



Universidad del Desarrollo
Facultad de Ingeniería

**PROPUESTA DE MODELO CONCEPTUAL DE
GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO DE
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN
EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE
ACHICORIA INDUSTRIAL**

RODRIGO KAMAL BRAVO VERGÊS

PROFESOR GUÍA: CRISTIAN DERECK PALMA INFANTE, PhD

**PROYECTO DE GRADO PRESENTADO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE
MAGÍSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

**SANTIAGO – CHILE
2022**



Universidad del Desarrollo
Facultad de Ingeniería

PROPUESTA DE MODELO CONCEPTUAL DE GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE ACHICORIA INDUSTRIAL

POR: RODRIGO KAMAL BRAVO VERGÊS

Proyecto de Grado presentado a la Comisión integrada por los profesores:

PROFESOR GUIA: Cristian Dereck Palma Infante, PhD

PROFESOR INTEGRANTE 1: Lorenzo Reyes Bozo, PhD

PROFESOR INTEGRANTE 2: Cristián Agustín Mejías Contreras, MBA

Para completar las exigencias del Grado de Magíster en Ingeniería Industrial y de
Sistemas

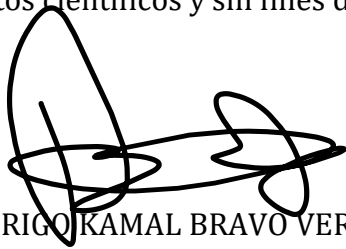
Diciembre, 2022

Santiago, Chile

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Por medio de la presente, declaro que el trabajo titulado: **PROPUESTA DE MODELO CONCEPTUAL DE GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE ACHICORIA INDUSTRIAL**, que presento a la Universidad del Desarrollo de Chile, es de mi autoría y no ha sido publicado previamente, ni está siendo considerado para publicación bajo otra filiación. En igual sentido, declaro que el trabajo de tesis y su contenido, son originales y que todos los datos y referencias a trabajos ya publicados con anterioridad han sido debidamente identificados, referenciados o citados en el documento, y que estas citas han sido incluidas en las referencias bibliográficas. Afirmo, asimismo, que los materiales presentados no se encuentran protegidos por derechos de autor; y en caso de que así lo estuvieran, me hago responsable de cualquier litigio o reclamo relacionado con la violación de derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad del Desarrollo de Chile.

Finalmente, me comprometo a no someter este trabajo (o parte de este), a consideración en ninguna revista o congreso para publicación sin contar con la aprobación y haber pasado el debido proceso de revisión en Universidad del Desarrollo. En caso de que un artículo sea aprobado para su publicación, autorizo a la Universidad del Desarrollo a incluir dicho artículo en sus revistas, y a reproducirlo, editarlo, distribuirlo, exhibirlo y comunicarlo en el país y en el extranjero, por medios impresos, electrónicos, Internet o cualquier otro medio, para propósitos científicos y sin fines de lucro.



RODRIGO KAMAL BRAVO VERGÉS

Firma

*Dedicado a
Maximiliano, Noelia, Marcela y mis padres María Teresa y Nelson.*

R. Bravo

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al profesor Héctor Valdés por sus metodologías de enseñanza durante el magister, su entusiasmo y empuje a sus alumnos. A mi profesor guía Cristian Palma por su paciencia, consejos y gratas conversaciones. A la UDD por adaptarse a la pandemia de covid-19 y hacer clases online de perfecta manera y permitirnos a todos seguir adelante.

A mis compañeros de clases, a quienes prácticamente no conocí en persona, pero con quienes, si pude compartir experiencias de vida, trabajar en equipo y disfrutar de las jornadas de clases y reuniones online durante las cuarentenas por la pandemia del Covid 19.

Agradezco a la empresa Beneo Orafti y a toda su área agrícola por su entusiasmo, ganas de querer mejorar y por participar en este trabajo.

Agradezco a mis padres, por entregarme cariño, amor y educación.

A Marcela, mi compañera de vida, por su fuerza, confianza, paciencia y empatía.

A mis hermanos Alberto y Andrés por motivarme a iniciar este magister.

A mis hijos Maximiliano y Noelia por darme la fuerza para seguir adelante y ponerme de pie.

Rodrigo Kamal Bravo Vergês

PROPUESTA DE MODELO CONCEPTUAL DE GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE ACHICORIA INDUSTRIAL

Rodrigo Kamal Bravo Vergès

Bajo la supervisión del Profesor Cristian Dereck Palma Infante, PhD, en la Universidad del
Desarrollo de Chile

Resumen

Este Este artículo presenta un análisis de las variables que han influido en el bajo funcionamiento del departamento de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en una empresa de producción de achicoria industrial de la región de Ñuble como apoyo a un plan de mejora de su área agrícola. El objetivo de este trabajo es proponer un modelo conceptual de gestión para la mejora de la eficiencia productiva del departamento de I+D+i. Para lograrlo se propone una aproximación cualitativa a las opiniones de once entrevistados de diferentes ámbitos de la organización entre ellos 3 jefes de departamento, 3 supervisores, 4 investigadores y el gerente agrícola, basada en entrevistas semiestructuradas y considerando una muestra por conveniencia para la identificación de las variables claves a gestionar. Los resultados muestran que el modelo propuesto permite la identificación de las variables que garantizarían la mejora de los procesos internos de I+D+i y el aumento de la eficiencia productiva del departamento. Se concluye que las variables clave para la mejora de la eficiencia productiva del departamento de I+D+i son focalización de temas de estudio, definición del número máximo de experimentos, determinación del tamaño máximo de cada experimento, acciones participativas con departamentos de producción y maquinaria en terreno.

Palabras clave: Gestión de la investigación; Eficiencia agrícola; Investigación agrícola; Mejora continua; I+D+i.

HIGHLIGHTS

PROPUESTA DE MODELO CONCEPTUAL DE GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE ACHICORIA INDUSTRIAL

Rodrigo Kamal Bravo Vergês

- Propone modelo conceptual de gestión que mejora eficiencia del departamento de I+D+i.
- Aproximación cualitativa de opiniones de 11 entrevistados de diferentes ámbitos.
- Entrevistas semiestructuradas muestra por conveniencia identifica variables claves.
- Modelo identifica variables que mejoran procesos y eficiencia productiva de I+D+i.
- Variables clave: cantidad, tamaño y foco de experimentos, interacción con equipos.

ÍNDICE GENERAL

Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN	9
1.1	FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS PROCESOS Y LA EFICIENCIA PRODUCTIVA DE I+D+I.	10
1.2	BREVE DISCUSIÓN DE LA LITERATURA	10
1.3	CONTRIBUCIÓN DEL TRABAJO	14
1.4	OBJETIVO GENERAL.....	15
1.4.1	<i>Objetivos específicos</i>	15
1.5	PROPUESTA METODOLÓGICA	15
1.6	ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTE TRABAJO	18
2	INFORMACIÓN Y RESULTADOS	19
2.1	PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS	19
2.2	PROCESO DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN.....	22
2.3	LOS DATOS RECOGIDOS:	22
2.4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	25
2.5	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	34
2.6	MODELO CONCEPTUAL PROPUESTO.....	39
3	ARTÍCULO	42
4	CONCLUSIONES GENERALES	8
4.1	PROPUESTA PARA TRABAJOS FUTUROS	10
5	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	12
6	ANEXO: REPORTE DE PLAGIO.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: <i>MODELO CONCEPTUAL DE GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN.</i>	39
---	----

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I: PREGUNTAS.	21
TABLA II: PREGUNTAS Y CATEGORÍAS	22
TABLA III: VARIABLES CLAVES IDENTIFICADAS Y SU DEFINICIÓN.	40

1 INTRODUCCIÓN

Beneo-Orafti S.A es la única empresa en Chile que produce y procesa achicoria industrial para extracción de inulina. La importancia económica de la inulina radica en sus propiedades prebióticas que estimulan el crecimiento y/o actividad bacteriana de la flora intestinal. Lo que lo hace ser un producto altamente demandado en el exterior, principalmente en los mercados europeos y asiáticos. El cultivo de achicoria industrial (*Cichorium intybus* var. *sativum*) se realiza en más de 4.000 ha de campos comerciales mediante contratos con agricultores de la zona. En donde el producto final es la inulina que es extraída en un alto porcentaje desde la raíz del cultivo. Lo anterior requiere de un área agrícola fuerte y bien desarrollada que supervise de correcta manera el desarrollo del cultivo en todos los campos comerciales en busca del mayor rendimiento. El área agrícola de Beneo-Orafti cuenta con tres departamentos, un departamento de maquinaria, otro de producción y uno dedicado a la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i). El objetivo de I+D+i es, a través del testeo, evaluar la incorporación de tecnología y realizar experimentación en campo, de modo de encontrar soluciones y mejoras que permitan aumentar el rendimiento de la achicoria industrial en los campos comerciales. De esta manera la información recolectada y procesada año a año es entregada a los departamentos antes mencionados para permitir tomar mejores decisiones y aumentar su conocimiento, todo esto previo a que se inicie la temporada de siembras en los meses de Julio-Agosto de cada año. En el último tiempo se ha observado que el departamento de I+D+i no está respondiendo adecuadamente a las nuevas complejidades e incertidumbres que los sistemas de producción de achicoria industrial enfrentan hoy en día. Lo anterior ha repercutido negativamente en la eficiencia del trabajo de los investigadores, afectando en último término el tiempo de entrega de sus resultados. Lo que a su vez afecta la posibilidad de implementar mejoras o evitar problemas en durante la temporada siguiente por falta de nueva información. Los investigadores se ven agobiados con una gran cantidad de análisis de los datos provenientes de sus experimentos sembrados la temporada anterior. Esto se dificulta aún más, ya que, durante el mismo periodo de tiempo deben también definir los nuevos experimentos y preparar los campos experimentales para la siguiente temporada. En base a lo anterior, el departamento de I+D+i está en búsqueda de

mejoras, que le permitan adaptarse de manera ágil y flexible a estos continuos cambios y nuevos entornos, y así cumplir con las altas exigencias requeridas por sus recomendaciones.

1.1 Factores que influyen en los procesos y la eficiencia productiva de I+D+i.

Dado esta realidad, es posible efectuar el siguiente cuestionamiento de contexto: ¿Cuáles son las variables clave a gestionar para la mejora de la eficiencia productiva del departamento de I+D+i de una empresa de producción de achicoria industrial en la región de Ñuble, Chile?

En efecto, el análisis previo de los factores y elementos básicos que influyen en la manera de operar del departamento de I+D+i de una industria de producción de achicoria en la zona de Ñuble, Chile proporciona una mejor base para proponer un modelo conceptual de gestión enfocado en la mejora continua, que influya en el aumento de la eficiencia productiva del departamento.

1.2 Breve discusión de la literatura

La achicoria (*Cichorium intybus* var. *sativum*) es un cultivo de importancia a nivel industrial, debido a la extracción de inulina en alto porcentaje desde su raíz (Korshunova et al., 2022). La importancia económica de la inulina radica en sus propiedades prebióticas que estimulan el crecimiento y/o actividad bacteriana de la flora intestinal (Illippangama et al., 2022; Jackson et al., 2022; Morio, 2022). La inulina se utiliza masivamente en productos funcionales como un suplemento alimenticio y en usos terapéuticos (Perović et al., 2021; Tawfick et al., 2022). En 2020 los principales exportadores mundiales de Inulina fueron Bélgica (US\$ 133M) y Chile (US\$ 50,1M) (OEC, 2020). En Chile, Beneo-Orafti S.A es la única empresa que produce y procesa achicoria industrial para extracción de inulina. El área agrícola de Beneo-Orafti cuenta con un departamento de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) cuyo objetivo es, a través del testeo, evaluar la incorporación de tecnología y realizar experimentación en campo, de modo de encontrar soluciones y mejoras que permitan aumentar el rendimiento de la achicoria industrial en los campos comerciales. En el último tiempo se ha observado que el departamento de I+D+i no está respondiendo adecuadamente a las nuevas complejidades e incertidumbres que los sistemas de producción de achicoria industrial enfrentan hoy en día. En base a lo anterior, el departamento de I+D+i está en búsqueda de mejoras, que le permitan adaptarse de manera ágil y flexible a estos continuos

cambios y nuevos entornos, y así cumplir con las altas exigencias requeridas por sus recomendaciones.

Administración de operaciones: teoría y definiciones

La administración de operaciones (AO) es un área de estudio de la administración que se centra en la gestión estratégica de las organizaciones (Pérez et al., 2021). La AO se entiende como el conjunto de actividades que se realizan en las organizaciones para la generación de valor en forma de bienes y servicios, como resultado de la transformación de las materias primas en productos terminados (Schroeder y Olaeta, 1992; Schroeder et al., 2005). La AO es determinante en el logro de niveles elevados de eficiencia, rendimiento, productividad y competitividad empresarial (Atasu et al., 2020). La AO se centra en la coordinación de áreas funcionales de la empresa con el fin de asegurar la identificación de las necesidades del cliente, así como en la completa satisfacción de estas en ambientes altamente dinámicos (Blanco-Ariza et al., 2020; Atia et al., 2020). Las técnicas de AO tienen un impacto positivo y significativo en el desempeño de las empresas (García et al., 2021). Mejoras en la implementación de la gestión del conocimiento a efecto de incorporarlo como un activo fundamental (Torres et al., 2021), la calidad del trabajo (Carnerud et al., 2018), la integración de parámetros sostenibles, la gestión del tiempo, el aprovechamiento de la capacidad instalada (Díaz-Concepción et al., 2021) la gestión de los datos, el clima organizacional dentro del equipo (Carrascal et al., 2021), e incluso la resiliencia (Graveline y Gremont, 2017) son resultados de una buena AO. Hoy en día la AO y la producción de sistemas de fabricación inteligentes requieren: integración, flexibilidad y trabajo en red, toma de decisiones autónoma y colaborativa, gestión basada en el aprendizaje, auto optimización y adaptabilidad, y toma de decisiones proactiva (Zhou et al., 2022). Ramírez-Torres (2022) resalta la importancia de invertir en el capital intelectual, mediante la gestión del conocimiento, para incrementar productividad, competitividad y la capacidad de toda la organización.

Eficacia operacional

La eficacia operacional se refiere a un número variado de prácticas que permiten a una empresa hacer mejor uso de sus insumos, disminuyendo, por ejemplo, los defectos de los productos o desarrollando mejores productos con mayor rapidez (Porter, 2021). Además de

ser eficaces, las empresas deben ser eficientes, esto significa hacer un buen uso de sus recursos para lograr los objetivos (Porter, 2008). Se puede ser eficaz, pero no en forma eficiente, y eso no es una alternativa sustentable en el largo plazo (Porter, 2021). Eficacia significa cumplir con los objetivos y los requerimientos (Porter, 2008). Aunque la eficacia operacional incluye la eficiencia, no está limitada a ella. La eficiencia, es la forma en que se usan los recursos de la empresa, se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos, es decir genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad (García, 2008). Es imposible implementar una estrategia visionaria si no se relaciona con procesos operacionales excelentes y eficaces (Kaplan y Norton, 2008). Por otro lado, De La Hoz et al. (2019) mencionan que las variables clima laboral, gestión de la información y la gestión del conocimiento son condiciones discriminantes para clasificar grupos de empresas eficientes.

Modelos conceptuales

En sentido amplio, los modelos son representaciones de una porción de la realidad, constituyen un instrumento de comunicación y análisis (Bolseguí, 2006). Los mapas conceptuales permiten ubicar y relacionar conceptos y aspectos relevantes que se quieren mostrar o revisar, además permiten realizar conexiones mentales con otros conceptos (Sampieri, 2018). Representan las interrelaciones, la estructura y las funciones del sistema objeto de estudio; establecen el límite de su acción y permiten realizar pruebas variando sus componentes, obteniendo como resultado una mejor comprensión de las características de la situación (Contreras, 2003). Al desarrollar un modelo, se recomienda empezar por una versión sencilla y moverse en forma evolutiva hacia modelos más elaborados que se ajusten a la complejidad del problema real (Härenstam et al., 2022). Moguel y Alejo (2022) demostraron ciclos de modelación en un grupo de estudiantes quienes exhibieron ideas de linealidad en sus primeros modelos, los cuales evolucionaron para convertirse en modelos exponenciales. Este proceso de enriquecimiento del modelo permite planear su desarrollo y hacer ajustes continuos (Bolseguí, 2006). Existen diversos tipos de modelamiento. Yao (2022) presentó un modelo conceptual de ciencia de datos en tres pasos que le permite hacer que los datos estén disponibles, sean significativos y valiosos.

Continuidad y cambio

Los entornos dinámicos e impredecibles requieren organizaciones flexibles, innovadoras y creativas, que puedan adaptarse fácil y rápidamente a las reglas cambiantes de la arena

competitiva (Biedenbach y Söderholm, 2008; Tapia et al., 2017), esto con el fin de asegurar la calidad de sus productos y servicios. Ante esta exigencia, las empresas deben ser capaces de generar habilidades para capitalizar estas tendencias (Fierro, 2021). Se deben adaptar a las fuentes externas de incertidumbre y de complejidad utilizando factores de contingencia que moderen el sistema organizativo y su relación con el rendimiento (Hamman, 2017). Es el caso de la transformación digital, donde tecnologías tales como inteligencia artificial, internet de las cosas, big data, block chain, proponen una serie de oportunidades y desafíos para las organizaciones (Tekic y Koroteev, 2019). Choi et al. (2022) discute los pros y los contras asociados con el uso de las nuevas tecnologías y las posibles áreas de conflicto entre humanos y máquinas. Proponen medidas que podrían lograr reconciliaciones hombre-máquina en la próxima era de la Industria 5.0. Un concepto de “bienestar social sostenible” que incluye el bienestar de los trabajadores y su privacidad. Ante este tipo de cambios, no realinear la empresa incluyendo sus estrategias, capacidades, estructuras, culturas, procesos, sistemas y personas a las nuevas realidades del mercado cambiante, ya sea una interrupción a corto plazo (Covid-19) o transiciones a más largo plazo sería un error (Zhou et al., 2022). Durante la pandemia de COVID 19, todas las organizaciones debieron hacer frente a la tensión y considerar que la estabilidad debe incluir procesos de cambio, al ser inevitables y formar parte de la vida de la organización (Pérez et al., 2021). En base todo lo anteriormente mencionado, la continuidad y el cambio no deben gestionarse como estados alternativos sino como estados coexistentes, es decir, gestionar la continuidad y el cambio en forma simultánea (Fierro, 2021). Esto es una tarea mucho más delicada que gestionar el cambio por sí solo (Nasim y Sushil, 2014).

Procesos y mejora continua

El estudio de cualquier unidad productiva parte por entender cómo funcionan las cosas, es decir, cómo logramos producir nuestros productos y otorgar nuestros servicios. El modelo básico para entender esto es el de procesos. Los procesos se pueden definir como la secuencia de actividades que interactúan, reciben un input y lo transforman en un output para satisfacer necesidades de su cliente (Pérez, 2014). También pueden definirse como un sistema de recursos múltiples involucrados en la ejecución secuencial de actividades o tareas, que integra recursos, agrega valor y debe ser eficiente (Sánchez, 2021). En el aspecto industrial una buena gestión de los procesos compromete una serie de pasos organizados y

ordenados que actúan entre sí, que dan como resultado el éxito y la mejora continua de la producción (Pérez, 2014; Menezes et al., 2021). El concepto de mejora continua hace referencia a una filosofía de trabajo originada en Japón, la que impone disciplina y dirección de cambio empresarial en cada proceso de la organización, promoviendo las ventajas competitivas basadas en la perfección de la calidad (Barreras, 2022). Para Tacuri y Ortega (2021) la mejora continua, se focaliza en la búsqueda permanente del mejoramiento de todos los procesos utilizando una estricta disciplina en productividad, calidad, tiempos de ciclo, satisfacción del cliente y costos. El mejoramiento continuo plantea una serie de pasos estipulando lo que las empresas necesitan para ser competitivas y de calidad, como lo indica Gómez Valdez (2020). Para Malinova et al. (2022) los métodos de mejora de procesos evolucionan con el tiempo y el conocimiento específico de mejora de procesos está implícitamente disponible en forma de actividades y secuencias, así diferentes estrategias juegan un papel al elegir un método para la mejora de procesos. La clave del plan de mejora es involucrar a todo el personal de la empresa y conseguir que se involucren en los procesos generando con esto una cultura que contribuya al progreso constante (Barreras, 2022). Finalmente, y habiendo revisado las principales contribuciones que aportan o han aportado a la línea de trabajo de este proyecto, es posible indicar que una oportunidad de desarrollo se encuentra en el hecho que no existe, para el caso del departamento de I+D+i de una industria de producción de achicoria en la zona de Ñuble, Chile, información suficiente o certeza, respecto de las variables clave a gestionar para la mejora de la eficiencia productiva del departamento. Lo que autoriza la siguiente como contribución para este proyecto de grado.

1.3 Contribución del trabajo

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para este estudio, cabe mencionar que la principal motivación para realizarlo ha sido la falta de una matriz operativa clara en la cadena de procesos internos del departamento de I+D+i, lo que ha repercutido negativamente en la eficiencia del trabajo de los investigadores, afectando en último término el tiempo de entrega de sus resultados. Se propone entonces, un cambio de mirada estratégica, basado en un modelo conceptual de gestión que relacione de manera efectiva las variables que influyen en el funcionamiento del departamento de I+D+i en una empresa de

producción de achicoria industrial de la región de Ñuble para la reducción de las ineficiencias, apoyando la mejora productiva del departamento. En este sentido el presente trabajo contribuye a la comprensión de las variables claves que deben ser ajustadas o corregidas con el fin de mejorar la gestión del departamento de I+D+i.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, este trabajo considera los siguientes como objetivo general y objetivos específicos para este trabajo de tesis.

1.4 Objetivo general

Proponer un modelo conceptual de gestión para la identificación de las variables de mayor influencia en la mejora de la eficiencia productiva de los procesos internos del departamento de I+D+i en una empresa de producción de achicoria industrial.

1.4.1 Objetivos específicos

- Analizar la percepción de los integrantes del área agrícola, respecto al desempeño del departamento de I+D+i en el desarrollo de sus funciones.
- Identificar los factores que influyen en el desempeño del departamento I+D+i.
- Formular propuestas de mejora que aporten al fortalecimiento de la eficiencia productiva del departamento de I+D+i.

1.5 Propuesta metodológica

Paradigma y diseño: considerando el foco de la investigación y el tipo de información existente, se ha optado por la utilización de una metodología cualitativa, basada en entrevistas semiestructuradas considerando una muestra por conveniencia (Hernández y García, 2008). Entendida tal metodología, en este caso, como una actividad sistemática orientada a la comprensión de la percepción de diversos actores del rubro que cumplen el rol de tomadores de decisiones y ejecutores en la cadena de procesos de diferentes departamentos del área agrícola de la compañía.

Población sobre la que se efectuará el estudio: se utilizó un muestreo por conveniencia dentro de los departamentos de producción agrícola, I+D+i, desarrollo de proyectos, maquinaria y gerencia agrícola. En el estudio se entrevistan a hombres y mujeres ingenieros agrónomos con cargos de gerente, jefes de departamentos, investigadores y supervisores de

campo, obteniendo un total de participación para este estudio de 11 profesionales, con una edad promedio de 41 años, con un mínimo de 26 y un máximo de 52 años. La experiencia laboral promedio de estas personas es de 9 años, con un mínimo de 1 y un máximo de 18 años. Un 63% de estas personas posee experiencia en otras empresas relacionadas con el rubro, por ello fueron claves para la elaboración de la estrategia. Los grupos se separan en estratégico (33%) y operacional (67%).

Entorno: el estudio se realiza en la empresa Beneo-Orafti S.A., situada en la región de Ñuble, comuna de Pemuco. Beneo-Orafti Chile S.A. es una empresa de giro industrial, con planta agroindustrial, que procesa raíces de determinadas variedades de achicoria (*Cichorium intybus* var. *sativum*) para producir, con ellas inulina, oligofruktuosa y distintos otros subproductos destinados a la comercialización y exportación. La empresa se encuentra en funcionamiento en nuestro país desde hace 18 años.

Intervenciones: primero se introdujo a los participantes en el contexto del instrumento, con el fin de evitar tener respuestas fuera de foco y que no aporten valor a la investigación. Se firmaron documentos de confidencialidad solicitados por los entrevistados. Para realizar las entrevistas se utilizó como medio de recolección de datos la plataforma de videoconferencias (teams) para grabar las entrevistas. Como guía se entregó un documento escrito con las preguntas formuladas. Las preguntas abiertas de la entrevista semiestructurada como instrumento cualitativo se dividieron en tres etapas, estas son las siguientes:

Etapas I: Caracterización del presente y comprensión de la realidad.

1. ¿Cuál piensa usted son las principales funciones del departamento de I+D+i en el área de agronomía de la empresa?
2. ¿De qué manera percibe usted el o los aportes de I+D+i al área agronómica de la empresa?
3. Según usted ¿Cómo prioriza el departamento de I+D+i las iniciativas a estudiar?
4. En su opinión, ¿Cuáles son los principales problemas que observa en el funcionamiento del departamento de I+D+i?

Etapas II: Propuestas de alto impacto

5. Desde su punto de vista, ¿cuáles son las competencias que debe poseer el equipo de I+D+i para el desarrollo de sus funciones?

6. ¿Qué propuestas le haría usted al departamento de I+D+i, para mejorar su funcionamiento en el corto plazo?

7. Si yo le propusiera identificar las variables de mayor influencia en el funcionamiento del departamento de I+D+i e integrarlas en un modelo conceptual de gestión, para la mejora de la eficiencia productiva del departamento. ¿Qué opina de esta propuesta?

Etapa III: Alertas sobre las transformaciones

8. ¿Cuáles serían a su juicio, los factores que facilitarían la implementación de un modelo conceptual de gestión en el departamento de I+D+i?

9. ¿Cuáles serían a su juicio, los factores que obstaculizarían la implementación de un modelo conceptual de gestión en el departamento de I+D+i?

10. ¿Qué tipo de amenaza o riesgo visualizaría usted para el área de agronomía, si el departamento de I+D+i no implementara mejoras en el desarrollo de sus funciones?

Es relevante destacar que todas las entrevistas han sido realizadas y registradas por el mismo investigador.

Métodos de verificación y validación del instrumento: los instrumentos fueron primero piloteados para ajustarlos al entorno requerido, y validados por dos expertos independientes, quienes refirieron los ajustes y aproximaciones para ser consistente con el diseño de la investigación. Para validar la información obtenida, se consideró el comentario de pares y comprobaciones con los mismos participantes (Duran et al., 2017).

Plan de análisis de los datos: de acuerdo con la información recolectada, se definieron categorías claves para las respuestas. Luego se analizaron los datos con el propósito de entender, que factores y elementos consideran los entrevistados, son los que afectan el desempeño del departamento de I+D+i. Finalmente, se Identifican las variables claves obtenidas de las entrevistas. Con esta información se desarrolla una propuesta de modelo conceptual de gestión (Sampieri, 2018).

Ética: se procuró la participación informada y voluntaria de los actores del estudio de los diferentes departamentos del área agrícola de la empresa. Se tomaron medidas para garantizar la confidencialidad de la información y validarla con los propios interesados. No se intentó, ni implícita ni explícitamente, influir en las respuestas, ni cambiar sus características individuales, se respetó la libertad de participar o no sin presión, ni ofrecimiento de beneficio para ser parte de la investigación. Hubo claridad en la exposición

de las preguntas, un desarrollo coherente de los temas y se mantuvieron gestos agradables y serenos (Ojeda y Quintero, 2007).

1.6 Organización y presentación de este trabajo

Este trabajo de grado posee cuatro capítulos principales y se organiza como sigue:

Capítulo 1: Presenta el marco conceptual del proyecto, contextualizándolo, proponiendo objetivos y discutiendo desde la literatura la pertinencia del foco de la investigación, su contribución, y presentando a su vez un marco metodológico para su desarrollo e implementación.

Capítulo 2: Asociado a recogida de información, modelos y datos. También explicita resultados.

Capítulo 3: El proyecto de grado, se presenta en formato resumido en un artículo académico que se estructura de la siguiente manera:

1. Título
2. Resumen
3. Introducción
4. Metodología
5. Resultados
 - a. Análisis de datos
 - b. Discusión de resultados
 - c. Modelo conceptual propuesto
6. Conclusiones
7. Referencias

Capítulo 4: Finalmente las conclusiones generales derivadas de este trabajo, y una dirección para la investigación futura, la cual considera aquellas preguntas no contestadas durante el desarrollo de este trabajo, se presentan en este capítulo.

Referencias generales

2 INFORMACIÓN Y RESULTADOS

Para abordar este trabajo de investigación se ha optado por una aproximación cualitativa, basada en entrevistas semiestructuradas que permite considerar la siguiente estructura para la presentación de la información y sus análisis:

2.1 Procedimiento de recogida y análisis de datos

Esta investigación presenta un análisis de las variables que influyen en el funcionamiento del departamento de I+D+i en una empresa de producción de achicoria industrial de la región de Ñuble como apoyo a un plan de mejora de su área agrícola. Por tal motivo, se llevó a cabo en el año 2022 entrevistas semi estructuradas considerando una muestra por conveniencia con la finalidad de recoger información para su posterior análisis. En particular se solicitó responder preguntas y temáticas, explicando sus ideas y respuestas con sus palabras.

El método utilizado en este estudio es de carácter descriptivo, dado que se miden y recolecta información de diferentes aspectos o dimensiones del elemento en la investigación.

Fechas en que se recogieron los datos:

Entre el 4 de Noviembre de 2022 y 25 de Noviembre de 2022.

Coherencia con lo planificado:

Las entrevistas propuestas inicialmente, debieron ser modificadas parcialmente después de pilotear las preguntas con dos integrantes del área agrícola. De las once preguntas originales se eliminaron tres y se agregaron dos siguiendo las propuestas de los pilotos, para hacerlas más precisas y coherente. Debido a lo avanzado de la temporada agrícola muchas entrevistas debieron ser reagendadas por falta de tiempo. Se aplicó el mismo instrumento a todos los intervinientes.

Fortalezas y debilidades del proceso:

Fortalezas:

- Apoyo de toda el área agrícola y su gerencia
- Con consentimiento informado, y transparencia
- Proceso ético
- Permitió dar respuesta a la pregunta de investigación
- Solicitud de extender el estudio a otros departamentos
- La empresa permitió grabar las entrevistas en la plataforma utilizada

Las debilidades propias de la investigación de contexto se circunscriben a:

- Para generalizar resultados, la muestra debe ser mayor
- Analizar más exhaustivamente la utilización de otros instrumentos como encuestas, y/o métodos matemáticos-estadísticos
- Realizar el estudio en otros departamentos requiere un nuevo proceso
- No existe evaluación económica de la propuesta

Población y muestras

Además de o planteado en el marco metodológico, en la sección de población sobre la que se efectuará el estudio, donde se identifica la muestra, se hace notar que para la selección de participantes se utilizó una muestra no probabilística ya que se seleccionó a profesionales dentro de la organización que pertenecen a los distintos departamentos del área agrícola, porque se estimó que pudieran tener mayor conocimiento de la materia.

Instrumento.

Como se indicó anteriormente, para recoger información sobre área de interés de este proyecto, se utilizó el cuestionario con base en tres etapas. Este cuestionario que sirve en una primera instancia para lograr introducir al entrevistado sobre el tema de interés de esta investigación y su percepción respecto a este. El instrumento consta de diez preguntas, todas respuestas abiertas, de la misma forma como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla I: Preguntas.

1. ¿Cuál piensa usted son las principales funciones del departamento de I+D+i en el área de agronomía de la empresa?
2. ¿De qué manera percibe usted el o los aportes de I+D+i al área agronómica de la empresa?
3. Según usted ¿Cómo prioriza el departamento de I+D+i las iniciativas a estudiar?
4. En su opinión, ¿Cuáles son los principales problemas que observa en el funcionamiento del departamento de I+D+i?
5. Desde su punto de vista, ¿cuáles son las competencias que debe poseer el equipo de I+D+i para el desarrollo de sus funciones?
6. ¿Qué propuestas le haría usted al departamento de I+D+i, para mejorar su funcionamiento en el corto plazo?
7. Si yo le propusiera identificar las variables de mayor influencia en el funcionamiento del departamento de I+D+i e integrarlas en un modelo conceptual de gestión, para la mejora de la eficiencia productiva del departamento. ¿Qué opina de esta propuesta?
8. ¿Cuáles serían a su juicio, los factores que facilitarían la implementación de un modelo conceptual de gestión en el departamento de I+D+i?
9. ¿Cuáles serían a su juicio, los factores que obstaculizarían la implementación de un modelo conceptual de gestión en el departamento de I+D+i?
10. ¿Qué tipo de amenaza o riesgo visualizaría usted para el área de agronomía, si el departamento de I+D+i no implementara mejoras en el desarrollo de sus funciones? entiende usted el negocio de la empresa?

Este cuestionario se aplicó como elemento de consulta durante las entrevistas personales realizadas, previo consentimiento informado. A partir de dichas instancias se provoca un espacio de conversación según sus propias experiencias con relación al desempeño del departamento de I+D+i en el desarrollo de sus funciones, y de los factores que influyen en su desempeño.

2.2 Proceso de recogida de información

Como se ha indicado anteriormente, se aplicó un instrumento basado en una entrevista semi-estructurada, a través de un cuestionario de respuestas abiertas las que han permitido agrupar las respuestas por categorías claves, concentrando la información para analizarla posteriormente de forma cualitativa.

2.3 Los datos recogidos:

La agrupación de resultados por categorías claves, agrupando la información para su posterior análisis queda dada por la siguiente tabla.

Tabla II: Preguntas y categorías

Nº	Preguntas	Categorías
1	¿Cuál piensa usted son las principales funciones del departamento de I+D+i en el área de agronomía de la empresa?	Buscar soluciones a los problemas agronómicos del cultivo
		Generar información y conocimiento que permita el aumento del rendimiento del cultivo
		Validar tecnologías para su futura implementación en producción
2	¿De qué manera percibe usted el o los aportes de I+D+i al área agronómica de la empresa?	Tratamiento y peletización de semilla, entrega de recomendaciones de nuevos herbicidas y variedades
		Recomendación de nuevos equipos agrícolas y manejos agronómicos
		Incorporación de tecnologías de riego
3	Según usted ¿Cómo prioriza el departamento de I+D+i las iniciativas a estudiar?	No lo tiene claro
		En función de iniciativas que generen mayor impacto, según requerimientos del área de agronomía

4	En su opinión, ¿Cuáles son los principales problemas que observa en el funcionamiento del departamento de I+D+i?	Entrega tardía de resultados y conclusiones
		Existe falta de interacción con los equipos de producción y maquinaria en los campos comerciales
		Sobrecarga de experimentos y trabajos administrativos
		Investigadores no tienen suficiente tiempo para analizar los resultados obtenidos
		Falta de planificación y organización
		Problemas de almacenamiento de los datos
5	Desde su punto de vista, ¿cuáles son las competencias que debe poseer el equipo de I+D+i para el desarrollo de sus funciones?	Colaboración, empatía y trabajo en equipo
		Experiencia en terreno y conocimiento de campo
		Mentalidad abierta y capacidad de comunicar
		Proactividad, inquieto, curioso y visión de futuro
		Capacidad de análisis, de síntesis y conocimientos de herramientas estadísticas
		Planificación y organización

6	¿Qué propuestas le haría usted al departamento de I+D+i, para mejorar su funcionamiento en el corto plazo?	Identificar las mayores pérdidas de tiempo en los procesos internos y mejorar tiempo de entrega de resultados
		Mayor presencia de los investigadores en el campo y mayor interacción con el equipo de producción y maquinaria
		Planificar la temporada de trabajo
		Reducir el número y el tamaño de los experimentos, concentrando los temas a investigar solo a los principales
7	Si yo le propusiera identificar las variables de mayor influencia en el funcionamiento del departamento de I+D+i e integrarlas en un modelo conceptual de gestión operativa, para la mejora de la eficiencia productiva del departamento. ¿Qué opina de esta propuesta?	Es clave, útil y necesaria.
		Permite ordenar, planificar y optimizar
		Los departamentos de maquinaria y producción deberían hacer algo parecido
8	¿Cuáles serían a su juicio, los factores que facilitarían la implementación de un modelo conceptual de gestión operativa en el departamento de I+D+i?	La colaboración, voluntad y compromiso entre todos los niveles del departamento
		Que el modelo sea simple, claro, que se entienda y haga sentido al comunicarlo
		La existencia de recursos económicos

9	¿Cuáles serían a su juicio, los factores que obstaculizarían la implementación de un modelo conceptual de gestión operativa en el departamento de I+D+i?	Resistencia al cambio o no aceptar que existe un problema
		Si el modelo es complejo o poco práctico
		Lenguaje utilizado y la forma de comunicar
10	¿Qué tipo de amenaza o riesgo visualizaría usted para el área de agronomía, si el departamento de I+D+i no implementara mejoras en el desarrollo de sus funciones?	Disminución en la entrega de soluciones
		Pérdida de credibilidad y desmotivación
		Eliminación del departamento y tercerización de la investigación

2.4 Análisis e interpretación de los datos

A continuación, se presentan los resultados categorizados en la Tabla II, de cada una de las preguntas del instrumento utilizado según las tres etapas establecidas anteriormente y categorizadas según las respuestas obtenidas, con el objetivo de permitir una mejor comprensión de lo expuesto. Considerando la extensión de las respuestas obtenidas con el instrumento y para entregar una claridad en la lectura se decidió incluir solamente la información que se considera relevante para este artículo.

ítem 1. ¿Cuál piensa usted son las principales funciones del departamento de I+D+i en el área de agronomía de la empresa?

Los resultados obtenidos de las respuestas a esta pregunta indican que para un 82% de los entrevistados la principal función del departamento de I+D+i es buscar soluciones a los problemas agronómicos del cultivo. En efecto se obtienen respuestas contundentes, como menciona el entrevistado (E11) "buscar desarrollar y transferir soluciones a los problemas de tipo técnico y manejo agronómico e incluso de calidad de la materia prima que podamos tener en el campo de manera que ayude a potenciar, mejorar y estabilizar el rendimiento de la achicoria en los campos en donde se desarrolle el cultivo". Otras respuestas en la misma dirección son indicadas por los entrevistados (E6) "realizar ensayos de campo cuyos

resultados permitan resolver las problemáticas de producción" y (E8) "entregar directrices para implementarlas en terreno y dar soluciones a los problemas". A su vez, se observa que para el 55% de los entrevistados la segunda función más importante es generar información y conocimiento que permita el aumento del rendimiento del cultivo, así lo señalan los entrevistados (E7) "generar conocimiento que permita aumentar los rendimientos" y (E1) "facilitar el conocimiento del cultivo en todas sus variables para llegar a buen término". Por otro lado, para el 36% de ellos una tercera función sería validar tecnologías para su futura implementación en producción, así lo mencionan los entrevistados (E3) "validar y probar tecnologías para implementarlas a futuro en producción" y (E8) "I+D+i es un departamento que debe ir un paso adelante del departamento de producción". Cabe destacar que existe un consenso entre todos los entrevistados quienes reconocen que la inversión en I+D es indispensable para el desarrollo del área de agronomía. Esto se ve reflejado en opiniones como la del entrevistado (E10) "que las empresas inviertan en I+D es de primera necesidad, el gasto en investigación y desarrollo realmente es una inversión".

ítem 2. ¿De qué manera percibe usted el o los aportes de I+D+i al área agronómica de la empresa?

De acuerdo con el análisis de las respuestas a la segunda pregunta todos los entrevistados reconocen el aporte del departamento de I+D+i al área de agronomía. Del total de entrevistados el 82% considera como aportes el tratamiento y la peletización de semilla, lo que permite una mejor germinación del cultivo, la entrega de recomendaciones de nuevas moléculas de herbicidas para el mejoramiento del control de malezas y la introducción de variedades de achicoria que se adaptan de mejor manera a los ambientes utilizados. Como lo indican los entrevistados (E7) "existen aportes en el plan base de herbicidas, manejos agronómicos y entrega de información" y (E10) "gracias a sus ensayos se perdió el miedo a las aplicaciones en dosis más altas y en estados tempranos de desarrollo del cultivo de varios químicos lo que contribuyó al mejor control de malezas". Por otro lado, un 27% de los entrevistados indica que, las recomendaciones de compra de nuevos equipos agrícolas para siembra y preparación de suelos, así como diversos manejos agronómicos que incluyen modificaciones en la fertilización, cambios en la densidad de siembra y mejoras en el almacenamiento de semilla son también una contribución del departamento, así lo comenta

el entrevistado (E3) “desde hace un tiempo atrás se realizaban siembras de una forma muy convencional, con el tiempo se agregó un rodillo frontal al tractor, lo que permitió mejorar la compactación del suelo a la siembra, lo que influyó finalmente en una mejor germinación de semillas y mateo de plantas”. A su vez, un 18% de los entrevistados menciona como aporte la incorporación de tecnologías de riego, mediante incorporación de plataformas tecnológicas que ayudan al control y monitoreo de la humedad en el campo, como lo menciona el entrevistado (E6) “el poder trabajar con sensores de humedad en el terreno es un aporte, esto más la plataforma de riego, acá hay un trabajo de I+D detrás”. Finalmente es importante destacar que el departamento goza de un alto prestigio ganado a través de los años, esto es evidente al revisar las respuestas de los entrevistados (E8) “sus aportes son la base de lo que hoy se transmite a los agricultores en el campo, todo sale de ahí” y (E5) “el departamento ha sido fundamental en la adaptación del cultivo a las condiciones del ecosistema de Chile, sin I+D+i nada de lo que hay hoy se podría hacer”.

Ítem 3. Según usted ¿Cómo prioriza el departamento de I+D+i las iniciativas a estudiar?

En esta pregunta las opiniones de los entrevistados están divididas. Al consultar a los entrevistados, un 55% de ellos plantea no tener claro cómo se priorizan las iniciativas a estudiar por I+D+i. Así lo confirma el entrevistado (E2) “desconozco si existe un protocolo con una escala de importancia, que permita priorizar un experimento por sobre otro”. Se sabe que existe una planilla amplia de experimentos a realizar y se piensa que existen momentos en donde se levanta cierta información, como indican los entrevistados (E6) “no lo tengo claro, en el año hay unas tres o cuatro reuniones formales en donde se ven todos los problemas que salen en la temporada. Viéndolo desde afuera yo creo que I+D se juntan en un par de reuniones y deciden algunas problemáticas” y (E7) “no lo tengo claro la verdad, se hacen algunas preguntas al equipo de producción”. Además, se observa que algunos entrevistados asumen como deberían ser las prioridades, tal es el caso del entrevistado (E8) “no lo tengo claro, pero debería enfocarse fuertemente en traspasar todo lo que está pasando en el campo, las problemáticas. Las prioridades deberían ser el control de malezas, riego y variedades en ese orden”. Por otro lado, el 46% restante de los entrevistados menciona que, se prioriza en función de iniciativas que generen mayor impacto, según requerimientos

levantados con los colegas del área de agronomía. Esto queda plasmado en las respuestas de los entrevistados (E5) "se prioriza en función de iniciativas que generen mayor impacto y que puedan responder a las necesidades del área de agronomía" y (E9) "se escuchan los dolores del departamento de producción y se prioriza en función de las principales problemáticas presentadas, las de mayor impacto" y como menciona (E3) "se buscan primero las falencias que puede haber en el departamento de producción y luego se le dan importancias". También se percibe poca claridad en la participación de actores externos en alguno de los pasos del proceso, así lo indica el entrevistado (E5) "las iniciativas son generadas y priorizadas dentro del departamento de I+D+i y no considera los otros actores del sistema que podrían ser importantes". Un punto importante es la falta de experiencia del equipo en el cultivo, esto lo hace notar el entrevistado (E10) "la priorización de los experimentos se ve afectada al tener un grupo de investigadores con muy poca experiencia en el cultivo y el terreno".

Ítem 4. En su opinión, ¿Cuáles son los principales problemas que observa en el funcionamiento del departamento de I+D+i?

Los entrevistados identifican diferentes dificultades en el funcionamiento del departamento, la gran mayoría, un 91% identifica como problema la entrega tardía de resultados y conclusiones, "El tiempo de entrega de resultados sería para mí el gran problema" (E7); "el problema más grande es el embudo que se genera con respecto a la información. Se obtiene mucha información, pero resulta que llega el momento de sembrar y aun no se cuenta con los resultados concretos de la temporada anterior" (E3); "el análisis de datos tarda mucho tiempo, cuando se inicia la temporada agrícola no se cuenta con los resultados de los experimentos de la temporada anterior, los que podrían ser un motor de cambio, la información llega tarde, el cambio no lo hiciste y hay que esperar un año más para eventualmente poner en marcha un cambio" (E1); "no están los resultados disponibles de manera rápida" (E6). Un 73% de los entrevistados fueron más categóricos al mencionar que existe una desconexión, distanciamiento y falta de interacción con el equipo de producción en los campos comerciales y con los agricultores, "para mi es clave la desconexión que se generó entre el investigador y el campo" (E1); "existe una desconexión de I+D con los problemas propios del cultivo en el campo, esto está ligado a los problemas de tiempo, no hay tiempo para ver agricultores, para interactuar con los agrónomos de producción" (E5); "el

departamento de I+D trabaja en forma distante del departamento de producción, las cosas hay que verlas en terreno y no en una foto, la presencia de I+D podría ayudar en algunos casos a convencer al agricultor a hacer cambios, estos son reacios a cambiar, faltan visitas a los campos de producción para tener mayor interacción” (E6); “falta que hagan visitas a los campos comerciales cosa que puedan tener una visión macro de lo que ocurre” (E8); “falta interacción y conexión con el equipo de producción y sus campos comerciales, también falta interacción con los agricultores” (E10). Otros entrevistados agregan comentarios tales como, “falta consultarles a los colegas de producción a que problemas se ven enfrentados y buscar juntos como poder mejorar esto” (E4); “el equipo de producción se junta a veces en terreno a compartir experiencias, sería bueno tener a I+D en estas salidas” (E6). Un 55% de los entrevistados menciona como problema la sobrecarga de experimentos y trabajos administrativos, esta categoría podría ser incluso una explicación a la entrega tardía de los resultados y conclusiones de los experimentos como lo menciona el entrevistado (E8) “la carga de trabajo o de experimentos influye en lo tarde de la entrega, hay que depurar”; se obtienen otras respuestas complementarias como “existe una alta carga de trabajo atrasado, lo que desencadena una serie de problemas, esto puede deberse a una inadecuada planificación para el procesamiento de datos, se establecen muchos ensayos, después están super apurados en un mes tratando de procesar datos y no alcanzan, luego se atrasan también en la siembra” (E10); “la entrega de resultados se va posponiendo, hay muy poco espacio de tiempo entre cuando se terminan las cosechas y cuando se deben entregar los resultados y la definición de los nuevos ensayos para la temporada siguiente, siempre se está atrasado en todo, todo se está haciendo apurado, definición de protocolos de experimentos, la siembra y entrega de resultados” (E5). Por otro lado, para un 45% de los entrevistados los Investigadores no tienen suficiente tiempo para analizar los resultados obtenidos; “la falta de tiempo, es el principal problema del departamento, muchas cosas que hacer y lamentablemente muy poco tiempo para procesar los datos de los ensayos, generar resultados y concluir de manera adecuada, no hay tiempo para poder buscar información” (E9); “me llama la atención que existen y se generan muchas reuniones en momentos importantes de la temporada, lo que quita tiempo” (E5); una cosa que afecta el funcionamiento del equipo es que no existen inducciones adecuadas para hacer trabajos administrativos del área agronómica” (E9); Sumado a esto, el 36% de los entrevistados

menciona como inconveniente la falta de planificación y organización; “No existe una planificación de la temporada ni un plan de mantención de equipos que permita tener la temporada organizada durante el año” (E2). Finalmente, la última categoría (18%) agrupa a quienes indican que existen problemas de almacenamiento de los datos, como lo mencionan los entrevistados (E1) “es clave como se maneja la información, nos estamos llenando de datos, pero no hay un orden en su almacenamiento, para un uso posterior” y (E9) “no tenemos un sistema óptimo de gestión de información histórica, el manejo de datos es muy manual, es muy difícil encontrar datos de experimentos pasados de otros colegas que ya no trabajan aquí”

Ítem 5. Desde su punto de vista, ¿cuáles son las competencias que debe poseer el equipo de I+D+i para el desarrollo de sus funciones?

Para un 73% de los entrevistados el equipo de I+D+i debe tener competencias relacionadas con la colaboración, la empatía y el trabajo en equipo, así lo indican los entrevistados (E9) “deben ser personas que tengan buena disposición a trabajar en equipo, dar apoyo y tener cercanía con el resto, que no quieran trabajar solos en un rincón”; (E11) “creo que el trabajo en equipo es fundamental” y (E7) “además de trabajo en equipo, deben tener una actitud colaborativa y empáticos con el equipo de producción, acompañarlos en el desarrollo del cultivo”. Además, se observa que el 64% de los entrevistados identifican a la experiencia en terreno y conocimiento de campo como competencias necesarias en el equipo; “deben tener experiencia en terreno, las horas de potrero, son muy importantes” (E8); “deben tener conocimiento de campo, cuesta validar si no se conoce la realidad del terreno, no se da el mundo ideal en la agricultura” (E10); “yo creo que deberían, interiorizarse en lo que pasa en las problemáticas del día a día del campo” (E6); otros relacionan la experiencia en terreno con la credibilidad y confianza como lo menciona (E11) “deben ser capaz de generar confianza y credibilidad al equipo de producción, sus conclusiones deben tener un peso para el resto del equipo. Eso se gana en terreno, visitando campos, compartiendo con productores y colegas”. Un 55% de los entrevistados considera que un investigador debe ser proactivo, inquieto/curioso y con visión de futuro, en efecto se obtuvieron comentarios como “es importante la proactividad, la iniciativa, eso es fundamental sobre todo a nivel de investigador, ser propositivos, busquilla ir más allá de lo esperado” (E11); “el perfil de un

investigador tiene que ser alguien inquieto, curioso, alguien que proponga constantemente, que tenga una visión de futuro y desarrollo y que esté dispuesto de ir más allá de lo que le pongan en la mesa, no debe ser reactivo, sino que proactivo” (E1). También con un 55% aparece la categoría mentalidad abierta y capacidad de comunicar, en donde se levantaron opiniones del tipo “el investigador debe tener la mente abierta a nuevas ideas, por muy absurdas que a veces suenen, no se puede creer dueño de la verdad” (E5); “El investigador debe abrir el prisma, no cerrarse a la literatura y escuchar al resto” (E3); “deben tener una mente abierta y una disposición a las cosas nuevas, como el uso de nuevas tecnologías” (E9); “la comunicación es importantísimo, debe aterrizar su mirada y lenguaje científico a la gente de campo, a la vez que establecer contacto con pares y empresas externas” (E10). Sorprende que las capacidades relacionadas con análisis, síntesis, planificación, organización y de conocimientos en estadística no sean las más importantes para los entrevistados.

Ítem 6. ¿Qué propuestas le haría usted al departamento de I+D+i, para mejorar su funcionamiento en el corto plazo?

Los resultados obtenidos de las respuestas a esta pregunta, indican que un 82% de los entrevistados propone Identificar las mayores pérdidas de tiempo en los procesos; esto se ve reflejado en respuestas concluyentes del tipo “rediseñar el sistema, quizás una mirada lean identificando cuales son las mayores pérdidas de tiempo del departamento, evaluando todos los procesos” (E1); “a lo mejor no se está siendo eficiente en el uso del tiempo, yo partiría evaluando como se está gastando el tiempo de los investigadores” (E10); “atacar el problema de la falta de tiempo, enfocar los esfuerzos en dejar el tiempo para las cosas que sean realmente importantes para el departamento”(E9); además, se propone mejorar los tiempos de entrega de los resultados como lo menciona el entrevistado (E7) “buscar como mejorar los tiempos de entrega de la información, los resultados”. Por otra parte, un 64% de ellos solicita al departamento planificar la temporada de trabajo, “deben priorizar y organizar, ver como distribuir tareas, siempre habrá cosas que se pueden dejar para más adelante, deberían reunirse, hacer un listado de todo lo que tienen que hacer y establecer prioridades consensuadas de acuerdo a algún criterio y determinar qué es lo más urgente” (E11); “se debe armar una planificación que incluya plan de compras y mantenciones de equipos, priorizar los trabajos y funciones del equipo, descartar labores” (E5); “una mejor

planificación de las labores a realizar” (E7). A su vez un 36% de los entrevistados solicita reducir el número y el tamaño de los experimentos, concentrando los temas a investigar solo a los principales, como indican “evitar la sobrecarga de experimentos, el que mucho abarca poco aprieta, se llenan de datos y esto influye en la entrega tardía” (E2); “concentrar los temas a investigar solo a los principales” (E1); “depurar, bajando el número de experimentos” (E8) y (E10) “reducir el tamaño de los experimentos podría ser una propuesta”. Finalmente, llama la atención que un 73% de los entrevistados proponga una mayor presencia de los investigadores en el campo y una mayor interacción con el equipo de producción, esto se refleja en respuestas contundentes del tipo “que exista mayor presencia de los investigadores en el campo y mayor interacción con el equipo de producción”(E2); “salidas a con los agrónomos de producción para poder llevarse un baño de realidad”(E10); “se debe dejar un espacio de tiempo para conocer las realidades y problemas del campo, interactuar con los colegas, esto para aumentar el conocimiento y manejo del cultivo en el terreno”(E11).

Ítem 7. Si yo le propusiera identificar las variables de mayor influencia en el funcionamiento del departamento de I+D+i e integrarlas en un modelo conceptual de gestión, para la mejora de la eficiencia productiva del departamento. ¿Qué opina de esta propuesta?

En esta pregunta el 91% de los entrevistados considera que esta propuesta es clave, útil y necesaria, ya que identificar las variables de mayor influencia en el funcionamiento, e integrarlas en un modelo conceptual, responde a un proceso de mejora de la eficiencia productiva; “absolutamente útil y necesario, un trabajo como este para corregir los problemas que tiene el departamento” (E5); “yo creo que es clave, es útil porque finalmente es mirar fuera de la caja” (E1); “la propuesta es positiva, permite buscar soluciones a los problemas” (E3). A su vez, el 64% de ellos piensa que permitirá ordenar, planificar y optimizar el departamento; “permitiría analizar cómo funcionan y finalmente optimizar los procesos” (E1); “me parece una propuesta interesante, ojalá permita que se planifiquen de mejor manera” (E7); “la propuesta es útil, ayudaría a planificar y ordenar” (E2). Por otro lado, el 45% de los entrevistados opina que los departamentos de maquinaria y producción deberían hacer algo parecido; “la propuesta es super buena, los otros departamentos como

maquinaria y producción podrían copiar esto” (E4); “producción y maquinaria podrían hacer algo parecido” (E7); “te pediría hacer algo parecido en maquinaria y producción” (E10).

Ítem 8. ¿Cuáles serían a su juicio, los factores que facilitarían la implementación de un modelo conceptual de gestión operativa en el departamento de I+D+i?

Al analizar las opiniones asociadas a los factores que beneficiarían la aplicación de este modelo un 82% de los entrevistados identifican la colaboración, la voluntad y el compromiso entre todos los niveles del departamento como factores de suma importancia; “sé facilitará si existe un trabajo colaborativo entre operarios, investigadores y la jefatura, que no sea algo diseñado solo por la cabeza del departamento, sino que haya sentido de pertenencia de todo el equipo” (E1); “es una mejora que nos sirve a todos, si existe la voluntad y el compromiso debería ser fácil de implementar” (E4). A su vez un grupo importante de entrevistados, 55% menciona que el modelo debe ser simple, claro y que se entienda por sí solo una vez que se comunique; “funcionaria si es simple, claro y que se entienda al leerlo” (E6); “si el modelo hace sentido a la gente del departamento, lógicamente que eso facilitaría la implementación” (E9); “facilitaría la implementación si se comunica y explica muy bien, confirmar que el equipo finalmente lo entienda” (E11). Finalmente, un 27% le dio importancia a la existencia de recursos económicos por parte de la empresa; “la existencia de recursos económicos, sin duda que facilitaría la implementación” (E10).

Ítem 9. ¿Cuáles serían a su juicio, los factores que obstaculizarían la implementación de un modelo conceptual de gestión operativa en el departamento de I+D+i?

Al analizar los factores que obstaculizarían la implementación del modelo se obtiene que un 82% de los entrevistados menciona a la resistencia al cambio o no aceptar que existe un problema como una posible barrera limitante; “la resistencia al cambio y el no aceptar que existe un problema podrían ser una barrera a la implementación de esta propuesta” (E5); “si el equipo es muy cerrado a un solo punto de vista, puede resultar perjudicial, generando resistencia al cambio” (E3); “hacer cambios culturales podría generar resistencia al cambio” (E2); “resistencia al cambio, siempre es más cómodo seguir como estamos” (E4). Por su parte, el 55% indica que si el modelo es complejo o poco práctico será un obstáculo importante; “si el modelo es muy complejo, muy teórico y no se pudiera llevar a la práctica, será complicado”

(E7); “si el modelo tiene muchos pasos para hacer algo, al final se convertirá en un estorbo” (E9). A su vez, el 27% establece que una barrera importante podría ser el lenguaje utilizado y la forma de comunicar lo que se llevara a cabo; “si el lenguaje es demasiado técnico con personas que no están acostumbradas a él , el mensaje no podrá llegar de manera correcta” (E1); “la falta de un protocolo claro que explique el funcionamiento del modelo podría ser problema” (E6); si el personal no tiene claro el que se está haciendo y porque se está haciendo, puede generar resistencia a la implementación del modelo” (E1).

Ítem 10. ¿Qué tipo de amenaza o riesgo visualizaría usted para el área de agronomía, si el departamento de I+D+i no implementara mejoras en el desarrollo de sus funciones?

Al analizar las amenazas o riesgos que podría provocar para el área de agronomía el no implementar mejoras en el departamento de I+D+i, un 82% considera que provocaría una disminución en la entrega de soluciones; “se puede perder conocimiento y las recomendaciones” (E4); “no se podrían entregar mejoras al departamento de producción” (E2); “si no se mejora el departamento seguirá muy alejado del departamento de producción y los resultados seguirán aplazándose” (E5); complementando esto un 55% considera que habrá pérdida de credibilidad hacia el departamento y desmotivación; “si no se mejora habrá una pérdida importante de credibilidad hacia el departamento” (E3); “seguiría todo igual como frenado y se perdería la credibilidad del equipo” (E7); “si no se mejora se seguirá haciendo todo apurado, sin digerir la información y esto finalmente desmotiva” (E9); y un 45% estima una posible eliminación del departamento y tercerización de la investigación; “es vital que se hagan mejoras, veo tan crítico esto que puede desaparecer el departamento por tema de costo/eficiencia, finalmente puedes tercerizar los estudios bajando carga administrativa, hay que salir del estancamiento para generar valor” (E1); “sería una amenaza directa sobre el mismo departamento, esa estructura se vería cuestionada”(E11).

2.5 Discusión de resultados

Considerando la primera etapa de caracterización del presente y comprensión de la realidad, es posible aseverar que los entrevistados comprenden la función de I+D+i en el área agronómica de la empresa, y la definen como la búsqueda de soluciones a los problemas

agronómicos del cultivo. Generando además información, conocimiento y validación de tecnologías (OECD y Eurostat, 2018). Además, los entrevistados reconocen que la inversión en I+D es indispensable para el desarrollo de toda el área de agronomía. Para ellos que la empresa invierta en I+D es de primera necesidad, siendo el gasto en investigación y desarrollo realmente una inversión. Esto está de acuerdo con Campillay (2019) quien menciona que inversiones en I+D a corto plazo siempre significarán un gasto, pero en el mediano plazo o largo plazo se transforman en una ventaja competitiva. Por otro lado, se evidencia que el área de agronomía percibe los aportes que el departamento de I+D+i ha generado a través del tiempo reconociendo avances técnicos en el tratamiento y peletización de semilla, en la entrega de recomendaciones de nuevos herbicidas y nuevas variedades dentro de los más importantes. En la misma línea Zastempowski y Cyfert (2022) concluyen que las actividades de I+D+i desarrolladas al interior de las empresas agrarias repercuten positivamente en la introducción de innovaciones de productos y servicios. Es importante destacar que, entre los entrevistados, el departamento de I+D+i goza de un alto prestigio ganado por sus continuos aportes a través de los años, por lo que existe voluntad a participar en cualquier plan de mejora a implementar. Motta (2022) menciona que es importante involucrar a todos los funcionarios y actores implicados, para que las entidades obtengan mayor beneficio de sus ideas innovadoras. Por otro lado, se observa un desconocimiento de parte de los integrantes del área agronómica respecto de cómo prioriza el departamento de I+D+i las iniciativas a estudiar. Esto es evidencia de un precario mecanismo de comunicación. Para Hincapié (2022) es clave garantizar que los colaboradores estén enterados de los procedimientos del área o departamento de la compañía, que los apliquen y que los interioricen. Se hace necesario entonces difundir y compartir el cómo se realiza el levantamiento de información que permite definir opciones a estudiar y como se asignan las prioridades a las iniciativas a investigar. Al respecto Flórez (2019) plantea que las unidades investigativas deben conformar un banco de revisores externos o internos que revisen las propuestas generando un panel final con las propuestas a ejecutar. Por su parte, otros hallazgos relevantes que se recogen de esta etapa tienen relación con los problemas observados en el funcionamiento del departamento. Los entrevistados mencionan que el mayor problema del departamento es la entrega tardía de los resultados y conclusiones de los experimentos realizados año a año. Entre las causas que explicarían esto están la

sobrecarga de experimentos, realización de trabajos administrativos sin relación al departamento y la falta de planificación y organización del equipo. Lo anterior, finalmente genera que los investigadores no tengan suficiente tiempo para analizar todos los resultados obtenidos durante la temporada. Sumado a lo anterior, se levanta otro problema relacionado a la falta de interacción de los investigadores con los equipos de producción y maquinaria en los campos comerciales. Esto último sería una evidencia de que no existe claridad por parte del departamento del objetivo principal del mismo, el cual es buscar soluciones a los problemas que hay en el campo para la producción del cultivo, las actividades diarias de los investigadores se habrían desviado a otras tareas más administrativas, y también estarían poniendo fuerzas en investigaciones que satisfacen aspiraciones personales por sobre las reales necesidades del área agronómica, afectando en último término la cobertura de la unidad, haciendo casi imposible satisfacer todas las necesidades, lo que puede deteriorar la calidad de sus servicios y su imagen. Esto va en desacuerdo con lo que plantea Abreu et al. (2015) quien indica que los equipos de trabajo exitosos en ámbito de investigación se caracterizan por tener una cultura centrada en la mejora continua, en donde los roles y funciones son claramente definidos, los objetivos y plazos se comunican adecuadamente, y en donde la carga de trabajo es distribuida homogéneamente, tal que se alcance la eficacia operacional. En la misma línea Gibson et al. (2022) indica que los equipos efectivos son aquellos que reconocen las señales que indican que el cambio es necesario y coevolucionan en una simbiosis entre nuevas actividades, nuevos propósitos para la interacción y nuevos usos de las tecnologías. Otro problema específicamente mencionado por los propios investigadores tiene relación con la información recopilada en los diversos experimentos a través de los años, la información no ha sido almacenada de manera tal que permita su fácil acceso. Al respecto Villagra (2021) señala que el orden y el almacenamiento de la información ayuda a ser eficientes, más productivos generando menores costos operativos para la organización. Se sabe que, para una correcta gestión de los datos dentro una compañía es indispensable el desarrollo de bases de datos que concentren la información generada y permitan su fácil acceso (Hannila et al., 2022).

En el caso de las propuestas de alto impacto un hallazgo interesante es que las competencias genéricas relacionadas con la colaboración, la empatía, el trabajo en equipo, la experiencia en terreno, mentalidad abierta, comunicación y proactividad, entre otros, resultaron más

importantes para los entrevistados que las competencias técnicas y analíticas evidenciando con ello una posible necesidad de contar con un departamento cuyos integrantes no estén lejanos al día a día del área agronómica y que sean capaces de interactuar con ellos aterrizando el lenguaje científico. Esto está en línea con lo planteado por Vazirani (2022) quien menciona que hoy en día las llamadas competencias genéricas son más demandadas en los equipos de trabajo de las sociedades actuales. En el caso de las propuestas, los entrevistados son claros al entregar mejoras asociadas a los problemas levantados. Ellos proponen evaluar todos los procesos internos con el fin de Identificar las mayores pérdidas de tiempo. Esto está de acuerdo con Pérez et al. (2021) quienes plantean que la implementación de metodologías como lean six sigma en las organizaciones contribuye a aumentar los niveles de productividad y competitividad. Cancino (2021) plantea que la mejora de los procesos productivos es la principal razón que tienen las empresas para innovar. Al mismo tiempo se propone reducir la cantidad y el tamaño de los experimentos, concentrándose en los temas principales dejando de lado aspiraciones personales. Esto acompañado de una temprana y correcta planificación de la temporada, la que incluya entre otras cosas: tiempo dedicado a interactuar con el resto del área agronómica visitando campos y aumentando la experiencia en el manejo de ellos, momentos de dedicación exclusiva al análisis de datos eliminando reuniones con clientes externos durante esta etapa. Todos estos factores actuando en conjunto, ayudarían a ser más eficiente al departamento de I+D+i en la entrega de los resultados. Al mismo tiempo, resultó llamativo la solicitud de los entrevistados en realizar un trabajo similar al presente en los otros departamentos del área agronómica.

Finalmente, desde el punto de vista de las alertas sobre las transformaciones, se considera que si bien la colaboración, voluntad y compromiso de todos los niveles del departamento serían un factor que posibilitaría la implementación del modelo, la posible resistencia al cambio que presente el mismo equipo sería un posible obstáculo importante para la implementación de la propuesta. Cabe mencionar que gran parte del departamento de I+D+i es nuevo en su rol, por lo que la existencia de estas resistencias no se vislumbra como probables. Si puede resultar importante el grado de complejidad del modelo propuesto, este debería ser simple y fácil de entender para justamente ayudar a la planificación. Por otro lado, los entrevistados son enfáticos frente a los riesgos de no implementar mejoras en el departamento, ellos pronostican un impacto inmediato, disminuyendo la entrega de

soluciones, lo que llevaría a la pérdida de credibilidad y finalmente la eliminación del departamento frente a la posibilidad de tercerizar las investigaciones. Esto está de acuerdo con los resultados propuestos por (König et al., 2022) quienes explican que una baja de la productividad en resultados e innovaciones por el departamento de investigación y desarrollo aumenta la probabilidad de su eliminación en la empresa.

Para abordar las brechas detectadas se propone revisar todos los procesos internos del departamento identificando los posibles cuellos de botella, para la reducción de pérdidas de tiempo y el aumento de eficiencias. Reducir la cantidad y el tamaño de los experimentos, para la concentración de esfuerzos y liberación de tiempo de los investigadores. Focalizar los experimentos en los temas principales del área agronómica, para la eliminación de desviaciones de las reales necesidades del área. Estudiar la participación de colegas externos al departamento de I+D+i como primer filtro, para depurar la asignación de las prioridades de los experimentos. Generar la planificación y organización temporal de las labores de toda la temporada incluyendo la definición de momentos específicos de trabajo como análisis de datos, planes de mantenimiento y compras, para un ordenamiento del uso del tiempo. Establecer calendarios de salidas semanales a los campos de siembras comerciales con los colegas del área de producción, para el levantamiento de problemas que los afecten, aumentando a su vez la interacción con ellos. Desarrollar una base de datos central, para el almacenamiento y gestión de toda la información colectada de los experimentos de cada investigador año a año. En conjunto con lo anterior, Implementar plataformas tecnológicas de apoyo a la gestión, para una colección de datos en terreno más eficiente. Rediseñar los perfiles de cargo de los investigadores, para distribuir las cargas de trabajo en forma equitativa. Capacitar a los investigadores del departamento en gestión del tiempo, para nivelar conocimientos y las capacidades. Definir indicadores de gestión (KPI) para las futuras evaluaciones de mejora de eficiencia productiva en el tiempo. Establecer metas claras con plazos acotados y uso de indicadores, que avalen su efectividad, para una correcta evaluación del desempeño al final de la temporada. Lo anterior está de acuerdo con lo que plantea Abreu et al. 2015 quien define acciones dentro de un procedimiento metodológico para aplicar un plan de mejoras, considerando actividades como: reflejar las personas involucradas, definir los mecanismos de control y seguimiento a utilizar, socialización del plan y retroalimentación continuo del proceso para realizar correcciones. Además de lo mencionado se propone concebir un plan

comunicacional efectivo y acciones participativas con los equipos de producción y maquinaria, para levantar opiniones y diversos puntos de vista que mejoren los experimentos planteados previo al desarrollo de estos. En esa misma línea se debe Implementar una encuesta anual de satisfacción del cliente, para la recolección de información que ayude a la mejora continua del departamento. Hacer inducciones en trabajos administrativos específicos a toda el área agronómica, para que dejen de ser exclusiva responsabilidad del departamento de I+D+i. Finalmente se recomienda realizar un estudio similar al presente en los departamentos de producción y maquinaria, para la detección de nuevas brechas de estudio.

2.6 Modelo conceptual propuesto

Analizados y discutidos los resultados, se propone el siguiente modelo conceptual (Figura 1).

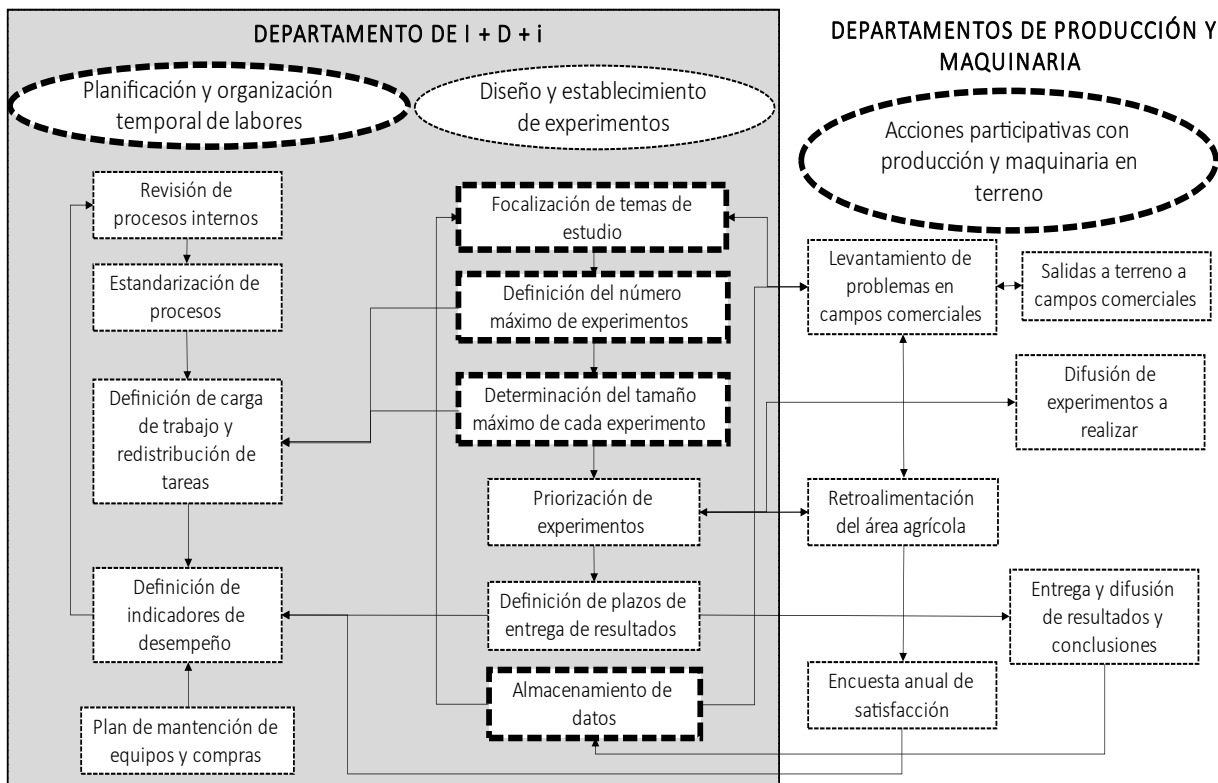


Figura 1: Modelo conceptual de gestión del departamento de investigación, desarrollo e innovación. Se destacan las variables clave (Fuente: Elaboración propia).

Actualmente el departamento de I+D+i no cuenta con ningún tipo de modelo conceptual de gestión. En ese sentido el modelo conceptual de gestión propuesto en este trabajo se presenta

como algo novedoso, siendo su contribución la identificación de las variables que explican el funcionamiento del departamento. Se destacan 6 variables, las que son consideradas claves, ya que al ser ajustadas, modificadas o mejoradas garantizarían la mejora de los procesos internos del departamento de I+D+i, lo que a su vez traería consigo el aumento de la eficiencia productiva del departamento. En la Tabla III, se presentan las variables consideradas claves y su definición.

Tabla III: variables claves identificadas y su definición.

Variables claves	Definición
Planificación y organización temporal de labores	Calendarización de toda la temporada agrícola, incluyendo fechas de momentos específicos de trabajo como: análisis de datos, mantención de equipos, compras de insumos, reuniones de planificación con entidades externas, entrega de resultados, encuestas de satisfacción.
Focalización de temas de estudio	Los temas para investigar deben estar acorde con las necesidades reales del área agrícola y no responder a necesidades personales.
Definición del número máximo de experimentos	Cada investigador realizará un máximo de experimentos por temporada de acuerdo con la carga de trabajo establecida previamente junto a su jefatura.
Determinación del tamaño máximo de cada experimento	El tamaño de cada experimento se determinará en función de los tratamientos, repeticiones y cantidad de notas a coleccionar durante la temporada.
Acciones participativas con producción y maquinaria en terreno	Todas las acciones que permitan aumentar el nivel de interacción con los otros departamentos del área agrícola
Almacenamiento de los datos	La implementación y uso de una base de datos que permita almacenar toda la información coleccionada año a año.

El modelo conceptual de gestión propuesto permite la identificación de las variables que garantizan la mejora de los procesos internos de I+D+i y el aumento de la eficiencia productiva del departamento. El modelo propuesto aumenta la interacción con los departamentos de producción y maquinaria, iniciando con acciones participativas con toda el área agrícola, realizando levantamiento de problemas en los campos comerciales mediante visitas junto al personal de estos departamentos, lo anterior permitirá que al momento de iniciar el diseño y establecimiento de los experimentos se focalicen los temas a estudiar. Según el modelo se deben definir el número y el tamaño máximo de los experimentos propuestos. La priorización de experimentos tendrá una retroalimentación por parte del área agrícola, pudiendo hacer modificaciones de ser necesario. Los experimentos a realizar serán difundidos a toda el área agrícola. Se deben comprometen plazos de entrega de resultados, lo que influirá en los indicadores de desempeño de los investigadores. Los resultados obtenidos se difundirán y se almacenarán en una nueva base datos. El almacenamiento de datos ayudará a nuevas focalizaciones de temas de estudio y evitará estudiar los mismos problemas con el paso de los años, esto al llevar registro de las iniciativas estudiadas. En el caso de la planificación y organización temporal de labores existirá un plan de mantención de equipos y compras. A su vez se contempla una revisión de los procesos internos, identificando pérdidas de tiempo o cuellos de botella, buscando la estandarización de procesos y planes de acción de mejoras. Todo lo anterior junto al número y tamaño máximo de experimentos permiten la definición de la carga de trabajo y una eventual redistribución de tareas de cada investigador. Lo que finalmente influye también en la definición de indicadores desempeño. Al final de cada temporada se realizará una encuesta de satisfacción a toda el área agrícola para levantar retroalimentación que permita realizar nuevas revisiones de los procesos.

3 ARTÍCULO

El presente apartado, recoge la investigación contextualizada motivo de este proyecto de grado, y es presentada en formato de artículo académico. Se trata de un artículo conciso, escrito en el formato típico de revistas especializadas o de conferencias, de acuerdo con reglas específicas definidas por la dirección del programa.

El artículo, ha sido cuidadosamente redactado con el fin de que se haga fácilmente entendible y logre expresar de un modo claro y sintético lo que se pretende comunicar, considerando las citas y referencias respectivas de los estudios que lo fundamentan. El trabajo realizado, se sintetiza entonces como artículo, para facilitar al trabajo de quienes puedan estar interesados en consultar la obra original.

Este trabajo, considera y discute, a través de un proyecto aplicado, desarrollado en un contexto de realidad profesional, la integración de herramientas y conocimientos que se han adquirido en las líneas de desarrollo del programa. Lo que se consolida en una investigación profesional contextualizada a la realidad profesional que se expone, la que se relacionada con líneas y ámbitos específicos abordados en el plan de estudios del programa, permitiendo integrar, de manera adecuada, los conocimientos teóricos y metodológicos desarrollados en él.

Propuesta de modelo conceptual de gestión del departamento de investigación, desarrollo e innovación en una empresa de producción de achicoria industrial

Rodrigo Kamal Bravo Vergés^a

^a Graduado del programa de Magister en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Desarrollo, robvov@udd.cl

Resumen:

Este artículo presenta un análisis de las variables que han influido en el bajo funcionamiento del departamento de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en una empresa de producción de achicoria industrial de la región de Ñuble como apoyo a un plan de mejora de su área agrícola. El objetivo de este trabajo es proponer un modelo conceptual de gestión para la mejora de la eficiencia productiva del departamento de I+D+i. Para lograrlo se propone una aproximación cualitativa a las opiniones de once entrevistados de diferentes ámbitos de la organización entre ellos 3 jefes de departamento, 3 supervisores, 4 investigadores y el gerente agrícola, basada en entrevistas semiestructuradas y considerando una muestra por conveniencia para la identificación de las variables claves a gestionar. Los resultados muestran que el modelo propuesto permite la identificación de las variables que garantizarían la mejora de los procesos internos de I+D+i y el aumento de la eficiencia productiva del departamento. Se concluye que las variables clave para la mejora de la eficiencia productiva del departamento de I+D+i son focalización de temas de estudio, definición del número máximo de experimentos, determinación del tamaño máximo de cada experimento, acciones participativas con departamentos de producción y maquinaria en terreno.

Palabras clave: Gestión de la investigación; Eficiencia agrícola; Investigación agrícola; Mejora continua; I+D+i.

1. Introducción

La achicoria (*Cichorium intybus* var. *sativum*) es un cultivo de importancia a nivel industrial, debido a la extracción de inulina en alto porcentaje desde su raíz (Korshunova et al., 2022). La importancia económica de la inulina radica en sus propiedades prebióticas que estimulan el crecimiento y/o actividad bacteriana de la flora intestinal (Illippangama et al., 2022; Jackson et al., 2022; Morio, 2022). La inulina se utiliza masivamente en productos funcionales como un suplemento alimenticio y en usos terapéuticos (Perović et al., 2021; Tawfick et al., 2022). En 2020 los principales exportadores mundiales de Inulina fueron Bélgica (US\$ 133M) y Chile (US\$ 50,1M) (OEC, 2020). En Chile, Beneo-Orafti S.A es la única empresa que produce y procesa achicoria industrial para extracción de inulina. El área agrícola de Beneo-Orafti cuenta con un departamento de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) cuyo objetivo es, a través del testeo, evaluar la incorporación de tecnología y realizar experimentación en campo, de modo de encontrar

soluciones y mejoras que permitan aumentar el rendimiento de la achicoria industrial en los campos comerciales. En el último tiempo se ha observado que el departamento de I+D+i no está respondiendo adecuadamente a las nuevas complejidades e incertidumbres que los sistemas de producción de achicoria industrial enfrentan hoy en día. En base a lo anterior, el departamento de I+D+i está en búsqueda de mejoras, que le permitan adaptarse de manera ágil y flexible a estos continuos cambios y nuevos entornos, y así cumplir con las altas exigencias requeridas por sus recomendaciones.

Administración de operaciones: teoría y definiciones

La administración de operaciones (AO) es un área de estudio de la administración que se centra en la gestión estratégica de las organizaciones (Pérez et al., 2021). La AO se entiende como el conjunto de actividades que se realizan en las organizaciones para la generación de valor en forma de bienes y servicios, como resultado de la transformación de las materias primas en productos terminados (Schroeder y Olaeta, 1992; Schroeder et al., 2005). La AO es determinante

en el logro de niveles elevados de eficiencia, rendimiento, productividad y competitividad empresarial (Atasu et al., 2020). La AO se centra en la coordinación de áreas funcionales de la empresa con el fin de asegurar la identificación de las necesidades del cliente, así como en la completa satisfacción de estas en ambientes altamente dinámicos (Blanco-Ariza et al., 2020; Atia et al., 2020). Las técnicas de AO tienen un impacto positivo y significativo en el desempeño de las empresas (García et al., 2021). Mejoras en la implementación de la gestión del conocimiento a efecto de incorporarlo como un activo fundamental (Torres et al., 2021), la calidad del trabajo (Carnerud et al., 2018), la integración de parámetros sostenibles, la gestión del tiempo, el aprovechamiento de la capacidad instalada (Díaz-Concepción et al., 2021) la gestión de los datos, el clima organizacional dentro del equipo (Carrascal et al., 2021), e incluso la resiliencia (Graveline y Gremont, 2017) son resultados de una buena AO. Hoy en día la AO y la producción de sistemas de fabricación inteligentes requieren: integración, flexibilidad y trabajo en red, toma de decisiones autónoma y colaborativa, gestión basada en el aprendizaje, auto optimización y adaptabilidad, y toma de decisiones proactiva (Zhou et al., 2022). Ramírez-Torres (2022) resalta la importancia de invertir en el capital intelectual, mediante la gestión del conocimiento, para incrementar productividad, competitividad y la capacidad de toda la organización.

Eficacia operacional

La eficacia operacional se refiere a un número variado de prácticas que permiten a una empresa hacer mejor uso de sus insumos, disminuyendo, por ejemplo, los defectos de los productos o desarrollando mejores productos con mayor rapidez (Porter, 2021). Además de ser eficaces, las empresas deben ser eficientes, esto significa hacer un buen uso de sus recursos para lograr los objetivos (Porter, 2008). Se puede ser eficaz, pero no en forma eficiente, y eso no es una alternativa sustentable en el largo plazo (Porter, 2021). Eficacia significa cumplir con los objetivos y los requerimientos (Porter, 2008). Aunque la eficacia operacional incluye la eficiencia, no está limitada a ella. La eficiencia, es la forma en que se usan los recursos de la empresa, se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos, es decir genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad (García, 2008). Es imposible implementar una estrategia visionaria si no se relaciona con procesos operacionales excelentes y eficaces (Kaplan y Norton, 2008). Por otro lado, De La Hoz et al. (2019) mencionan que las variables clima laboral, gestión de la información y la gestión del conocimiento son condiciones discriminantes para clasificar grupos de empresas eficientes.

Modelos conceptuales

En sentido amplio, los modelos son representaciones de una porción de la realidad, constituyen un instrumento de comunicación y análisis (Bolseguí, 2006). Los mapas

conceptuales permiten ubicar y relacionar conceptos y aspectos relevantes que se quieren mostrar o revisar, además permiten realizar conexiones mentales con otros conceptos (Sampieri, 2018). Representan las interrelaciones, la estructura y las funciones del sistema objeto de estudio; establecen el límite de su acción y permiten realizar pruebas variando sus componentes, obteniendo como resultado una mejor comprensión de las características de la situación (Contreras, 2003). Al desarrollar un modelo, se recomienda empezar por una versión sencilla y moverse en forma evolutiva hacia modelos más elaborados que se ajusten a la complejidad del problema real (Härenstam et al., 2022). Moguel y Alejo (2022) demostraron ciclos de modelación en un grupo de estudiantes quienes exhibieron ideas de linealidad en sus primeros modelos, los cuales evolucionaron para convertirse en modelos exponenciales. Este proceso de enriquecimiento del modelo permite planear su desarrollo y hacer ajustes continuos (Bolseguí, 2006). Existen diversos tipos de modelamiento. Yao (2022) presentó un modelo conceptual de ciencia de datos en tres pasos que le permite hacer que los datos estén disponibles, sean significativos y valiosos.

Continuidad y cambio

Los entornos dinámicos e impredecibles requieren organizaciones flexibles, innovadoras y creativas, que puedan adaptarse fácil y rápidamente a las reglas cambiantes de la arena competitiva (Biedenbach y Söderholm, 2008; Tapia et al., 2017), esto con el fin de asegurar la calidad de sus productos y servicios. Ante esta exigencia, las empresas deben ser capaces de generar habilidades para capitalizar estas tendencias (Fierro, 2021). Se deben adaptar a las fuentes externas de incertidumbre y de complejidad utilizando factores de contingencia que moderen el sistema organizativo y su relación con el rendimiento (Hamman, 2017). Es el caso de la transformación digital, donde tecnologías tales como inteligencia artificial, internet de las cosas, big data, block chain, proponen una serie de oportunidades y desafíos para las organizaciones (Tekic y Koroteev, 2019). Choi et al. (2022) discute los pros y los contras asociados con el uso de las nuevas tecnologías y las posibles áreas de conflicto entre humanos y máquinas. Proponen medidas que podrían lograr reconciliaciones hombre-máquina en la próxima era de la Industria 5.0. Un concepto de "bienestar social sostenible" que incluye el bienestar de los trabajadores y su privacidad. Ante este tipo de cambios, no realinear la empresa incluyendo sus estrategias, capacidades, estructuras, culturas, procesos, sistemas y personas a las nuevas realidades del mercado cambiante, ya sea una interrupción a corto plazo (Covid-19) o transiciones a más largo plazo sería un error (Zhou et al., 2022). Durante la pandemia de COVID 19, todas las organizaciones debieron hacer frente a la tensión y considerar que la estabilidad debe incluir procesos de cambio, al ser inevitables y formar parte de la

vida de la organización (Pérez et al., 2021). En base todo lo anteriormente mencionado, la continuidad y el cambio no deben gestionarse como estados alternativos sino como estados coexistentes, es decir, gestionar la continuidad y el cambio en forma simultánea (Fierro, 2021). Esto es una tarea mucho más delicada que gestionar el cambio por sí solo (Nasim y Sushil, 2014).

Procesos y mejora continua

El estudio de cualquier unidad productiva parte por entender cómo funcionan las cosas, es decir, cómo logramos producir nuestros productos y otorgar nuestros servicios. El modelo básico para entender esto es el de procesos. Los procesos se pueden definir como la secuencia de actividades que interactúan, reciben un input y lo transforman en un output para satisfacer necesidades de su cliente (Pérez, 2014). También pueden definirse como un sistema de recursos múltiples involucrados en la ejecución secuencial de actividades o tareas, que integra recursos, agrega valor y debe ser eficiente (Sánchez, 2021). En el aspecto industrial una buena gestión de los procesos compromete una serie de pasos organizados y ordenados que actúan entre sí, que dan como resultado el éxito y la mejora continua de la producción (Pérez, 2014; Menezes et al., 2021). El concepto de mejora continua hace referencia a una filosofía de trabajo originada en Japón, la que impone disciplina y dirección de cambio empresarial en cada proceso de la organización, promoviendo las ventajas competitivas basadas en la perfección de la calidad (Barreras, 2022). Para Tacuri y Ortega (2021) la mejora continua, se focaliza en la búsqueda permanente del mejoramiento de todos los procesos utilizando una estricta disciplina en productividad, calidad, tiempos de ciclo, satisfacción del cliente y costos. El mejoramiento continuo plantea una serie de pasos estipulando lo que las empresas necesitan para ser competitivas y de calidad, como lo indica Gómez Valdez (2020). Para Malinova et al. (2022) los métodos de mejora de procesos evolucionan con el tiempo y el conocimiento específico de mejora de procesos está implícitamente disponible en forma de actividades y secuencias, así diferentes estrategias juegan un papel al elegir un método para la mejora de procesos. La clave del plan de mejora es involucrar a todo el personal de la empresa y conseguir que se involucren en los procesos generando con esto una cultura que contribuya al progreso constante (Barreras, 2022).

Entendida esta realidad, y considerando la revisión bibliográfica presentada, es posible efectuar el siguiente cuestionamiento de contexto: ¿Cuáles son las variables clave a gestionar para la mejora de la eficiencia productiva del departamento de I+D+i de una empresa de producción de achicoria industrial en la región de Ñuble, Chile?

En efecto, el análisis previo de los factores y elementos básicos que influyen en la manera de operar del departamento de I+D+i de una industria de producción de

achicoria en la zona de Ñuble, Chile proporciona una mejor base para proponer un modelo conceptual de gestión enfocado en la mejora continua, que influya en el aumento de la eficiencia productiva del departamento.

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para este estudio, cabe mencionar que la principal motivación para realizarlo ha sido la falta de una matriz operativa clara en la cadena de procesos internos del departamento de I+D+i, lo que ha repercutido negativamente en la eficiencia del trabajo de los investigadores, afectando en último término el tiempo de entrega de sus resultados. Se propone entonces, un cambio de mirada estratégica, basado en un modelo conceptual de gestión que relacione de manera efectiva las variables que influyen en el funcionamiento del departamento de I+D+i en una empresa de producción de achicoria industrial de la región de Ñuble para la reducción de las ineficiencias, apoyando la mejora productiva del departamento. En este sentido el presente trabajo contribuye a la comprensión de las variables claves que deben ser ajustadas o corregidas con el fin de mejorar la gestión del departamento de I+D+i.

Entendido esto, el objetivo de este trabajo es proponer un modelo conceptual de gestión para la identificación de las variables de mayor influencia en la mejora de la eficiencia productiva de los procesos internos del departamento de I+D+i en una empresa de producción de achicoria industrial.

2. Metodología

Paradigma y diseño: considerando el foco de la investigación y el tipo de información existente, se ha optado por la utilización de una metodología cualitativa, basada en entrevistas semiestructuradas considerando una muestra por conveniencia (Hernández y García, 2008). Entendida tal metodología, en este caso, como una actividad sistemática orientada a la comprensión de la percepción de diversos actores del rubro que cumplen el rol de tomadores de decisiones y ejecutores en la cadena de procesos de diferentes departamentos del área agrícola de la compañía.

Población sobre la que se efectuará el estudio: se utilizó un muestreo por conveniencia dentro de los departamentos de producción agrícola, I+D+i, desarrollo de proyectos, maquinaria y gerencia agrícola. En el estudio se entrevistan a hombres y mujeres ingenieros agrónomos con cargos de gerente, jefes de departamentos, investigadores y supervisores de campo, obteniendo un total de participación para este estudio de 11 profesionales, con una edad promedio de 41 años, con un mínimo de 26 y un máximo de 52 años. La experiencia laboral promedio de estas personas es de 9 años, con un mínimo de 1 y un máximo de 18 años. Un 63% de estas personas posee experiencia en otras empresas relacionadas con el rubro, por ello fueron claves para la elaboración de la estrategia. Los grupos se separan en estratégico (33%) y operacional (67%).

Entorno: el estudio se realiza en la empresa Beneo-Orafti S.A., situada en la región de Ñuble, comuna de Pemuco. Beneo-Orafti Chile S.A. es una empresa de giro industrial, con planta agroindustrial, que procesa raíces de determinadas variedades de achicoria (*Cichorium intybus* var. *sativum*) para producir, con ellas inulina, oligofruktosa y distintos otros subproductos destinados a la comercialización y exportación. La empresa se encuentra en funcionamiento en nuestro país desde hace 18 años.

Intervenciones: primero se introdujo a los participantes en el contexto del instrumento, con el fin de evitar tener respuestas fuera de foco y que no aporten valor a la investigación. Se firmaron documentos de confidencialidad solicitados por los entrevistados. Para realizar las entrevistas se utilizó como medio de recolección de datos la plataforma de videoconferencias (teams) para grabar las entrevistas. Como guía se entregó un documento escrito con las preguntas formuladas. Las preguntas abiertas de la entrevista semiestructurada como instrumento cualitativo se dividieron en tres etapas, estas son las siguientes:

Etapas I: Caracterización del presente y comprensión de la realidad.

1. ¿Cuál piensa usted son las principales funciones del departamento de I+D+i en el área de agronomía de la empresa?
2. ¿De qué manera percibe usted el o los aportes de I+D+i al área agronómica de la empresa?
3. Según usted ¿Cómo prioriza el departamento de I+D+i las iniciativas a estudiar?
4. En su opinión, ¿Cuáles son los principales problemas que observa en el funcionamiento del departamento de I+D+i?

Etapas II: Propuestas de alto impacto

5. Desde su punto de vista, ¿cuáles son las competencias que debe poseer el equipo de I+D+i para el desarrollo de sus funciones?
6. ¿Qué propuestas le haría usted al departamento de I+D+i, para mejorar su funcionamiento en el corto plazo?
7. Si yo le propusiera identificar las variables de mayor influencia en el funcionamiento del departamento de I+D+i e integrarlas en un modelo conceptual de gestión, para la mejora de la eficiencia productiva del departamento. ¿Qué opina de esta propuesta?

Etapas III: Alertas sobre las transformaciones

8. ¿Cuáles serían a su juicio, los factores que facilitarían la implementación de un modelo conceptual de gestión en el departamento de I+D+i?
9. ¿Cuáles serían a su juicio, los factores que obstaculizarían la implementación de un modelo conceptual de gestión en el departamento de I+D+i?

10. ¿Qué tipo de amenaza o riesgo visualizaría usted para el área de agronomía, si el departamento de I+D+i no implementara mejoras en el desarrollo de sus funciones?

Es relevante destacar que todas las entrevistas han sido realizadas y registradas por el mismo investigador.

Métodos de verificación y validación del instrumento: los instrumentos fueron primero piloteados para ajustarlos al entorno requerido, y validados por dos expertos independientes, quienes refirieron los ajustes y aproximaciones para ser consistente con el diseño de la investigación. Para validar la información obtenida, se consideró el comentario de pares y comprobaciones con los mismos participantes (Duran et al., 2017).

Plan de análisis de los datos: De acuerdo con la información recolectada, se definieron categorías claves para las respuestas. Luego se analizaron los datos con el propósito de entender, que factores y elementos consideran los entrevistados, son los que afectan el desempeño del departamento de I+D+i. Finalmente, se Identifican las variables claves obtenidas de las entrevistas. Con esta información se desarrolla una propuesta de modelo conceptual de gestión (Sampieri, 2018).

Ética: se procuró la participación informada y voluntaria de los actores del estudio de los diferentes departamentos del área agrícola de la empresa. Se tomaron medidas para garantizar la confidencialidad de la información y validarla con los propios interesados. No se intentó, ni implícita ni explícitamente, influir en las respuestas, ni cambiar sus características individuales, se respetó la libertad de participar o no sin presión, ni ofrecimiento de beneficio para ser parte de la investigación. Hubo claridad en la exposición de las preguntas, un desarrollo coherente de los temas y se mantuvieron gestos agradables y serenos (Ojeda y Quintero, 2007).

3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados categorizados en la Tabla I, de cada una de las preguntas del instrumento utilizado según las tres etapas establecidas anteriormente y categorizadas según las respuestas obtenidas, con el objetivo de permitir una mejor comprensión de lo expuesto. Considerando la extensión de las respuestas obtenidas con el instrumento y para entregar una claridad en la lectura se decidió incluir solamente la información que se considera relevante para este artículo.

Tabla I: preguntas y categorías

Nº	Preguntas	Categorías
1	¿Cuál piensa usted son las principales funciones del departamento de	Buscar soluciones a los problemas agronómicos del cultivo

	I+D+i en el área de agronomía de la empresa?	Generar información y conocimiento que permita el aumento del rendimiento del cultivo
		Validar tecnologías para su futura implementación en producción
2	¿De qué manera percibe usted el o los aportes de I+D+i al área agronómica de la empresa?	Tratamiento y peletización de semilla, entrega de recomendaciones de nuevos herbicidas y variedades
		Recomendación de nuevos equipos agrícolas y manejos agronómicos
		Incorporación de tecnologías de riego
3	Según usted ¿Cómo prioriza el departamento de I+D+i las iniciativas a estudiar?	No lo tiene claro
		En función de iniciativas que generen mayor impacto, según requerimientos del área de agronomía
4	En su opinión, ¿Cuáles son los principales problemas que observa en el funcionamiento del departamento de I+D+i?	Entrega tardía de resultados y conclusiones
		Existe falta de interacción con los equipos de producción y maquinaria en los campos comerciales
		Sobrecarga de experimentos y trabajos administrativos
		Investigadores no tienen suficiente tiempo para analizar los resultados obtenidos
		Falta de planificación y organización

		Problemas de almacenamiento de los datos
5	Desde su punto de vista, ¿cuáles son las competencias que debe poseer el equipo de I+D+i para el desarrollo de sus funciones?	Colaboración, empatía y trabajo en equipo
		Experiencia en terreno y conocimiento de campo
		Mentalidad abierta y capacidad de comunicar
		Proactividad, inquieto, curioso y visión de futuro
		Capacidad de análisis, de síntesis y conocimientos de herramientas estadísticas
		Planificación y organización
6	¿Qué propuestas le haría usted al departamento de I+D+i, para mejorar su funcionamiento en el corto plazo?	Identificar las mayores pérdidas de tiempo en los procesos internos y mejorar tiempo de entrega de resultados
		Mayor presencia de los investigadores en el campo y mayor interacción con el equipo de producción y maquinaria
		Planificar la temporada de trabajo
		Reducir el número y el tamaño de los experimentos, concentrando los temas a investigar solo a los principales
7	Si yo le propusiera identificar las	Es clave, útil y necesaria.

	variables de mayor influencia en el funcionamiento del departamento de I+D+i e integrarlas en un modelo conceptual de gestión operativa, para la mejora de la eficiencia productiva del departamento. ¿Qué opina de esta propuesta?	Permite ordenar, planificar y optimizar Los departamentos de maquinaria y producción deberían hacer algo parecido
8	¿Cuáles serían a su juicio, los factores que facilitarían la implementación de un modelo conceptual de gestión operativa en el departamento de I+D+i?	La colaboración, voluntad y compromiso entre todos los niveles del departamento Que el modelo sea simple, claro, que se entienda y haga sentido al comunicarlo La existencia de recursos económicos
9	¿Cuáles serían a su juicio, los factores que obstaculizarían la implementación de un modelo conceptual de gestión operativa en el departamento de I+D+i?	Resistencia al cambio o no aceptar que existe un problema Si el modelo es complejo o poco práctico Lenguaje utilizado y la forma de comunicar
10	¿Qué tipo de amenaza o riesgo visualizaría usted para el área de agronomía, si el departamento de I+D+i no implementara mejoras en el desarrollo de sus funciones?	Disminución en la entrega de soluciones Pérdida de credibilidad y desmotivación Eliminación del departamento y tercerización de la investigación

3.1 Análisis de datos

ítem 1. ¿Cuál piensa usted son las principales funciones del departamento de I+D+i en el área de agronomía de la empresa?

Los resultados obtenidos de las respuestas a esta pregunta indican que para un 82% de los entrevistados la principal función del departamento de I+D+i es buscar soluciones a los problemas agronómicos del cultivo. En efecto se obtienen respuestas contundentes, como menciona el entrevistado (E11) "buscar desarrollar y transferir soluciones a los problemas de tipo técnico y manejo agronómico e incluso de calidad de la materia prima que podamos tener en el campo de manera que ayude a potenciar, mejorar y estabilizar el rendimiento de la achicoria en los campos en donde se desarrolle el cultivo". Otras respuestas en la misma dirección son indicadas por los entrevistados (E6) "realizar ensayos de campo cuyos resultados permitan resolver las problemáticas de producción" y (E8) "entregar directrices para implementarlas en terreno y dar soluciones a los problemas". A su vez, se observa que para el 55% de los entrevistados la segunda función más importante es generar información y conocimiento que permita el aumento del rendimiento del cultivo, así lo señalan los entrevistados (E7) "generar conocimiento que permita aumentar los rendimientos" y (E1) "facilitar el conocimiento del cultivo en todas sus variables para llegar a buen término". Por otro lado, para el 36% de ellos una tercera función sería validar tecnologías para su futura implementación en producción, así lo mencionan los entrevistados (E3) "validar y probar tecnologías para implementarlas a futuro en producción" y (E8) "I+D+i es un departamento que debe ir un paso adelante del departamento de producción". Cabe destacar que existe un consenso entre todos los entrevistados quienes reconocen que la inversión en I+D es indispensable para el desarrollo del área de agronomía. Esto se ve reflejado en opiniones como la del entrevistado (E10) "que las empresas inviertan en I+D es de primera necesidad, el gasto en investigación y desarrollo realmente es una inversión".

ítem 2. ¿De qué manera percibe usted el o los aportes de I+D+i al área agronómica de la empresa?

De acuerdo con el análisis de las respuestas a la segunda pregunta todos los entrevistados reconocen el aporte del departamento de I+D+i al área de agronomía. Del total de entrevistados el 82% considera como aportes el tratamiento y la peletización de semilla, lo que permite una mejor germinación del cultivo, la entrega de recomendaciones de nuevas moléculas de herbicidas para el mejoramiento del control de malezas y la introducción de variedades de achicoria que se adaptan de mejor manera a los ambientes utilizados. Como lo indican los entrevistados (E7) "existen aportes en el plan base de herbicidas, manejos agronómicos y entrega de información" y (E10) "gracias a sus ensayos se perdió el miedo a las aplicaciones en dosis más altas y en estados tempranos de desarrollo del cultivo de varios

químicos lo que contribuyo al mejor control de malezas". Por otro lado, un 27% de los entrevistados indica que, las recomendaciones de compra de nuevos equipos agrícolas para siembra y preparación de suelos, así como diversos manejos agronómicos que incluyen modificaciones en la fertilización, cambios en la densidad de siembra y mejoras en el almacenamiento de semilla son también una contribución del departamento, así lo comenta el entrevistado (E3) "desde hace un tiempo atrás se realizaban siembras de una forma muy convencional, con el tiempo se agregó un rodillo frontal al tractor, lo que permitió mejorar la compactación del suelo a la siembra, lo que influyo finalmente en una mejor germinación de semillas y mateo de plantas". A su vez, un 18% de los entrevistados menciona como aporte la incorporación de tecnologías de riego, mediante incorporación de plataformas tecnológicas que ayudan al control y monitoreo de la humedad en el campo, como lo menciona el entrevistado (E6) "el poder trabajar con sensores de humedad en el terreno es un aporte, esto más la plataforma de riego, acá hay un trabajo de I+D detrás". Finalmente es importante destacar que el departamento goza de un alto prestigio ganado a través de los años, esto es evidente al revisar las respuestas de los entrevistados (E8) "sus aportes son la base de lo que hoy se transmite a los agricultores en el campo, todo sale de ahí" y (E5) "el departamento ha sido fundamental en la adaptación del cultivo a las condiciones del ecosistema de Chile, sin I+D+i nada de lo que hay hoy se podría hacer".

Ítem 3. Según usted ¿Cómo prioriza el departamento de I+D+i las iniciativas a estudiar?

En esta pregunta las opiniones de los entrevistados están divididas. Al consultar a los entrevistados, un 55% de ellos plantea no tener claro cómo se priorizan las iniciativas a estudiar por I+D+i. Así lo confirma el entrevistado (E2) "desconozco si existe un protocolo con una escala de importancia, que permita priorizar un experimento por sobre otro". Se sabe que existe una planilla amplia de experimentos a realizar y se piensa que existen momentos en donde se levanta cierta información, como indican los entrevistados (E6) "no lo tengo claro, en el año hay unas tres o cuatro reuniones formales en donde se ven todos los problemas que salen en la temporada. Viéndolo desde afuera yo creo que I+D se juntan en un par de reuniones y deciden algunas problemáticas" y (E7) "no lo tengo claro la verdad, se hacen algunas preguntas al equipo de producción". Además, se observa que algunos entrevistados asumen como deberían ser las prioridades, tal es el caso del entrevistado (E8) "no lo tengo claro, pero debería enfocarse fuertemente en traspasar todo lo que está pasando en el campo, las problemáticas. Las prioridades deberían ser el control de malezas, riego y variedades en ese orden". Por otro lado, el 46% restante de los entrevistados menciona que, se prioriza en función de iniciativas que generen mayor impacto, según requerimientos levantados con los colegas del área de agronomía. Esto queda plasmado en las

respuestas de los entrevistados (E5) "se prioriza en función de iniciativas que generen mayor impacto y que puedan responder a las necesidades del área de agronomía" y (E9) "se escuchan los dolores del departamento de producción y se prioriza en función de las principales problemáticas presentadas, las de mayor impacto" y como menciona (E3) "se buscan primero las falencias que puede haber en el departamento de producción y luego se le dan importancias". También se percibe poca claridad en la participación de actores externos en alguno de los pasos del proceso, así lo indica el entrevistado (E5) "las iniciativas son generadas y priorizadas dentro del departamento de I+D+i y no considera los otros actores del sistema que podrían ser importantes". Un punto importante es la falta de experiencia del equipo en el cultivo, esto lo hace notar el entrevistado (E10) "la priorización de los experimentos se ve afectada al tener un grupo de investigadores con muy poca experiencia en el cultivo y el terreno".

Ítem 4. En su opinión, ¿Cuáles son los principales problemas que observa en el funcionamiento del departamento de I+D+i?

Los entrevistados identifican diferentes dificultades en el funcionamiento del departamento, la gran mayoría, un 91% identifica como problema la entrega tardía de resultados y conclusiones, "El tiempo de entrega de resultados sería para mí el gran problema" (E7); "el problema más grande es el embudo que se genera con respecto a la información. Se obtiene mucha información, pero resulta que llega el momento de sembrar y aun no se cuenta con los resultados concretos de la temporada anterior" (E3); "el análisis de datos tarda mucho tiempo, cuando se inicia la temporada agrícola no se cuenta con los resultados de los experimentos de la temporada anterior, los que podrían ser un motor de cambio, la información llega tarde, el cambio no lo hiciste y hay que esperar un año más para eventualmente poner en marcha un cambio" (E1); "no están los resultados disponibles de manera rápida" (E6). Un 73% de los entrevistados fueron más categóricos al mencionar que existe una desconexión, distanciamiento y falta de interacción con el equipo de producción en los campos comerciales y con los agricultores, "para mi es clave la desconexión que se generó entre el investigador y el campo" (E1); "existe una desconexión de I+D con los problemas propios del cultivo en el campo, esto está ligado a los problemas de tiempo, no hay tiempo para ver agricultores, para interactuar con los agrónomos de producción" (E5); "el departamento de I+D trabaja en forma distante del departamento de producción, las cosas hay que verlas en terreno y no en una foto, la presencia de I+D podría ayudar en algunos casos a convencer al agricultor a hacer cambios, estos son reacios a cambiar, faltan visitas a los campos de producción para tener mayor interacción" (E6); "falta que hagan visitas a los campos comerciales cosa que puedan tener una visión macro de lo que ocurre" (E8); "falta interacción y conexión con el equipo de producción y sus

campos comerciales, también falta interacción con los agricultores” (E10). Otros entrevistados agregan comentarios tales como, “falta consultarles a los colegas de producción a que problemas se ven enfrentados y buscar juntos como poder mejorar esto” (E4); “el equipo de producción se junta a veces en terreno a compartir experiencias, sería bueno tener a I+D en estas salidas” (E6). Un 55% de los entrevistados menciona como problema la sobrecarga de experimentos y trabajos administrativos, esta categoría podría ser incluso una explicación a la entrega tardía de los resultados y conclusiones de los experimentos como lo menciona el entrevistado (E8) “la carga de trabajo o de experimentos influye en lo tarde de la entrega, hay que depurar”; se obtienen otras respuestas complementarias como “existe una alta carga de trabajo atrasado, lo que desencadena una serie de problemas, esto puede deberse a una inadecuada planificación para el procesamiento de datos, se establecen muchos ensayos, después están super apurados en un mes tratando de procesar datos y no alcanzan, luego se atrasan también en la siembra” (E10); “la entrega de resultados se va posponiendo, hay muy poco espacio de tiempo entre cuando se terminan las cosechas y cuando se deben entregar los resultados y la definición de los nuevos ensayos para la temporada siguiente, siempre se está atrasado en todo, todo se está haciendo apurado, definición de protocolos de experimentos, la siembra y entrega de resultados” (E5). Por otro lado, para un 45% de los entrevistados los Investigadores no tienen suficiente tiempo para analizar los resultados obtenidos; “la falta de tiempo, es el principal problema del departamento, muchas cosas que hacer y lamentablemente muy poco tiempo para procesar los datos de los ensayos, generar resultados y concluir de manera adecuada, no hay tiempo para poder buscar información” (E9); “me llama la atención que existen y se generan muchas reuniones en momentos importantes de la temporada, lo que quita tiempo” (E5); una cosa que afecta el funcionamiento del equipo es que no existen inducciones adecuadas para hacer trabajos administrativos del área agronómica” (E9); Sumado a esto, el 36% de los entrevistados menciona como inconveniente la falta de planificación y organización; “No existe una planificación de la temporada ni un plan de mantención de equipos que permita tener la temporada organizada durante el año” (E2). Finalmente, la última categoría (18%) agrupa a quienes indican que existen problemas de almacenamiento de los datos, como lo mencionan los entrevistados (E1) “es clave como se maneja la información, nos estamos llenando de datos, pero no hay un orden en su almacenamiento, para un uso posterior” y (E9) “no tenemos un sistema óptimo de gestión de información histórica, el manejo de datos es muy manual, es muy difícil encontrar datos de experimentos pasados de otros colegas que ya no trabajan aquí”

Ítem 5. Desde su punto de vista, ¿cuáles son las competencias que debe poseer el equipo de I+D+i para el desarrollo de sus funciones?

Para un 73% de los entrevistados el equipo de I+D+i debe tener competencias relacionadas con la colaboración, la empatía y el trabajo en equipo, así lo indican los entrevistados (E9) “deben ser personas que tengan buena disposición a trabajar en equipo, dar apoyo y tener cercanía con el resto, que no quieran trabajar solos en un rincón”; (E11) “creo que el trabajo en equipo es fundamental” y (E7) “además de trabajo en equipo, deben tener una actitud colaborativa y empáticos con el equipo de producción, acompañarlos en el desarrollo del cultivo”. Además, se observa que el 64% de los entrevistados identifican a la experiencia en terreno y conocimiento de campo como competencias necesarias en el equipo; “deben tener experiencia en terreno, las horas de potrero, son muy importantes” (E8); “deben tener conocimiento de campo, cuesta validar si no se conoce la realidad del terreno, no se da el mundo ideal en la agricultura” (E10); “yo creo que deberían interiorizarse en lo que pasa en las problemáticas del día a día del campo” (E6); otros relacionan la experiencia en terreno con la credibilidad y confianza como lo menciona (E11) “deben ser capaz de generar confianza y credibilidad al equipo de producción, sus conclusiones deben tener un peso para el resto del equipo. Eso se gana en terreno, visitando campos, compartiendo con productores y colegas”. Un 55% de los entrevistados considera que un investigador debe ser proactivo, inquieto/curioso y con visión de futuro, en efecto se obtuvieron comentarios como “es importante la proactividad, la iniciativa, eso es fundamental sobre todo a nivel de investigador, ser propositivos, busquilla ir más allá de lo esperado” (E11); “el perfil de un investigador tiene que ser alguien inquieto, curioso, alguien que proponga constantemente, que tenga una visión de futuro y desarrollo y que esté dispuesto de ir más allá de lo que le pongan en la mesa, no debe ser reactivo, sino que proactivo” (E1). También con un 55% aparece la categoría mentalidad abierta y capacidad de comunicar, en donde se levantaron opiniones del tipo “el investigador debe tener la mente abierta a nuevas ideas, por muy absurdas que a veces suenen, no se puede creer dueño de la verdad” (E5); “El investigador debe abrir el prisma, no cerrarse a la literatura y escuchar al resto” (E3); “deben tener una mente abierta y una disposición a las cosas nuevas, como el uso de nuevas tecnologías” (E9); “la comunicación es importantísimo, debe aterrizar su mirada y lenguaje científico a la gente de campo, a la vez que establecer contacto con pares y empresas externas” (E10). Sorprende que las capacidades relacionadas con análisis, síntesis, planificación, organización y de conocimientos en estadística no sean las más importantes para los entrevistados.

Ítem 6. ¿Qué propuestas le haría usted al departamento de I+D+i, para mejorar su funcionamiento en el corto plazo?

Los resultados obtenidos de las respuestas a esta pregunta, indican que un 82% de los entrevistados propone Identificar las mayores pérdidas de tiempo en los procesos; esto se ve

reflejado en respuestas concluyentes del tipo “rediseñar el sistema, quizás una mirada lean identificando cuales son las mayores pérdidas de tiempo del departamento, evaluando todos los procesos” (E1); “a lo mejor no se está siendo eficiente en el uso del tiempo, yo partiría evaluando como se está gastando el tiempo de los investigadores” (E10); “atacar el problema de la falta de tiempo, enfocar los esfuerzos en dejar el tiempo para las cosas que sean realmente importantes para el departamento”(E9); además, se propone mejorar los tiempos de entrega de los resultados como lo menciona el entrevistado (E7) “buscar como mejorar los tiempos de entrega de la información, los resultados”. Por otra parte, un 64% de ellos solicita al departamento planificar la temporada de trabajo, “deben priorizar y organizar, ver como distribuir tareas, siempre habrá cosas que se pueden dejar para más adelante, deberían reunirse, hacer un listado de todo lo que tienen que hacer y establecer prioridades consensuadas de acuerdo a algún criterio y determinar qué es lo más urgente” (E11); “se debe armar una planificación que incluya plan de compras y mantenciones de equipos, priorizar los trabajos y funciones del equipo, descartar labores” (E5); “una mejor planificación de las labores a realizar” (E7). A su vez un 36% de los entrevistados solicita reducir el número y el tamaño de los experimentos, concentrando los temas a investigar solo a los principales, como indican “evitar la sobrecarga de experimentos, el que mucho abarca poco aprieta, se llenan de datos y esto influye en la entrega tardía” (E2); “concentrar los temas a investigar solo a los principales” (E1); “depurar, bajando el número de experimentos” (E8) y (E10) “reducir el tamaño de los experimentos podría ser una propuesta”. Finalmente, llama la atención que un 73% de los entrevistados proponga una mayor presencia de los investigadores en el campo y una mayor interacción con el equipo de producción, esto se refleja en respuestas contundentes del tipo “que exista mayor presencia de los investigadores en el campo y mayor interacción con el equipo de producción”(E2); “salidas a con los agrónomos de producción para poder llevarse un baño de realidad”(E10); “se debe dejar un espacio de tiempo para conocer las realidades y problemas del campo, interactuar con los colegas, esto para aumentar el conocimiento y manejo del cultivo en el terreno”(E11).

Ítem 7. Si yo le propusiera identificar las variables de mayor influencia en el funcionamiento del departamento de I+D+i e integrarlas en un modelo conceptual de gestión, para la mejora de la eficiencia productiva del departamento. ¿Qué opina de esta propuesta?

En esta pregunta el 91% de los entrevistados considera que esta propuesta es clave, útil y necesaria, ya que identificar las variables de mayor influencia en el funcionamiento, e integrarlas en un modelo conceptual, responde a un proceso de mejora de la eficiencia productiva; “absolutamente útil y necesario, un trabajo como este para corregir los problemas

que tiene el departamento” (E5); “yo creo que es clave, es útil porque finalmente es mirar fuera de la caja” (E1); “la propuesta es positiva, permite buscar soluciones a los problemas” (E3). A su vez, el 64% de ellos piensa que permitirá ordenar, planificar y optimizar el departamento; “permitiría analizar cómo funcionan y finalmente optimizar los procesos” (E1); “me parece una propuesta interesante, ojalá permita que se planifiquen de mejor manera” (E7); “la propuesta es útil, ayudaría a planificar y ordenar” (E2). Por otro lado, el 45% de los entrevistados opina que los departamentos de maquinaria y producción deberían hacer algo parecido; “la propuesta es super buena, los otros departamentos como maquinaria y producción podrían copiar esto” (E4); “producción y maquinaria podrían hacer algo parecido” (E7); “te pediría hacer algo parecido en maquinaria y producción” (E10).

Ítem 8. ¿Cuáles serían a su juicio, los factores que facilitarían la implementación de un modelo conceptual de gestión operativa en el departamento de I+D+i?

Al analizar las opiniones asociadas a los factores que beneficiarían la aplicación de este modelo un 82% de los entrevistados identifican la colaboración, la voluntad y el compromiso entre todos los niveles del departamento como factores de suma importancia; “sé facilitará si existe un trabajo colaborativo entre operarios, investigadores y la jefatura, que no sea algo diseñado solo por la cabeza del departamento, sino que haya sentido de pertenencia de todo el equipo” (E1); “es una mejora que nos sirve a todos, si existe la voluntad y el compromiso debería ser fácil de implementar” (E4). A su vez un grupo importante de entrevistados, 55% menciona que el modelo debe ser simple, claro y que se entienda por sí solo una vez que se comunique; “funcionaria si es simple, claro y que se entienda al leerlo” (E6); “si el modelo hace sentido a la gente del departamento, lógicamente que eso facilitaría la implementación” (E9); “facilitaría la implementación si se comunica y explica muy bien, confirmar que el equipo finalmente lo entienda” (E11). Finalmente, un 27% le dio importancia a la existencia de recursos económicos por parte de la empresa; “la existencia de recursos económicos, sin duda que facilitaría la implementación” (E10).

Ítem 9. ¿Cuáles serían a su juicio, los factores que obstaculizarían la implementación de un modelo conceptual de gestión operativa en el departamento de I+D+i?

Al analizar los factores que obstaculizarían la implementación del modelo se obtiene que un 82% de los entrevistados menciona a la resistencia al cambio o no aceptar que existe un problema como una posible barrera limitante; “la resistencia al cambio y el no aceptar que existe un problema podrían ser una barrera a la implementación de esta propuesta” (E5); “si el equipo es muy cerrado a un solo punto de vista, puede resultar perjudicial, generando resistencia al cambio” (E3); “hacer cambios culturales

podría generar resistencia al cambio” (E2); “resistencia al cambio, siempre es más cómodo seguir como estamos” (E4). Por su parte, el 55% indica que si el modelo es complejo o poco práctico será un obstáculo importante; “si el modelo es muy complejo, muy teórico y no se pudiera llevar a la práctica, será complicado” (E7); “si el modelo tiene muchos pasos para hacer algo, al final se convertirá en un estorbo” (E9). A su vez, el 27% establece que una barrera importante podría ser el lenguaje utilizado y la forma de comunicar lo que se llevara a cabo; “si el lenguaje es demasiado técnico con personas que no están acostumbradas a él, el mensaje no podrá llegar de manera correcta” (E1); “la falta de un protocolo claro que explique el funcionamiento del modelo podría ser problema” (E6); si el personal no tiene claro el que se está haciendo y porque se está haciendo, puede generar resistencia a la implementación del modelo” (E1).

Ítem 10. ¿Qué tipo de amenaza o riesgo visualizaría usted para el área de agronomía, si el departamento de I+D+i no implementara mejoras en el desarrollo de sus funciones?

Al analizar las amenazas o riesgos que podría provocar para el área de agronomía el no implementar mejoras en el departamento de I+D+i, un 82% considera que provocaría una disminución en la entrega de soluciones; “se puede perder conocimiento y las recomendaciones” (E4); “no se podrían entregar mejoras al departamento de producción” (E2); “si no se mejora el departamento seguirá muy alejado del departamento de producción y los resultados seguirán aplazándose” (E5); complementando esto un 55% considera que habrá pérdida de credibilidad hacia el departamento y desmotivación; “si no se mejora habrá una pérdida importante de credibilidad hacia el departamento” (E3); “seguiría todo igual como frenado y se perdería la credibilidad del equipo” (E7); “si no se mejora se seguirá haciendo todo apurado, sin digerir la información y esto finalmente desmotiva” (E9); y un 45% estima una posible eliminación del departamento y tercerización de la investigación; “es vital que se hagan mejoras, veo tan crítico esto que puede desaparecer el departamento por tema de costo/eficiencia, finalmente puedes tercerizar los estudios bajando carga administrativa, hay que salir del estancamiento para generar valor” (E1); “sería una amenaza directa sobre el mismo departamento, esa estructura se vería cuestionada”(E11).

3.2 Discusión de resultados

Considerando la primera etapa de caracterización del presente y comprensión de la realidad, es posible aseverar que los entrevistados comprenden la función de I+D+i en el área agronómica de la empresa, y la definen como la búsqueda de soluciones a los problemas agronómicos del cultivo. Generando además información, conocimiento y validación de tecnologías (OECD y Eurostat, 2018). Además, los entrevistados reconocen que la inversión en I+D es indispensable para el desarrollo de toda el área de

agronomía. Para ellos que la empresa invierta en I+D es de primera necesidad, siendo el gasto en investigación y desarrollo realmente una inversión. Esto está de acuerdo con Campillay (2019) quien menciona que inversiones en I+D a corto plazo siempre significarán un gasto, pero en el mediano plazo o largo plazo se transforman en una ventaja competitiva. Por otro lado, se evidencia que el área de agronomía percibe los aportes que el departamento de I+D+i ha generado a través del tiempo reconociendo avances técnicos en el tratamiento y peletización de semilla, en la entrega de recomendaciones de nuevos herbicidas y nuevas variedades dentro de los más importantes. En la misma línea Zastempowski y Cyfert (2022) concluyen que las actividades de I+D+i desarrolladas al interior de las empresas agrarias repercuten positivamente en la introducción de innovaciones de productos y servicios. Es importante destacar que, entre los entrevistados, el departamento de I+D+i goza de un alto prestigio ganado por sus continuos aportes a través de los años, por lo que existe voluntad a participar en cualquier plan de mejora a implementar. Motta (2022) menciona que es importante involucrar a todos los funcionarios y actores implicados, para que las entidades obtengan mayor beneficio de sus ideas innovadoras. Por otro lado, se observa un desconocimiento de parte de los integrantes del área agronómica respecto de cómo prioriza el departamento de I+D+i las iniciativas a estudiar. Esto es evidencia de un precario mecanismo de comunicación. Para Hincapié (2022) es clave garantizar que los colaboradores estén enterados de los procedimientos del área o departamento de la compañía, que los apliquen y que los interioricen. Se hace necesario entonces difundir y compartir el cómo se realiza el levantamiento de información que permite definir opciones a estudiar y como se asignan las prioridades a las iniciativas a investigar. Al respecto Flórez (2019) plantea que las unidades investigativas deben conformar un banco de revisores externos o internos que revisen las propuestas generando un panel final con las propuestas a ejecutar. Por su parte, otros hallazgos relevantes que se recogen de esta etapa tienen relación con los problemas observados en el funcionamiento del departamento. Los entrevistados mencionan que el mayor problema del departamento es la entrega tardía de los resultados y conclusiones de los experimentos realizados año a año. Entre las causas que explicarían esto están la sobrecarga de experimentos, realización de trabajos administrativos sin relación al departamento y la falta de planificación y organización del equipo. Lo anterior, finalmente genera que los investigadores no tengan suficiente tiempo para analizar todos los resultados obtenidos durante la temporada. Sumado a lo anterior, se levanta otro problema relacionado a la falta de interacción de los investigadores con los equipos de producción y maquinaria en los campos comerciales. Esto último sería una evidencia de que no existe claridad por parte del departamento del objetivo principal del mismo, el cual es buscar soluciones a los problemas que hay en el

campo para la producción del cultivo, las actividades diarias de los investigadores se habrían desviado a otras tareas más administrativas, y también estarían poniendo fuerzas en investigaciones que satisfacen aspiraciones personales por sobre las reales necesidades del área agronómica, afectando en último término la cobertura de la unidad, haciendo casi imposible satisfacer todas las necesidades, lo que puede deteriorar la calidad de sus servicios y su imagen. Esto va en desacuerdo con lo que plantea Abreu et al. (2015) quien indica que los equipos de trabajo exitosos en ámbito de investigación se caracterizan por tener una cultura centrada en la mejora continua, en donde los roles y funciones son claramente definidos, los objetivos y plazos se comunican adecuadamente, y en donde la carga de trabajo es distribuida homogéneamente, tal que se alcance la eficacia operacional. En la misma línea Gibson et al. (2022) indica que los equipos efectivos son aquellos que reconocen las señales que indican que el cambio es necesario y coevolucionan en una simbiosis entre nuevas actividades, nuevos propósitos para la interacción y nuevos usos de las tecnologías. Otro problema específicamente mencionado por los propios investigadores tiene relación con la información recopilada en los diversos experimentos a través de los años, la información no ha sido almacenada de manera tal que permita su fácil acceso. Al respecto Villagra (2021) señala que el orden y el almacenamiento de la información ayuda a ser eficientes, más productivos generando menores costos operativos para la organización. Se sabe que, para una correcta gestión de los datos dentro una compañía es indispensable el desarrollo de bases de datos que concentren la información generada y permitan su fácil acceso (Hannila et al., 2022).

En el caso de las propuestas de alto impacto un hallazgo interesante es que las competencias genéricas relacionadas con la colaboración, la empatía, el trabajo en equipo, la experiencia en terreno, mentalidad abierta, comunicación y proactividad, entre otros, resultaron más importantes para los entrevistados que las competencias técnicas y analíticas evidenciando con ello una posible necesidad de contar con un departamento cuyos integrantes no estén lejanos al día a día del área agronómica y que sean capaces de interactuar con ellos aterrizando el lenguaje científico. Esto está en línea con lo planteado por Vazirani (2022) quien menciona que hoy en día las llamadas competencias genéricas son más demandadas en los equipos de trabajo de las sociedades actuales. En el caso de las propuestas, los entrevistados son claros al entregar mejoras asociadas a los problemas levantados. Ellos proponen evaluar todos los procesos internos con el fin de Identificar las mayores pérdidas de tiempo. Esto está de acuerdo con Pérez et al. (2021) quienes plantean que la implementación de metodologías como lean six sigma en las organizaciones contribuye a aumentar los niveles de productividad y competitividad. Cancino (2021) plantea que la mejora de los procesos productivos es la principal razón que tienen las empresas para innovar. Al mismo tiempo se propone reducir la cantidad y el tamaño de

los experimentos, concentrándose en los temas principales dejando de lado aspiraciones personales. Esto acompañado de una temprana y correcta planificación de la temporada, la que incluya entre otras cosas: tiempo dedicado a interactuar con el resto del área agronómica visitando campos y aumentando la experiencia en el manejo de ellos, momentos de dedicación exclusiva al análisis de datos eliminando reuniones con clientes externos durante esta etapa. Todos estos factores actuando en conjunto, ayudarían a ser más eficiente al departamento de I+D+i en la entrega de los resultados. Al mismo tiempo, resultó llamativo la solicitud de los entrevistados en realizar un trabajo similar al presente en los otros departamentos del área agronómica.

Finalmente, desde el punto de vista de las alertas sobre las transformaciones, se considera que si bien la colaboración, voluntad y compromiso de todos los niveles del departamento serían un factor que posibilitaría la implementación del modelo, la posible resistencia al cambio que presente el mismo equipo sería un posible obstáculo importante para la implementación de la propuesta. Cabe mencionar que gran parte del departamento de I+D+i es nuevo en su rol, por lo que la existencia de estas resistencias no se vislumbra como probables. Si puede resultar importante el grado de complejidad del modelo propuesto, este debería ser simple y fácil de entender para justamente ayudar a la planificación. Por otro lado, los entrevistados son enfáticos frente a los riesgos de no implementar mejoras en el departamento, ellos pronostican un impacto inmediato, disminuyendo la entrega de soluciones, lo que llevaría a la pérdida de credibilidad y finalmente la eliminación del departamento frente a la posibilidad de tercerizar las investigaciones. Esto está de acuerdo con los resultados propuestos por (König et al., 2022) quienes explican que una baja de la productividad en resultados e innovaciones por el departamento de investigación y desarrollo aumenta la probabilidad de su eliminación en la empresa.

Para abordar las brechas detectadas se propone revisar todos los procesos internos del departamento identificando los posibles cuellos de botella, para la reducción de pérdidas de tiempo y el aumento de eficiencias. Reducir la cantidad y el tamaño de los experimentos, para la concentración de esfuerzos y liberación de tiempo de los investigadores. Focalizar los experimentos en los temas principales del área agronómica, para la eliminación de desviaciones de las reales necesidades del área. Estudiar la participación de colegas externos al departamento de I+D+i como primer filtro, para depurar la asignación de las prioridades de los experimentos. Generar la planificación y organización temporal de las labores de toda la temporada incluyendo la definición de momentos específicos de trabajo como análisis de datos, planes de mantención y compras, para un ordenamiento del uso del tiempo. Establecer calendarios de salidas semanales a los campos de siembras comerciales con los colegas del área de producción, para el levantamiento de problemas que los afecten, aumentando a su vez la

interacción con ellos. Desarrollar una base de datos central, para el almacenamiento y gestión de toda la información colectada de los experimentos de cada investigador año a año. En conjunto con lo anterior, Implementar plataformas tecnológicas de apoyo a la gestión, para una colección de datos en terreno más eficiente. Rediseñar los perfiles de cargo de los investigadores, para distribuir las cargas de trabajo en forma equitativa. Capacitar a los investigadores del departamento en gestión del tiempo, para nivelar conocimientos y las capacidades. Definir indicadores de gestión (KPI) para las futuras evaluaciones de mejora de eficiencia productiva en el tiempo. Establecer metas claras con plazos acotados y uso de indicadores, que avalen su efectividad, para una correcta evaluación del desempeño al final de la temporada. Lo anterior está de acuerdo con lo que plantea Abreu et al. 2015 quien define acciones dentro de un procedimiento metodológico para aplicar un plan de mejoras, considerando actividades como: reflejar las

personas involucradas, definir los mecanismos de control y seguimiento a utilizar, socialización del plan y retroalimentación continuo del proceso para realizar correcciones. Además de lo mencionado se propone concebir un plan comunicacional efectivo y acciones participativas con los equipos de producción y maquinaria, para levantar opiniones y diversos puntos de vista que mejoren los experimentos planteados previo al desarrollo de estos. En esa misma línea se debe Implementar una encuesta anual de satisfacción del cliente, para la recolección de información que ayude a la mejora continua del departamento. Hacer inducciones en trabajos administrativos específicos a toda el área agronómica, para que dejen de ser exclusiva responsabilidad del departamento de I+D+i. Finalmente se recomienda realizar un estudio similar al presente en los departamentos de producción y maquinaria, para la detección de nuevas brechas de estudio.

3.3 Modelo conceptual propuesto

Analizados y discutidos los resultados, se propone el siguiente modelo conceptual (Figura 1).

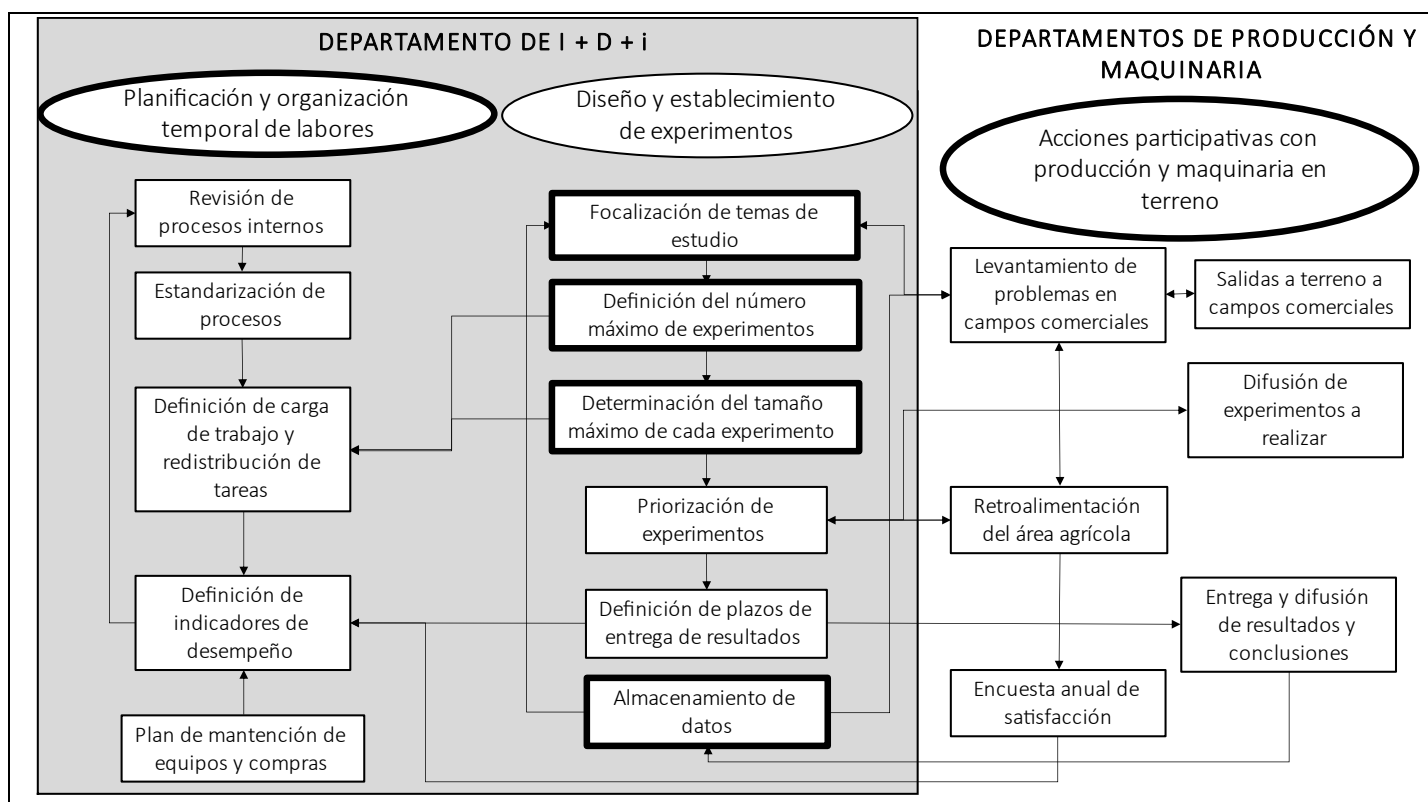


Figura 1: Modelo conceptual de gestión del departamento de investigación, desarrollo e innovación. Se destacan las variables clave (Fuente: Elaboración propia).

Actualmente el departamento de I+D+i no cuenta con ningún tipo de modelo conceptual de gestión. En ese sentido el modelo conceptual de gestión propuesto en este trabajo se presenta como algo novedoso, siendo su contribución la identificación de las variables que explican el funcionamiento del departamento. Se

destacan 6 variables, las que son consideradas claves, ya que al ser ajustadas, modificadas o mejoradas garantizarían la mejora de los procesos internos del departamento de I+D+i, lo que a su vez traería consigo el aumento de la eficiencia productiva del

departamento. En la Tabla II, se presentan las variables consideradas claves y su definición.

Tabla II: variables claves identificadas y su definición.

VARIABLES CLAVES	DEFINICIÓN
Planificación y organización temporal de labores	Calendarización de toda la temporada agrícola, incluyendo fechas de momentos específicos de trabajo como: análisis de datos, mantención de equipos, compras de insumos, reuniones de planificación con entidades externas, entrega de resultados, encuestas de satisfacción.
Focalización de temas de estudio	Los temas para investigar deben estar acorde con las necesidades reales del área agrícola y no responder a necesidades personales.
Definición del número máximo de experimentos	Cada investigador realizará un máximo de experimentos por temporada de acuerdo con la carga de trabajo establecida previamente junto a su jefatura.
Determinación del tamaño máximo de cada experimento	El tamaño de cada experimento se determinará en función de los tratamientos, repeticiones y cantidad de notas a coleccionar durante la temporada.
Acciones participativas con producción y maquinaria en terreno	Todas las acciones que permitan aumentar el nivel de interacción con los otros departamentos del área agrícola
Almacenamiento de los datos	La implementación y uso de una base de datos que permita almacenar toda la información colectada año a año.

El modelo propuesto aumenta la interacción con los departamentos de producción y maquinaria, iniciando con acciones participativas con toda el área agrícola, realizando levantamiento de problemas en los campos comerciales mediante visitas junto al personal de estos departamentos, lo anterior permitirá que al momento de iniciar el diseño y establecimiento de los experimentos se focalicen los temas a estudiar. Según el modelo se deben definir el número y el tamaño máximo de los experimentos propuestos. La priorización de experimentos tendrá una retroalimentación por parte del área agrícola, pudiendo hacer modificaciones de ser necesario. Los experimentos a realizar serán difundidos a toda el área agrícola. Se deben comprometer plazos de entrega de resultados, lo que influirá en los indicadores de desempeño de los investigadores. Los resultados obtenidos se difundirán y se almacenarán en una nueva base de datos. El almacenamiento de datos ayudará a nuevas focalizaciones de temas de estudio y evitará estudiar los mismos problemas con el paso de los años, esto al llevar registro de las iniciativas estudiadas. En el caso de la planificación y organización temporal de labores existirá un plan de mantención de equipos y compras. A su vez se contempla una revisión de los procesos internos, identificando pérdidas de tiempo o cuellos de botella, buscando la estandarización de procesos y planes de acción de mejoras. Todo lo anterior junto al número y tamaño máximo de experimentos permiten la definición de la carga de trabajo y una eventual redistribución de tareas de cada investigador. Lo que finalmente influye también en la definición de indicadores de desempeño. Al final de cada temporada se realizará una encuesta de satisfacción a toda el área agrícola para levantar retroalimentación que permita realizar nuevas revisiones de los procesos.

4. Conclusiones

Este trabajo establece que las variables clave a gestionar para la mejora de la eficiencia productiva del departamento de I+D+i de una empresa de producción de achicoria industrial en la región de Ñuble, Chile son la focalización de temas de estudio, definición del número máximo de experimentos, determinación del tamaño máximo de cada experimento, acciones participativas con producción y maquinaria en terreno, planificación y organización temporal de labores, almacenamiento de datos. Para ello se propuso un modelo conceptual de gestión para la identificación de las variables de mayor influencia en la mejora de la

eficiencia productiva de los procesos internos del departamento de I+D+i en una empresa de producción de achicoria industrial. En efecto los datos muestran que se comprende la función de I+D+i en el área agronómica de la empresa, y la definen como la búsqueda de soluciones a los problemas agronómicos del cultivo. Generando además información, conocimiento y validación de tecnologías. El área de agronomía percibe los aportes que el departamento de I+D+i ha generado a través del tiempo reconociendo avances técnicos, para ellos que la empresa invierta en I+D es de primera necesidad, siendo el gasto en investigación y desarrollo realmente una inversión. En cuanto a los factores que deben ser gestionados, los principales hacen referencia a la entrega tardía de los resultados y conclusiones de los experimentos realizados año a año, la sobrecarga de experimentos, realización de trabajos administrativos sin relación al departamento, falta de interacción con los equipos de producción y maquinaria y falta de planificación y organización del equipo, todos en conjunto juegan un rol clave en el desempeño exitoso de I+D+i.

Dicho esto, esta investigación contribuye a la comprensión de las variables claves que deben ser ajustadas o corregidas con el fin de mejorar la gestión del departamento de I+D+i.

Para abordar las brechas detectadas se proponen las siguientes acciones futuras:

- Revisar todos los procesos internos del departamento identificando los posibles cuellos de botella.
- Reducir la cantidad y el tamaño de los experimentos.
- Focalizar los experimentos en los temas principales del área agronómica.
- Generar la planificación y organización temporal de las labores de toda la temporada incluyendo definición de momentos específicos de trabajo como análisis de datos, planes de mantención y compras.
- Definir indicadores de gestión (KPI).
- Evaluar la mejora de la eficiencia productiva.
- Establecer calendarios de salidas semanales a los campos de siembras comerciales con los colegas del área de producción.
- Desarrollar una base de datos central.
- Implementar plataformas tecnológicas de apoyo a la gestión.

- Rediseñar los perfiles de cargo de los investigadores.
- Capacitar a los investigadores del departamento en gestión del tiempo.
- Establecer metas claras con plazos acotados y uso de indicadores, que avalen su efectividad.
- Concebir un plan comunicacional efectivo y acciones participativas con los equipos de producción y maquinaria.
- Implementar una encuesta anual de satisfacción del cliente.
- Hacer inducciones en trabajos administrativos específicos a toda el área agronómica.
- Realizar un estudio similar al presente en los departamentos de producción y maquinaria.

Referencias

- Abreu, O. L. L., Muñoz, J. J. G., Monter, I. B., & Vilches, M. E. C. (2015). La mejora continua: objetivo determinante para alcanzar la excelencia en instituciones de educación superior. *Edumecentro*, 7(4), 196-215.
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=61263>
- Atasu, A., Corbett, C. J., Huang, X., & Toktay, L. B. (2020). Sustainable operations management through the perspective of manufacturing & service operations management. *Manufacturing & service operations management*, 22(1), 146-157.
<https://doi.org/10.1287/msom.2019.0804>
- Atia, V. C., Herrera, R. P. S., Miranda, P. P., & Muñoz, C. G. (2020). Formas organizativas modernas en empresas grandes del sector cooperativo colombiano. *Revista de ciencias sociales*, 26(4), 145-161.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7687031>
- Barreras, I. Z. (2022). La mejora continua: Elemento de competitividad empresarial. *Revista Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 9(17).
<https://cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/253>
- Biedenbach, T., & Söderholm, A. (2008). The challenge of organizing change in hypercompetitive industries: a literature review. *Journal of change management*, 8(2), 123-145.
<https://doi.org/10.1080/14697010801953967>

- Blanco-Ariza, A. B., Vásquez-García, Á. W., García-Jiménez, R., & Melamed-Varela, E. (2020). Estructura organizacional como determinante competitivo en pequeñas y medianas empresas del sector alimentos. *Revista de ciencias sociales*, 26(2), 133-147. <http://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/5949>
- Bolseguí, M., & Fuguet Smith, A. (2006). Construcción de un modelo conceptual a través de la investigación cualitativa. *Sapiens*, 7(1), 206-232. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-58152006000100014
- Campillay Rojas, J. G. (2019). *¿Qué ocurre con la inversión en I+ D+ i en Chile? una mirada comprensiva* (Doctoral dissertation, Universidad del Desarrollo. Facultad de Ingeniería).
- Cancino Faúndez, M. G. (2021). *Análisis del comportamiento de las empresas chilenas en el proceso de innovación-Período 2000-2010* (Doctoral dissertation, Universidad de Talca (Chile). Escuela de Agronomía.). <http://dspace.otalca.cl/handle/1950/13007>
- Carnerud, D., Jaca, C., & Bäckström, I. (2018). Kaizen and continuous improvement-trends and patterns over 30 years. *The TQM Journal*, 30(4), 371-390. <https://doi.org/10.1108/TQM-03-2018-0037>
- Carrascal López, A. C., Mathieu Quiroz, O. K., Carrascal López, H. A., Díaz Carreño, Y. M., & García Pacheco, K. A. Implementación de nuevas estrategias como mejoramiento en el clima organizacional del grupo Éxito, almacén Buenavista. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/40697>
- Choi, T. M., Kumar, S., Yue, X., & Chan, H. L. (2022). Disruptive technologies and operations management in the Industry 4.0 era and beyond. *Production and Operations Management*, 31(1), 9-31. <https://doi.org/10.1111/poms.13622>
- Contreras, A. V. (2003). Modelo de gestión de operaciones para pymes innovadoras. *Revista escuela de administración de negocios*, (47), 66-87. <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/234>
- De La Hoz, E., Fontalvo, T., & López, L. (2019). Análisis Envolverte de Datos y Cálculo Multivariado para valorar, Clasificar y Predecir la Eficiencia Productiva y de Innovación de las Empresas del Sector químico. *Información tecnológica*, 30(5), 213-220. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000500213>
- Díaz-Concepción, A., Muñoz-González, E., Alfonso-Álvarez, A., González-González, A., López-Martínez, I., & Rodríguez-Soto, Á. A. (2021). Análisis de la confiabilidad de procesos en una empresa biofarmacéutica. *Ingeniería Mecánica*, 24(2), 12-18. https://www.researchgate.net/publication/351365769_Analisis_de_la_confiabilidad_de_procesos_en_una_empresa_biofarmaceutica_Process_reliability_analysis_a_biopharmaceutical_industry
- Durán Agüero, S., Candia, P., & Pizarro Mena, R. (2017). Validación de contenido de la Encuesta de Calidad de Alimentación del Adulto Mayor (ECAAM). *Nutrición Hospitalaria*, 34(6), 1311-1318. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1081>
- Fierro-Moreno, E. (2021). La gestión del cambio, la colaboración virtual y la agilidad estratégica organizacional de empresas mexicanas ante los impactos por el COVID-19. *Nova scientia*, 13(SPE), 0-0. <https://doi.org/10.21640/ns.v13ie.2762>
- Flórez Martínez, D. H. (2019). Modelo conceptual de integración de procesos de gestión de conocimiento para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de investigación, desarrollo e innovación-I+ D+ i. *Ingeniería Industrial*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77333>
- García Criollo, R. (2008). Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos. *Editorial McGraw Hill. México*.
- García, S. M., Torres, G. C. L., Ramos, M. D. J. P., & García, R. M. C. (2021). Administración de operaciones y su impacto en el desempeño de las empresas. *Revista de ciencias sociales*, 27(1), 112-126. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7817686>
- Gibson, C. B., Dunlop, P. D., Majchrzak, A., & Chia, T. (2022). Sustaining effectiveness in global teams: The coevolution of knowledge management activities and technology affordances. *Organization Science*, 33(3), 1018-1048. <https://doi.org/10.1287/orsc.2021.1478>
- Graveline, N., & Gremont, M. (2017). Measuring and understanding the microeconomic resilience of

- businesses to lifeline service interruptions due to natural disasters. *International journal of disaster risk reduction*, 24, 526-538. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.05.012>
- Gómez Valdez, L. E. (2020). El efecto de la mejora continua en la productividad y calidad de la empresa PSF: LÍNEA H12.
- Hannila, H., Silvola, R., Harkonen, J., & Haapasalo, H. (2022). Data-driven begins with DATA; potential of data assets. *Journal of Computer Information Systems*, 62(1), 29-38. <https://doi.org/10.1080/08874417.2019.1683782>
- Härenstam, A., Pousette, A., & Berntson, E. (2022). Improving organizational and working conditions for managers in the Swedish public sector: A conceptual model and evaluation of interventions. *Economic and Industrial Democracy*, 43(1), 72-97. <https://doi.org/10.1177/0143831X19883017>
- Hernández, T. B., & García, L. O. (2008). Técnicas conversacionales para la recogida de datos en investigación cualitativa: La entrevista (I). *NURE investigación: Revista Científica de enfermería*, (33), 6.
- Hincapié Duque, V. (2022). *Creación de un modelo de gestión del conocimiento en proyectos* (Master's thesis, Maestría en Gerencia de Proyectos). <http://hdl.handle.net/10882/12153>
- Illippangama, A. U., Jayasena, D. D., Jo, C., & Mudannayake, D. C. (2022). Inulin as a functional ingredient and their applications in meat products. *Carbohydrate Polymers*, 275, 118706. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118706>
- Jackson, P. P. J., Wijeyesekera, A., Theis, S., van Harselaar, J., & Rastall, R. A. (2022). Food for thought! Inulin-type fructans: Does the food matrix matter?. *Journal of Functional Foods*, 90, 104987. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.104987>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2008). *The execution premium: Linking strategy to operations for competitive advantage*. Harvard business press.
- König, M. D., Spescha, A., Wörter, M., & Dobbelaere, S. (2022). What Makes Firms Stop Doing R&D in Switzerland?—Project Commissioned by SERI. *KOF Studies*, 169. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000541754>
- Korshunova, N., Balanov, P., Smotraeva, I., & Ivanchenko, O. (2022). Fermentation of an oat drink enriched with sunflower root inulin. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 48). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224802003>
- Malinova, M., Gross, S., & Mendling, J. (2022). A study into the contingencies of process improvement methods. *Information Systems*, 104, 101880. <https://doi.org/10.1016/j.is.2021.101880>
- Menezes, M. B., Jalali, H., & Lamas, A. (2021). One too many: Product proliferation and the financial performance in manufacturing. *International Journal of Production Economics*, 242, 108285. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108285>
- Moguel, L. E. M., & Alejo, V. V. (2022). Ciclos de modelación y razonamiento covariacional al realizar una actividad provocadora de modelos. *Educación matemática*, 34(1), 214-248. <https://doi.org/10.24844/em3401.08>
- Morio, B. (2022). Fruits et légumes: microbiote et immunité. Synthèse du workshop de la SFN en partenariat avec Aprifel donné en visioconférence le jeudi 16 décembre 2021. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 57(2), 114-116. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2022.02.002>
- Motta Narváez, L. C. (2022). Capacidades dinámicas y de ambidiestralidad alcanzadas por el Banco Agrario de Colombia, con el desarrollo del proyecto tecnológico de análisis de imágenes satelitales con machine learning para cultivos de caña panelera en Boyacá. <http://hdl.handle.net/1992/59075>
- Nasim, S. (2014). Flexible strategy framework for managing continuity and change in e-government. In *The flexible enterprise* (pp. 47-66). Springer, New Delhi. http://doi:10.1007/978-81-322-1560-8_4
- Observatorio de Complejidad Económica (OEC). (2020). Inulina. Observatorio de Complejidad Económica. Retrieved Agosto 13, 2022, from <https://oec.world/es/profile/hs/inulin#:~:text=E,n%202020%2C%20Inulina%20fu%C3%A9%20el,Inulina%20son%20parte%20de%20Almid%C3%B3n>.
- Ojeda, J., & Quintero, J. (2007). La ética en la investigación. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 9(2), 345-357.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6436429>

- OECD/Eurostat (2018), *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
- Pérez, E. R. Z. (2014). Impacto de la Gestión por Procesos en la Innovación de las Organizaciones. *Revista cintex*, 19, 23-37. <https://doi.org/10.33131/2422-2208>
- Pérez, J. F. R., Torres, V. G. L., Castillo, S. A. H., & Valdés, M. M. (2021). Lean Six Sigma e Industria 4.0, una revisión desde la administración de operaciones para la mejora continua de las organizaciones. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*. ISSN 2602-8166, 5(4), 151-168. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.584>
- Perović, J., Šaponjac, V. T., Kojić, J., Krulj, J., Moreno, D. A., García-Viguera, C., ... & Ilić, N. (2021). Chicory (*Cichorium intybus* L.) as a food ingredient–Nutritional composition, bioactivity, safety, and health claims: A review. *Food chemistry*, 336, 127676. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127676>
- Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*, 86(1), 58-77.
- Porter, M. E. (2021). ¿Qué es la estrategia?.
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
- Schroeder, R. G., & Olaeta, R. D. L. P. (1992). *Administración de operaciones* (Vol. 17). México: McGraw-hill.
- Schroeder, R. G., Almada, M. G. C., & Santalla, J. R. (2005). *Administración de operaciones*. Irwin/McGraw-Hill.
- Tacuri, A. E. B., & Ortega, M. J. (2021). Gestión para la mejora continua en Organizaciones. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(12), 334-365. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8011450>
- Tapia Coronado, J., Escobedo Portillo, T., Barrón López, E., Martínez Moreno, G., & Estebané Ortega, V. (2017). Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria. *Ciencia & trabajo*, 19(60), 171-178. <http://dx.doi.org/10.4067/S071824492017000300171>
- Tawfick, M. M., Xie, H., Zhao, C., Shao, P., & Farag, M. A. (2022). Inulin fructans in diet: Role in gut homeostasis, immunity, health outcomes and potential therapeutics. *International Journal of Biological Macromolecules*. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.03.218>
- Tekic, Z., & Koroteev, D. (2019). From disruptively digital to proudly analog: A holistic typology of digital transformation strategies. *Business Horizons*, 62(6), 683-693. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.07.002>
- Torres, W. E. R. (2022). Gestión del capital humano por competencias laborales en el contexto empresarial: una revisión de literatura. *Lúmina*, 23(1), E0019-E0019. <https://doi.org/10.30554/lumina.v23.n1.4081.2022>
- Torres, M. I. G. C., Acuña, M. A. V. H. G., Velásquez, M. A. M. E. S., & Orbezo, M. A. J. M. G. (2021). Gestión del conocimiento en la administración pública. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 7555-7570. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.865
- Vazirani Mangnani, S. (2022). Las competencias genéricas y el rol del entorno de enseñanza-aprendizaje en educación superior: un estudio entre titulaciones de educación en España e Irlanda. <https://roderic.uv.es/handle/10550/83840>
- Villagra Chavez, N. J. (2021). Estrategias y mejoras operativas aplicadas a la gestión de inventarios y operaciones para obtener eficiencia operativa. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/13252>
- Yao, Y. (2022). Symbols-Meaning-Value (SMV) space as a basis for a conceptual model of data science. *International Journal of Approximate Reasoning*, 144, 113-128. <https://doi.org/10.1016/j.ijar.2022.02.001>
- Zastempowski, M., & Cyfert, S. (2022). The role of strategic innovation activities in creating Spanish agriculture companies'

innovativeness. *Agric. Econ.-Czech.* DOI:
10.17221/66/2022-AGRICECON

Zhou, L., Jiang, Z., Geng, N., Niu, Y., Cui, F., Liu, K., & Qi, N.
(2022). Production and operations management
for intelligent manufacturing: a systematic
literature review. *International Journal of
Production Research*, 60(2), 808-846.
[https://doi.org/10.1080/00207543.2021.2017
055](https://doi.org/10.1080/00207543.2021.2017055)

4 CONCLUSIONES GENERALES

Este trabajo establece que las variables clave a gestionar para la mejora de la eficiencia productiva del departamento de I+D+i de una empresa de producción de achicoria industrial en la región de Ñuble, Chile son la focalización de temas de estudio, definición del número máximo de experimentos, determinación del tamaño máximo de cada experimento, acciones participativas con producción y maquinaria en terreno, planificación y organización temporal de labores, almacenamiento de datos. Para ello se propuso un modelo conceptual de gestión para la identificación de las variables de mayor influencia en la mejora de la eficiencia productiva de los procesos internos del departamento de I+D+i en una empresa de producción de achicoria industrial. En efecto los datos muestran que se comprende la función de I+D+i en el área agronómica de la empresa, y la definen como la búsqueda de soluciones a los problemas agronómicos del cultivo. Generando además información, conocimiento y validación de tecnologías. El área de agronomía percibe los aportes que el departamento de I+D+i ha generado a través del tiempo reconociendo avances técnicos, para ellos que la empresa invierta en I+D es de primera necesidad, siendo el gasto en investigación y desarrollo realmente una inversión. En cuanto a los factores que deben ser gestionados, los principales hacen referencia a la entrega tardía de los resultados y conclusiones de los experimentos realizados año a año, la sobrecarga de experimentos, realización de trabajos administrativos sin relación al departamento, falta de interacción con los equipos de producción y maquinaria y falta de planificación y organización del equipo, todos en conjunto juegan un rol clave en el desempeño exitoso de I+D+i.

Respecto al cumplimiento de los objetivos específicos podemos señalar que:

- Se analizó la percepción de los integrantes del área agrícola respecto al desempeño del departamento de I+D+i en el desarrollo de sus funciones, para conocer la percepción de cada uno de ellos se realizaron entrevistas semi

estructuradas a profesionales de diferentes ámbitos de la organización los cuales fueron elegidos por conveniencia.

- Se identificaron los factores que influyen en el desempeño del departamento I+D+i, para esto se realizaron preguntas que apuntaban a la recolección de los problemas detectados en el departamento, lo que permitió la identificación de brechas y sus factores asociados.
- Se formularon propuestas de mejora que aportan al fortalecimiento de la eficiencia productiva del departamento de I+D+i, para esto se realizaron preguntas que apuntaban a la recolección de iniciativas de mejora por parte de los entrevistados, esto se utilizó como base en el modelo propuesto y en los trabajos futuros a desarrollar.

Dicho esto, esta investigación contribuye a la comprensión de las variables claves que deben ser ajustadas o corregidas con el fin de mejorar la gestión del departamento de I+D+i.

Para abordar las brechas detectadas se proponen las siguientes acciones futuras:

- Revisar todos los procesos internos del departamento identificando los posibles cuellos de botella.
- Reducir la cantidad y el tamaño de los experimentos.
- Focalizar los experimentos en los temas principales del área agronómica.
- Generar la planificación y organización temporal de las labores de toda la temporada incluyendo definición de momentos específicos de trabajo como análisis de datos, planes de mantención y compras.
- Definir indicadores de gestión (KPI).
- Evaluar la mejora de la eficiencia productiva.
- Establecer calendarios de salidas semanales a los campos de siembras comerciales con los colegas del área de producción.
- Desarrollar una base de datos central.

- Implementar plataformas tecnológicas de apoyo a la gestión.
- Rediseñar los perfiles de cargo de los investigadores.
- Capacitar a los investigadores del departamento en gestión del tiempo.
- Establecer metas claras con plazos acotados y uso de indicadores, que avalen su efectividad.
- Concebir un plan comunicacional efectivo y acciones participativas con los equipos de producción y maquinaria.
- Implementar una encuesta anual de satisfacción del cliente.
- Hacer inducciones en trabajos administrativos específicos a toda el área agronómica.
- Realizar un estudio similar al presente en los departamentos de producción y maquinaria.

4.1 Propuesta para trabajos futuros

Como continuación de este trabajo de tesis, hay varias líneas de desarrollo que quedan pendientes, y en las que es posible continuar trabajando; algunas de ellas, están más directamente relacionadas con este trabajo de tesis y son el resultado de preguntas que han ido surgiendo durante el proceso de investigación, como otras que son más tangenciales a la investigación. A continuación, revisaremos trabajos futuros que pueden investigarse como conclusión de esta investigación:

Para abordar las brechas detectadas se proponen las siguientes acciones futuras:

- Revisar todos los procesos internos del departamento identificando los posibles cuellos de botella.
- Reducir la cantidad y el tamaño de los experimentos.
- Focalizar los experimentos en los temas principales del área agronómica.

- Generar la planificación y organización temporal de las labores de toda la temporada incluyendo definición de momentos específicos de trabajo como análisis de datos, planes de mantenimiento y compras.
- Establecer calendarios de salidas semanales a los campos de siembras comerciales con los colegas del área de producción.
- Desarrollar una base de datos central.
- Implementar plataformas tecnológicas de apoyo a la gestión.
- Rediseñar los perfiles de cargo de los investigadores.
- Capacitar a los investigadores del departamento en gestión del tiempo.
- Establecer metas claras con plazos acotados y uso de indicadores, que avalen su efectividad.
- Concebir un plan comunicacional efectivo y acciones participativas con los equipos de producción y maquinaria.
- Implementar una encuesta anual de satisfacción del cliente.
- Hacer inducciones en trabajos administrativos a toda el área agronómica.
- Realizar un estudio similar al presente en los departamentos de producción y maquinaria.
- Para generalizar resultados, la muestra debe ser mayor.
- Analizar más exhaustivamente la utilización de otros instrumentos como encuestas, y/o métodos matemáticos-estadísticos.
- Implementar el modelo y realizar la evaluación de la mejora en la eficiencia productiva.
- Realizar una evaluación económica de la propuesta.
- Ampliar los métodos utilizados para dar validez estadística a la propuesta, utilizando además otras técnicas cuantitativas.
- Avanzar en cualquiera de estos temas, a través de co-guiar una nueva tesis del programa de Magíster en Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad del Desarrollo.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abreu, O. L. L., Muñoz, J. J. G., Monter, I. B., & Vilches, M. E. C. (2015). La mejora continua: objetivo determinante para alcanzar la excelencia en instituciones de educación superior. *Edumecentro*, 7(4), 196-215. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=61263>
- Atasu, A., Corbett, C. J., Huang, X., & Toktay, L. B. (2020). Sustainable operations management through the perspective of manufacturing & service operations management. *Manufacturing & service operations management*, 22(1), 146-157. <https://doi.org/10.1287/msom.2019.0804>
- Atia, V. C., Herrera, R. P. S., Miranda, P. P., & Muñoz, C. G. (2020). Formas organizativas modernas en empresas grandes del sector cooperativo colombiano. *Revista de ciencias sociales*, 26(4), 145-161. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7687031>
- Barreras, I. Z. (2022). La mejora continua: Elemento de competitividad empresarial. *Revista Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 9(17). <https://cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/253>
- Biedenbach, T., & Söderholm, A. (2008). The challenge of organizing change in hypercompetitive industries: a literature review. *Journal of change management*, 8(2), 123-145. <https://doi.org/10.1080/14697010801953967>
- Blanco-Ariza, A. B., Vásquez-García, Á. W., García-Jiménez, R., & Melamed-Varela, E. (2020). Estructura organizacional como determinante competitivo en pequeñas y medianas empresas del sector alimentos. *Revista de ciencias sociales*, 26(2), 133-147. <http://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/5949>
- Bolseguí, M., & Fuguet Smith, A. (2006). Construcción de un modelo conceptual a través de la investigación cualitativa. *Sapiens*, 7(1), 206-232.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-58152006000100014

Campillay Rojas, J. G. (2019). *¿Qué ocurre con la inversión en I+ D+ i en Chile? una mirada comprensiva* (Doctoral dissertation, Universidad del Desarrollo. Facultad de Ingeniería).

Cancino Faúndez, M. G. (2021). *Análisis del comportamiento de las empresas chilenas en el proceso de innovación-Período 2000-2010* (Doctoral dissertation, Universidad de Talca (Chile). Escuela de Agronomía.).
<http://dspace.otalca.cl/handle/1950/13007>

Carnerud, D., Jaca, C., & Bäckström, I. (2018). Kaizen and continuous improvement-trends and patterns over 30 years. *The TQM Journal*, 30(4), 371-390.
<https://doi.org/10.1108/TQM-03-2018-0037>

Carrascal López, A. C., Mathieu Quiroz, O. K., Carrascal López, H. A., Díaz Carreño, Y. M., & García Pacheco, K. A. Implementación de nuevas estrategias como mejoramiento en el clima organizacional del grupo Éxito, almacén Buenavista.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/40697>

Choi, T. M., Kumar, S., Yue, X., & Chan, H. L. (2022). Disruptive technologies and operations management in the Industry 4.0 era and beyond. *Production and Operations Management*, 31(1), 9-31. <https://doi.org/10.1111/poms.13622>

Contreras, A. V. (2003). Modelo de gestión de operaciones para pymes innovadoras. *Revista escuela de administración de negocios*, (47), 66-87.
<https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/234>

De La Hoz, E., Fontalvo, T., & López, L. (2019). Análisis Envoltante de Datos y Cálculo Multivariado para valorar, Clasificar y Predecir la Eficiencia Productiva y de Innovación de las Empresas del Sector químico. *Información tecnológica*, 30(5), 213-220. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000500213>

- Díaz-Concepción, A., Muñoz-González, E., Alfonso-Álvarez, A., González-González, A., López-Martínez, I., & Rodríguez-Soto, Á. A. (2021). Análisis de la confiabilidad de procesos en una empresa biofarmacéutica. *Ingeniería Mecánica*, 24(2), 12-18. <https://www.researchgate.net/publication/351365769> [Análisis de la confiabilidad de procesos en una empresa biofarmacéutica Process reliability analysis a biopharmaceutical industry](https://www.researchgate.net/publication/351365769)
- Durán Agüero, S., Candia, P., & Pizarro Mena, R. (2017). Validación de contenido de la Encuesta de Calidad de Alimentación del Adulto Mayor (ECAAM). *Nutrición Hospitalaria*, 34(6), 1311-1318. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1081>
- Fierro-Moreno, E. (2021). La gestión del cambio, la colaboración virtual y la agilidad estratégica organizacional de empresas mexicanas ante los impactos por el COVID-19. *Nova scientia*, 13(SPE), 0-0. <https://doi.org/10.21640/ns.v13ie.2762>
- Flórez Martínez, D. H. (2019). Modelo conceptual de integración de procesos de gestión de conocimiento para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de investigación, desarrollo e innovación-I+ D+ i. *Ingeniería Industrial*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77333>
- García Criollo, R. (2008). Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos. *Editorial McGraw Hill. México*.
- García, S. M., Torres, G. C. L., Ramos, M. D. J. P., & García, R. M. C. (2021). Administración de operaciones y su impacto en el desempeño de las empresas. *Revista de ciencias sociales*, 27(1), 112-126. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7817686>
- Gibson, C. B., Dunlop, P. D., Majchrzak, A., & Chia, T. (2022). Sustaining effectiveness in global teams: The coevolution of knowledge management activities and technology affordances. *Organization Science*, 33(3), 1018-1048. <https://doi.org/10.1287/orsc.2021.1478>

- Graveline, N., & Gremont, M. (2017). Measuring and understanding the microeconomic resilience of businesses to lifeline service interruptions due to natural disasters. *International journal of disaster risk reduction*, 24, 526-538. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.05.012>
- Gómez Valdez, L. E. (2020). El efecto de la mejora continua en la productividad y calidad de la empresa PSF: LÍNEA H12.
- Hannila, H., Silvola, R., Harkonen, J., & Haapasalo, H. (2022). Data-driven begins with DATA; potential of data assets. *Journal of Computer Information Systems*, 62(1), 29-38. <https://doi.org/10.1080/08874417.2019.1683782>
- Härenstam, A., Pousette, A., & Berntson, E. (2022). Improving organizational and working conditions for managers in the Swedish public sector: A conceptual model and evaluation of interventions. *Economic and Industrial Democracy*, 43(1), 72-97. <https://doi.org/10.1177/0143831X19883017>
- Hernández, T. B., & García, L. O. (2008). Técnicas conversacionales para la recogida de datos en investigación cualitativa: La entrevista (I). *NURE investigación: Revista Científica de enfermería*, (33), 6.
- Hincapié Duque, V. (2022). *Creación de un modelo de gestión del conocimiento en proyectos* (Master's thesis, Maestría en Gerencia de Proyectos). <http://hdl.handle.net/10882/12153>
- Illippangama, A. U., Jayasena, D. D., Jo, C., & Mudannayake, D. C. (2022). Inulin as a functional ingredient and their applications in meat products. *Carbohydrate Polymers*, 275, 118706. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118706>
- Jackson, P. P. J., Wijeyesekera, A., Theis, S., van Harsselaar, J., & Rastall, R. A. (2022). Food for thought! Inulin-type fructans: Does the food matrix matter?. *Journal of Functional Foods*, 90, 104987. <https://doi.org/10.1016/j.jiff.2022.104987>

- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2008). *The execution premium: Linking strategy to operations for competitive advantage*. Harvard business press.
- König, M. D., Spescha, A., Wörter, M., & Dobbelaere, S. (2022). What Makes Firms Stop Doing R&D in Switzerland?–Project Commissioned by SERI. *KOF Studies*, 169. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000541754>
- Korshunova, N., Balanov, P., Smotraeva, I., & Ivanchenko, O. (2022). Fermentation of an oat drink enriched with sunflower root inulin. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 48). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224802003>
- Malinova, M., Gross, S., & Mendling, J. (2022). A study into the contingencies of process improvement methods. *Information Systems*, 104, 101880. <https://doi.org/10.1016/j.is.2021.101880>
- Menezes, M. B., Jalali, H., & Lamas, A. (2021). One too many: Product proliferation and the financial performance in manufacturing. *International Journal of Production Economics*, 242, 108285. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108285>
- Moguel, L. E. M., & Alejo, V. V. (2022). Ciclos de modelación y razonamiento covariacional al realizar una actividad provocadora de modelos. *Educación matemática*, 34(1), 214-248. <https://doi.org/10.24844/em3401.08>.
- Morio, B. (2022). Fruits et légumes: microbiote et immunité. Synthèse du workshop de la SFN en partenariat avec Aprifel donné en visioconférence le jeudi 16 décembre 2021. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 57(2), 114-116. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2022.02.002>
- Motta Narváez, L. C. (2022). Capacidades dinámicas y de ambidiestralidad alcanzadas por el Banco Agrario de Colombia, con el desarrollo del proyecto tecnológico de análisis de imágenes satelitales con machine learning para cultivos de caña panelera en Boyacá. <http://hdl.handle.net/1992/59075>

- Nasim, S. (2014). Flexible strategy framework for managing continuity and change in e-government. In *The flexible enterprise* (pp. 47-66). Springer, New Delhi. http://doi:10.1007/978-81-322-1560-8_4
- Observatorio de Complejidad Económica (OEC). (2020). Inulina. Observatorio de Complejidad Económica. Retrieved Agosto 13, 2022, from <https://oec.world/es/profile/hs/inulin#:~:text=En%202020%2C%20Inulina%20fu%C3%A9%20el,Inulina%20son%20parte%20de%20Almid%C3%B3n.>
- Ojeda, J., & Quintero, J. (2007). La ética en la investigación. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 9(2), 345-357. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6436429>
- OECD/Eurostat (2018), *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
- Pérez, E. R. Z. (2014). Impacto de la Gestión por Procesos en la Innovación de las Organizaciones. *Revista cintex*, 19, 23-37. <https://doi.org/10.33131/2422-2208>
- Pérez, J. F. R., Torres, V. G. L., Castillo, S. A. H., & Valdés, M. M. (2021). Lean Six Sigma e Industria 4.0, una revisión desde la administración de operaciones para la mejora continua de las organizaciones. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*. ISSN 2602-8166, 5(4), 151-168. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.584>
- Perović, J., Šaponjac, V. T., Kojić, J., Krulj, J., Moreno, D. A., García-Viguera, C., ... & Ilić, N. (2021). Chicory (*Cichorium intybus* L.) as a food ingredient–Nutritional composition, bioactivity, safety, and health claims: A review. *Food chemistry*, 336, 127676. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127676>
- Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*, 86(1), 58-77.

- Porter, M. E. (2021). ¿ Qué es la estrategia?.
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
- Schroeder, R. G., & Olaeta, R. D. L. P. (1992). *Administración de operaciones* (Vol. 17). México: McGraw-hill.
- Schroeder, R. G., Almada, M. G. C., & Santalla, J. R. (2005). *Administración de operaciones*. Irwin/McGraw-Hill.
- Tacuri, A. E. B., & Ortega, M. J. (2021). Gestión para la mejora continua en Organizaciones. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(12), 334-365. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8011450>
- Tapia Coronado, J., Escobedo Portillo, T., Barrón López, E., Martínez Moreno, G., & Estebané Ortega, V. (2017). Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria. *Ciencia & trabajo*, 19(60), 171-178. <http://dx.doi.org/10.4067/S071824492017000300171>
- Tawfick, M. M., Xie, H., Zhao, C., Shao, P., & Farag, M. A. (2022). Inulin fructans in diet: Role in gut homeostasis, immunity, health outcomes and potential therapeutics. *International Journal of Biological Macromolecules*. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.03.218>
- Tekic, Z., & Koroteev, D. (2019). From disruptively digital to proudly analog: A holistic typology of digital transformation strategies. *Business Horizons*, 62(6), 683-693. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.07.002>
- Torres, W. E. R. (2022). Gestión del capital humano por competencias laborales en el contexto empresarial: una revisión de literatura. *Lúmina*, 23(1), E0019-E0019. <https://doi.org/10.30554/lumina.v23.n1.4081.2022>
- Torres, M. I. G. C., Acuña, M. A. V. H. G., Velásquez, M. A. M. E. S., & Orbegozo, M. A. J. M. G. (2021). Gestión del conocimiento en la administración pública. *Ciencia*

Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(5), 7555-7570.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.865

Vazirani Mangnani, S. (2022). Las competencias genéricas y el rol del entorno de enseñanza-aprendizaje en educación superior: un estudio entre titulaciones de educación en España e Irlanda. <https://roderic.uv.es/handle/10550/83840>

Villagra Chavez, N. J. (2021). Estrategias y mejoras operativas aplicadas a la gestión de inventarios y operaciones para obtener eficiencia operativa. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/13252>

Yao, Y. (2022). Symbols-Meaning-Value (SMV) space as a basis for a conceptual model of data science. *International Journal of Approximate Reasoning*, 144, 113-128. <https://doi.org/10.1016/j.ijar.2022.02.001>

Zastempowski, M., & Cyfert, S. (2022). The role of strategic innovation activities in creating Spanish agriculture companies' innovativeness. *Agric. Econ.-Czech*. DOI: 10.17221/66/2022-AGRICECON

Zhou, L., Jiang, Z., Geng, N., Niu, Y., Cui, F., Liu, K., & Qi, N. (2022). Production and operations management for intelligent manufacturing: a systematic literature review. *International Journal of Production Research*, 60(2), 808-846. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.2017055>

6 ANEXO: REPORTE DE PLAGIO

El reporte de posibilidad de plagio de este trabajo, con otros trabajos publicados entrega un porcentaje de similitud de: 0%

DOCODE Premium Análisis Historial Documentos Repositorios Rodri.Br ▾

Información documento Imprimir		Índice de plagio
Documento	Paper MIIS 2022 Rodrigo Bravo v2.5.docx	0% Texto en la web
Tamaño	283,7 KB	
Nº palabras	4.875	
Subido el	29/12/2022	

Fuentes encontradas	
Fuente	Índice de Plagio