<a href="#">Next steps +</a>	

Figura 12. Resultados de la aplicación del monitor de estado.

Como las herramientas Atlassian son utilizadas por miles de equipos en el mundo (Atlassian, s. f.-b) y sus estrategias se centran en prácticas probadas que ayudan a fomentar la unión del equipo y mejorar su rendimiento (Atlassian, s. f.-a), son una buena base para realizar una adaptación al contexto de LA. Por ello, se tomó como ejemplo las estrategias presentadas por Atlassian para desarrollar una solución para mitigar los factores que influyen en la adopción de LA. Cabe destacar que el manual de estrategias de Atlassian están disponible bajo una Licencia Creative Commons Atribución – NoComercial – CompartirIgual 4.0 Internacional<sup>3</sup> lo que hace posible adaptar el material, cumpliendo los términos de la licencia.

## **3.2 Diagnóstico**

El componente de diagnóstico de Health Radar LA permite evaluar el estado de adopción de LA en cada institución con respecto a los factores identificados en la revisión de la literatura.

### **3.2.1 Diseño cuestionario**

Como instrumento de evaluación para medir el estado actual de la adopción de LA en la institución se diseñó un cuestionario basado en las categorías y factores descritos en la revisión sistemática de la literatura.

En total el cuestionario contiene seis preguntas, cada pregunta corresponde a una categoría descrita en la Tabla 6, donde el nivel de mitigación de cada uno de los factores pertenecientes a la categoría se valora en una escala de siete puntos que van desde “1 = mitigación muy baja” hasta “7 = mitigación muy alta”.

Para cada pregunta del cuestionario se proporciona una descripción de sus factores y una serie de aspectos basados en la literatura a considerar al momento de puntuar al factor (véase Anexo F). A continuación, se presenta la descripción de cada pregunta/categoría:

#### **1. Participación y capacitación de los usuarios**

En esta pregunta se pide al equipo del proyecto que evalúe el nivel de mitigación de cada uno de los factores de la categoría “Participación y capacitación de los usuarios”. Esta categoría contiene los factores relacionados con el apoyo, comunicación y capacitación de los usuarios, así como los intereses de los distintos departamentos de usuarios de la institución (Tabla 7). En total esta categoría contiene 18 aspectos diferentes a considerar que evidencian el estado esperado de cada factor.

---

<sup>3</sup> <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Tabla 7. Factores y ejemplos para “Participación y capacitación de los usuarios”.

Factor	Descripción	Ejemplos
Apoyo de los usuarios	Identificación y participación de los diferentes tipos de partes interesadas para el proyecto de LA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identifican previamente a las partes interesadas que pueden contribuir a la ejecución del proyecto de LA.</li> <li>- El proyecto de LA se desarrolla con la amplia participación de las diferentes partes interesadas (estudiantes, docentes, administradores y técnicos).</li> </ul>
Comunicación con los usuarios	Comunicación entre el equipo del proyecto de LA con las diferentes partes interesadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se establecen canales de comunicación con las diferentes partes interesadas de la institución.</li> <li>- Se comunican los beneficios e impactos de las herramientas de LA implementadas en la institución.</li> </ul>
Capacitación del usuario final	Formación que deben recibir las partes interesadas para realizar actividades de LA y actuar sobre los resultados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las partes interesadas participan periódicamente en sesiones de capacitación.</li> <li>- Se proporciona formación a los usuarios (por ejemplo, cómo manejar las herramientas, cómo interpretar los datos, etc.).</li> </ul>
Intereses de los departamentos de usuarios	Perspectivas de los diferentes departamentos de usuarios respecto al proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identifican las razones para adoptar LA de las diferentes unidades de la organización.</li> <li>- Existe una visión compartida a través de la institución para adoptar LA.</li> </ul>

## 2. Gestión y control del proyecto

En esta pregunta se pide al equipo del proyecto que evalúe el nivel de mitigación de cada uno de los factores de la categoría “Gestión y control del proyecto”. Esta categoría contiene los factores relacionados con la gestión del proyecto, acuerdo de objetivos, apoyo de la alta dirección y la composición del equipo del proyecto (Tabla 8). En total esta categoría contiene 15 aspectos diferentes a considerar que evidencian el estado esperado de cada factor.

Tabla 8. Factores y ejemplos para “Gestión y control del proyecto”.

Factor	Descripción	Ejemplo
Metodología de gestión del proyecto	Planificación del uso de LA, actividades a realizar antes de la implementación de LA, y factores a considerar al implementar y desplegar LA.	- Se desarrolla una estrategia de acuerdo con el contexto institucional. - Se tienen en cuenta las limitaciones de tiempo, recursos y/o presupuesto.
Acuerdo sobre los objetivos del proyecto	Definición y acuerdo general de las metas y objetivos del proyecto.	- Se definen claramente los objetivos (por qué se adopta LA, qué se pretende conseguir, etc.). - Los objetivos se alinean claramente con las prioridades de la institución.
Compromiso de la alta dirección con el proyecto	Participación y apoyo del personal directivo superior en el proyecto de LA.	- Se cuenta con el apoyo y compromiso de la alta dirección de la institución. - La alta dirección promueve el uso de LA en la institución.
Composición de los miembros del equipo del proyecto	Roles y funciones de los miembros de equipo.	- Se establece un equipo de trabajo multidisciplinario. - Cada miembro del equipo puede realizar varias tareas, ya que las funciones dentro del equipo pueden cambiar.

### 3. Mezcla de habilidades

En esta pregunta se pide al equipo del proyecto que evalúe el nivel de mitigación de cada uno de los factores de la categoría “Mezcla de habilidades”. Esta categoría implica los factores relacionados con la experiencia de los representantes de los usuarios, el reclutamiento y retención de profesionales de LA, la presencia de analistas con conocimientos educativos y tecnológicos, la mezcla de experiencia interna y externa, la dotación de personal, así como la capacidad y experiencia de la pericia interna (Tabla 9). En total esta categoría contiene 17 aspectos diferentes a considerar que evidencian el estado esperado de cada factor.

Tabla 9. Factores y ejemplos para “Mezcla de habilidades”.

Factor	Descripción	Ejemplo
Experiencia de los representantes de los usuarios	Experiencia de los especialistas que representan los intereses de sus grupos de usuarios en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los representantes de usuarios tienen un conocimiento profundo de su área de especialización.</li> <li>- Los representantes de usuarios tienen buenas habilidades de comunicación y capacidad para trabajar en equipo.</li> </ul>
Reclutamiento y retención de profesionales de LA	Procesos y actividades de reclutamiento y retención de profesionales de LA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se elaboran programas de contratación diseñados para atender la necesidad de profesionales de LA.</li> <li>- Se mantienen equipos estables para trabajar en el proyecto de LA.</li> </ul>
Analistas con conocimientos educativos y tecnológicos	Presencia de personal con conocimiento de LA (tecnología) y experiencia en los procesos de la institución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El personal tiene amplia variedad de habilidades y conocimientos para trabajar eficazmente con herramientas de LA (ej.: ciencias de la información, codificación y programación, estadísticas, etc.).</li> <li>- El personal posee conocimientos de aprendizaje y enseñanza que les permite comprender cómo potenciar estas herramientas desde el punto de vista educativo.</li> </ul>
Mezclar experiencia interna y externa	Mezcla de capacidades internas con otras instituciones o proveedores externos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se establecen relaciones con subunidades de la institución o entidades externas.</li> </ul>
Dotación de personal	Disponibilidad de personal para realizar actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hay una planificación adecuada del personal requerido para el proyecto de LA.</li> <li>- Los miembros del equipo tienen una adecuada disponibilidad de tiempo.</li> </ul>
Capacidad y experiencia de la pericia interna	Nivel de conocimiento y experiencia del equipo del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipo tiene experiencia previa en proyectos de LA.</li> <li>- Los miembros del equipo proporcionan experiencia en áreas donde otros miembros carecen de conocimiento.</li> </ul>

#### 4. Pertinencia organizacional

En esta pregunta se pide al equipo del proyecto que evalúe el nivel de mitigación de cada uno de los factores de la categoría “Pertinencia organizacional”. Esta categoría contiene los factores relacionados con el alcance del cambio, el rediseño de procesos educativos, el apoyo interinstitucional, los recursos y el grado de informatización (Tabla 10). En total esta categoría contiene 13 aspectos diferentes a considerar que evidencian el estado esperado de cada factor.

Tabla 10. Factores y ejemplos para “Pertinencia organizacional”.

Factor	Descripción	Ejemplo
Alcance del cambio	Alcance de la iniciativa de LA dentro de las instituciones a corto y largo plazo comprendiendo el contexto propio de la institución.	- Se especifica el alcance de la iniciativa dentro de la institución. - El alcance aborda las prácticas culturales y sociales propias de la institución.
Rediseño del proceso educativo	Cambios en las prácticas y/o procesos educativos existentes al incorporar herramientas de LA.	- Se incorpora LA a las prácticas educativas. - Los académicos han ajustado sus métodos de enseñanza para incluir los resultados de las herramientas de LA.
Apoyo del diseño interinstitucional	Apoyo y colaboración de los diferentes departamentos y unidades de la institución, o con otras instituciones.	- Participan en el proyecto los distintos departamentos de la institución. - Existe colaboración y coordinación entre el equipo del proyecto y los departamentos de la institución involucrados en el proceso de adopción de LA.
Recursos	Recursos financieros, humanos y/o tecnológicos disponibles para los proyectos de LA.	- Se desarrolla un plan para asignar recursos (financieros, humanos, tecnológicos) al proyecto de LA.
Grado de informatización	Grado de aplicación de medios informáticos para la obtención de información para las herramientas de LA.	- Existe disponibilidad de datos digitalizados (ej.: la asistencia, las notas en clase, etc.) para el funcionamiento de las herramientas de LA.

## 5. Planificación tecnológica

En esta pregunta se pide al equipo del proyecto que evalúe el nivel de mitigación de cada uno de los factores de la categoría “Planificación tecnológica”. Esta categoría contiene los factores relacionados con la vinculación con los sistemas heredados, la capacidad de la infraestructura técnica de la organización, la estabilidad de la tecnología y la novedad tecnológica (Tabla 11). En total esta categoría contiene 9 aspectos diferentes a considerar que evidencian el estado esperado de cada factor.

Tabla 11. Factores y ejemplos para “Planificación tecnológica”.

Factor	Descripción	Ejemplo
Vincular sistemas heredados	Vinculación con los sistemas heredados (infraestructura, aplicaciones y/o procesos antiguos) para el funcionamiento de las herramientas de LA.	- Si es necesario, se han integrado los sistemas heredados con las herramientas de LA (ej.: servidor de base de datos, etc.)
Capacidad de la infraestructura técnica de la organización	Infraestructura tecnológica existente en la institución y disponible para el funcionamiento de las herramientas de LA.	- Se dispone de una infraestructura tecnológica adecuada para implementar las herramientas de LA. - Se garantiza una capacidad suficiente para almacenar, gestionar y analizar volúmenes de datos cada vez mayores.
Estabilidad de la tecnología	Capacidad de la herramienta de LA para escalar y adaptarse a diferentes cambios.	- La herramienta puede adaptarse para satisfacer diversas necesidades de LA. - La herramienta puede ajustarse con flexibilidad a nuevas necesidades o condiciones.
Novedad tecnológica	Necesidad de implementar nuevo software o hardware para el desarrollo del proyecto de LA.	- Se evalúa la infraestructura tecnológica de la organización antes de incorporar herramientas de LA, ya que se podría necesitar implementar nuevo software o hardware. - En el desarrollo de las herramientas de LA se evita la dependencia de tecnologías que pueden ser sustituidas o quedar rápidamente obsoletas.

## 6. Diseño del sistema de software

En esta pregunta se pide al equipo del proyecto que evalúe el nivel de mitigación de cada uno de los factores de la categoría “Diseño del sistema de software”. Esta categoría contiene los factores relacionados con la integración entre sistemas de toda la organización, el desarrollo de funciones e interfaz de usuario, el entendimiento de requisitos cambiantes, la gestión de desarrollo de software, así como los estándares para el software de LA (Tabla 12). En total esta categoría contiene 27 aspectos diferentes a considerar que evidencian el estado esperado de cada factor.

Tabla 12. Factores y ejemplos para “Diseño del sistema de software”.

Factor	Descripción	Ejemplo
Integración entre sistemas de toda la organización	Integración con los diferentes sistemas de la institución para mostrar u obtener información.	- Se recogen datos de fuentes educativas externas y de varios sistemas de aprendizaje en toda la institución.
Desarrollo de funciones e interfaz de usuario	Diseño y desarrollo de funciones y visualizaciones de las herramientas de LA.	- Las herramientas de LA y sus algoritmos proporcionan información precisa a los estudiantes. - La visualización de los datos permite a los usuarios interpretar fácilmente los resultados.
Entendimiento de requisitos cambiantes	Diseño y desarrollo de las herramientas de LA de acuerdo con los requisitos cambiantes de los usuarios y sus contextos.	- Se consideran los aspectos pedagógicos en las herramientas de LA. - La herramienta es capaz de responder a los cambios en las necesidades de las prácticas de aprendizaje y enseñanza.
Metodología de gestión de software	Metodología de gestión de software aplicada a lo largo del ciclo de desarrollo de las herramientas de LA.	- Se incluye el co-diseño con los usuarios en el desarrollo para fomentar el uso de la herramienta de LA.
Estándar para el software de LA	Gestión de los datos y elementos claves como normativas legales, privacidad y ética.	- El proyecto de LA aborda los diferentes reglamentos de la institución o de la región. - Se dispone de políticas y prácticas de seguridad de la información para salvaguardar el uso de los datos para LA.

### 3.2.2 Diseño de la herramienta cuestionario

Para implementar el cuestionario antes descrito, se utilizó un formulario de Google<sup>4</sup> y para complementar y apoyar al instrumento de diagnóstico se elaboró una página web con Sitios de Google donde se entrega información relacionada a las categorías y factores de LA<sup>5</sup>.

Los formularios de Google<sup>6</sup> son una herramienta gratuita que permite a los usuarios crear encuestas y cuestionarios online para recopilar y organizar información, y reúne las respuestas como datos en una hoja de cálculo de Google (Google Sheets). Sitios de Google<sup>7</sup> es una herramienta gratuita que permite a los usuarios crear páginas web de manera sencilla y colaborativa.

En la Figura 13 se puede observar un ejemplo de la pregunta asociada a la categoría “Participación y capacitación de los usuarios” utilizando formularios de Google. La descripción de los factores y los aspectos a considerar para evaluar su estado se presentan en la página web y se pueden observar en la Figura 14.

Sobre los siguientes factores de "Participación y capacitación de los usuarios", evalúe "¿En qué medida su institución está mitigando actualmente sus riesgos asociados?" *							
(1 es "mitigación muy baja" y 7 es "mitigación muy alta")							
	1	2	3	4	5	6	7
Apoyo de los usuarios	<input type="radio"/>						
Comunicación con los usuarios	<input type="radio"/>						
Capacitación del usuario final	<input type="radio"/>						
Intereses de los departamentos de usuarios	<input type="radio"/>						

Figura 13. Pregunta asociada a la categoría “Participación y capacitación de los usuarios”.

<sup>4</sup> <https://forms.gle/7uMfmEnQbX2EEfyN6>

<sup>5</sup> <https://sites.google.com/view/health-radar-la-es/>

<sup>6</sup> <https://workspace.google.com/intl/es-419/products/forms/>

<sup>7</sup> <https://workspace.google.com/intl/es/products/sites/>

**Categorías y Factores**

### Participación y capacitación de los usuarios

- Apoyo de los usuarios**


Identificación y participación de los diferentes tipos de partes interesadas para el proyecto de LA.

  - Se identifican previamente a las partes interesadas que pueden contribuir a la ejecución del proyecto de LA.
  - El proyecto de LA se desarrolla con la amplia participación de las diferentes partes interesadas (estudiantes, docentes, administradores y técnicos).
- Comunicación con los usuarios**


Comunicación entre el equipo del proyecto de LA con las diferentes partes interesadas.

  - Se establecen canales de comunicación con las diferentes partes interesadas de la institución.
  - Se comunican los beneficios e impactos de las herramientas de LA implementadas en la institución.
- Capacitación del usuario final**


Formación que deben recibir las partes interesadas para realizar actividades de LA y actuar sobre los resultados.

  - Las partes interesadas participan periódicamente en sesiones de capacitación.
  - Se proporciona formación a los usuarios (por ejemplo, cómo manejar las herramientas, cómo interpretar los datos, etc.).
- Intereses de los departamentos de usuarios**


Perspectivas de los diferentes departamentos de usuarios respecto al proyecto.

  - Se identifican las razones para adoptar LA de las diferentes unidades de la organización.
  - Existe una visión compartida a través de la institución para adoptar LA.

**Gestión y control del proyecto**

Figura 14. Categoría y factores asociados.

Para el procesamiento de los datos se desarrolló un *script* (secuencia de comandos) utilizando la plataforma *Google Apps Script*<sup>8</sup>. Dicha plataforma de desarrollo de aplicaciones permite crear rápida y fácilmente aplicaciones escritas en JavaScript y tiene acceso a las librerías integradas de Google, como Gmail, Drive y más. Tiene su propio editor de código y los *scripts* se ejecutan en los servidores de Google.

En concreto, el *script* desarrollado permite que las respuestas del usuario sean procesadas automáticamente al finalizar el cuestionario, además de enviar un correo electrónico con los resultados de la evaluación.

### ¿Cómo funciona?

Un disparador (*trigger*) controlado por eventos se ejecuta cada vez que un usuario envía el formulario. Este disparador permite que el *script* se ejecute automáticamente cuando ocurre este evento. Con cada envío de formulario, el *script* envía un correo electrónico. Este correo electrónico está dirigido a la persona que envió el formulario e incluye un enlace a la visualización de los resultados y un mensaje. Para ello el *script* utiliza los siguientes servicios:

<sup>8</sup> <https://developers.google.com/apps-script/overview>

- Forms Service<sup>9</sup>: este servicio permite a los *scripts* crear, acceder y modificar formularios de Google, en este caso obtiene el formulario asociado al *script*.
- Spreadsheet Service<sup>10</sup>: este servicio permite a los *scripts* crear, acceder y modificar archivos de hojas de cálculo de Google, en este caso obtiene la hoja de cálculo asociada al formulario y agrega y obtiene información de la hoja de cálculo.
- Gmail Service<sup>11</sup>: este servicio permite a los *scripts* enviar correos electrónicos, redactar borradores y realizar una variedad de tareas de administración de cuentas de Gmail, en este caso envía el correo electrónico.

El proceso se ilustra de manera general en la Figura 15 y se detalla a continuación:

- A. Al enviar el formulario se ejecuta el disparador que a su vez ejecuta el *script*.
- B. El *script* genera un ID único para esa respuesta y lo guarda en la hoja de cálculo.
- C. El *script* obtiene información de la hoja de cálculo, entre ella la URL a la visualización de los resultados y le agrega el ID generando así una URL personalizada para el participante.
- D. El *script* envía esta URL personalizada por correo electrónico junto con un mensaje.

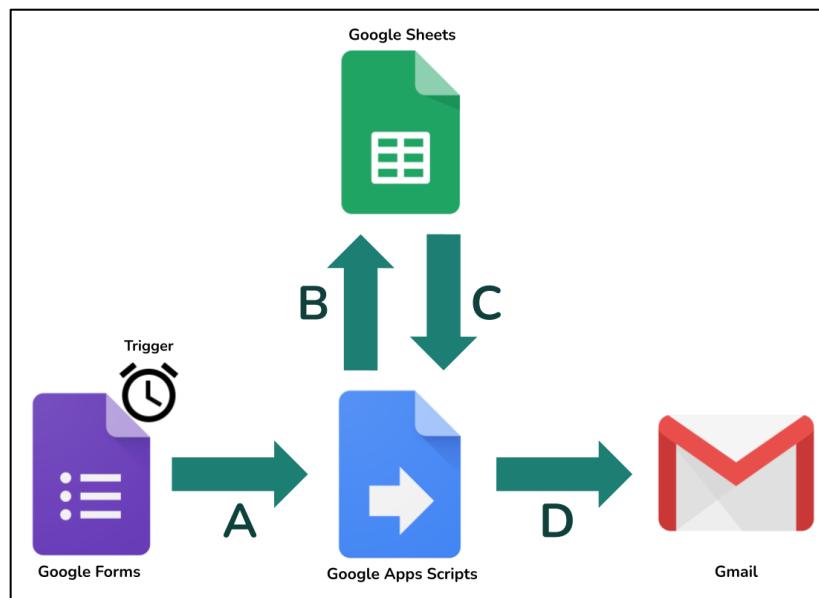


Figura 15. Proceso primer script.

La Figura 16 muestra el editor de la plataforma Apps Script con la función principal del *script* y la Figura 17 muestra el correo electrónico generado.

<sup>9</sup> <https://developers.google.com/apps-script/reference/forms>

<sup>10</sup> <https://developers.google.com/apps-script/reference/spreadsheet>

<sup>11</sup> <https://developers.google.com/apps-script/reference/gmail>

```

Apps Script  Diagnostico Form

Code.gs
1  function onFormSubmit(e) {
2      var timestamp = e.response.getTimestamp();
3      var respondentEmail = e.response.getRespondentEmail();
4      // Obtener el formulario al que está vinculado este script
5      var form = FormApp.getActiveForm();
6      // Abre la hoja de cálculo con el ID del formulario
7      var ss = SpreadsheetApp.openById(form.getDestinationId());
8      var sheet = ss.getSheetByName('Form Responses 1');
9      var fullDataRange = sheet.getDataRange();
10     var noHeadersRange = fullDataRange.offset(1, 0, fullDataRange.getNumRows() - 1, fullDataRange.getNumColumns());
11     var data = noHeadersRange.getValues();
12     // Generar ID de la respuesta
13     var idResponse = generateId();
14
15     var index;
16     var dateFromTimestamp = new Date(timestamp);
17     var dateFromSheet;
18
19     var idNumColumn = 2;
20     // Enviar correo con el mensaje y el enlace
21     sendEmail(respondentEmail, idResponse);
22     // Escribir ID de la respuesta en la hoja de cálculo
23     data.forEach(element => {
24         dateFromSheet = new Date(element[0]);
25         if (element[2] == respondentEmail && dateFromTimestamp.getTime() == dateFromSheet.getTime()) {
26             index = data.indexOf(element);
27             sheet.getRange(index + 2, idNumColumn).setValue(idResponse);
28         }
29     });
30 }

```

Figura 16. Editor Google Apps Script.

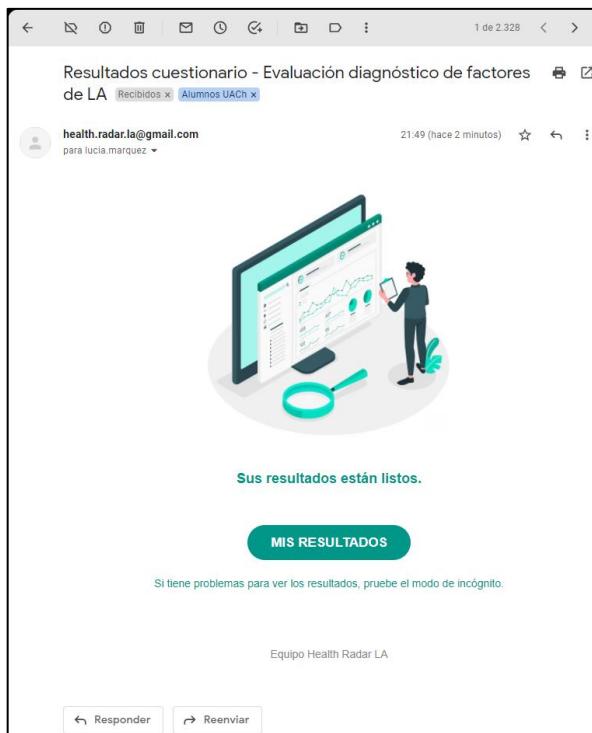


Figura 17. Correo electrónico con los resultados.

### 3.2.3 Diseño visualización de resultados

Al igual que SAFe que muestra el progreso de sus siete competencias básicas en un gráfico de radar, los resultados del diagnóstico se muestran en un gráfico de radar para cada una de las categorías.

Un gráfico de radar es una herramienta útil para visualizar las brechas entre el estado actual y el estado ideal. En este caso se utilizó para presentar el estado actual de cada factor de LA dentro de su categoría.

Para la visualización de los resultados se desarrolló un *script* con Apps Script de Google que se publicó como aplicación web para que se pueda acceder a ella directamente desde el navegador. El *script* recoge los datos de las respuestas del usuario de la hoja de cálculo asociada al formulario y visualiza los resultados de la evaluación de cada factor como gráficos de radar.

### ¿Cómo funciona?

Cada vez que una persona accede al enlace dentro del correo electrónico con los resultados del diagnóstico, se invoca a la función principal del *script* (`doGet()`) que se encarga de crear una página web con la visualización específicas del diagnóstico del participante. Más concretamente, a función `doGet()` se invoca cada vez que se realiza una solicitud a la URL del *script* devolviendo un objeto de interfaz de usuario creado con el servicio de HTML. Para esto el *script* utiliza los siguientes servicios:

- Spreadsheet Service: obtiene información de la hoja de cálculo asociada al formulario.
- HTML Service<sup>12</sup>: este servicio permite que las aplicaciones de Apps Script devuelvan código HTML en forma de interfaz de usuario, en este caso se utiliza para la visualización de los resultados del formulario.

El proceso se ilustra de manera general en la Figura 18 y se detalla a continuación:

- A. Al ingresar la URL en el navegador se ejecuta la función principal y se obtiene el ID incluido en la URL.
- B. Se obtienen los textos guardados en la hoja de cálculo para poblar la aplicación y se obtienen las respuestas de la hoja de cálculo pertenecientes al ID.
- C. Se carga la visualización con la información.

---

<sup>12</sup> <https://developers.google.com/apps-script/reference/html>

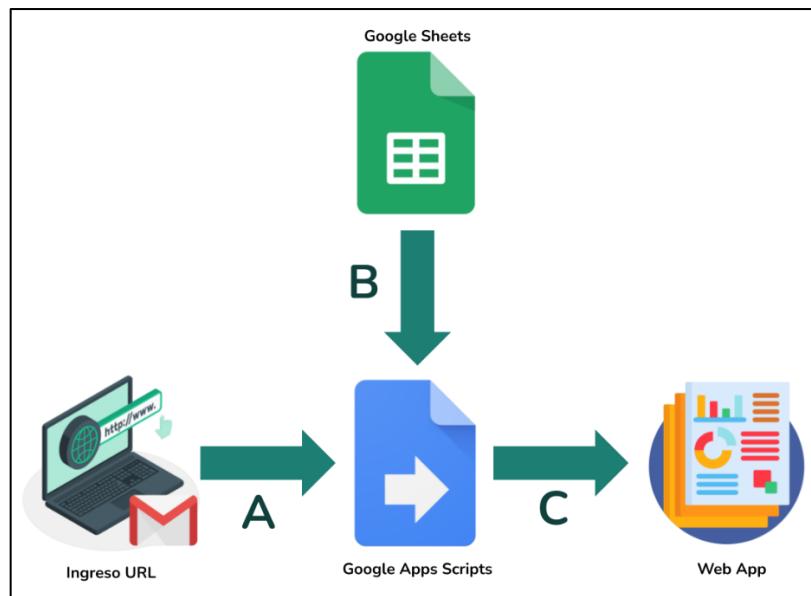


Figura 18. Proceso segundo script.

La Figura 19 muestra el editor de la plataforma Apps Script con la función principal del *script* y en la Figura 20 se puede observar un ejemplo de la visualización de los resultados de la evaluación de diagnóstico.

```

function doGet(e) {
  var id_response = e.parameter.id;
  var cache = CacheService.getPublicCache();
  cache.put("id_response", id_response);

  if (id_response) {
    return loadResponse();
  }
}

function loadResponse() {
  var objectLabels = getLabels();
  return render("page-response", "Health Radar LA", objectLabels);
}

```

Figura 19. Editor de Google Apps Script.

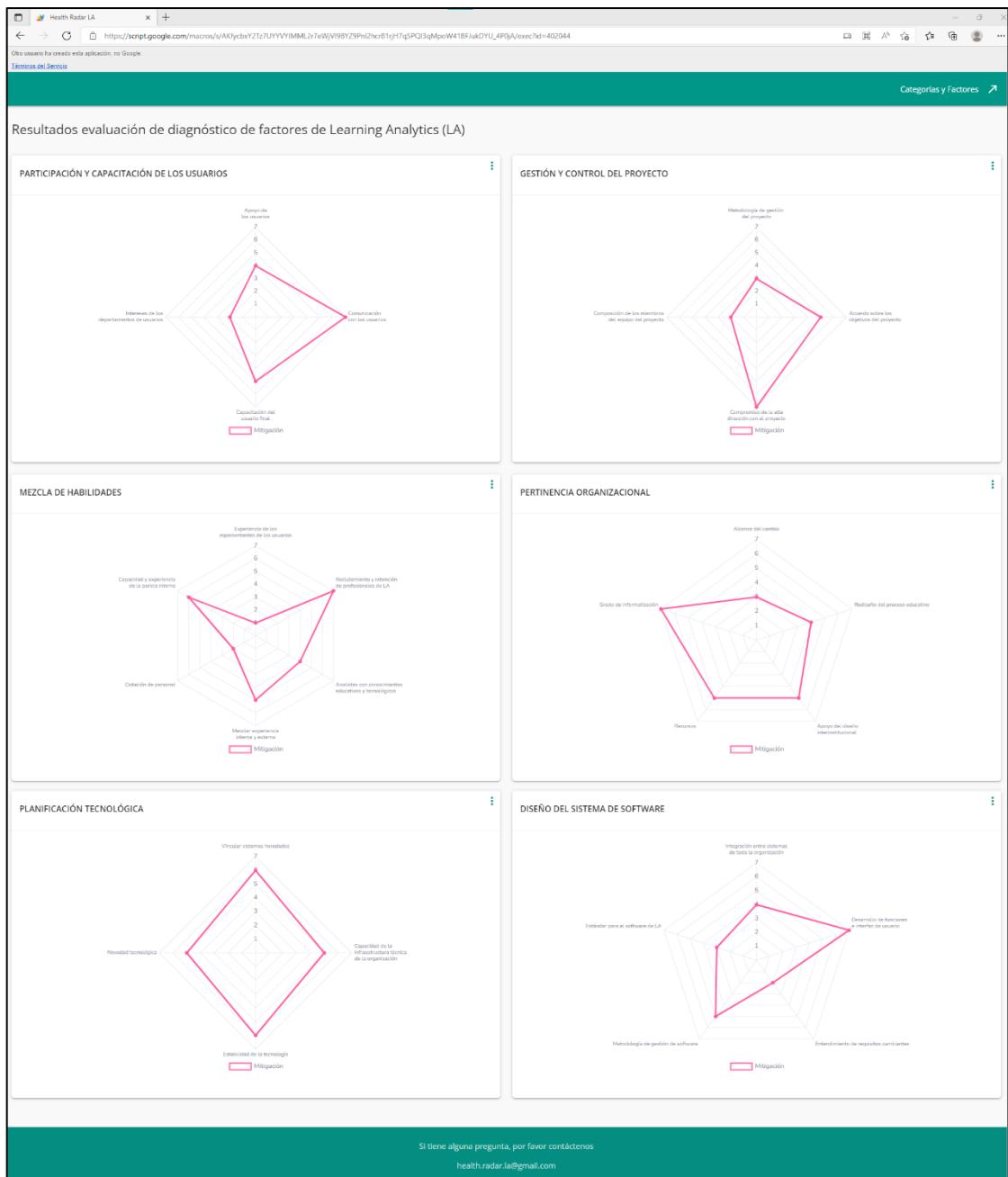


Figura 20. Resultados en gráfico radar de la categoría.

### 3.2.4 Dinámica de la sesión

Para hacer uso del instrumento de diagnóstico se recomienda una sesión de trabajo donde se responda el cuestionario y se analicen los resultados. Si simplemente se les envía el cuestionario a los miembros del equipo y se les pide que lo completen probablemente la experiencia no sea significativa para los participantes o no se logren capturar resultados precisos.

Por lo tanto, se recomienda que la sesión cuente con un facilitador para gestionar los tiempos y guiar a los miembros del equipo en cada uno de los pasos del proceso de diagnóstico. Por ende, debe estar familiarizado con las categorías y factores de LA y el proceso de diagnóstico.

La sesión puede ser llevada a cabo, utilizando dos tipos de dinámicas:

1. Cada miembro del equipo completa el cuestionario de forma independiente y después el equipo completo discute y analiza los resultados juntos.
2. El equipo completo discute cada pregunta del cuestionario juntos y llegan a un consenso sobre la puntuación de cada pregunta.

La dinámica elegida variará según el funcionamiento del equipo, la distribución y el tiempo disponible. Por ejemplo, si la sesión se realiza de forma remota sería más fácil realizar la primera dinámica,

Al momento de contestar el cuestionario, el proceso de diagnóstico de los factores consiste principalmente en:

1. Lectura del nombre, descripción y aspectos del factor.
2. Puntuación para el factor que se esté tratando.
3. Repetir el proceso con cada factor.

En el caso del primer tipo de dinámica, al analizar los resultados es importante identificar las diferencias significativas en las respuestas de cada miembro del equipo. Es trabajo del facilitador revisar cada una de estas diferencias y explorar los distintos puntos de vista de los miembros del equipo. Estas diferencias pueden surgir debido a una comprensión diferente de los factores en sí, o de un desacuerdo sobre el estado del equipo respecto a esos factores.

Al analizar los factores que el equipo ha evaluado con un nivel de mitigación bajo, es importante explorar las razones que llevaron a esa calificación para así priorizar los factores dónde se necesita mejorar.

Es necesario que el facilitador sea consciente del efecto Dunning-Kruger (Duignan, 2020), esto suele suceder cuando las personas tienden a sobreestimar sus capacidades. Esto quiere decir que aquellas respuestas que parecen anormalmente altas también pueden requerir una revisión para asegurar que el equipo comprenda el significado de cada categoría y/o factor.

Desde la perspectiva técnica, la realización de esta actividad conlleva una serie de pasos que de manera general se ilustran en la Figura 21 y se describen a continuación:

- A. El equipo responde el cuestionario de evaluación (Google Forms).
- B. Al enviar la respuesta, las respuestas se almacenan en una hoja de cálculo (Google Sheets).

- C. Simultáneamente se ejecuta el *script* que envía un correo electrónico con el enlace a la visualización con los resultados (Google Scripts).
- D. Al hacer clic en el enlace, se ejecuta el otro *script* y se genera la visualización de los resultados a partir de las respuestas en la hoja de cálculo (Google Scripts).
- E. El equipo analiza el estado de la adopción de LA en ese momento.

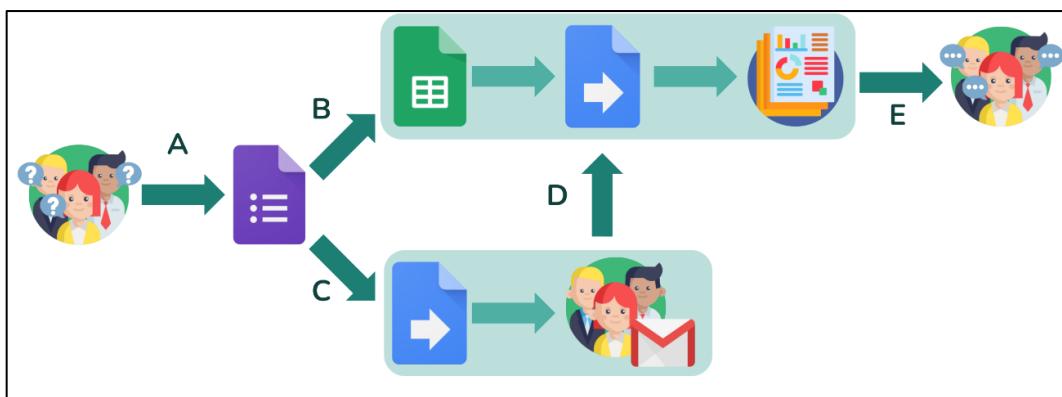


Figura 21. Proceso de la sesión.

Para validar el instrumento de diagnóstico se realizaron dos talleres, el 15 de septiembre y el 2 de octubre de 2020 donde se obtuvieron un total de 14 respuestas. En estos talleres estuvieron presentes dos facilitadores, donde uno de ellos era la autora de este trabajo, y los participantes respondieron individualmente el cuestionario debido a que eran de distintas instituciones, por lo tanto, se validó el primer tipo de dinámica propuesta en este trabajo. Los detalles de los talleres se discuten en el Capítulo 4.

### 3.3 Mitigación

El componente de mitigación de Health Radar LA tiene como objetivo entregar estrategias para que los equipos de LA puedan mejorar las debilidades identificadas en el diagnóstico.

Para ello, se ha analizado el manual de estrategias de Atlassian. Más concretamente, se identificaron las estrategias de dicho manual y se analizó cuáles que podrían ser adaptadas a LA mediante un mapeo entre las estrategias disponibles y los factores de LA. Este mapeo fue realizado por la autora de este trabajo y la profesora patrocinante por separado, luego se compararon y discutieron los resultados. De esta manera se reduce el riesgo de sesgo en los resultados y se verifica la consistencia de las decisiones al momento de clasificar las estrategias.

El resultado del mapeo realizado se muestra en la Tabla 13, que ilustra la relación estrategia-factor. Cada estrategia fue clasificada como **útil** (verde █), si apoyaba a varios aspectos del factor, **parcialmente útil** (naranja █), si apoyaba a pocos aspectos del factor y como **no útil** (vacío █), si no apoyaba al factor.

Tabla 13. Mapeo estrategias Atlassian y factores de LA.



Como resultado del mapeo, se obtuvo que un total de 34 estrategias presentes en el manual de Atlassian pueden ser aplicadas para mitigar los diferentes factores de LA. Cada estrategia se divide en tres partes principales:

- **Objetivos y contexto de la estrategia:** para saber cuándo y por qué ejecutar la estrategia.
- **Información general:** duración, dificultad, materiales, a quién involucrar, etc.
- **Preparación:** actividades a realizar antes de ejecutar la estrategia.
- **Instrucciones:** el paso a paso de la ejecución de la estrategia con consejos y ejemplos. En los consejos o ejemplos de algunas estrategias se hace referencia a las soluciones encontradas en la literatura.

### 3.3.1 Uso de las estrategias

Después de hacer uso del instrumento de diagnóstico y obtener los resultados del estado actual de la adopción de LA en la institución respecto a cada categoría, el siguiente paso es seleccionar aquellos factores con una puntuación baja y elegir estrategias para reforzar esas áreas.

Para ello, como parte de los resultados, en cada categoría se incluyó un menú donde se puede acceder a las estrategias sugeridas para cada factor de esa categoría. La Figura 22 muestra este menú desplegado para la categoría “Participación y capacitación de los usuarios” y la Figura 23 muestra las estrategias sugeridas para la esa categoría.

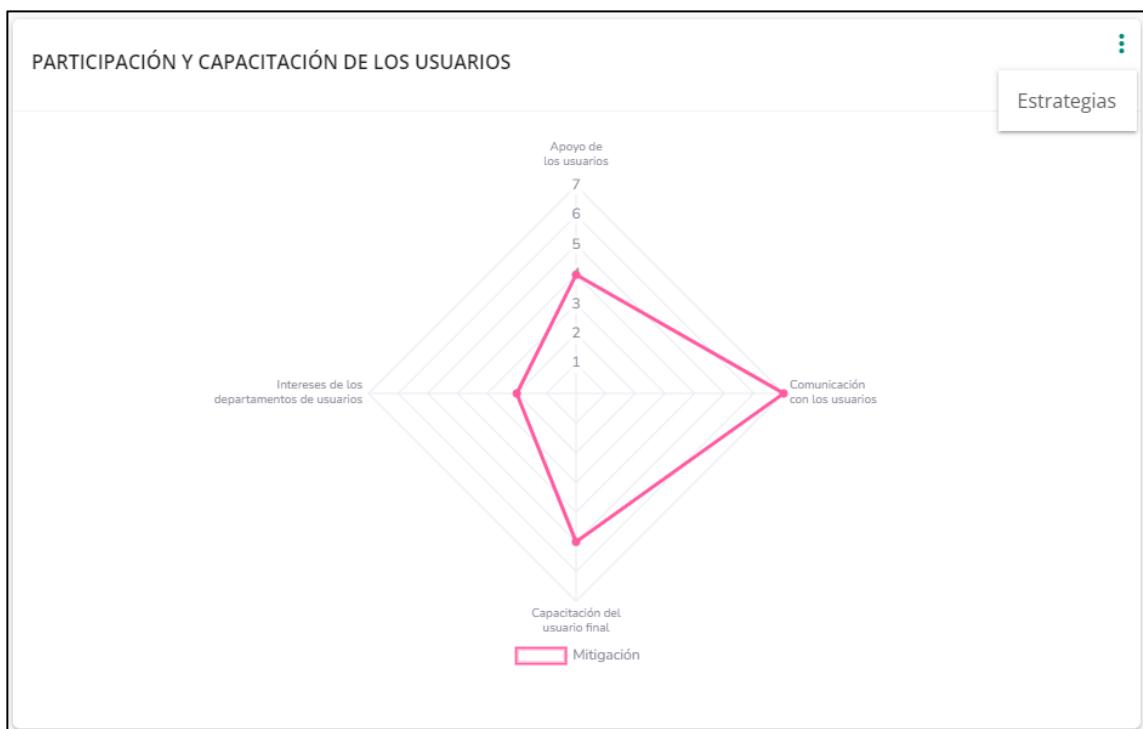


Figura 22. Visualización del menú de estrategias desplegado.

PARTICIPACIÓN Y CAPACITACIÓN DE LOS USUARIOS	
Factor	Estrategias sugeridas
Apoyo de los usuarios	<a href="#">Comunicación con las partes interesadas</a>
Comunicación con los usuarios	<a href="#">Comunicación con las partes interesadas</a> <a href="#">Despegue de la gestión de cambios</a> <a href="#">Discurso de ventas</a> <a href="#">Entrevistas a los usuarios</a> <a href="#">Investigación en contexto</a> <a href="#">Reuniones inclusivas</a>
Capacitación del usuario final	<a href="#">Comunicaciones de respuesta ante incidencias</a> <a href="#">Retrospectiva de las 4 "L"</a> <a href="#">Valores de respuestas ante incidentes</a>
Intereses de los departamentos de usuarios	<a href="#">Análisis de los 5 "porqués"</a>

CERRAR

Figura 23. Visualización de las estrategias sugeridas.

Cabe destacar que la adecuación al contexto de LA de las estrategias aún es parcial, y hay factores que no tienen estrategias sugeridas, por lo que esto formará parte de los trabajos futuros.

### 3.3.2 Ejemplos

Como el componente de mitigación no fue incluido en los talleres de validación ya que su desarrollo fue posterior a estos, a continuación, se muestran dos ejemplos prácticos con los resultados de diagnóstico de dos categorías y las estrategias sugeridas para sus factores.

Como primer ejemplo, en la Figura 24 se muestra los resultados del diagnóstico para la categoría “Participación y capacitación de los usuarios”, donde se puede observar que el factor “Comunicación con los usuarios” tiene la puntuación más baja en comparación a los demás factores.

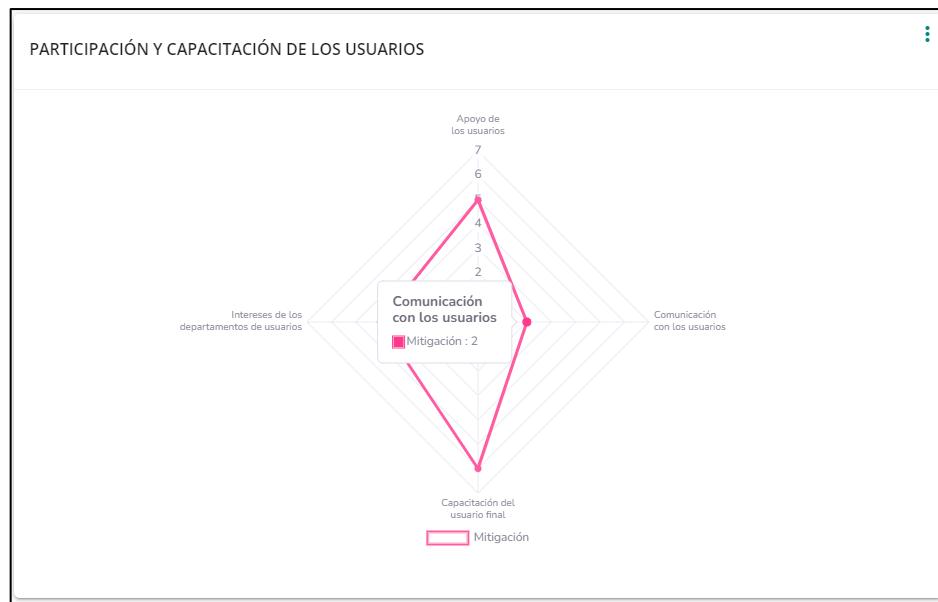


Figura 24. Resultados diagnóstico categoría “Participación y capacitación de los usuarios”.

Como se puede observar en la Figura 25, este factor dispone de distintas estrategias sugeridas que forman parte del mapeo realizado previamente (Tabla 13). Estas estrategias apoyan distintos aspectos de este factor, específicamente, la estrategia “Comunicación con las partes interesadas” ayuda a elaborar un simple plan de comunicación donde se decide cómo se entregará la información adecuada a las partes interesadas, en qué momento y mediante qué canales de comunicación. Esta estrategia se muestra de manera ilustrativa en la Figura 26 (véase Anexo G).

PARTICIPACIÓN Y CAPACITACIÓN DE LOS USUARIOS	
Factor	Estrategias sugeridas
Apoyo de los usuarios	<a href="#">Comunicación con las partes interesadas</a>
Comunicación con los usuarios	<a href="#">Comunicación con las partes interesadas</a> <a href="#">Despegue de la gestión de cambios</a> <a href="#">Discurso de ventas</a> <a href="#">Entrevistas a los usuarios</a> <a href="#">Investigación en contexto</a> <a href="#">Reuniones inclusivas</a>

Figura 25. Estrategias sugeridas categoría “Participación y capacitación de los usuarios”.

**Comunicación con las partes interesadas**

Explique cómo ofrecer a las partes interesadas la información adecuada en el momento adecuado y mediante los canales adecuados.

**UTILIZAR ESTA ESTRATEGIA PARA...**  
Optimizar la forma en que comparte información con las partes interesadas.

**? ¿POR QUÉ NECESITAS ESTO?**  
La comunicación efectiva en las interacciones de negocio, impone contar con las diferentes partes interesadas de diferentes funciones y niveles de la organización, y más específicamente con los usuarios finales. En la literatura se destaca que los procesos de comunicación transparentes parecen ser un resultado clave para la implementación exitosa de LA.

**: ¿QUÉ DEBES PARTICIPAR?**  
Incorpore al líder del equipo, al líder del proyecto y al gestor del programa (el proceso).

PERSONAS	PREPARACIÓN	DURACIÓN	DIFICULTAD
2 h	30 min	40 min	Media

**MATERIALES**

- Plancha
- Rotuladores
- Notas o puntos adhesivos
- Cordero/te

**EJECUCIÓN DE LA ESTRATEGIA**

**PREPARACIÓN**

Misma los deberes (30 min)

Crear una lista en un pliego o un documento elaborativo. Los encabezados de los mismos deben ser los siguientes: "Auditorio", "Canales", "Comunicación", "Estratos" y "Más información". Escribe las filas: "Único", "Semanal", "Quincenal", "Mensual", "Trimestral", "Anual" y "Ad hoc".

Pida a todos los miembros que vayan a la mañana con su propia lista de audiencia (partes interesadas).

Si está disponible, el moderador de la reunión debe venir con una lista de las comunicaciones actuales del equipo con las partes interesadas, incluida la razón por la que se comunican y el canal que suele utilizar. Esta lista incluirá cosas como las actualizaciones de pequeñas decisiones, así como comunicaciones únicas como sesiones de seminario o presentaciones en reuniones generales.

**PASO A PASO**

A medida que trabaje en el plan, no se olvide de que usted y sus compañeros de equipo también son partes interesadas.

**Definir el objetivo (10 min)**

Hagan una declaración en un grupo de declaraciones, en las que se describen qué se proponen lograr preparando un plan de comunicaciones con las partes interesadas.

**Definir las metas (10 min)**

Proporcione breves descripciones. Pregunte a una persona que se dirija a las partes interesadas si esto del grupo sugiere las ideas. Sus descripciones de objetivos no tienen que ser perfectas, así que aspire al 80% y fije el tiempo máximo para la actividad. Siempre póngase público más tarde si es necesario.

**Ejemplos de objetivos del plan de comunicaciones:**

- Forjar confianza con las partes interesadas.
- Aumentar la conciencia y la comprensión de LA en las que las interesadas.
- Formar a las partes interesadas sobre qué es lo que hacen y cómo puede afectar a su trabajo.

**Definir quiénes son las partes interesadas (5 min)**

Dividense en grupos de entre 2 y 4 miembros, y resalte las ideas siguientes sobre las partes interesadas sugeridas por los asistentes que han preparado como trabajo previo. En grupo, pongan de acuerdo sobre qué partes interesadas clave incluir en su plan de comunicaciones. Para cada parte interesada, definir la relación con el proyecto, ¿es responsable en la toma de decisiones? ¿Es observadora o el intermediario de datos? ¿Contribuye experto? ¿Tiene que informar?

Presente estas ideas al resto del equipo y trate para que consigan un consenso con respecto a las partes interesadas para quienes necesiten trabajar.

**Consejos**

En las reuniones se distinguen tres tipos de comunicaciones: rotativa e interpersonal, ya que cada una demanda un enfoque diferente y ambos tienen que usarse para facilitar la adopción de LA.

**Recopilar todo para crear el plan de comunicaciones (10 min)**

Use la lista que ha creado como trabajo previo para iniciar la creación de un plan de comunicaciones:

- Órgano
- Semanal
- Quincenal
- Mensual
- Trimestral
- Anual
- Ad hoc

Por cada reunión, anote la audiencia con la que se comunicará, los canales que utilizar, qué contenido comunicar y los enlaces para ver más detalles y referencias.

**Recapítulo (5 min)**

Por favor de acuerdo en un proyecto o para el plan general de comunicaciones. Es posible que incluso deban adoptar un propietario o comunicaciones específicas.

Si tiene alguna pregunta, por favor contacte con [nathalia.sagredo@com](mailto:nathalia.sagredo@com)

Figura 26. Estrategia “Comunicación con las partes interesadas”.

Un segundo ejemplo se observa en la Figura 27, donde los factores “Desarrollo de funciones e interfaz de usuario” y “Entendimiento de requisitos cambiantes” de la categoría “Diseño del sistema de software” tienen la puntuación más baja en comparación a los demás factores.

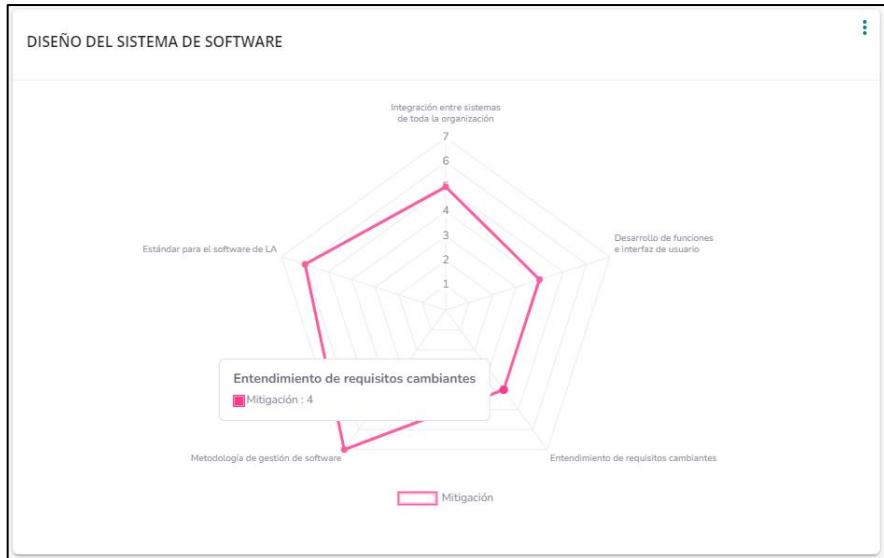


Figura 27. Resultados diagnóstico categoría “Diseño del sistema de software”.

Para estos factores están disponibles las estrategias que se ven en la Figura 28, concretamente, la estrategia “Entrevistas a los usuarios” apoya a estos dos factores. Para el primer factor ayuda a comprender patrones de uso generales o validar funcionalidades concretas de la herramienta y para el segundo ayuda a comprender las necesidades de los usuarios y los contextos en los que utilizan la herramienta de LA. Específicamente, como consejo para la “Entrevistas a los usuarios”, se puede explorar el protocolo de entrevistas del marco LALA o las plantillas del marco OrLA para elaborar preguntas. La Figura 29 muestra de manera ilustrativa esta estrategia (véase Anexo G).

DISEÑO DEL SISTEMA DE SOFTWARE	
Factor	Estrategias sugeridas
Integración entre sistemas de toda la organización	<a href="#">Asignación de relaciones</a>
Desarrollo de funciones e interfaz de usuario	<a href="#">Confianza en la demo</a> <a href="#">Despegue de proyecto</a> <a href="#">Entrevistas a los usuarios</a> <a href="#">Investigación en contexto</a> <a href="#">Mapas de empatía</a> <a href="#">Mapas de trayecto del usuario</a> <a href="#">Proyectos de software absurdamente complejos</a>
Entendimiento de requisitos cambiantes	<a href="#">Confianza en la demo</a> <a href="#">Despegue de proyecto</a> <a href="#">Discurso de ventas</a> <a href="#">Entrevistas a los usuarios</a> <a href="#">Investigación en contexto</a> <a href="#">Mapas de empatía</a>

Figura 28. Estrategias sugeridas categoría “Diseño del sistema de software”.

### Entrevistas a los usuarios

Para tomar mejores decisiones sobre su herramienta o servicio de Learning Analytics (LA), acuda directamente a la fuente y entreviste a sus usuarios (estudiantes, académicos, consejeros, etc.).



**UTILICE ESTA ESTRATEGIA PARA...**  
Comprender las necesidades de los usuarios y los contextos en los que utilizan su herramienta o servicio de LA.

**PODÉS HACERLA EN:**  
Si su objetivo es usar la herramienta o servicio de LA, aunque usted mismo use esa herramienta o servicio, es probable que no la utilice de la misma manera que lo hacen sus usuarios. Entonces puede existir una brecha de comprensión. Si consideramos los objetivos que resultan de la herramienta o servicio la brecha puede ser aún mayor.

Hay muchas formas de descubrir lo que saben los usuarios o cómo funcionan sus conexiones. En este caso, las entrevistas ofrecen la oportunidad de establecer un diálogo bidireccional en profundidad. Puede profundizar en las necesidades de los usuarios o plantear preguntas específicas que generaran la información necesaria para tomar decisiones sobre la herramienta o servicio de LA.

**¿QUÉ DEBES PARTICIPAR?**  
Los propietarios de la herramienta o servicio y los diseñadores son los entrevistadores ideales. Otro miembro del equipo puede actuar como secretario. Puede hacer observaciones silenciosas, pero no más de tres.

 PERSONAS	 PREPARACIÓN	 DURACIÓN	 DIFICULTAD	 DESCARGAR
3	90 min	90 min	Moderada	Página

**MATERIALES**

- Dispositivo o aplicación de grabación
- Lápiz y bolígrafo
- Cámara
- Portafolio
- Cuestionario impreso
- Plantilla

### EJECUCIÓN DE LA ESTRATEGIA

#### PREPARACIÓN

Decida entre un enfoque general o específico.  
Decida cuál es el objetivo de su entrevista y ofrecer la oportunidad al usuario de aportar retroalimentación sobre ese aspecto más directo. Si tal caso, abreviaría una entrevista abierta. (O quizás algo más concreto?) Puede usar la entrevista para determinar el valor de las posiciones sobre una funcionalidad concreta. También puede hablar con los usuarios que hayan notificado problemas y profundizar en ese aspecto.

Formar un equipo de entrevistas  
Cualquier persona puede participar en una entrevista a usuarios, pero el papel de entrevistador normalmente lo desempeña un propietario de la herramienta o servicio o alguien que trabaje directamente con la herramienta o servicio (a. ej.: un desarrollador, un administrador de servicios, etc.). También puede necesitar a alguien de su equipo para que actúe de secretario. No intente que el entrevistador y su observador estén allí al mismo tiempo si el observador no necesita avanzar.

Instalar un observador: tiene que usarse de alguna forma anticipada de asegurarse de que no se escucha ningún detalle. Su trabajo consiste en observar la conversación y escuchar en busca de temas o relaciones que el entrevistador y el secretario están demasiado ocupados como para detectar.

Es importante que el secretario se abstenga de dirigir la entrevista, y el observador solo debe plantear preguntas justo al final.

Encuentre al usuario adecuado para una entrevista  
Considere sus objetivos para la entrevista y asegúrese de captar usuarios que puedan contribuir a ella.

Deberá tratar de conocer a cada usuario antes de ponerlos en contacto con él, así como anotar unos detalles de referencia como: qué herramienta o servicio usa, durante cuánto tiempo lo ha utilizado, el tamaño de su equipo y unidad, etc.

Cuando haya identificado los usuarios que debe entrevistar, envíe una invitación escrita que explique los objetivos de la entrevista, cuánto tiempo durará y cuándo espera realizarla. Presente diferentes alternativas dependiendo de la ubicación en la que se encuentre, puede ser una sesión en persona, una llamada telefónica o por videoconferencia. Puede ser beneficioso ver cómo se desenvuelve el usuario en su propio lugar de trabajo.

**Elabore un guion para la entrevista**

Haga una lista de ideas de al menos 20 posibles preguntas. Luego, disminuir las preguntas a 10 como máximo que tienen de la base que disponga de una hora con el usuario. Empiece discutiendo todo aquella pregunta que pueda responder rápidamente con un "sí" o "no".

Las preguntas deben centrarse en el comportamiento actual, ya que este permite predecir adecuadamente el comportamiento futuro. Pero tenga cuidado con el sesgo de confirmación, es decir, con formular preguntas que suponen una respuesta concreta por parte del usuario. Asegúrese de que las preguntas están diseñadas para que los puntos de vista del usuario surjan espontáneamente. Para empezar la entrevista con buen pie y establecer una relación con el usuario, incluya también algunas preguntas fáciles de responder al principio como, por ejemplo, durante cuánto tiempo ha ocupado su cargo, con qué frecuencia usa la herramienta o servicio, cómo lo hace, etc.

Si es importante que los detalles de la entrevista entre el usuario y usted queden privados, puede que también convenga preparar un acuerdo de confidencialidad.

**Ejemplos**

Para elaborar preguntas puede consultar el [prototipo de entrevista](#) entregado por el maestro (A4).

También puede explorar las plantillas del marco Q&A.

**PASO A PASO**

Estos pasos son unas recomendaciones, así que no dude en modificarlos para adaptarlos a sus necesidades y su entorno.

**Trámites habituales (5 min)**  
Dile a la persona que va a ser entrevistada que lea el guion que le has dado, para que se divida fácilmente el rol.

Prosigue a través de algunos momentos en gráficos para garantizar que el entrevistador no se pierda en el momento en que se plantea un punto en la lista. Importante garantizar que la pregunta y el desarrollo de la entrevista no resulten evidentes para un tercero. Compartir con su equipo todo lo que en ella se diga, para lo demás, todo permanecerá en una más estricta confidencialidad.

**Preguntas de calentamiento (10 min)**  
Prepara las preguntas fáciles de responder del guion que has preparado. Pide que las hagan un poco más titilante indicando aquello con lo que se siente cómodo el entrevistado. Presta atención a señales tales como el lenguaje corporal y el tono. ¿Se siente cómodo el usuario? ¿Le está contando todo?

**Preguntas principales (20 min)**  
Ahora, pasa a las preguntas del guion de la entrevista para llegar a los aspectos concretos que buscas. Ahora bien, recuerda que no tiene que seguir el guion de la entrevista al pie de la letra. No duda en plantear preguntas de seguimiento si descubre algún detalle importante.

Sentarse completamente libre de deducir la mayor parte del tiempo de la entrevista a mantener una conversación fluida con el usuario sobre lo que desea averiguar de él. No hay mejor inconveniente en diseño: lograr siempre obtener información valiosa que su equipo pueda usar. Aunque solo se haga una idea de cuáles son los puntos problemáticos para el usuario en cuestión, ésta puede resultar totalmente útil. (Un requerimiento servirte a ti y a tu cliente para que nos creas).

Asegúrate de validar tus notas a medida que avanza la entrevista. Pregunta a repetir lo que ha oido o a plantear una pregunta concreta si es lo que necesitas para cerciorarte de haber captado con precisión el punto de vista del usuario.

**Preguntas de observadores (10 min)**  
Si en la sala hay observadores y estos tienen alguna pregunta más, se les da el momento de plantearla.

Estas preguntas deben suceder una reflexión más profunda: "¿La está usando de la mejor manera?" es una mala pregunta. "Por qué se resulta más eficiente en sus tareas" es una buena pregunta. "¿Qué tipo de desempeño con las herramientas se necesita para lograr lo que dice acerca de él?" No hay ningún inconveniente en dirigir: lograr siempre obtener información valiosa que su equipo pueda usar. Aunque solo se haga una idea de cuáles son los puntos problemáticos para el usuario en cuestión, ésta puede resultar totalmente útil. (Un requerimiento servirte a ti y a tu cliente para que nos creas).

**Resumen (5 min)**  
Dile las gracias al usuario por su tiempo y no olvides entregar un regalo como agradecimiento.

Resumir la información extraída de la entrevista (20 min)

Trae haber despedido del usuario, conviértete a tu equipo para una reunión rápida. Pregúntale lo que piensan del feedback del usuario y qué se puede hacer para mejorar.

Solo es natural pensar en las entrevistas a la larga: agrega más, más que instantáneamente los comentarios y sus observaciones al resto de tu análisis. Confirma lo que ha dicho y lo que piensa sobre los problemas, lo que implica preguntarle "¿Por qué?" o "¿En qué se basa el valor de la funcionalidad?" o "Hasta qué punto te cuenta de que su trabajo no cambia mucho sin ella y qué cosa no sea tan importante después de todo".

Después, vincula esos problemas con operatividades. Busca los patrones que surgen en varias entrevistas. Examina lo que dicen los usuarios en otras medidas como formas de usuarios o incluso en los medios sociales. Encuentra prácticas que responden a las necesidades y crea una oportunidad para solucionar los problemas detectados como producto de la entrevista.

Finalmente, pone todo por escrito.

Figura 29. Estrategia “Entrevista a los usuarios”.

## **4. VALIDACIÓN**

Este capítulo aborda el tercer y último objetivos específico de este trabajo de título de que consiste en validar la solución propuesta en instituciones de educación superior latinoamericanas Para ello, se diseñó un taller para que expertos en LA pudieran utilizar la herramienta de diagnóstico mediante el primer tipo de dinámica (ambos explicados en la sección 3.2.4). Además del objetivo de validar la herramienta, el taller también tenía como objetivo investigar el estado actual de los factores relacionados a la adopción de LA en las instituciones de educación superior.

Para lograr los objetivos del taller se utilizaron dos cuestionarios en línea como mecanismo de recolección de datos, disponibles en el Anexo H. Ambos se aplicaron con formularios de Google.

El primer cuestionario incluyó tres partes:

**1. Información general sobre los participantes**

Esta parte está diseñada principalmente para entregar información general sobre los participantes en términos del país donde trabajan (trabajo actual o afiliación principal), cargo(s) actual(es), años de experiencia laboral, tamaño de la organización y experiencia con proyectos de LA.

**2. Evaluación de las categorías y factores**

Como se discute en la sección 3.2.1, esta parte está diseñada para evaluar las categorías y factores relacionados a la adopción de LA identificados en la revisión de la literatura respecto a su nivel de mitigación, el cual se valora en una escala de siete puntos que van desde “1 = mitigación muy baja” hasta “7 = mitigación muy alta”.

**3. Pregunta abierta**

Esta parte está diseñada para recibir cualquier comentario u observación por parte de los participantes respecto a la sesión o al cuestionario.

El segundo cuestionario se dividió en dos partes:

**1. Información sobre la utilidad de la herramienta**

Esta parte está diseñada para que los participantes entreguen una puntuación de la utilidad de la herramienta referente al acceso de la información en sus proyectos anteriores y en sus proyectos futuros.

**2. Preguntas abiertas**

Diseñadas para capturar la opinión de los participantes respecto a información adicional para incluir en la herramienta y comentarios y/o sugerencias.

Se realizaron dos talleres en dos conferencias relacionadas con LA. El primer taller se realizó el 15 de septiembre de 2020 y fue parte del taller “Adoption, Adaptation and Pilots of Learning Analytics in Under-represented Regions (LAUR 2020)” perteneciente a “15th European Conference on Technology Enhanced Learning 2020 (ECTEL 2020)”. El segundo taller se realizó el 2 de octubre de 2020 durante la III Conferencia

Latinoamericana de Analíticas de Aprendizaje (LALA 2020). Ambos talleres fueron en modalidad en línea.

El primer taller fue en inglés y tuvo una duración de 45 min. El segundo taller fue en español y tuvo una duración de 90 min. Las actividades de los talleres fueron las siguientes:

- Presentación del contexto y la motivación.
- Presentación del instrumento de diagnóstico.
- Aplicación del instrumento (responder cuestionario).
- Revisión de los resultados.
- Discusión de estrategias de mitigación (sólo segundo taller).
- Evaluación del instrumento.

Como se mencionó en la sección 3.2.4, la aplicación del instrumento fue utilizando una dinámica individual debido a que los participantes pertenecían a distintas instituciones.

## 4.1 Participantes

En total 14 expertos participaron en los talleres realizados. A continuación, se detallan sus datos demográficos.

### Lugar de trabajo

La mayoría de los participantes trabajaban en Ecuador (50%, n=7) y en Chile (29%, n=4). Otros países fueron Colombia (7%, n=1), Argentina (7%, n=1) y Perú (7%, n=1) (Figura 30).

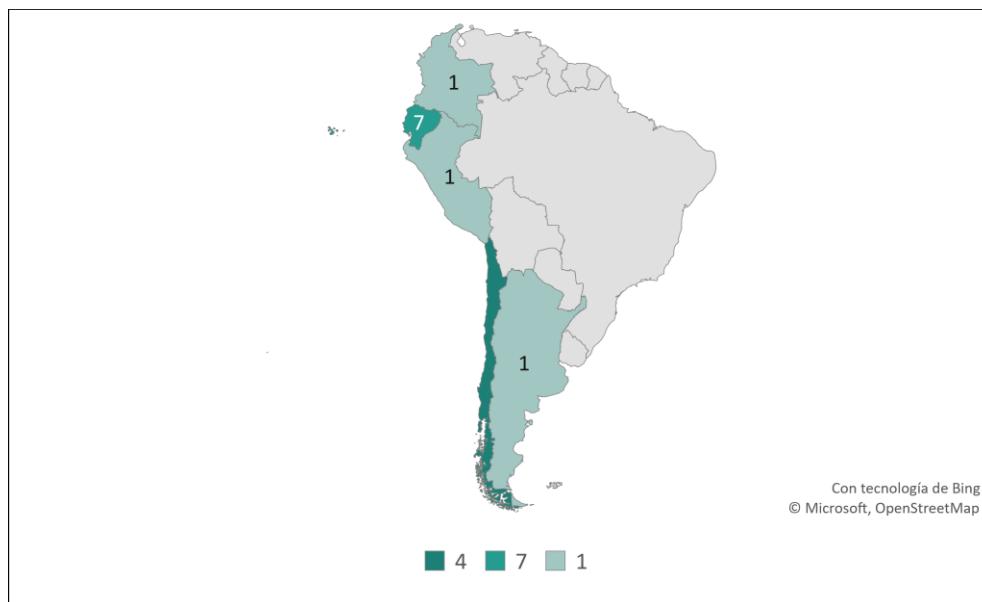


Figura 30. Cantidad de participantes por país (trabajo actual o afiliación principal).

## Cargos actuales

Un 22% (n=4) de los participantes se desempeñaba en dos o más funciones. El 39% (n=7) de los participantes trabajaba como investigador, el 28% (n=5) se desempeñaba como profesor, el 11% (n=2) era administrador, el 11% (n=2) trabajaba como ingeniero, el 6% (n=1) era empresario y el 6% (n=1) era estudiante. Los puestos de los participantes se muestran en la Figura 31.

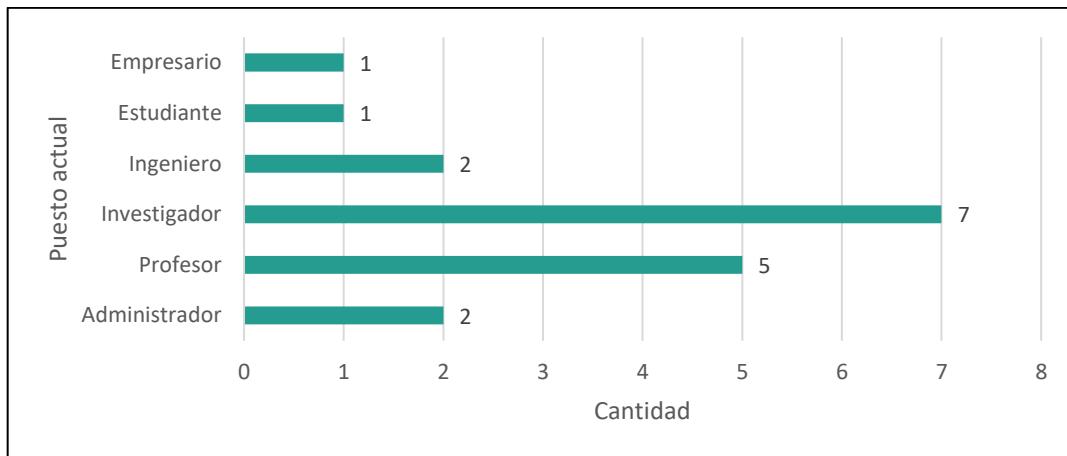


Figura 31. Cantidad de participantes por puesto actual.

## Experiencia laboral

Un 36% (n=5) de los participantes tenían entre 1 y 10 años de experiencia laboral, 43% (n=6) tenían entre 10 años y 20 años y 14% (n=2) tenían 30 o más años de experiencia. La distribución de los años de experiencia laboral de los participantes se muestra en la Figura 32.

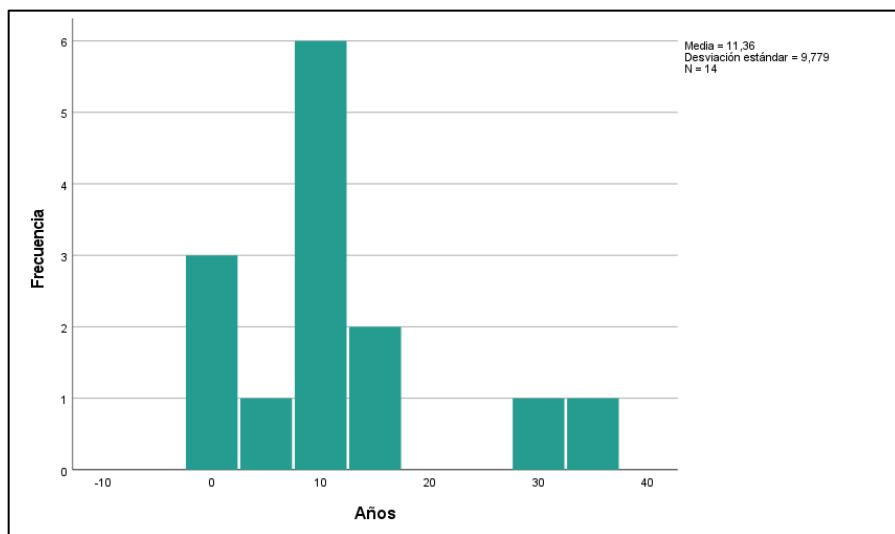


Figura 32. Distribución años de experiencia laboral.

## Tamaño de la institución

Un 43% (n=6) de los participantes pertenecían a instituciones de 1000 o más empleados, un 36% (n=5) a instituciones de menos de 100 empleados y un 21% (n=3) a instituciones de 100 a 999 empleados. La distribución de las instituciones según su tamaño se muestra en Figura 33.

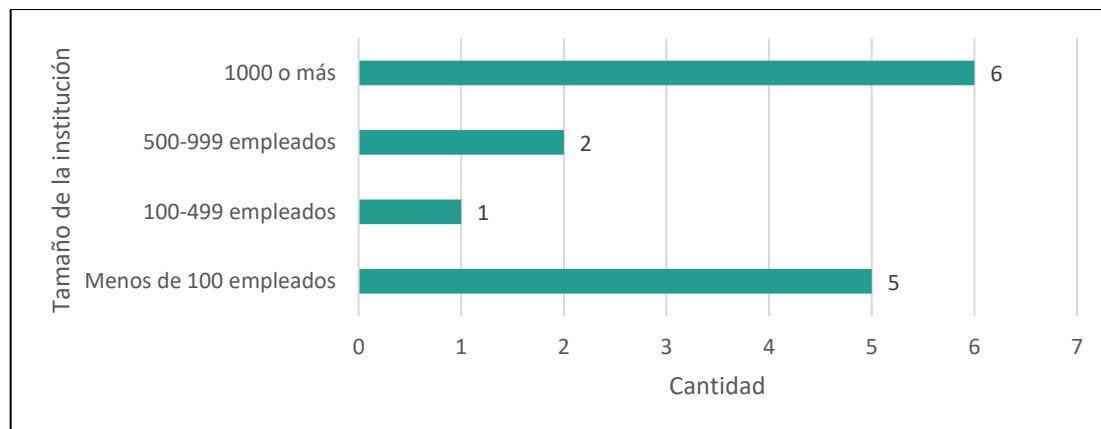


Figura 33. Cantidad de participantes por tamaño de la institución.

## Experiencia con LA

El 86% (n=12) de los participantes informaron que tenían experiencia trabajando con LA. Un 58% (n=8) de los participantes tenían entre dos y cuatro años de experiencia trabajando con LA, un 28% (n=4) dos años o menos y un 14% (n=2) no tenían experiencia relacionada a LA. La Figura 34 muestra la distribución de los participantes según su experiencia con LA.

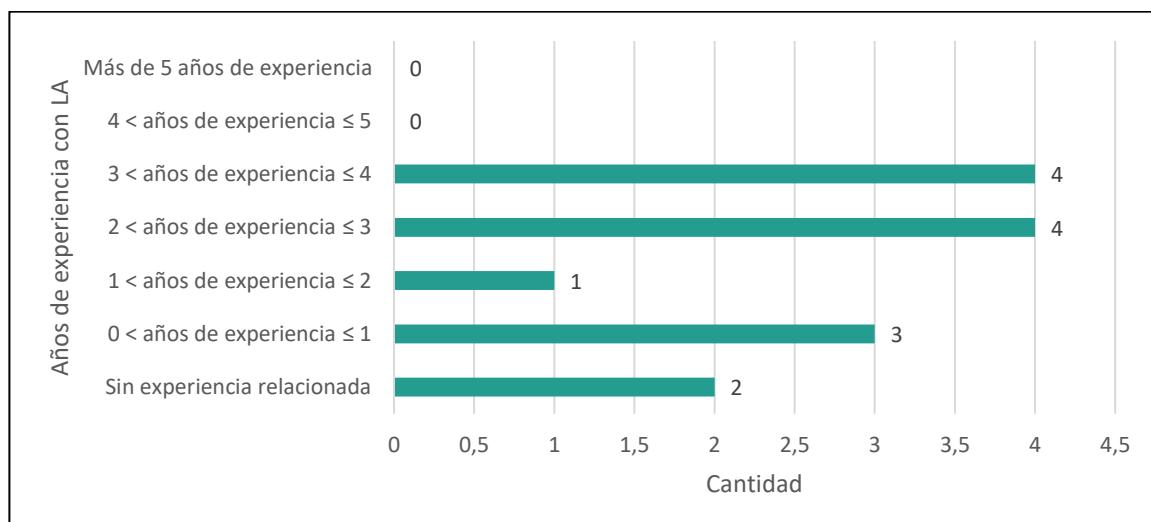


Figura 34. Distribución de años de experiencia con LA.

## 4.2 Resultados

A continuación, se discuten los resultados organizados de acuerdo con los dos objetivos mencionados anteriormente.

### 4.2.1 Estado actual de los factores de LA en las instituciones

A continuación, se detallan los resultados obtenidos a partir del primer cuestionario realizado en los talleres.

Respecto a la categoría “Participación y capacitación de los usuarios (UIT)”, el valor más frecuente para el factor “Apoyo de los usuarios (UIT1)” fue un nivel de mitigación moderado (valoraciones de 4) con un 35,7% (n=5) de los participantes. El 71,4% (n=10) evaluó a los factores “Comunicación con los usuarios (UIT2)” y “Capacitación del usuario final (UIT3)” con un nivel de mitigación entre moderado y alto (valoraciones entre 4 y 6). Para el factor “Intereses de los departamentos de usuarios (UIT4)”, el valor más frecuente fue un nivel de mitigación un medianamente bajo (valoraciones de 3) dado por un 28,6% (n=4) de los participantes. La distribución de esta categoría se presenta en la Figura 35. En resumen, en esta categoría el factor UIT4 está siendo menos mitigado que los factores UIT2 y UIT3, lo que indica que los esfuerzos de los equipos de LA se están centrando más en la capacitación y comunicación con los usuarios que en explorar las perspectivas de los diferentes departamentos.

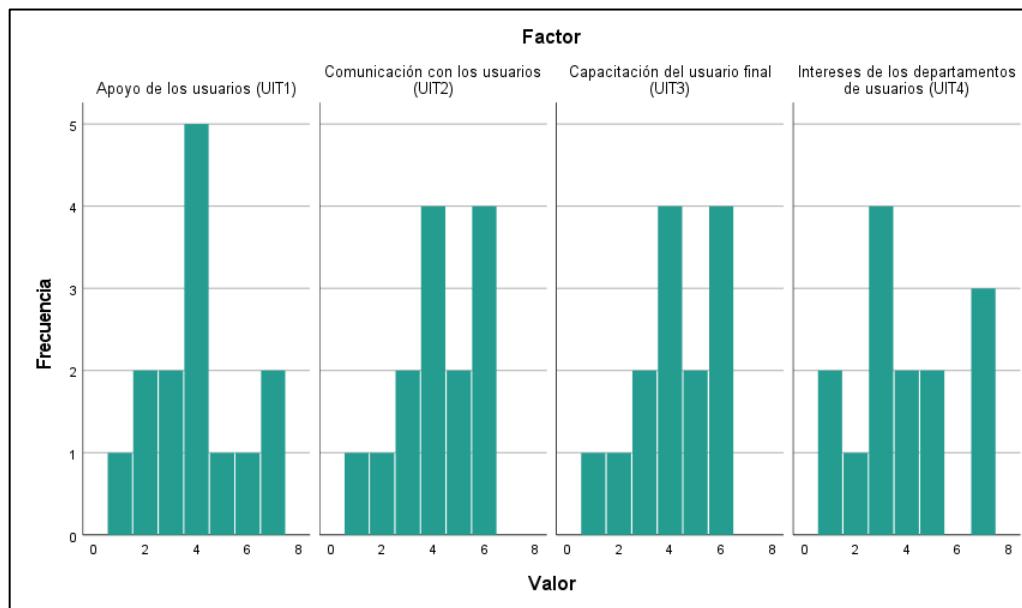


Figura 35. Distribución categoría “Participación y capacitación de los usuarios (UIT)”.

En la categoría “Gestión y control del proyecto (PMC)”, el 50% (n=7) de los participantes evaluó la mitigación con valores centrales, medianamente bajo y medianamente alto (valores entre 3 y 5), el factor “Metodología de gestión del proyecto (PMC1)”. El factor “Acuerdo sobre los objetivos del proyecto (PMC2)” fue evaluado por el 50% (n=7) con

un nivel de mitigación moderado a medianamente alto (valores entre 4 y 5). Para los factores “Compromiso de la alta dirección con el proyecto (PMC3)” y “Composición de los miembros del equipo del proyecto (PMC4)” el valor más frecuente fue un nivel de mitigación medianamente alto (valoraciones de 5) con un 28,6% (n=4) y 35,7% (n=5) de los participantes, respectivamente. La distribución de esta categoría se presenta en la Figura 36. En resumen, en esta categoría el factor “Metodología de gestión del proyecto (PMC1)” está siendo menos mitigado en comparación a los demás factores, esto puede ser un indicio que refleja una menor preocupación de los equipos de LA por utilizar metodologías apropiadas para implementar sus proyectos.

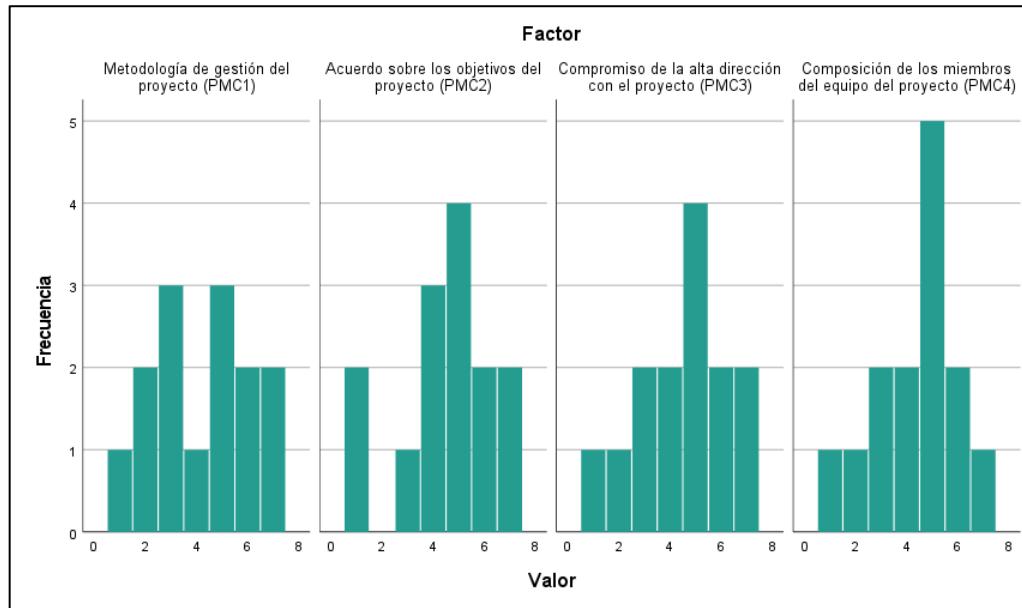


Figura 36. Distribución categoría “Gestión y control del proyecto (PMC)”.

En la categoría “Mezcla de habilidades (SKM)”, para el factor “Experiencia de los representantes de los usuarios (SKM1)” el 35,7% (n=5) de los participantes evaluó el nivel de mitigación como medianamente alto (valores de 5). En el caso del factor “Reclutamiento y retención de profesionales de LA (SKM2)” los valores máximos estuvieron en un nivel de mitigación muy bajo (valores de 1) y medianamente alto (valores de 5), con un 21,4% (n=3) de los participantes cada uno. El 57,1% (n=8) de los participantes evaluó el factor “Analistas con conocimientos educativos y tecnológicos (SKM3)” con un nivel de mitigación entre moderado y medianamente alto (valores entre 4 y 5). El factor “Mezclar experiencia interna y externa (SKM4)” fue evaluado por el 42,9% (n=6) con un nivel de mitigación entre medianamente alto y alto (valores entre 5 y 6). El factor “Dotación de personal (SKM5)” fue evaluado con un nivel de mitigación moderado (valores de 4) por el 28,6% (n=4) de los participantes. El 71,4% (n=10) evaluó el factor “Capacidad y experiencia de la pericia interna (SKM6)” con un nivel de mitigación entre moderado y alto (valores entre 4 y 6). La distribución de esta categoría se presenta en la Figura 37. En resumen, en esta categoría el factor “Reclutamiento y retención de profesionales de LA (SKM2)” está siendo menos mitigado en comparación

al factor “Capacidad y experiencia de la pericia interna (SKM6)”. Este resultado refleja que al parecer los equipos de LA buscan expertos en el área, pero no se están preocupando de captar y retener capital humano especializado.

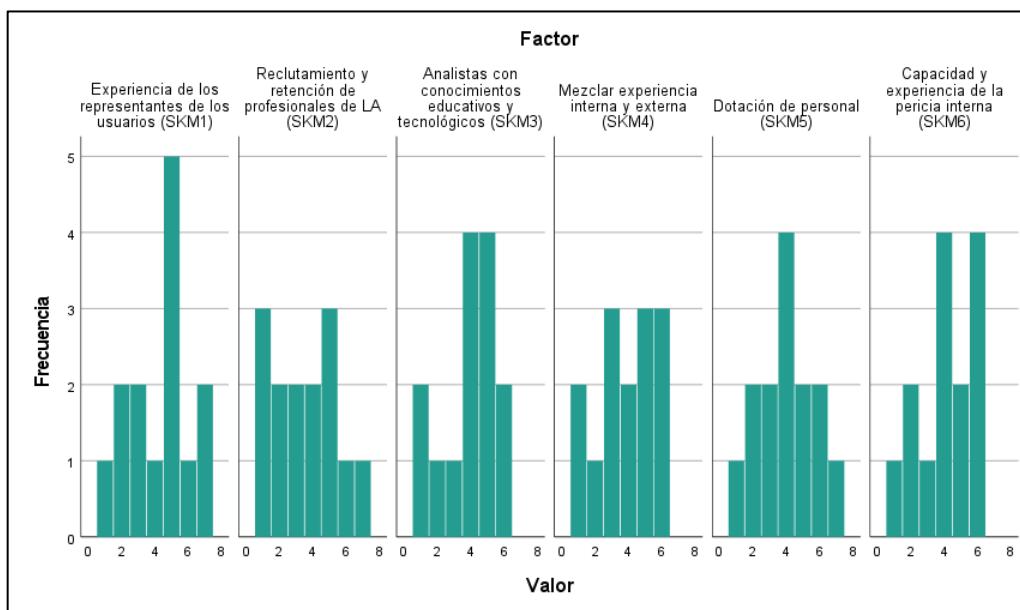


Figura 37. Distribución categoría “Mezcla de habilidades (SKM)”.

Al evaluar la categoría “Pertinencia organizacional (ORG)”, el 71,4% (n=10) evaluó al factor “Alcance del cambio (ORG1)” con un nivel de mitigación entre medianamente bajo y medianamente poco alto (valores entre 3 y 5). El factor “Rediseño del proceso educativo (ORG2)” fue evaluado por el 50% (n=7) con un nivel de mitigación entre medianamente alto y alto (valores entre 5 y 6). El 35,7% (n=5) evaluó al factor “Apoyo del diseño interinstitucional (ORG3)” con un nivel de mitigación medianamente bajo (valores de 3). El factor “Recursos (ORG4)” fue evaluado con un nivel de mitigación medianamente alto (valores de 5) por un 28,6% (n=4) de los participantes. En el caso del factor “Grado de informatización (ORG5)” fue evaluado por el 42,9% (n=6) con un nivel de mitigación medianamente alto (valores de 5). La distribución de esta categoría se presenta en la Figura 38. En resumen, en esta categoría el factor “Apoyo del diseño interinstitucional (ORG3)” está siendo menos mitigado en comparación a los demás factores. Este resultado es un indicio que refleja que los equipos de LA no están logrando difundir experiencias, ni articular colaboraciones con otras instituciones.

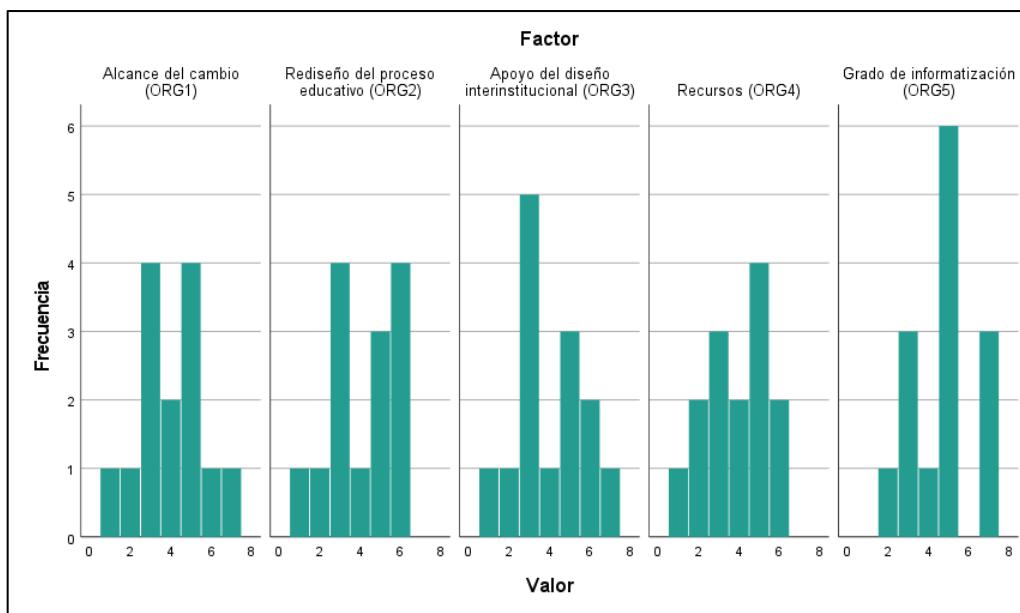


Figura 38. Distribución categoría “Pertinencia organizacional (ORG)”.

En la categoría “Planificación tecnológica (TEC)”, el factor “Vincular sistemas heredados (TEC1)” fue evaluado con un nivel de mitigación medianamente bajo (valores de 3) por el 35,7% (n=5) de los participantes. En el factor “Capacidad de la infraestructura técnica de la organización (TEC2)” un 28,6% (n=4) evaluó el nivel de mitigación como medianamente bajo (valores de 3) y otro 28,6% (n=4) como alto (valores de 6). Un 57,1% (n=8) evaluó el factor “Estabilidad de la tecnología (TEC3)” con un nivel de mitigación entre medianamente bajo y moderado (valores entre 3 y 4). El factor “Novedad tecnológica (TEC4)” fue evaluado con un nivel de mitigación medianamente bajo (valores de 3) por el 28,6% (n=4) de los participantes. La distribución de esta categoría se presenta en la Figura 39. En resumen, en esta categoría el factor “Vincular sistemas heredados (TEC1)” está siendo menos mitigado en comparación al factor “Estabilidad de la tecnología (TEC3)”. Este resultado indica que los equipos están teniendo dificultades para integrar las herramientas de LA con los sistemas existentes.

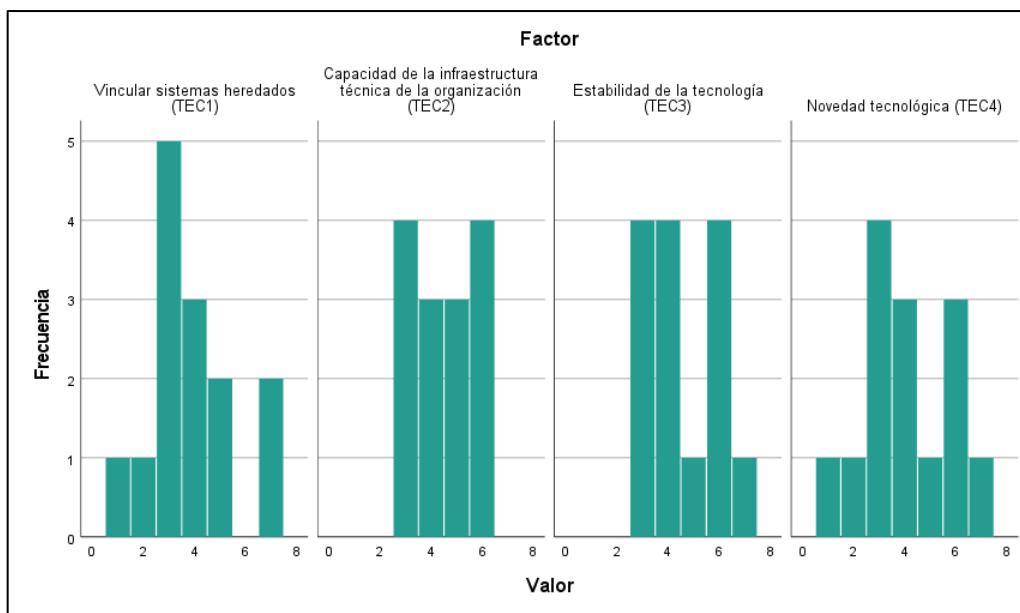


Figura 39. Distribución categoría “Planificación tecnológica (TEC)”.

Para la categoría “Diseño del sistema de software (SSD)”, el factor “Integración entre sistemas de toda la organización (SSD1)” fue evaluado con un nivel de mitigación entre medianamente bajo y moderado (valores entre 3 y 4) por el 57,1% (n=8) de los participantes. Un 50% (n=7) evaluó el factor “Desarrollo de funciones e interfaz de usuario (SSD2)” con un nivel de mitigación medianamente bajo (valores de 3). El factor “Entendimiento de requisitos cambiantes (SSD3)” fue evaluado con un nivel de mitigación entre medianamente bajo y moderado (valores entre 3 y 4) por un 57,1% (n=8) de los participantes. Un 28,6% (n=4) evaluó al factor “Metodología de gestión de software (SSD4)” con un nivel de mitigación medianamente alto (valores de 5). El factor “Estándar para el software de LA (SSD5)” fue evaluado con un nivel entre medianamente bajo y moderado (valores entre 3 y 4) por un 64,3% (n=9) de los participantes. La distribución de esta categoría se presenta en la Figura 40. En resumen, en esta categoría el factor “Desarrollo de funciones e interfaz de usuario (SSD2)” está siendo menos mitigado en comparación al factor “Metodología de gestión de software (SSD4)”. Este resultado refleja que los equipos de LA están teniendo dificultades para desarrollar visualizaciones y funciones fáciles de entender y utilizar.

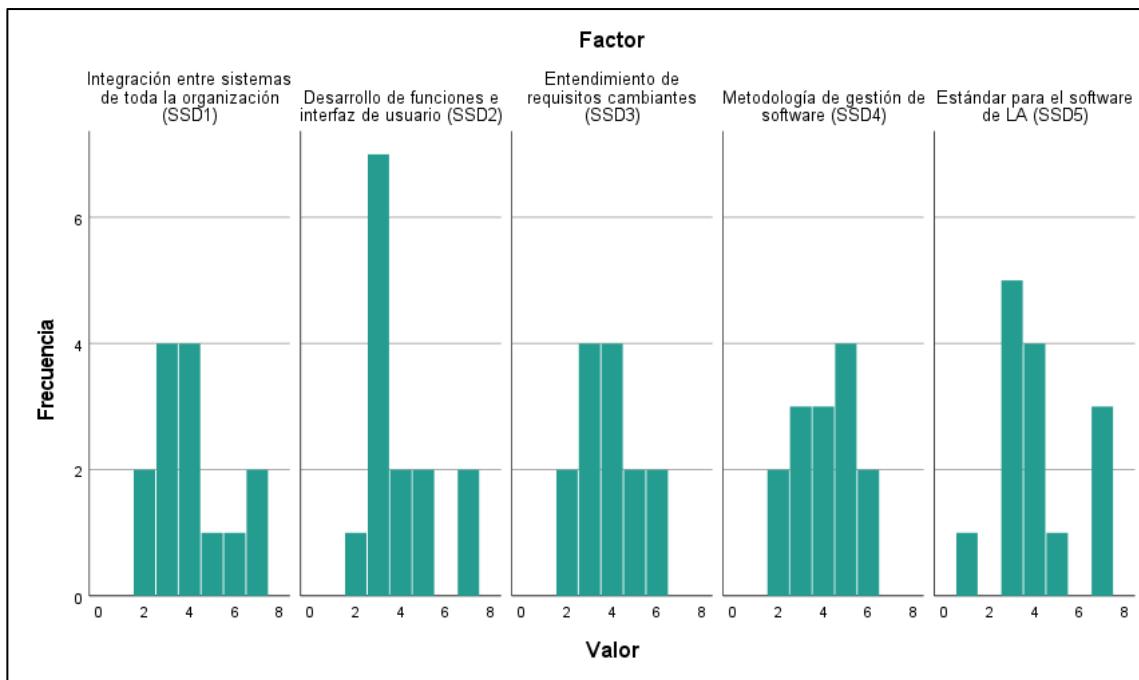


Figura 40. Distribución categoría “Diseño del sistema de software (SSD)”.

Al comparar los resultados obtenidos en los talleres con los de la revisión sistemática se pueden observar algunas coincidencias respecto a los factores más críticos. Por ejemplo, la literatura identifica al factor “Apoyo de los usuarios (UIT1)” y al factor “Estándar para el software de LA (SSD5)” como los dos principales factores críticos, sin embargo, en el cuestionario la mayoría de los participantes (71,4%) evaluó el nivel de mitigación de estos factores como medio o bajo. La literatura, también destaca al factor “Desarrollo de funciones e interfaz de usuario (SSD2)” como uno de los factores más importantes, pero fue evaluado por la mitad de los participantes (50,0%) con un nivel de mitigación un medianamente bajo. Esto refuerza la importancia de “Health Radar LA” que atiende a estos factores y detalla estrategias para mitigarlos.

### **Limitaciones de los resultados**

Es importante destacar que al hacer los talleres en modalidad online no se pudieron discutir en profundidad los resultados del cuestionario, por lo que no se pudieron explorar las diferencias entre las distintas instituciones. Es sabido que las respuestas dependen mucho del contexto de cada institución y al ser respuestas individuales estos resultados están limitados en cuanto a la diversidad de perspectivas de cada institución, debido a que las respuestas se basan en perspectivas, observaciones y experiencias personales de cada participante. También se reconoce que factores como el tamaño de la institución y la experiencia con LA pueden influir en las respuestas, sin embargo, esto no se aborda debido al alcance de los talleres.

#### 4.2.2 Validación de la herramienta

A continuación, se detallan los resultados obtenidos a partir del segundo cuestionario realizado en los talleres.

La primera pregunta se centraba en los proyectos anteriores de LA de los participantes, aquí se les preguntaba qué tan relevante y útil creen que hubiera sido acceder a la información presentada antes. La mayoría de los participantes (78,6%, n=11) valoró positivamente la información presentada (valores entre 4 y 7), esto evidencia que una herramienta de diagnóstico si es útil. La Figura 41 muestra la distribución de las respuestas a esta pregunta.

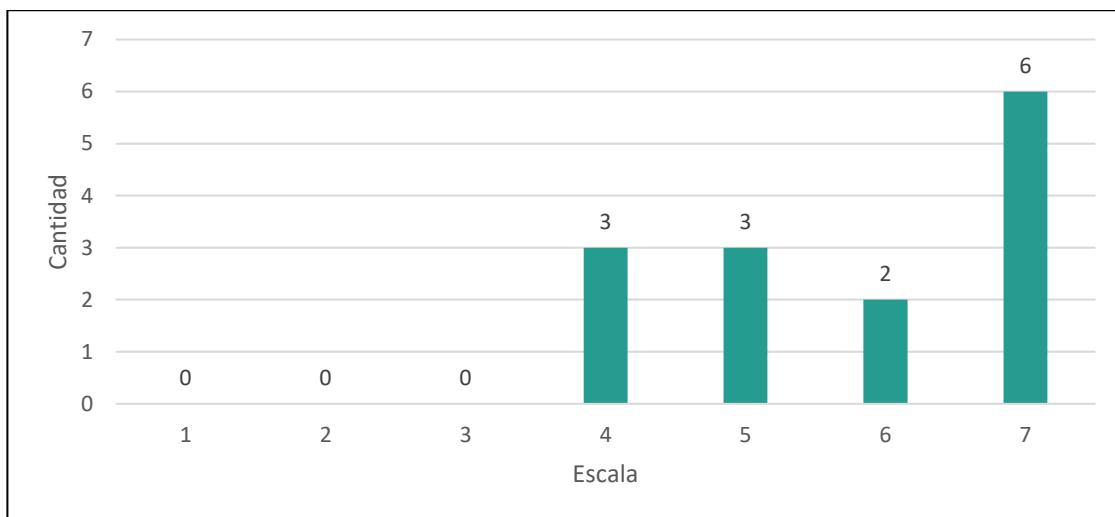


Figura 41. Distribución de respuestas primera pregunta.

La segunda pregunta se centraba en los proyectos futuros de LA de los participantes, aquí se les preguntaba qué tan útil creen que será acceder a la información presentada en sus próximos proyectos. La mayoría de los participantes (78,6%, n=11) consideró que la información presentada era útil a muy útil, eso evidencia la disposición a utilizar la herramienta en el futuro. La Figura 42 muestra la distribución de las respuestas a esta pregunta.

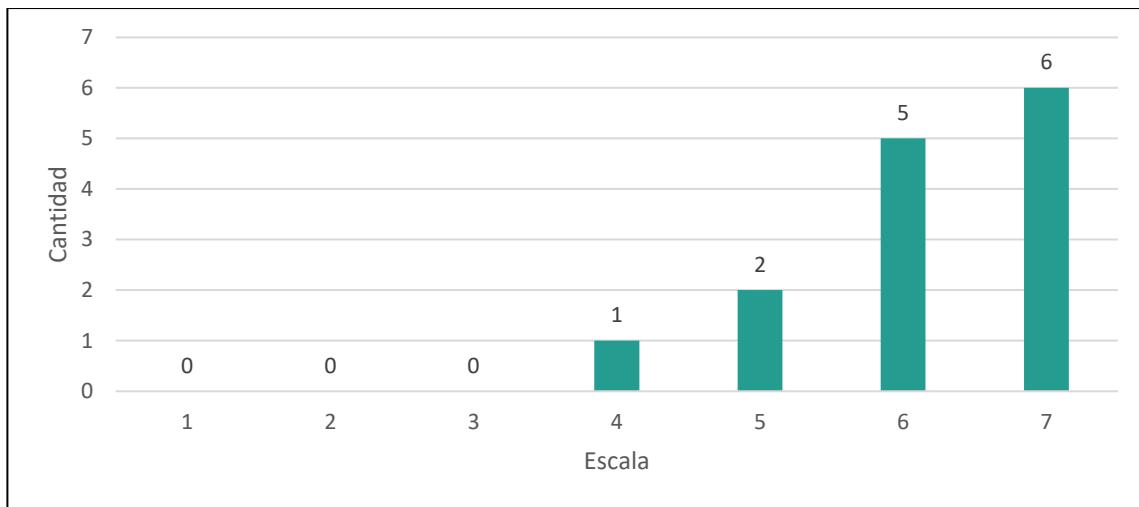


Figura 42. Distribución de respuestas segunda pregunta.

En las preguntas abiertas “diseñadas para capturar la opinión de los participantes”, se obtuvieron explicaciones del porqué se obtuvieron mayormente respuestas positivas. Varios de los participantes dejaron comentarios destacando lo oportuno e interesante que era la información presentada. Asimismo, destacaron la importancia de contar con estrategias de mitigación relacionadas con los factores más importantes.

Por otra parte, los participantes también mencionaron limitaciones, dos de ellos recomendaron revisar la redacción de ciertos factores ya que les parecían muy técnicos, y detallar la escala de valoración, uno de los participantes comentó:

“Para hacerla más útil, sería bueno revisar la redacción de ciertos ítems, además de aclarar cómo funciona la escala. Sería bueno incluir una definición de mitigación y probar en vivo con alguien cómo se interpreta la escala y cómo piensa la gente acerca de los puntajes.”

Uno de ellos señaló que visualización de los resultados podría cambiar, sin embargo, no sugirió alternativas.

En resumen, la herramienta fue valorado positivamente, pero con limitaciones. Algunas de estas limitaciones ya se abordaron en la herramienta, como la redacción de algunos factores, sin embargo, es necesario evaluar estos cambios para verificar una correcta comprensión de ellos.

## **5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

Como se ha mencionado, LA tiene como objetivo comprender y optimizar el aprendizaje y el entorno en el que se produce a través del análisis de los datos de los estudiantes (SoLAR, s. f.). No obstante, la adopción de LA se ha enfrentado a distintas barreras (humanas, tecnológicas y financieras). Para respaldar la implementación de LA en instituciones de educación superior, se han desarrollado varias estrategias a distintos niveles de detalle (Tsai et al., 2020). Sin embargo, estas estrategias existentes tienen sus limitaciones. Para superar estas limitaciones, se desarrolló “Health Radar LA” y ha sido el foco principal de este trabajo.

En este capítulo final, se discuten los resultados de acuerdo con los objetivos planteados en el Capítulo 1 (Sección 1.1). Por último, se proporcionan directivas para trabajos futuros.

### **5.1 Discusión objetivos**

El objetivo principal de este trabajo consistió en la elaboración de una metodología para asegurar la adopción de herramientas de LA en la Educación Superior, esto se logró mediante el cumplimiento de tres objetivos específicos. El cumplimiento individual de estos objetivos se analiza a continuación.

El primer objetivo se centraba en investigar las prácticas actuales que apoyan la adopción de LA. Esto se logró con éxito y se documentó en el Capítulo 2 de la tesis. Este objetivo fue abordado mediante una revisión sistemática de la literatura, respondiendo a dos preguntas de investigación:

RQ1: ¿Qué factores influyen en la adopción de herramientas de LA en la Educación Superior?

RQ2: ¿Qué metodologías existen para la adopción de herramientas de LA en la Educación Superior?

Para esta revisión, se buscó en cuatro bases de datos y se obtuvo un total de 294 resultados, de los cuales se identificaron 38 estudios como relevantes. Para la primera pregunta (RQ1), se identificaron 14 factores importantes, donde cinco de ellos fueron considerados críticos: 1) Apoyo de los usuarios, 2) Estándar para el software de LA, 3) Comunicación con los usuarios, 4) Capacitación del usuario final, y 5) Metodología de gestión del proyecto. Para la segunda pregunta (RQ2), se identificaron seis estrategias que abordan distintos niveles y aspectos de la adopción de LA, sin embargo, estas estrategias tienen sus limitaciones. Se destaca que no abordan las acciones específicas para ponerlos en práctica o se centran en solo un aspecto de la adopción de LA.

Esta síntesis de la literatura representa una contribución a la investigación de LA con la identificación de factores y estrategias para la adopción de LA, lo que puede ofrecer una base para desarrollar futuras investigaciones.

El segundo objetivo fue desarrollar una propuesta que permita facilitar la adopción de LA. Esto se logró aprovechando los hallazgos de la revisión sistemática y se documentó en el Capítulo 3 de la tesis. La solución propuesta denominada “Health Radar LA” se enfoca en equipos de proyectos de LA y se conforma por dos componentes, el primero se enfoca en el diagnóstico y consiste en una herramienta de evaluación de los factores de LA encontrados en la literatura. El segundo componente se enfoca en la mitigación y consiste en un conjunto de estrategias para mejorar las áreas débiles detectadas en el diagnóstico.

La principal contribución de este trabajo consiste en esta solución ya que, mediante el uso de la herramienta de diagnóstico, los equipos de LA pueden obtener información sobre qué factores ya están siendo tratados en su organización y cuáles faltan todavía, asimismo los apoya a mejorar los factores faltantes.

El objetivo final de este trabajo fue validar la propuesta en instituciones de Educación Superior. Esto se logró parcialmente, ya que solo fue validado el componente de diagnóstico de Health Radar LA. Tal como se detalla en Capítulo 4 , la validación se realizó mediante talleres con expertos de LA. El componente de mitigación de Health Radar LA es una propuesta teórica basada en los criterios de la autora de este documento y la profesora patrocinante, pero no ha sido validado ni evaluado. Tal como se menciona más adelante, el valor práctico de la solución propuesta podría demostrarse a través de un estudio con múltiples instituciones.

## **5.2 Trabajos futuros**

Considerando que la solución propuesta aún no ha sido implementada completamente. Un trabajo futuro inmediato puede centrarse en su aplicación a proyectos de LA en instituciones de educación superior para comprender mejor el uso e impacto de la solución en la práctica. Para apoyar esta tarea, se podría desarrollar una aplicación web más robusta implementando distintas funcionalidades extras que faciliten el monitoreo del progreso del equipo y así, facilitar una comparación a lo largo de los proyectos de LA.

También este trabajo se basa solo en la revisión sistemática 2015-2020, por lo que futuros trabajos podría actualizar dicha información con las publicaciones de 2021 y 2022. De igual manera, para profundizar, se podría realizar una búsqueda más específica por categoría o factor.

Finalmente, aunque el mapeo entre factores y estrategias se realizó de manera completa, no todas las estrategias fueron adaptadas. Solo las estrategias que aportan a solventar mayor cantidad de factores fueron adaptadas al contexto de LA. Por lo tanto, en trabajos futuros se espera terminar la adaptación de las estrategias pendientes. Además, se podría complementar el Health Radar LA buscando estrategias para aquellos factores que no se tuvieron estrategias asociadas en esta oportunidad.

## REFERENCIAS

- Arnold, K. E., Lonn, S., & Pistilli, M. D. (2014). An exercise in institutional reflection: The learning analytics readiness instrument (LARI). *ACM International Conference Proceeding Series, May*, 163–167. <https://doi.org/10.1145/2567574.2567621>
- Arthars, N., & Liu, D. Y.-T. (2020). How and Why Faculty Adopt Learning Analytics: Wide-Scale Learning Analytics Adoption through a “Diffusion of Innovation” Lens. En D. Ifenthaler & D. Gibson (Eds.), *Adoption of Data Analytics in Higher Education Learning and Teaching* (pp. 201–220). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-47392-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-47392-1_11)
- Atlassian. (s. f.-a). *En Atlassian, el gran trabajo se basa en el trabajo en equipo*. Atlassian. Recuperado 14 de marzo de 2022, de <https://www.atlassian.com/es/team-playbook/why>
- Atlassian. (s. f.-b). *Herramientas para desarrollo de software y gestión de proyectos*. Atlassian. Recuperado 14 de marzo de 2022, de <https://www.atlassian.com/es>
- Atlassian. (s. f.-c). *Manual de estrategias para equipos de Atlassian: Crea equipos eficaces con las estrategias*. Atlassian. Recuperado 14 de febrero de 2022, de <https://www.atlassian.com/es/team-playbook>
- Atlassian. (s. f.-d). *Monitores de estado para equipos con un alto rendimiento*. Atlassian. Recuperado 14 de febrero de 2022, de <https://www.atlassian.com/es/team-playbook/health-monitor>
- Blackmon, S. J., & Moore, R. L. (2020). A Framework to Support Interdisciplinary Engagement with Learning Analytics. En D. Ifenthaler & D. Gibson (Eds.), *Adoption of Data Analytics in Higher Education Learning and Teaching* (pp. 39–52). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-47392-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-47392-1_3)
- Chevreux, H., Henriquez, V., Scheihing, E., Muñoz-Merino, P., De Laet, T., Perez-Sanagustín, M., Hilliger, I., Maldonado-Mahauad, J., Pesantez, P., & Ortíz, M. (2020). Assessing Risk in Learning Analytics Projects. *Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics And Knowledge, June*, 1–4. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31857.10083>
- Cruzes, D. S., & Dyba, T. (2011). Recommended Steps for Thematic Synthesis in Software Engineering. *2011 International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, 275–284. <https://doi.org/10.1109/ESEM.2011.36>
- Dawson, S., Poquet, O., Colvin, C., Rogers, T., Pardo, A., & Gasevic, D. (2018). Rethinking learning analytics adoption through complexity leadership theory. *8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge, LAK 2018*, 236–244. <https://doi.org/10.1145/3170358.3170375>
- Digital.ai. (2020). *14th Annual State Of Agile Report*. <https://info.digital.ai/rs/981-LQX-968/images/RE-SA-14th-Annual-State-Of-Agile-Report.pdf>

- Drachsler, H., & Greller, W. (2016). Privacy and analytics: it's a DELICATE issue a checklist for trusted learning analytics. *Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge - LAK '16*, 89–98. <https://doi.org/10.1145/2883851.2883893>
- Duignan, B. (2020, septiembre 8). *Dunning-Kruger effect*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/Dunning-Kruger-effect>
- El Alfay, S., Marx Gómez, J., & Dani, A. (2019). Exploring the benefits and challenges of learning analytics in higher education institutions: a systematic literature review. *Information Discovery and Delivery*, 47(1), 25–34. <https://doi.org/10.1108/IDD-06-2018-0018>
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5–6), 304–317. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051816>
- Ferguson, R., Clow, D., Macfadyen, L., Essa, A., Dawson, S., & Alexander, S. (2014). Setting learning analytics in context: Overcoming the barriers to large-scale adoption. *ACM International Conference Proceeding Series*, 251–253. <https://doi.org/10.1145/2567574.2567592>
- Freitas, E., Fonseca, F., Garcia, V., Ferreira, R., & Gasevic, D. (2020). Towards a maturity model for learning analytics adoption an overview of its levels and areas. *20th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2020*, 122–126. <https://doi.org/10.1109/ICALT49669.2020.00059>
- Gasevic, D., Tsai, Y.-S., Dawson, S., & Pardo, A. (2019). How do we start? An approach to learning analytics adoption in higher education. *International Journal of Information and Learning Technology*, 36(4), 342–353. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2019-0024>
- Huang, S. M., Chang, I. C., Li, S. H., & Lin, M. T. (2004). Assessing risk in ERP projects: Identify and prioritize the factors. *Industrial Management and Data Systems*, 104(8), 681–688. <https://doi.org/10.1108/02635570410561672>
- Ifenthaler, D. (2016). Are Higher Education Institutions Prepared for Learning Analytics? *TechTrends*, 61, 366–371. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0154-0>
- Ifenthaler, D. (2020). Change Management for Learning Analytics: Sustainable Innovation in Productive Higher Education Environments. En N. Pinkwart & S. Liu (Eds.), *Artificial Intelligence Supported Educational Technologies* (pp. 261–272). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-41099-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-41099-5_15)
- Ifenthaler, D., & Schumacher, C. (2016). Student perceptions of privacy principles for learning analytics. *Educational Technology Research and Development*, 64, 923–938. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9477-y>
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*.

- Klein, C., Lester, J., Rangwala, H., & Johri, A. (2019a). Learning Analytics Tools in Higher Education: Adoption at the Intersection of Institutional Commitment and Individual Action. *The Review of Higher Education*, 42(2), 565–593. <https://doi.org/10.1353/rhe.2019.0007>
- Klein, C., Lester, J., Rangwala, H., & Johri, A. (2019b). Technological barriers and incentives to learning analytics adoption in higher education: insights from users. *Journal of Computing in Higher Education*, 31(3), 604–625. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09210-5>
- Knaster, R. (2021a). About. Scaled Agile Framework. <https://www.scaledagileframework.com/about/>
- Knaster, R. (2021b). *SAFe for Lean Enterprises*. Scaled Agile Framework. <https://www.scaledagileframework.com/safe-for-lean-enterprises/>
- Leitner, P., Ebner, M., & Ebner, M. (2019a). Learning Analytics Challenges to Overcome in Higher Education Institutions. En D. Ifenthaler, D.-K. Mah, & J. Y.-K. Yau (Eds.), *Utilizing Learning Analytics to Support Study Success* (pp. 91–104). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-64792-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-64792-0_6)
- Leitner, P., Ebner, M., & Ebner, M. (2019b). Learning Analytics Challenges to Overcome in Higher Education Institutions. En D. Ifenthaler, D.-K. Mah, & J. Y.-K. Yau (Eds.), *Utilizing Learning Analytics to Support Study Success* (pp. 91–104). Springer International Publishing. [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-64792-0\\_6](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-64792-0_6)
- Li, K. C., Ye, C. J., & Wong, B. T.-M. (2018). Status of Learning Analytics in Asia: Perspectives of Higher Education Stakeholders. En S. K. S. Cheung, J. Lam, K. C. Li, O. Au, W. W. K. Ma, & W. S. Ho (Eds.), *Technology in Education. Innovative Solutions and Practices* (Vol. 843, pp. 267–275). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-0008-0\\_25](https://doi.org/10.1007/978-981-13-0008-0_25)
- Mah, D.-K., Yau, J. Y.-K., & Ifenthaler, D. (2019). Epilogue: Future Directions on Learning Analytics to Enhance Study Success. En D. Ifenthaler, D.-K. Mah, & J. Y.-K. Yau (Eds.), *Utilizing Learning Analytics to Support Study Success* (pp. 313–321). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-64792-0\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-64792-0_17)
- Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software.* (2001). Agile Manifesto. <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>
- Muñoz-Merino, P. J., Delgado Kloos, C., Tsai, Y., Gasevic, D., Verbert, K., Pérez-Sanagustín, M., Hilliger, I., Zúñiga-Prieto, M. A., Ortiz-Rojas, M., & Scheibling, E. (2020). An overview of the LALA project. *CEUR Workshop Proceedings*, 2704, 1–5.
- Oren, I. (2021). *Measure and Grow*. Scaled Agile Framework. <https://www.scaledagileframework.com/measure-and-grow/>
- Oster, M., Lonn, S., Pistilli, M. D., & Brown, M. G. (2016a). The learning analytics readiness instrument. *6th International Conference on Learning Analytics and*

- Knowledge, LAK 2016*, 173–182. <https://doi.org/10.1145/2883851.2883925>
- Oster, M., Lonn, S., Pistilli, M. D., & Brown, M. G. (2016b). The learning analytics readiness instrument. *6th International Conference on Le*, 173–182. <https://doi.org/10.1145/2883851.2883925>
- Parrish, A. H., & Richman, L. J. (2019). Dual perspectives on learning analytics in higher education. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 12(1), 4–14. <https://doi.org/10.1108/JARHE-12-2018-0254>
- Pérez-Sanagustín, M., Hilliger, I., Maldonado, J., Pérez, R., Ramírez, L., Muñoz-Merino, P. J., Tsai, Y., Ortiz-Rojas, M., Broos, T., Zúñiga-Prieto, M. A., Scheihing, E., & Whitelock-Wainwright, A. (2019). *LALA Framework*.
- Prieto, L. P., Rodríguez-Triana, M. J., Martínez-Maldonado, R., Dimitriadis, Y., & Gašević, D. (2019). Orchestrating learning analytics (OrLA): Supporting inter-stakeholder communication about adoption of learning analytics at the classroom level. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(4). <https://doi.org/10.14742/ajet.4314>
- Principios del Manifiesto Ágil.* (2001). Agile Manifesto. <https://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html>
- Rehrey, G., Shepard, L., Hostetter, C., Reynolds, A. M., & Groth, D. (2019). Engaging Faculty in Learning Analytics: Agents of Institutional Culture Change. *Journal of Learning Analytics*, 6(2). <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.6>
- Reyes, J. A. (2015). The skinny on big data in education: Learning analytics simplified. *TechTrends*, 59, 75–80. <https://doi.org/10.1007/s11528-015-0842-1>
- Saint, J., & Gutierrez, A. (2017). Adoption of learning analytics in the UK: Identification of key factors using the TOE framework. *2017 SIGED International Conference on Information Systems Education and Research*.
- Sclater, N., Peasgood, A., & Mullan, J. (2016). Learning Analytics in Higher Education: A review of UK and international practice. En *Jisc*. <https://www.jisc.ac.uk/sites/default/files/learning-analytics-in-he-v3.pdf>
- SoLAR. (s. f.). *What is Learning Analytics?* Society for Learning Analytics Research (SoLAR). Recuperado 9 de marzo de 2022, de <https://www.solaresearch.org/about/what-is-learning-analytics/>
- Tsai, Y.-S., & Gasevic, D. (2017). Learning analytics in higher education - Challenges and policies: A review of eight learning analytics policies. *7th International Conference on Learning Analytics and Knowledge, LAK 2017*, 233–242. <https://doi.org/10.1145/3027385.3027400>
- Tsai, Y.-S., Moreno-Marcos, P. M., Tammets, K., Kollom, K., & Gašević, D. (2018). SHEILA policy framework: informing institutional strategies and policy processes of learning analytics. *8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge, LAK 2018*, 320–329. <https://doi.org/10.1145/3170358.3170367>

- Tsai, Y.-S., Poquet, O., Gasevic, D., Dawson, S., & Pardo, A. (2019). Complexity leadership in learning analytics: Drivers, challenges and opportunities. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2839–2854. <https://doi.org/10.1111/bjet.12846>
- Tsai, Y.-S., Rates, D., Moreno-Marcos, P. M., Muñoz-Merino, P. J., Jivet, I., Scheffel, M., Drachsler, H., Delgado Kloos, C., & Gašević, D. (2020). Learning analytics in European higher education — Trends and barriers. *Computers and Education*, 155, 103933. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103933>
- Vigentini, L., Kondo, E., Samnick, K., Liu, D. Y. T., King, D., & Bridgeman, A. J. (2017). Recipes for institutional adoption of a teacher-driven learning analytics tool: Case studies from three Australian universities. *34th International Conference of Innovation, Practice and Research in the Use of Educational Technologies in Tertiary Education, ASCILITE 2017*, 422–432.
- West, D., Heath, D., & Huijser, H. (2016). Let's Talk Learning Analytics: A Framework for Implementation in Relation to Student Retention. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 20. <https://doi.org/10.24059/olj.v20i2.792>
- West, D., Huijser, H., & Heath, D. (2016). Putting an ethical lens on learning analytics. *Educational Technology Research and Development*, 64(5), 903–922. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9464-3>
- Wohlin, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/2601248.2601268>

## ANEXOS

### Anexo A. Cadenas de búsqueda.

Biblioteca digital	Cadena de búsqueda
ACM Digital Library	[Abstract: "learning analytics"] AND [Abstract: "higher education"] AND [[Abstract: "adoption"] OR [Abstract: "implementation"]] AND [[Abstract: "factor"] OR [Abstract: "barrier"] OR [Abstract: "challenge"] OR [Abstract: "methodology"] OR [Abstract: "framework"] OR [Abstract: "model"]]] AND [Publication Date: (01/01/2015 TO 12/31/2020)]
ISI Web of Science	TOPIC: (("Learning Analytics") AND ("higher education") AND ("adoption" OR "implementation") AND ("factor" OR "barrier" OR "challenge" OR "methodology" OR "framework" OR "model")) Timespan: 2015-2020. Indexes: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, ESCI.
Scopus	TITLE-ABS-KEY (("Learning Analytics") AND ("higher education") AND ("adoption" OR "implementation") AND ("factor" OR "barrier" OR "challenge" OR "methodology" OR "framework" OR "model")) AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2021
Springer Link	dc.title='("Learning Analytics") AND ("higher education") AND ("adoption" OR "implementation") AND ("factor" OR "barrier" OR "challenge" OR "methodology" OR "framework" OR "model")' within 2015 – 2020

### Anexo B. Listado de estudios primarios.

ID	Estudio primario
D1	Reyes, J. A. (2015). The skinny on big data in education: Learning analytics simplified. <i>TechTrends</i> , 59, 75–80.
D2	Oster, M., Lonn, S., Pistilli, M. D., & Brown, M. G. (2016). The learning analytics readiness instrument. <i>6th International Conference on Learning Analytics and Knowledge, LAK 2016</i> , 173–182.
D3	Drachsler, H., & Greller, W. (2016). Privacy and analytics: it's a DELICATE issue a checklist for trusted learning analytics. <i>6th International Conference on Learning Analytics and Knowledge, LAK 2016</i> , 89–98.

<b>ID</b>	<b>Estudio primario</b>
D4	West, D., Heath, D., & Huijser, H. (2016). Let's Talk Learning Analytics: A Framework for Implementation in Relation to Student Retention. <i>Journal of Asynchronous Learning Network</i> , 20.
D5	West, D., Huijser, H., & Heath, D. (2016). Putting an ethical lens on learning analytics. <i>Educational Technology Research and Development</i> , 64(5), 903–922.
D6	Ifenthaler, D., & Schumacher, C. (2016). Student perceptions of privacy principles for learning analytics. <i>Educational Technology Research and Development</i> , 64, 923–938.
D7	Ifenthaler, D. (2016). Are Higher Education Institutions Prepared for Learning Analytics? <i>TechTrends</i> , 61, 366–371.
D8	Roberts, L. D., Chang, V., & Gibson, D. (2017). Ethical Considerations in Adopting a University- and System-Wide Approach to Data and Learning Analytics. In B. Kei Daniel (Ed.), <i>Big Data and Learning Analytics in Higher Education</i> (pp. 89–108). Springer International Publishing.
D9	Tsai, Y.-S., & Gasevic, D. (2017). Learning analytics in higher education - Challenges and policies: A review of eight learning analytics policies. <i>7th International Conference on Learning Analytics and Knowledge, LAK 2017</i> , 233–242.
D10	Howell, J. A., Roberts, L. D., Seaman, K., & Gibson, D. C. (2017). Are We on Our Way to Becoming a “Helicopter University”? Academics’ Views on Learning Analytics. <i>Technology, Knowledge and Learning</i> , 23(1), 1–20.
D11	Vigentini, L., Kondo, E., Samnick, K., Liu, D. Y. T., King, D., & Bridgeman, A. J. (2017). Recipes for institutional adoption of a teacher-driven learning analytics tool: Case studies from three Australian universities. <i>34th International Conference of Innovation, Practice and Research in the Use of Educational Technologies in Tertiary Education, ASCILITE 2017</i> , 422–432.
D12	Saint, J., & Gutierrez, A. (2017). Adoption of learning analytics in the UK: Identification of key factors using the TOE framework. <i>2017 SIGED International Conference on Information Systems Education and Research</i> .
D13	Dawson, S., Poquet, O., Colvin, C., Rogers, T., Pardo, A., & Gasevic, D. (2018). Rethinking learning analytics adoption through complexity leadership theory. <i>8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge, LAK 2018</i> , 236–244.
D14	Tsai, Y.-S., Moreno-Marcos, P. M., Tammets, K., Kollom, K., & Gašević, D. (2018). SHEILA policy framework: informing institutional strategies and policy processes of learning analytics. <i>8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge, LAK 2018</i> , 320–329.
D15	Li, K. C., Ye, C. J., & Wong, B. T.-M. (2018). Status of Learning Analytics in Asia: Perspectives of Higher Education Stakeholders. In S. K. S. Cheung, J. Lam, K. C. Li, O. Au, W. W. K. Ma, & W. S. Ho (Eds.), <i>Technology in Education. Innovative Solutions and Practices</i> (Vol. 843, pp. 267–275). Springer Singapore.
D16	Tsai, Y.-S., Scheffel, M., & Gasevic, D. (2018). Enabling Systematic Adoption of Learning Analytics through a Policy Framework. In V. Pammer-Schindler, M. Pérez-Sanagustín, H.

ID	Estudio primario
	Drachsler, R., Elferink, & M. Scheffel (Eds.), Lifelong Technology-Enhanced Learning (Vol. 11082, pp. 556–560). Springer International Publishing.
D17	Klein, C., Lester, J., Rangwala, H., & Johri, A. (2019a). Learning Analytics Tools in Higher Education: Adoption at the Intersection of Institutional Commitment and Individual Action. <i>The Review of Higher Education</i> , 42(2), 565–593.
D18	El Alfy, S., Marx Gómez, J., & Dani, A. (2019). Exploring the benefits and challenges of learning analytics in higher education institutions: a systematic literature review. <i>Information Discovery and Delivery</i> , 47(1), 25–34.
D19	Leitner, P., Ebner, M., & Ebner, M. (2019). Learning Analytics Challenges to Overcome in Higher Education Institutions. In D. Ifenthaler, D.-K. Mah, & J. Y.-K. Yau (Eds.), Utilizing Learning Analytics to Support Study Success (pp. 91–104). Springer International Publishing.
D20	Mah, D.-K., Yau, J. Y.-K., & Ifenthaler, D. (2019). Epilogue: Future Directions on Learning Analytics to Enhance Study Success. In D. Ifenthaler, D.-K. Mah, & J. Y.-K. Yau (Eds.), Utilizing Learning Analytics to Support Study Success (pp. 313–321). Springer International Publishing.
D21	Klein, C., Lester, J., Rangwala, H., & Johri, A. (2019b). Technological barriers and incentives to learning analytics adoption in higher education: insights from users. <i>Journal of Computing in Higher Education</i> , 31(3), 604–625.
D22	Ifenthaler, D., & Schumacher, C. (2019). Releasing Personal Information Within Learning Analytics Systems. In D. Sampson, J. M. Spector, D. Ifenthaler, P. Isaías, & S. Sergis (Eds.), Learning Technologies for Transforming Large-Scale Teaching, Learning, and Assessment (pp. 3–18). Springer International Publishing.
D23	Parrish, A. H., & Richman, L. J. (2019). Dual perspectives on learning analytics in higher education. <i>Journal of Applied Research in Higher Education</i> , 12(1), 4–14.
D24	Gasevic, D., Tsai, Y.-S., Dawson, S., & Pardo, A. (2019). How do we start? An approach to learning analytics adoption in higher education. <i>International Journal of Information and Learning Technology</i> , 36(4), 342–353.
D25	Rehrey, G., Shepard, L., Hostetter, C., Reynolds, A. M., & Groth, D. (2019). Engaging Faculty in Learning Analytics: Agents of Institutional Culture Change. <i>Journal of Learning Analytics</i> , 6(2).
D26	Prieto, L. P., Rodríguez-Triana, M. J., Martínez-Maldonado, R., Dimitriadis, Y., & Gašević, D. (2019). Orchestrating learning analytics (OrLA): Supporting inter-stakeholder communication about adoption of learning analytics at the classroom level. <i>Australasian Journal of Educational Technology</i> , 35(4).
D27	Scheffel, M., Tsai, Y.-S., Gasevic, D., & Drachsler, H. (2019). Policy Matters: Expert Recommendations for Learning Analytics Policy. In M. Scheffel, J. Broisin, V. Pammer-Schindler, A. Ioannou, & J. Schneider (Eds.), <i>Transforming Learning with Meaningful Technologies</i> (Vol. 11722, pp. 510–524). Springer International Publishing.

<b>ID</b>	<b>Estudio primario</b>
D28	Tsai, Y.-S., Poquet, O., Gasevic, D., Dawson, S., & Pardo, A. (2019). Complexity leadership in learning analytics: Drivers, challenges and opportunities. <i>British Journal of Educational Technology</i> , 50(6), 2839–2854.
D29	Ifenthaler, D. (2020). Change Management for Learning Analytics: Sustainable Innovation in Productive Higher Education Environments. In N. Pinkwart & S. Liu (Eds.), <i>Artificial Intelligence Supported Educational Technologies</i> (pp. 261–272). Springer International Publishing.
D30	Shibani, A., Knight, S., & Buckingham Shum, S. (2020). Educator perspectives on learning analytics in classroom practice. <i>The Internet and Higher Education</i> , 46, 100730.
D31	Freitas, E., Fonseca, F., Garcia, V., Ferreira, R., & Gasevic, D. (2020). Towards a maturity model for learning analytics adoption an overview of its levels and areas. <i>20th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2020</i> , 122–126.
D32	Blackmon, S. J., & Moore, R. L. (2020). A Framework to Support Interdisciplinary Engagement with Learning Analytics. In D. Ifenthaler & D. Gibson (Eds.), <i>Adoption of Data Analytics in Higher Education Learning and Teaching</i> (pp. 39–52). Springer International Publishing.
D33	Arthars, N., & Liu, D. Y.-T. (2020). How and Why Faculty Adopt Learning Analytics: Wide-Scale Learning Analytics Adoption through a “Diffusion of Innovation” Lens. In D. Ifenthaler & D. Gibson (Eds.), <i>Adoption of Data Analytics in Higher Education Learning and Teaching</i> (pp. 201–220). Springer International Publishing.
D34	Foster, E., Siddle, R., Crowson, P., & Bonne, P. (2020). It’s All About the Intervention: Reflections on Building Staff Capacity for Using Learning Analytics to Support Student Success. In D. Ifenthaler & D. Gibson (Eds.), <i>Adoption of Data Analytics in Higher Education Learning and Teaching</i> (pp. 241–256). Springer International Publishing.
D35	Hilliger, I., Pérez-Sanagustín, M., Pérez-Álvarez, R., Henríquez, V., Guerra, J., Zuñiga-Prieto, M. Á., Ortiz-Rojas, M., Tsai, Y.-S., Gasevic, D., Muñoz-Merino, P. J., Broos, T., & De Laet, T. (2020). Leadership and Maturity: How Do They Affect Learning Analytics Adoption in Latin America?: A Cross-Case Analysis in Four Latin American Universities. In D. Ifenthaler & D. Gibson (Eds.), <i>Adoption of Data Analytics in Higher Education Learning and Teaching</i> (pp. 305–326). Springer International Publishing.
D36	Muljana, P. S., & Luo, T. (2020). Utilizing learning analytics in course design: voices from instructional designers in higher education. <i>Journal of Computing in Higher Education</i> , 33(1), 206–234.
D37	Muñoz-Merino, P. J., Delgado Kloos, C., Tsai, Y., Gasevic, D., Verbert, K., Pérez-Sanagustín, M., Hilliger, I., Zúñiga-Prieto, M. A., Ortiz-Rojas, M., & Scheihing, E. (2020). An overview of the LALA project. <i>CEUR Workshop Proceedings</i> , 2704, 1–5.
D38	Tsai, Y.-S., Rates, D., Moreno-Marcos, P. M., Muñoz-Merino, P. J., Jivet, I., Scheffel, M., Drachsler, H., Delgado Kloos, C., & Gašević, D. (2020). Learning analytics in European higher education — Trends and barriers. <i>Computers and Education</i> , 155, 103933.

## Anexo C. Evaluación de la calidad de los estudios primarios.

ID	Autor (año)	1. Objetivos	2. Descripción de métodos	3. Conclusiones	4. Factores LA	5. Estrategias LA	Puntaje de calidad del estudio	Calificación de la calidad del estudio
D1	Reyes (2015)	1	0	1	0,5	0	<b>2,5</b>	Regular
D2	Oster et al. (2016)	1	1	1	1	0,5	<b>4,5</b>	Alta
D3	Drachsler & Greller (2016)	1	0	1	0,5	1	<b>3,5</b>	Alta
D4	West, Heath, et al. (2016)	1	1	1	0,5	1	<b>4,5</b>	Alta
D5	West, Huijser, et al. (2016)	1	1	1	0,5	0,5	<b>4</b>	Alta
D6	Ifenthaler & Schumacher (2016)	1	1	1	0,5	0	<b>3,5</b>	Alta
D7	Ifenthaler (2016)	1	1	1	0,5	0	<b>3,5</b>	Alta
D8	Roberts et al. (2017)	0,5	0	1	0,5	0,5	<b>2,5</b>	Regular
D9	Tsai & Gasevic (2017)	1	1	1	1	0	<b>4</b>	Alta
D10	Howell et al. (2017)	1	1	1	0,5	0	<b>3,5</b>	Alta
D11	Vigentini et al. (2017)	1	1	1	0,5	0,5	<b>4</b>	Alta
D12	Saint & Gutierrez (2017)	1	1	1	1	0,5	<b>4,5</b>	Alta
D13	Dawson et al. (2018)	1	1	1	0,5	0,5	<b>4</b>	Alta
D14	Tsai, Moreno-Marcos, et al. (2018)	1	1	1	1	1	<b>5</b>	Alta
D15	Li et al. (2018)	1	1	1	0,5	0	<b>3,5</b>	Alta
D16	Tsai, Scheffel, et al. (2018)	1	1	1	0,5	0	<b>3,5</b>	Alta
D17	Klein et al. (2019a)	1	1	1	1	0	<b>4</b>	Alta
D18	El Alfy et al. (2019)	1	1	1	1	0	<b>4</b>	Alta

<b>ID</b>	<b>Autor (año)</b>	<b>1. Objetivos</b>	<b>2. Descripción de métodos</b>	<b>3. Conclusiones</b>	<b>4. Factores LA</b>	<b>5. Estrategias LA</b>	<b>Puntaje de calidad del estudio</b>	<b>Calificación de la calidad del estudio</b>
D19	Leitner et al. (2019)	1	0,5	1	1	0,5	<b>4</b>	Alta
D20	Mah et al. (2019)	1	0	1	0,5	0	<b>2,5</b>	Regular
D21	Klein et al. (2019b)	1	1	1	1	0	<b>4</b>	Alta
D22	Ifenthaler & Schumacher (2019)	1	1	1	0,5	0	<b>3,5</b>	Alta
D23	Parrish & Richman (2019)	1	0	1	0,5	0	<b>2,5</b>	Regular
D24	Gasevic et al. (2019)	1	0,5	1	0,5	0	<b>3</b>	Alta
D25	Rehrey et al. (2019)	1	1	1	0,5	0	<b>3,5</b>	Alta
D26	Prieto et al. (2019)	1	1	1	0,5	1	<b>4,5</b>	Alta
D27	Scheffel et al. (2019)	1	1	1	0,5	0,5	<b>4</b>	Alta
D28	Tsai et al. (2019)	1	1	1	1	0,5	<b>4,5</b>	Alta
D29	Ifenthaler (2020)	1	1	1	0,5	0	<b>3,5</b>	Alta
D30	Shibani et al. (2020)	1	1	1	0,5	1	<b>4,5</b>	Alta
D31	Freitas et al. (2020)	1	1	1	0,5	1	<b>4,5</b>	Alta
D32	Blackmon & Moore (2020)	1	0	1	0,5	0,5	<b>3</b>	Alta
D33	Arthars & Liu (2020)	1	1	1	0,5	0	<b>3,5</b>	Alta
D34	Foster et al. (2020)	1	1	1	0,5	0,5	<b>4</b>	Alta
D35	Hilliger et al. (2020)	1	1	1	0,5	0	<b>3,5</b>	Alta
D36	Muljana & Luo (2020)	1	1	1	1	0	<b>4</b>	Alta
D37	Muñoz-Merino et al. (2020)	1	0	0	0	1	<b>2</b>	Baja

ID	Autor (año)	1. Objetivos	2. Descripción de métodos	3. Conclusiones	4. Factores LA	5. Estrategias LA	Puntaje de calidad del estudio	Calificación de la calidad del estudio
D38	Tsai et al. (2020)	1	1	1	1	1	<b>5</b>	Alta

#### Anexo D. Análisis de factores en los estudios primarios.

Factor	Frecuencia	Porcentaje	Ranking	Referencias
UIT1	30	78,9%	1	D4, D6, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D19, D20, D21, D22, D24, D25, D26, D27, D28, D29, D30, D31, D32, D33, D35, D36, D37, D38
UIT2	25	65,8%	2	D2, D4, D5, D8, D9, D10, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D19, D20, D21, D23, D26, D27, D28, D29, D30, D32, D33, D34, D38
UIT3	22	57,9%	3	D1, D2, D4, D7, D9, D13, D14, D17, D18, D19, D20, D21, D23, D24, D26, D27, D28, D30, D31, D34, D36, D38
UIT4	13	34,2%	7	D2, D4, D5, D9, D10, D14, D17, D19, D23, D27, D28, D36, D38
PMC1	19	50,0%	4	D4, D8, D9, D10, D11, D13, D14, D16, D17, D18, D19, D24, D28, D29, D31, D34, D35, D36, D38
PMC2	7	18,4%	11	D5, D9, D14, D19, D21, D23, D27
PMC3	13	34,2%	7	D4, D9, D12, D13, D14, D15, D25, D26, D28, D31, D32, D35, D38

<b>Factor</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Ranking</b>	<b>Referencias</b>
PMC4	5	13,2%	13	D4, D10, D13, D24, D29
SKM1	5	13,2%	13	D1, D4, D8, D11, D19
SKM2	6	15,8%	12	D2, D7, D9, D14, D15, D28
SKM3	6	15,8%	12	D2, D4, D7, D11, D20, D23
SKM4	6	15,8%	12	D8, D12, D19, D24, D28, D31
SKM5	6	15,8%	12	D9, D14, D20, D27, D28, D29
SKM6	7	18,4%	11	D12, D14, D18, D28, D35, D36, D38
ORG1	8	21,1%	10	D8, D14, D18, D19, D23, D24, D25, D28
ORG2	10	26,3%	9	D1, D4, D10, D13, D14, D15, D19, D25, D28, D30
ORG3	15	39,5%	5	D1, D2, D4, D8, D11, D12, D13, D15, D17, D21, D23, D24, D25, D28, D32
ORG4	11	28,9%	8	D4, D7, D8, D14, D17, D18, D20, D28, D31, D36, D38
ORG5	5	13,2%	13	D4, D10, D11, D27, D36
TEC1	5	13,2%	13	D4, D11, D14, D20, D27
TEC2	10	26,3%	9	D2, D7, D19, D21, D23, D29, D31, D34, D36, D37
TEC3	4	10,5%	14	D1, D18, D19, D34
TEC4	3	7,9%	15	D2, D7, D14
SSD1	10	26,3%	9	D1, D4, D8, D9, D11, D17, D19, D21, D27, D36

Factor	Frecuencia	Porcentaje	Ranking	Referencias
SSD2	15	39,5%	5	D1, D4, D7, D8, D10, D11, D12, D19, D20, D21, D30, D31, D33, D34, D36
SSD3	14	36,8%	6	D9, D11, D14, D17, D20, D21, D24, D26, D27, D30, D31, D33, D36, D38
SSD4	7	18,4%	11	D1, D8, D11, D19, D30, D33, D37
SSD5	25	65,8%	2	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D8, D9, D10, D14, D15, D16, D17, D18, D19, D20, D22, D23, D24, D27, D29, D31, D32, D37, D38

## Anexo E. Formato de evaluación de las competencias básicas de SAFe.

SCALED AGILE®									
© Scaled Agile, Inc. All rights reserved.									
Business Agility Assessment									
Group:xxxxxxxxxxxxxx Date: MM/DD/YYYY									
Competency	Statement	True	More True than False	Neither False nor True	More False than True	False	Not Applicable	Score	Competency Average
Team and Technical Agility (TTA)	We train our people in Agile		X					3	2.60
	We organize our people into cross-functional Agile teams			X				2	
	The teams apply Agile practices								
	We build high-quality solutions	X						4	
	We organize teams of Agile teams around solutions				X			1	
	The teams of Agile teams include the functions necessary to deliver end-to-end value		X					3	
Agile Product Delivery (APD)	We adopt a customer centric approach to defining our solutions		X					3	3.00
	We validate solutions with our customers throughout development			X				2	
	The teams of Agile teams plan together on a cadence			X				2	
	The teams of Agile teams regularly demonstrate the integrated solution				X			2	
	We can release solutions as needed	X						4	
	We continuously invest in improving our delivery infrastructure	X						5	
Enterprise Solution Delivery (ESD)	We use roadmaps to communicate potential deliverables over multiple planning horizons		X					3	3.20
	We allow requirements and design to emerge throughout the development process	X						4	
	Our solution architecture is both intentional and evolutionary		X					3	
	We perform compliance activities incrementally	X						4	
	Our suppliers participate in our Agile development processes							2	
	We can update deployed solutions on demand			X				2	
Lean Portfolio Management (LPM)	We regularly communicate a vision describing the future state of our solutions	X						3	2.00
	We align work to the vision	X						3	
	We prioritize initiatives based on a defined economic framework			X				1	
	We are moving away from project-based funding				X			1	
	We review and adjust funding decisions on a cadence			X				2	
	We use outcome based metrics to measure success			X				2	
Lean Agile Leadership (LAL)	We share successful program execution patterns across the organization		X					2	
	Our leaders clearly communicate a compelling vision for change			X				3	3.50

## Anexo F. Aspectos identificados en la literatura para cada factor.

### Participación y capacitación de los usuarios (UIT) - Apoyo de los usuarios (UIT1)

1. Se identifican a los usuarios principales de las herramientas de LA (por ejemplo, estudiantes, académicos).
2. Se identifica al equipo directivo superior (por ejemplo, vicerrectores, directores, rectores).
3. Se identifican los equipos profesionales (por ejemplo, personal de TI, técnicos).

4. Se identifican equipos académicos (por ejemplo, investigadores, comité de aprendizaje y enseñanza, asesores).
5. Se promueve la participación y el compromiso de las diferentes partes interesadas identificadas.
6. Los proyectos de LA se desarrollan con la participación de las diferentes partes interesadas identificadas.

**Participación y capacitación de los usuarios (UIT) - Comunicación con los usuarios (UIT2)**

1. Se establecen canales de comunicación con las diferentes partes interesadas.
2. Se comunican los beneficios de LA a las diferentes partes interesadas.
3. Se comunican el propósito y el impacto de LA a las diferentes partes interesadas.
4. Se proporcionan oportunidades para que las diferentes partes interesadas compartan ideas y/o experiencias con el uso de LA.
5. Se aumenta la conciencia y la comprensión de LA a través de canales de comunicación masivos (publicidad, reuniones, talleres, conferencias) e interpersonales (contacto estrecho entre el personal).

**Participación y capacitación de los usuarios (UIT) - Capacitación del usuario final (UIT3)**

1. La institución cuenta con recursos para educar adecuadamente a los usuarios finales (de todos los niveles).
2. Se investigan las habilidades existentes y se diseñan programas de capacitación en consecuencia.
3. Se proporciona capacitación a los usuarios (por ejemplo, cómo operar las herramientas, cómo interpretar los datos, etc.).
4. Se ofrece soporte a los usuarios para resolver problemas en caso de ser necesario.

**Participación y capacitación de los usuarios (UIT) - Intereses de los departamentos de usuarios (UIT4)**

1. Se identifican las razones para adoptar LA de las diferentes unidades de la institución (por ejemplo, para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, para retención de estudiantes).
2. Se definen las responsabilidades entre las diferentes unidades dentro de la universidad.
3. Se unen las percepciones entre las partes interesadas dentro de la institución para garantizar una implementación cohesiva y colaborativa.

**Gestión y control del proyecto (PMC) - Metodología de gestión del proyecto (PMC1)**

1. La visión estratégica responde a las necesidades de la institución para lograr un impacto a largo plazo.
2. Se desarrolla una estrategia considerando los elementos contextuales de la institución (cultural, económico, político y técnico).

3. Se consideran las limitaciones de tiempo, recursos (financieros, humanos, técnicos).
4. Se administran correctamente los tiempos y recursos del proyecto.
5. Se evalúa continuamente y se realizan ajustes en el trabajo del equipo de LA.

**Gestión y control del proyecto (PMC) - Acuerdo sobre los objetivos del proyecto (PMC2)**

1. Se establecen objetivos medibles para la implementación de LA en la institución.
2. Se describe como los objetivos se alinean con la visión de la institución.
3. Se establecen indicadores cualitativos y cuantitativos de éxito.

**Gestión y control del proyecto (PMC) - Compromiso de la alta dirección con el proyecto (PMC3)**

1. Se consigue la participación de la alta dirección en el proyecto de LA.
2. Se cuenta con el apoyo y reconocimiento de la alta dirección (por ejemplo, para coordinar recopilación de datos, asignar recursos, desarrollar políticas).
3. La alta dirección promueve el uso de LA en la institución.
4. La alta dirección facilita el cambio institucional.

**Gestión y control del proyecto (PMC) - Composición de los miembros del equipo del proyecto (PMC4)**

1. Se establece un equipo de trabajo multidisciplinario (personas con roles y experiencias diferentes).
2. Se establece un equipo representativo de todos los grupos de partes interesadas.
3. Cada miembro del equipo de LA puede realizar varias tareas, ya que las funciones dentro del equipo pueden cambiar.

**Mezcla de habilidades (SKM) - Experiencia de los representantes de los usuarios (SKM1)**

1. Se identifican a los representantes de usuarios necesarios (de todos los niveles).
2. Los representantes de usuarios tienen un conocimiento profundo de su área de especialización.
3. Los representantes de usuarios tienen buenas habilidades de comunicación y capacidad para trabajar en equipo.

**Mezcla de habilidades (SKM) - Reclutamiento y retención de profesionales de LA (SKM2)**

1. Se elaboran programas de contratación diseñados para atender la necesidad de profesionales de LA.
2. Se elaboran programas de retención del personal adecuadamente capacitado y calificado en LA.

3. Se contrata a nuevo personal que posee habilidades y experiencia relacionada con LA, o se desarrolla las capacidades en el personal ya existente.
4. Se mantienen equipos estables para trabajar en el proyecto de LA.

**Mezcla de habilidades (SKM) - Analistas con conocimientos educativos y tecnológicos (SKM3)**

1. Se identifica la experiencia requerida (por ejemplo, experiencia en análisis de aprendizaje, experiencia en TI, experiencia estadística, experiencia educativa, experiencia psicológica).
2. Se dispone de personal especializado con una sólida formación en aprendizaje y enseñanza, así como en tecnología.
3. El personal posee conocimientos educativos y tecnológicos que les permite comprender cómo potenciar las herramientas de LA desde el punto de vista educativo.

**Mezcla de habilidades (SKM) - Mezclar experiencia interna y externa (SKM4)**

1. Se identifican socios externos (por ejemplo, proveedores de servicios).
2. Se identifican socios internos (por ejemplo, subunidades internas de la institución).
3. Se establecen relaciones internas y externas.

**Mezcla de habilidades (SKM) - Dotación de personal (SKM5)**

1. Se planifica adecuadamente el personal requerido para el proyecto de LA.
2. Los miembros del equipo tienen una adecuada disponibilidad de tiempo.

**Mezcla de habilidades (SKM) - Capacidad y experiencia de la pericia interna (SKM6)**

1. El equipo tiene experiencia previa en proyectos de LA.
2. Los miembros del equipo proporcionan experiencia en áreas donde otros miembros carecen de conocimiento.

**Pertinencia organizacional (ORG) - Alcance del cambio (ORG1)**

1. Se especifica el alcance de la iniciativa dentro de la institución.
2. El alcance aborda las prácticas culturales y sociales propias de la institución.
3. Se identifican los cambios esperados en el contexto actual y las partes interesadas.

**Pertinencia organizacional (ORG) - Rediseño del proceso educativo (ORG2)**

1. Se identifican los procesos o prácticas educativas que serán apoyadas por LA (nivel macro: institución, nivel meso: departamento/programa y nivel micro: personal docente y estudiantes).
2. Se incorpora LA a los procesos o prácticas educativas.

3. Los académicos han ajustado sus métodos de enseñanza para incluir los resultados entregados por las herramientas de LA.

#### **Pertinencia organizacional (ORG) - Apoyo del diseño interinstitucional (ORG3)**

1. Participan en el proyecto los distintos departamentos de la institución.
2. Existe colaboración y coordinación entre el equipo del proyecto y los departamentos de la institución involucrados en el proceso de adopción de LA (ej.: departamento de TI).
3. La institución participa en proyectos a nivel local o mediante la colaboración con otras instituciones.

#### **Pertinencia organizacional (ORG) - Recursos (ORG4)**

1. Se evalúa la capacidad financiera, humana y tecnológica de la institución.
2. Se desarrolla un plan para asignar recursos (financieros, humanos y/o tecnológicos) al proyecto de LA.
3. Los recursos se ven como una inversión en resultados futuros y no como un gasto incremental.

#### **Pertinencia organizacional (ORG) - Grado de informatización (ORG5)**

1. Existe disponibilidad de datos digitalizados (ej.: la asistencia, las notas en clase, etc.) para el funcionamiento de las herramientas de LA.

#### **Planificación tecnológica (TEC) - Vincular sistemas heredados (TEC1)**

1. Si es necesario, se han integrado las herramientas de LA con los sistemas heredados (por ejemplo, servidor de base de datos)

#### **Planificación tecnológica (TEC) - Capacidad de la infraestructura técnica de la organización (TEC2)**

1. Se evalúa la infraestructura tecnológica de la institución.
2. Se dispone de una infraestructura tecnológica adecuada para implementar las herramientas de LA.
3. Se garantiza una capacidad suficiente para almacenar, gestionar y analizar distintos volúmenes de datos.
4. Se evalúa los recursos disponibles para que los usuarios principales adopten LA (por ejemplo, acceso a dispositivos digitales).

#### **Planificación tecnológica (TEC) - Estabilidad de la tecnología (TEC3)**

1. La herramienta puede adaptarse para satisfacer diversas necesidades de LA.
2. La herramienta puede ajustarse con flexibilidad a nuevas necesidades o condiciones.

#### **Planificación tecnológica (TEC) - Novedad tecnológica (TEC4)**

1. Se evalúa la necesidad de implementar nuevo software o hardware.
2. En el desarrollo de las herramientas de LA se evita la dependencia de tecnologías que pueden ser sustituidas o quedar rápidamente obsoletas.

#### **Diseño del sistema de software (SSD) - Integración entre sistemas de toda la organización (SSD1)**

1. Se estandarizan datos heterogéneos procedentes de múltiples sistemas y dispositivos de aprendizaje.
2. Se integran los datos de las diferentes áreas de la institución.
3. Se garantiza el intercambio de información de las herramientas de LA con otros sistemas en toda la institución sin problemas.
4. Se integran las herramientas de LA con los sistemas de la institución para aprovechar las capacidades de ambos.

#### **Diseño del sistema de software (SSD) - Desarrollo de funciones e interfaz de usuario (SSD2)**

1. Las herramientas de LA y sus algoritmos proporcionan información precisa a los estudiantes.
2. La visualización de los datos permite a los usuarios interpretar fácilmente los resultados.
3. Se minimiza la carga de trabajo mediante visualizaciones sencillas.
4. Las herramientas de LA son fáciles de entender y utilizar.
5. Las herramientas de LA facilitan el acceso a la información.
6. Se establecen indicadores de eficacia del sistema.

#### **Diseño del sistema de software (SSD) - Entendimiento de requisitos cambiantes (SSD3)**

1. Se identifican las necesidades de los usuarios finales de las herramientas de LA.
2. Se consideran los aspectos pedagógicos en las herramientas de LA.
3. La herramienta es capaz de responder a los cambios en las necesidades de las prácticas de aprendizaje y enseñanza.

#### **Diseño del sistema de software (SSD) - Metodología de gestión de software (SSD4)**

1. La metodología de gestión de software elegida puede aplicarse durante todo el ciclo de vida de las herramientas de LA, teniendo en cuenta factores como los costos asociados, la planificación y la calidad.
2. Se incluye el co-diseño con los usuarios en el desarrollo para fomentar el uso de la herramienta de LA.
3. Se eligen los modelos analíticos a utilizar y se definen métricas.
4. Se seleccionan los datos que retroalimentaran a las diferentes partes interesadas.

### **Diseño del sistema de software (SSD) - Estándar para el software de LA (SSD5)**

1. Se evalúa el marco legal existente y su aplicabilidad para el proyecto de LA en la institución.
2. El proyecto de LA aborda los diferentes reglamentos de la institución o de la región.
3. Se garantiza la privacidad de los datos.
4. Se garantiza el uso ético de los datos.
5. Se establece la forma en se recogen los datos.
6. Se establecen indicadores de calidad y validez de los datos.
7. Se establece la forma de obtener el consentimiento/autorización para el uso de los datos.
8. Se establece la política de anonimato al tratamiento y presentación de datos.
9. Se establecen los permisos para gestionar los datos (quién es propietario de los datos, quién tiene acceso).
10. Se establece la política para almacenar los datos (cómo se almacenan, qué datos son, con qué propósito, por cuánto tiempo).

## Anexo G. Estrategias sugeridas.

### Comunicación con las partes interesadas

Explique cómo ofrecerá a las partes interesadas la información adecuada, en el momento adecuado y mediante los canales adecuados.



#### UTILICE ESTA ESTRATEGIA PARA...

Optimizar la forma en que comparte información con las partes interesadas.



#### ¿POR QUÉ NECESITA ESTO?

La comunicación efectiva en las instituciones de educación superior debe ocurrir entre las distintas partes interesadas de diferentes funciones y niveles de la organización, y más específicamente con los usuarios finales. En la literatura, se destaca que los procesos de comunicación transparentes parecen ser un requisito clave para la implementación exitosa de LA.



#### ¿QUIÉN DEBE PARTICIPAR?

Incorpore al líder del equipo, al líder del proyecto y al gestor del programa (si procede).

PERSONAS	PREPARACIÓN	DURACIÓN	DIFICULTAD
2-6	30 min	60 min	Fácil



#### MATERIALES

- Pizarra
- Rotuladores
- Notas o puntos adhesivos
- Cronómetro

### EJECUCIÓN DE LA ESTRATEGIA



#### PREPARACIÓN

##### Haga los deberes (30 min)

Cree una tabla en una pizarra o un documento colaborativo. Los encabezados de las columnas deben ser los siguientes: "Audencia", "Canales", "Comunicaciones", "Enlaces" y "Más información". Etiquete las filas: "Diaria", "Semanal", "Quincenal", "Mensual", "Trimestral", "Anual" y "Ad hoc".

Pida a todos los miembros que vayan a la reunión con su propia lista de audiencias (partes interesadas).

Si está disponible, el moderador de la reunión debe asistir con una lista de las comunicaciones actuales del equipo con las partes interesadas, incluida la razón por la que se comunican y el canal que suelen utilizar. Esta lista incluirá cosas diarias como las actualizaciones de pequeñas decisiones, así como comunicaciones únicas como sesiones de seminario o presentaciones en reuniones generales.

##### Ejemplo

En la literatura se distinguen distintas partes interesadas para Learning Analytics, tales como: estudiantes, académicos, administradores, técnicos, etc.



## PASO A PASO

A medida que trabaja en el plan, no se olvide de que usted y sus compañeros de equipo también son partes interesadas.

### Definir el objetivo (10 min)

Hagan una declaración o un grupo de declaraciones, en las que se describan qué se proponen lograr preparando un plan de comunicaciones con partes interesadas.

Usen el formato {SUSTANTIVO} + {VERBO}. Encargue a una persona que escriba en la pizarra mientras el resto del grupo sugiere las ideas. Sus declaraciones de objetivos no tienen que ser perfectas, así que aspire al 80% y fije el tiempo máximo para la actividad. Siempre puede pulirlas más tarde si es necesario.

Ejemplos de objetivos del plan de comunicaciones:

- Forjar confianza con las partes interesadas.
- Aumentar la conciencia y la comprensión de LA en las partes interesadas.
- Formar a las partes interesadas sobre qué es lo que hacemos y cómo puede afectar a su trabajo.

### Definir quiénes son las partes interesadas (5 min)

Divídanse en grupos de entre 2 y 4 miembros, y revisen las ideas sugeridas sobre las partes interesadas sugeridas por los asistentes que han preparado como trabajo previo. En grupo, pónganse de acuerdo sobre qué partes interesadas clave incluir en su plan de comunicaciones. Para cada parte interesada, definir la relación con el equipo o el proyecto. ¿Es responsable de la toma de decisiones? ¿Colaborador en el intercambio de ideas? ¿Contribuidor experto? ¿Elimina los obstáculos?

Presente dichas ideas al resto del equipo y trabaje para que consigan un consenso con respecto a las partes interesadas para quienes están trabajando.

### Definir los métodos de comunicación (15 min)

### Consejos

Determine la forma más eficaz de comunicarse con las partes interesadas.

Piensen en el contenido que compartirán, así como la herramienta que usarán para compartirlo. Por ejemplo, para las comunicaciones con el equipo directo, pueden optar por una sala de chat dedicada a compartir actualizaciones menores y a pedir la opinión del resto de miembros.

En la literatura se distinguen los canales de comunicación masiva e interpersonal, ya que cada uno desempeña un rol diferente y ambos tienen que usarse para facilitar la adopción de LA.

### Recopilar todo para crear el plan de comunicaciones (20 min)

Use la tabla que ha creado como trabajo previo para iniciar la creación de un plan de comunicaciones:

- Diario
- Semanal
- Quincenal
- Mensual
- Trimestral
- Anual
- Ad hoc

Por cada frecuencia, anote la audiencia con la que se comunicarán, los canales que usarán, qué contenido comunicarán y los enlaces para ver más detalles y artefactos.

### Recapitule (5 min)

Pónganse de acuerdo en un propietario para el plan general de comunicaciones. Es posible que incluso deban asignar un propietario a comunicaciones específicas.

## Entrevistas a los usuarios

Para tomar mejores decisiones sobre su herramienta o servicio de Learning Analytics (LA), acuda directamente a la fuente y entreviste a sus usuarios (estudiantes, académicos, consejeros, etc.)



### UTILICE ESTA ESTRATEGIA PARA...

Comprender las necesidades de los usuarios y los contextos en los que utilizan su herramienta o servicio de LA.



### ¿POR QUÉ NECESITA ESTO?

Si su equipo crea una herramienta u opera un servicio de LA, aunque ustedes mismos usen esa herramienta o servicio, es probable que no la utilicen de la misma manera que lo hacen sus usuarios. Entonces puede existir una brecha de empatía. Si consideramos los equipos que no utilizan la herramienta o servicio la brecha puede ser aún mayor.

Hay muchas formas de descubrir lo que quieren los usuarios o cómo funcionan sus contextos. En este caso, las entrevistas ofrecen la oportunidad de establecer un diálogo bidireccional en profundidad. Puede profundizar en las necesidades de los usuarios o plantear preguntas específicas que generarán la información necesaria para tomar decisiones sobre la herramienta o servicio de LA.



### ¿QUIÉN DEBE PARTICIPAR?

Los propietarios de la herramienta o servicio y los diseñadores son los entrevistadores ideales. Otro miembro del equipo puede actuar como secretario. Puede haber observadores silenciosos, pero no más de tres.



#### PERSONAS

3



#### PREPARACIÓN

90 min



#### DURACIÓN

90 min



#### DIFÍCULTAD

Moderada



#### DESCARGAR

[Plantilla](#)



### MATERIALES

- Dispositivo o aplicación de grabación
- Libreta y bolígrafo
- Cámara
- Portátil
- Cuestionario impreso
- Plantilla

## EJECUCIÓN DE LA ESTRATEGIA



### PREPARACIÓN

#### Decida entre un enfoque general o en profundidad

¿Desea explorar patrones de uso generales y ofrecer la oportunidad al usuario de aportar retroalimentación sobre aspectos muy diversos? En tal caso, planifique una entrevista de final abierto. ¿O acaso busca algo más concreto? Puede usar la entrevista para determinar la validez de presuposiciones sobre una funcionalidad concreta. También puede hablar con los usuarios que hayan notificado problemas y profundizar en ese aspecto.

#### Forme un equipo de entrevistas

Cualquier persona puede participar en una entrevista a usuarios, pero el papel de entrevistador normalmente lo desempeña un propietario de la herramienta o servicio o alguien que trabaje directamente con la herramienta o servicio (p. ej.: un desarrollador, un diseñador, un operador de servicio, etc.). También necesitará a alguien de su equipo para que actúe de secretario. No intente ser el entrevistador y el secretario a la vez, ya que se distraerá y no escuchará activamente.

Incluir un observador silencioso es una forma estupenda de asegurarse de que no se escape ningún detalle. Su trabajo consiste en absorber la conversación y escuchar en busca de temas o relaciones que el entrevistador y el secretario estén demasiado ocupados como para detectar.

Es importante que el secretario se abstenga de dirigir la entrevista, y el observador sólo debe plantear preguntas justo al final.

#### Encuentre al usuario adecuado para una entrevista

Considere sus objetivos para la entrevista y asegúrese de captar usuarios que puedan contribuir a ella.

Deberá tratar de conocer a cada usuario antes de ponérse en contacto con él, así como anotar unos detalles de referencia como: qué herramienta o servicio usa, durante cuánto tiempo lo ha ocupado, el tamaño de su equipo o unidad, etc.

Cuando haya identificado los usuarios que debe entrevistar, envíe una invitación atractiva que explique los objetivos de la entrevista, cuánto tiempo durará y cuándo espera realizarla. Presente distintas alternativas dependiendo de la ubicación en la que se encuentre, puede ser una sesión en persona, una llamada telefónica o por videoconferencia. Puede ser beneficioso ver cómo se desenvuelve el usuario en su propio lugar de trabajo.

#### Elabore un guión para la entrevista

Haga una lluvia de ideas de al menos 20 posibles preguntas. Luego, disminuya las preguntas a 10 como máximo (partiendo de la base de que disponga de una hora con el usuario). Empiece descartando todas aquellas preguntas que puedes responder fácilmente con un "sí" o un "no".

Las preguntas deben centrarse en el comportamiento actual, ya que este permite predecir adecuadamente el comportamiento futuro. Pero tenga cuidado con el sesgo de confirmación, es decir, con formular preguntas que sugieran una respuesta concreta por parte del usuario. Asegúrese de que las preguntas están diseñadas para que los puntos de vista del usuario surjan espontáneamente. Para empezar la entrevista con buen pie y establecer una relación con el usuario, incluya también algunas preguntas fáciles de responder al principio como, por ejemplo, durante cuánto tiempo ha ocupado su cargo, con qué frecuencia usa la herramienta o servicio, cómo tuvo noticia de él, etc.

Si es importante que los detalles de la entrevista entre el usuario y usted queden privados, puede que también convenga preparar un acuerdo de confidencialidad.

#### Ejemplos

Para elaborar preguntas puede explorar el [protocolo de entrevistas](#) entregado por el marco LALA.

También puede explorar las plantillas del marco [OrLA](#).



## PASO A PASO

Estos pasos son unas recomendaciones, así que no dude en modificarlos para adaptarlos a sus necesidades y su estilo.

### Trámites habituales (5 min)

Dele la bienvenida al usuario y dele las gracias por participar (parece obvio, ¡pero es algo que se olvida fácilmente!).

Pregúntele si habría algún inconveniente en grabar la entrevista para registrarla todo tal cual en caso de que el secretario pierda un poco el hilo. Importante garantizar que la grabación y, en general, la entrevista son exclusivamente para uso interno. Compartirá con su equipo todo lo que en ella se diga, pero por lo demás, todo permanecerá en la más estricta confidencialidad.

### Preguntas de calentamiento (10 min)

Empiece por las preguntas fáciles de responder del guión de entrevista que ha preparado. Parte de las bases que está estableciendo aquí consisten en establecer una relación. Preste atención a señales tales como el lenguaje corporal y el tono. ¿Se siente cómodo el usuario? ¿Le está contando todo?

### Preguntas principales (20 min)

Ahora, pase a las preguntas del guión de la entrevista para llegar a los aspectos concretos que busca. Ahora bien, recuerde que no tiene que seguir el guión de la entrevista al pie de la letra. No dude en plantear preguntas de seguimiento si descubre algún detalle importante.

Siéntase completamente libre de dedicar la mayor parte del tiempo de la entrevista a mantener una conversación distendida con el usuario sobre lo que desea averiguar de él. No hay ningún inconveniente en dejarse llevar siempre y cuando obtenga información valiosa que su equipo pueda usar. Aunque sólo se haga una idea de cuáles son los puntos problemáticos para el usuario en cuestión, eso ya puede resultar extremadamente útil. Las preguntas servirán de guía y están para que las consulte.

Asegúrese de ir validando sus notas a medida que avance la entrevista. Pruebe a repetir lo que ha oído o a plantear una pregunta concreta de otra forma para cerciorarse de haber captado con precisión el punto de vista del usuario.

### Preguntas de observadores (10 min)

Si en la sala hay observadores y estos tienen alguna pregunta más, este es el momento de plantearlas.

Estas preguntas deben suscitar una reflexión en mayor profundidad. "¿Es esta una funcionalidad importante?" es una mala pregunta. "¿Por qué te resulta útil esta funcionalidad?" es una buena pregunta. "¿Qué pasaría si desapareciera esta funcionalidad?" es todavía mejor, ya que, ilustra nítidamente el valor de la funcionalidad, o hará que el usuario se dé cuenta de que su trabajo no cambiaría mucho sin ella y que quizás no sea tan importante después de todo.

### Cambie los roles (10 min)

Las entrevistas a usuarios son mucho más fructíferas cuando se convierten en una conversación bidireccional. Antes de que acabe la sesión, dale la oportunidad al usuario para que sea él quien te haga preguntas.

### Recapitule (5 min)

Dele las gracias al usuario por su tiempo y no olvide entregar un regalo como agradecimiento.

Resuma la información extraída de la entrevista (30 min)

Tras haberse despedido del usuario, convoque a su equipo para una reunión rápida. Pregúntele lo que piensan del feedback del usuario: ¿qué resulta útil?, ¿qué es sorprendente?, ¿qué resulta contradictorio?

Sacar el máximo partido de las entrevistas a los usuarios significa mucho más que limitarse a transmitir los comentarios y sus observaciones al resto de tu equipo. Conlleva utilizar lo que has visto y oido para interpretar los problemas, lo que implica preguntarse "¿por qué?". En lugar de pasar directamente a una solución, piense en los comportamientos y en sus causas.

Después, vincule esos problemas con oportunidades. Busque los patrones que surjan en varias entrevistas. Examine lo que dicen los usuarios en otros medios como foros de usuarios o incluso en las redes sociales. Recopile pruebas que respalden su idea y cree una oportunidad para solucionar los problemas detectados como producto de la entrevista.

Finalmente, ponga todo por escrito.

## Anexo H. Formularios utilizados en los talleres.

**Dinos qué piensas**

Queremos escuchar sus comentarios para poder seguir mejorando nuestra herramienta y contenido. Complete esta encuesta rápida y háganos saber sus pensamientos.

Iniciar sesión en Google para guardar lo que llevas hecho. [Más información](#)

\*Obligatorio

¿Qué tan relevante y útil cree que hubiera sido acceder a esta información antes (en sus proyectos LA anteriores)? \*

1	2	3	4	5	6	7	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho					

¿Qué tan útil cree que será revisar esta información antes de su próximo proyecto de LA? \*

1	2	3	4	5	6	7	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho					

¿Qué tipo de información adicional le gustaría ver incluida?

Tu respuesta

Tu respuesta

Enviar Borrar formulario

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

# Evaluación de factores en Learning Analytics (LA)

Esta encuesta es parte de una investigación que tiene como objetivo facilitar la adopción sostenible de iniciativas de análisis de aprendizaje.

Evalúa en qué medida se están mitigando varios factores de LA en su organización. Para comparar rápida y fácilmente, recibirá por correo electrónico un enlace para revisar sus respuestas que se muestran como gráficos de radar.

Los resultados de este cuestionario pueden ser utilizados con fines de investigación y la información recopilada será tratada de forma anónima según el RGPD (Reglamento General de Protección de Datos).

Si tiene alguna pregunta, comuníquese con nosotros a [health.radar.la@gmail.com](mailto:health.radar.la@gmail.com)

¡Gracias!

[Iniciar sesión en Google](#) para guardar lo que llevas hecho. [Más información](#)

\*Obligatorio

Correo \*

Tu dirección de correo electrónico

País (trabajo actual o afiliación principal, etc.) \*

Elige

Cargos(s) actual(es) \*

- Manager
- Professor
- Researcher
- Engineer
- Otro: \_\_\_\_\_

Años de experiencia laboral (en años) \*

Tu respuesta

Tamaño de la institución \*

- Menos de 100 empleados
- 100-499 empleados
- 500-999 empleados
- 1000 o más

¿Tienes experiencia con Learning Analytics? \*

- Sí
- No

¿Cuánto tiempo lleva involucrado en proyectos de Learning Analytics? (en años)

\*

- Sin experiencia relacionada
- $0 < \text{años de experiencia} \leq 1$
- $1 < \text{años de experiencia} \leq 2$
- $2 < \text{años de experiencia} \leq 3$
- $3 < \text{años de experiencia} \leq 4$
- $4 < \text{años de experiencia} \leq 5$
- Más de 5 años de experiencia

[Siguiente](#)

[Borrar formulario](#)

### Evaluación de los factores

Para las siguientes preguntas, considere los proyectos de Learning Analytics desde la conceptualización hasta la adopción sostenible

Sobre los siguientes factores de "Participación y capacitación de los usuarios", evalúe "¿En qué medida su institución está mitigando actualmente sus riesgos asociados?" \*

	1	2	3	4	5	6	7
Apoyo de los usuarios	<input type="radio"/>						
Comunicación con los usuarios	<input type="radio"/>						
Capacitación del usuario final	<input type="radio"/>						
Intereses de los departamentos de usuarios	<input type="radio"/>						

Sobre los siguientes factores de "Gestión y control del proyecto", evalúe "¿En qué medida su institución está mitigando actualmente sus riesgos asociados?" \*

	1	2	3	4	5	6	7
Metodología de gestión del proyecto	<input type="radio"/>						
Acuerdo sobre los objetivos del proyecto	<input type="radio"/>						
Compromiso de la alta dirección con el proyecto	<input type="radio"/>						
Composición de los miembros del equipo del proyecto	<input type="radio"/>						

Sobre los siguientes factores de "Mezcla de habilidades", evalúe "¿En qué medida su institución está mitigando actualmente sus riesgos asociados?" \*

	1	2	3	4	5	6	7
Experiencia de los representantes de los usuarios	<input type="radio"/>						
Reclutamiento y retención de profesionales de LA	<input type="radio"/>						
Analistas con conocimientos educativos y tecnológicos	<input type="radio"/>						
Mezclar experiencia interna y externa	<input type="radio"/>						
Dotación de personal	<input type="radio"/>						
Capacidad y experiencia de la pericia interna	<input type="radio"/>						

Sobre los siguientes factores de "Pertinencia organizacional", evalúe "¿En qué medida su institución está mitigando actualmente sus riesgos asociados?" \*

	1	2	3	4	5	6	7
Alcance del cambio	<input type="radio"/>						
Rediseño del proceso educativo	<input type="radio"/>						
Apoyo del diseño interinstitucional	<input type="radio"/>						
Recursos	<input type="radio"/>						
Grado de informatización	<input type="radio"/>						

Sobre los siguientes factores de "Planificación tecnológica", evalúe "¿En qué medida su institución está mitigando actualmente sus riesgos asociados?" \*

1    2    3    4    5    6    7

Vincular sistemas heredados	<input type="radio"/>						
Capacidad de la infraestructura técnica de la organización	<input type="radio"/>						
Estabilidad de la tecnología	<input type="radio"/>						
Novedad tecnológica	<input type="radio"/>						

Sobre los siguientes factores de "Diseño del sistema de software", evalúe "¿En qué medida su institución está mitigando actualmente sus riesgos asociados?" \*

1    2    3    4    5    6    7

Integración entre sistemas de toda la organización	<input type="radio"/>						
Desarrollo de funciones e interfaz de usuario	<input type="radio"/>						
Entendimiento de requisitos cambiantes	<input type="radio"/>						
Metodología de gestión de software	<input type="radio"/>						
Estándar que admite el software de LA	<input type="radio"/>						

Agregue cualquier comentario u observación que desee (opcional)

Tu respuesta

[Atrás](#)

[Enviar](#)

[Borrar formulario](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios