

# TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FINAL

La incorporación de tecnologías RFID en empresas argentinas como motor de innovación en sus modelos de negocio

## **Autor/es:**

Gorbarán, Malena - LU: 1149244

Regner, Luciana - LU: 1150154

Rivera, Isabella - LU: 1147123

## **Carrera:**

Licenciatura en Administración de Empresas

## **Tutor/es:**

Jablonka, Patricia

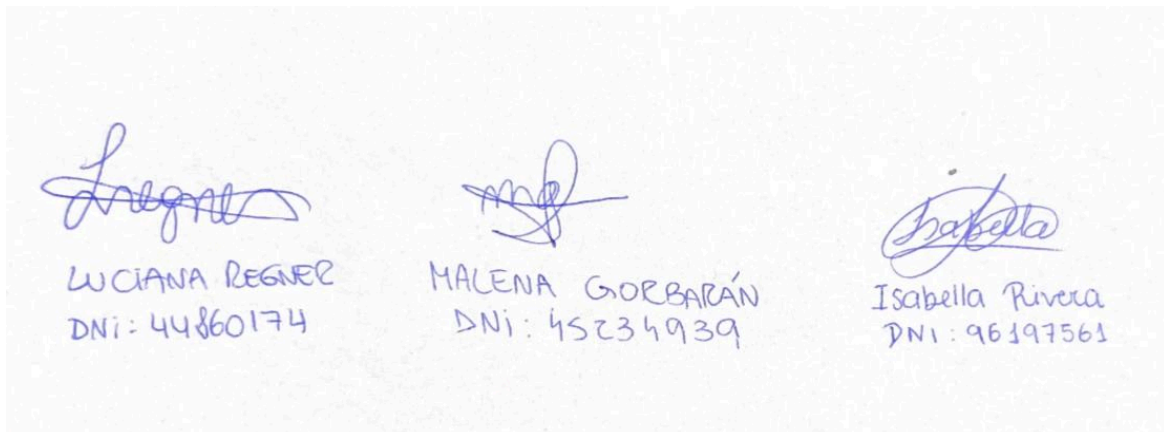
## **Año:**

2025

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Por la presente, declaramos que el siguiente Trabajo de Investigación Final es producto de nuestra elaboración original, y que no ha sido presentado con anterioridad para la obtención de otro título o certificación en esta u otra institución educativa. Confirmamos que este es nuestro propio trabajo y el uso de todo el material de otras fuentes ha sido debida e íntegramente reconocido. Nos responsabilizamos por la autenticidad y originalidad del trabajo presentado, aceptando las posibles consecuencias en caso de incumplimiento.

Autores:



Luciana Regner  
DNI: 44860174

Malena Gorbarán  
DNI: 45234939

Isabella Rivera  
DNI: 96197561

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, queremos expresar nuestro agradecimiento a todos los profesionales que nos brindaron su tiempo, conocimiento y experiencia. Su colaboración fue fundamental para el desarrollo de esta investigación. Agradecemos especialmente a Alejandro Caro Cerri, Jorge Navone, Luciano Fernández, Pablo De Natale, Fernando Bonadimani, Rodrigo Barrios, Javier Canabeta, Valeria Echenagorria y Gabriela Amarelle por compartir sus valiosas perspectivas y contribuir al fortalecimiento de nuestro trabajo.

Extendemos también nuestro agradecimiento a todas las personas que participaron en las encuestas, por su compromiso y disposición para colaborar.

A nuestra tutora, Patricia Jablonka, le agradecemos su acompañamiento constante, su guía académica y sus palabras de apoyo a lo largo de este proceso. Del mismo modo, queremos reconocer a los profesores de UADE que nos enseñaron y guiaron durante estos años con paciencia y pasión por la profesión.

Finalmente, agradecemos a nuestras familias y amigos por su apoyo incondicional y aliento permanente durante todo nuestro recorrido. Culminar esta etapa no habría sido posible sin ustedes.

## **RESUMEN**

La investigación analiza cómo la adopción de tecnologías RFID impulsa la innovación en los modelos de negocio de empresas argentinas. Mediante un enfoque descriptivo y explicativo se comparan casos de distintos sectores para identificar los beneficios operativos y estratégicos de su implementación. Los resultados muestran mejoras significativas en eficiencia, trazabilidad y precisión de inventario, junto con efectos positivos en la experiencia del cliente y en la toma de decisiones basada en datos. En conjunto, los hallazgos permiten comprender el rol de RFID como un habilitador de competitividad y modernización empresarial.

**Palabras clave: RFID – Innovación – Modelos de negocio**

## **ABSTRACT**

The study examines how the adoption of RFID technologies drives innovation within the business models of Argentine companies. Using a descriptive and explanatory approach, it compares cases from different sectors to identify the operational and strategic benefits of its implementation. The findings reveal significant improvements in efficiency, traceability, and inventory accuracy, as well as positive effects on customer experience and data-driven decision-making. Overall, the results highlight the role of RFID as a key enabler of competitiveness and business modernization.

**Keywords: RFID – Innovation – Business models**

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>8</b>
Problemática.....	10
Pregunta guía de investigación.....	11
Pregunta específica.....	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos.....	11
<b>ESTADO DEL ARTE/MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 1: La tecnología RFID.....</b>	<b>13</b>
1.1 Origen, infraestructura y funcionamiento.....	13
1.2 Integración de RFID con sistemas de gestión empresarial.....	24
1.2.1 RFID y los sistemas ERP/CRM.....	24
1.3 Ventajas y limitaciones percibidas en la adopción de RFID.....	28
1.3.1 Limitaciones.....	28
1.3.1.1 Costo alto de implementación y retorno de inversión incierto.....	28
1.3.1.2 Interferencia ambiental y problemas técnicos (metales, líquidos, señales débiles).....	30
1.3.1.3 Seguridad, privacidad y control de datos.....	31
1.3.1.4 Resistencia organizacional, falta de conocimiento y recursos humanos....	31
1.3.2 Ventajas.....	33
1.3.2.1 Trazabilidad y visibilidad en tiempo real.....	33
1.3.2.2 Reducción de errores y mayor eficiencia operativa.....	34
1.3.2.4 Integración con sistemas de gestión.....	36
1.3.2.5 Mejor experiencia del cliente y personalización.....	36
1.3.2.6 Seguridad y control de activos.....	37
1.3.2.7 Reducción de tiempos y personal.....	38
<b>CAPÍTULO 2: Innovación en modelos de negocio.....</b>	<b>39</b>
2.1 Modelo de negocio.....	39
2.2 Innovación en procesos de la cadena de valor: mejoras en eficiencia operativa, reducción de errores, control de stock, trazabilidad y rapidez de respuesta.....	42
2.2.1 Actividades Primarias.....	44
2.2.1.1 La logística interna y externa.....	45
2.2.1.2 Operaciones.....	47
2.2.1.3 Marketing y ventas.....	49
2.2.1.4 Servicios.....	51
2.2.2 Actividades de apoyo.....	52
2.2.2.1 Aprovisionamiento.....	52
2.2.2.2 Recursos humanos.....	54
2.2.2.3 Desarrollo tecnológico.....	55
2.2.2.4 Infraestructura de la empresa.....	56
2.3 Propuesta de valor y relación con el cliente.....	57

2.3.1 Propuesta de valor.....	58
2.3.2 Innovación de la tecnología RFID en la propuesta de valor.....	59
2.3.3 Relación con el cliente.....	62
2.4 Casos de éxito en la implementación de RFID.....	64
2.4.1 Caso: Zara.....	64
2.4.2 Caso: Decathlon.....	65
2.4.3 Caso: Grupo Boticário (Brasil).....	66
2.4.4 Caso: Walmart.....	67
2.4.5 Caso: Burberry.....	67
<b>CAPÍTULO 3: Competitividad Empresarial.....</b>	<b>68</b>
3.1 Ventaja Competitiva basada en datos.....	68
3.2 Diferenciación y posicionamiento competitivo.....	70
3.3 Valor percibido por el cliente.....	72
3.3.1 Autonomía y eficiencia en la experiencia de compra.....	73
3.3.2 Personalización y confianza.....	74
3.3.3 Reducción de la incertidumbre y transparencia en la experiencia de compra.....	76
<b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>77</b>
<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS A PERSONAS CLAVE...</b>	<b>79</b>
<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS.....</b>	<b>88</b>
<b>ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL.....</b>	<b>91</b>
<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS A EMPLEADOS.....</b>	<b>94</b>
<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS A CLIENTES.....</b>	<b>107</b>
<b>TRIANGULACIÓN.....</b>	<b>112</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>117</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>120</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>131</b>
ANEXO 1: Entrevistas a profesionales.....	131
Preguntas a personas clave.....	131
Entrevista a Alejandro Caro Cerri.....	132
Entrevista a Jorge Navone.....	145
Entrevista a Luciano Fernández.....	156
Entrevista a Pablo Martin De Natale.....	166
ANEXO 2: Entrevistas a expertos.....	173
Preguntas a expertos.....	173
Entrevista a Javier Canabeta.....	174
Entrevista a Rodrigo Barrios.....	184
Entrevista a Fernando Bonadimani.....	192
ANEXO 3: Encuesta a empleados que trabajan con RFID.....	211
Sección 1 – Datos generales.....	211
Sección 2 - Tecnología RFID.....	212

Sección 3 – Innovación en el modelo de negocio.....	213
Sección 4 – Competitividad empresarial.....	214
ANEXO 4: Resultado de la encuesta a empleados a la pregunta “¿Qué es lo que más valora de trabajar con un sistema RFID?”.....	216
ANEXO 5: Resultado de la encuesta a empleados a la pregunta “¿La adopción de RFID fortaleció la posición competitiva de la empresa frente a sus competidores?”.....	219
ANEXO 6: Encuestas a clientes de empresas con RFID.....	221
ANEXO 7: Cuestionario a empresas que no utilizan RFID.....	223
María Cher.....	223
Romeas.....	224

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 .....	14
Figura 2 .....	15
Figura 3 .....	16
Figura 4 .....	17
Figura 5 .....	19
Figura 6 .....	20
Figura 7 .....	21
Figura 8 .....	22
Figura 9 .....	40
Figura 10 .....	42
Figura 11 .....	80
Figura 12 .....	88
Figura 13 .....	92
Figura 14 .....	94
Figura 15 .....	95
Figura 16 .....	96
Figura 17 .....	96
Figura 18 .....	97
Figura 19 .....	97
Figura 20 .....	98
Figura 21 .....	99
Figura 22 .....	99
Figura 23 .....	100
Figura 24 .....	101
Figura 25 .....	101
Figura 26 .....	102
Figura 27 .....	103
Figura 28 .....	104
Figura 29 .....	105
Figura 30 .....	106
Figura 31 .....	107
Figura 32 .....	108
Figura 33 .....	108
Figura 34 .....	109
Figura 35 .....	110
Figura 36 .....	111
Figura 37 .....	111

## INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN

La creciente transformación digital y el avance de las tecnologías están modificando la forma en la que las empresas gestionan y desarrollan su esquema empresarial. En este contexto, y con un entorno cada vez más competitivo, las organizaciones deben enfrentarse al desafío de redefinir sus modelos de negocio constantemente. La evolución digital y los cambios en los hábitos de consumo han demostrado que la innovación no se limita a la creación de productos o servicios, sino también a la forma en la que las empresas crean y entregan valor. Esta investigación hará foco en las tecnologías de identificación por radiofrecuencia.

Las tecnologías RFID (Radio Frequency Identification) son sistemas de identificación automática que utilizan ondas de radio para transmitir datos entre una etiqueta y un lector, permitiendo reconocer, localizar y rastrear objetos sin necesidad de contacto físico ni línea de visión directa. Esta tecnología posibilita la captura simultánea de múltiples datos y el monitoreo en tiempo real de activos y productos dentro de distintos entornos operativos (Madni, Shah & Jan, 2022). Actualmente, los sistemas RFID se usan en retail y supermercados para gestionar inventarios, en eventos como medio de pago sin contacto y en salud y hotelería para optimizar procesos y mejorar la experiencia del usuario. Además, su uso se ha extendido a la logística, el transporte, la industria automotriz y la seguridad, mostrando su versatilidad y capacidad de generar valor en múltiples contextos.

En el entorno actual, las empresas que no incorporan tecnologías RFID se condenan a enfrentar mayores errores de inventario, ralentizaciones en sus procesos y una menor capacidad de respuesta ante fluctuaciones de demanda. Tajima (2007, p. 270) lo explica con contundencia: “RFID no solo mejora la transparencia operativa, sino que también funciona como un activo estratégico para sostener una ventaja competitiva a largo plazo; las empresas que renuncian a RFID comprometen su posición estratégica en mercados digitalmente

integrados.” En consecuencia, la no adopción de RFID equivale a ceder ventaja competitiva a aquellas organizaciones ágiles que, gracias a esta innovación, optimizan costes, mejoran la precisión de sus inventarios y reaccionan con mayor rapidez a los cambios del mercado. El riesgo para aquellas que no logren dar este salto es quedar en desventaja frente a competidores que sí capitalicen la RFID como palanca de innovación.

Como señalan Gomes, Silva, Fernandes, Gouveia y Pereira (2023), el valor estratégico de la tecnología RFID radica en su capacidad para capturar información en tiempo real con un alto grado de precisión, permitiendo optimizar procesos, reducir costos operativos y fortalecer la toma de decisiones basada en datos. La integración de estos sistemas con plataformas digitales e infraestructura en la nube amplía aún más su alcance, ya que posibilita el acceso remoto y el análisis continuo de la información, generando oportunidades para mejorar la eficiencia operativa y la creación de valor para los clientes.

Desde nuestra perspectiva, consideramos que la tecnología RFID representa una de las innovaciones más disruptivas dentro de la transformación digital empresarial. Nos resultó especialmente interesante analizarla porque combina un componente técnico, la automatización de la información, con un impacto estratégico directo sobre la manera en que las empresas crean y gestionan valor. Al observar cómo distintas organizaciones internacionales lograron mejorar su eficiencia y su vínculo con los clientes mediante la identificación por radiofrecuencia, surgió nuestro interés por comprender si ese mismo potencial podría trasladarse al contexto argentino. Además, nos llamó la atención que, pese a su probada eficacia en grandes corporaciones, su adopción en empresas nacionales sigue siendo limitada, lo cual plantea un desafío y una oportunidad para investigar su aplicación desde una mirada local y orientada a la innovación del modelo de negocio.

En este contexto, se abre una oportunidad para investigar cómo el uso estratégico de los sistemas RFID puede convertirse en un motor de innovación en los modelos de negocio. La presente investigación parte de la hipótesis de que el uso de sistemas RFID en empresas argentinas de capital nacional impulsa la innovación en los modelos de negocio al generar nuevas formas de crear y entregar valor, explorando no solo sus aplicaciones técnicas, sino también las decisiones organizacionales, comerciales y de diseño de servicios que pueden amplificar el impacto de esta tecnología. Analizar estos factores permitirá identificar caminos para maximizar el retorno de la inversión y fortalecer la posición competitiva de las empresas en mercados dinámicos y globalizados.

De este modo, la investigación no se plantea únicamente como un estudio técnico de la RFID, sino como una reflexión y análisis en torno a la innovación de modelos de negocio. Cabe aclarar que el presente trabajo no abordará los costos asociados a la implementación de la tecnología RFID, dado que se reconoce que, para la mayoría de las pequeñas y medianas empresas argentinas, el aspecto económico constituye una de las principales barreras para su adopción. En consecuencia, se busca aportar conocimiento teórico y práctico que permita comprender no solo lo que la tecnología de identificación por radiofrecuencia hace en la actualidad, sino lo que puede aportar en el futuro en términos de competitividad, diferenciación y sostenibilidad empresarial.

### **Problemática**

La adopción de tecnologías RFID genera debates sobre su impacto en la innovación de los modelos de negocio, pero aún existe incertidumbre en términos de su capacidad de adaptarse y generar valor en un entorno competitivo para las empresas que no incorporan estas tecnologías.

**Pregunta guía de investigación**

¿Cómo aprovechan las empresas argentinas la adopción de tecnologías RFID para transformar sus modelos de negocios tradicionales, generando valor agregado para clientes y empresas?

**Pregunta específica**

¿Qué riesgos y desventajas enfrentan las empresas que no adoptan tecnologías RFID frente a sus competidores?

**Objetivo general**

Demostrar cómo la implementación de las tecnologías RFID impulsa la innovación en los modelos de negocio, generando valor agregado y ventajas competitivas sostenibles para las empresas argentinas.

**Objetivos específicos**

- Evaluar las ventajas de los usos de las tecnologías RFID en empresas.
- Comparar casos de empresas argentinas que utilizan la tecnología RFID como parte de su modelo de negocio con empresas que no la utilizan.
- Analizar el impacto de la tecnología RFID en la experiencia del cliente.
- Identificar oportunidades de creación de valor derivadas del uso de RFID.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Método	Instrumentos	Marco teórico
La tecnología RFID	Origen, infraestructura y funcionamiento	Tiempo promedio de implementación del sistema	Cuantitativo	Entrevista a expertos (pregunta 1) y entrevista a personas clave (pregunta 2)	Capítulo 1.1
	Integración de RFID con otras tecnologías y sistemas	Nivel de integración con sistemas internos	Cualitativo	Entrevista a expertos (pregunta 2) y entrevista a personas clave (pregunta 8)	Capítulo 1.2
	Ventajas y limitaciones en la adopción de RFID	Ventajas vs desventajas identificadas por los responsables de adopción	Cualitativo	Entrevista a expertos (pregunta 4), entrevista a personas clave (pregunta 4) y encuesta a empleados (pregunta 6,7 y 8)	Capítulo 1.3
Innovación en Modelos de Negocio	Procesos internos	Tasa de reducción de errores en procesos internos	Cuantitativo	Entrevista a expertos (pregunta 4), entrevista a personas clave (pregunta 5) y encuesta a empleados (pregunta 12)	Capítulo 2.2
	Innovación en la propuesta de valor	Servicios o funcionalidades nuevas creadas gracias a RFID	Cualitativo	Entrevista a expertos (pregunta 5), entrevistas a personas clave (pregunta 6), encuesta a empleados (pregunta 13)	Capítulo 2.3.2
	Relación con el cliente	Existencia de métricas formales de satisfacción del cliente	Cuantitativo	Entrevistas a personas clave (pregunta 6), encuesta a empleados (pregunta 15)	Capítulo 2.3.3
Competitividad Empresarial	Ventaja competitiva basada en datos	Decisiones estratégicas fundamentadas en información de RFID	Cualitativo	Entrevistas a personas clave (pregunta 7), encuestas a empleados (pregunta 14)	Capítulo 3.1
	Diferenciación y posicionamiento competitivo	Índice de percepción de diferenciación	Cuantitativo	Entrevistas a personas clave, cuestionario a empresas que no utilizan RFID y encuesta a clientes	Capítulo 3.2
	Valor percibido por el cliente	Eficiencia en la experiencia de compras	Cualitativo	Encuestas a clientes	Capítulo 3.3

## **ESTADO DEL ARTE/MARCO TEÓRICO**

### **CAPÍTULO 1: La tecnología RFID**

#### **1.1 Origen, infraestructura y funcionamiento**

En las últimas décadas, los avances tecnológicos han impulsado transformaciones enormes en la forma en que las organizaciones gestionan sus operaciones. La denominada Industria 4.0 representa un punto de inflexión en este proceso, caracterizada por la integración de tecnologías digitales como el Internet de las Cosas (IOT), la inteligencia artificial, la robótica y el análisis de grandes volúmenes de datos (Big Data). Estos desarrollos posibilitaron niveles muy altos de automatización, donde los procesos no sólo son más rápidos y eficientes, sino también capaces de generar información en tiempo real que fortalece la toma de decisiones estratégicas.

En este contexto de transición hacia la digitalización, las herramientas de identificación y trazabilidad comenzaron a tener mayor relevancia, dado que se volvieron fundamentales para garantizar la eficiencia de los procesos. Entre ellas, las tecnologías de identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés) se presentan como una herramienta innovadora con un gran potencial de transformación.

Para definirla, Huidobro (2010) expresa que “la identificación por radiofrecuencia es una tecnología de captura e identificación automática contenida en etiquetas electrónicas (tags)” (p.37).

Su origen se remonta a la Segunda Guerra Mundial, donde el Ejército del Reino Unido la desarrolló con el objetivo de poder detectar barcos o aviones tanto de aliados como de enemigos. De esta manera se lograba combinar las técnicas de radar con la reproducción de señales electromagnéticas, sentando las bases de los actuales sistemas RFID. (Solórzano

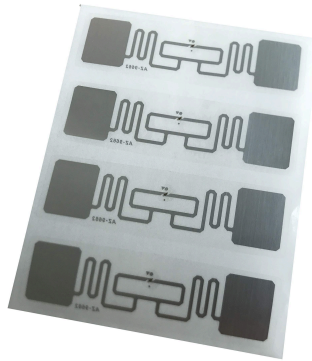
2016; Huidobro 2010). No obstante, la adopción moderna en el ámbito empresarial se consolidó recién a comienzos de los años 2000, cuando compañías como Walmart en Estados Unidos, impulsaron el uso de RFID en sus cadenas de suministro, transformando los procesos de inventario, trazabilidad y logística. Estos casos son conocidos como los puntos de inflexión que promovieron la difusión global del uso de RFID en empresas (Moore, 2019). Adicionalmente, en la Argentina se reconoce que el primer proveedor de esta tecnología fue la empresa Telectrónica.

Según Solórzano (2016) “El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio”, lo que marca una diferencia con los códigos de barra, que requieren pasar por un escáner para ser leídos (p. 81). Baballe (2021), expresa que “la etiqueta RFID suele estar contenida en o fijada a una persona o producto para fines de identificación, detección y trazabilidad mediante ondas de radio”, siendo el interrogador (o lector) el encargado de leer esos datos almacenados (p.22).

Desde el punto de vista técnico, la tecnología está compuesta por cinco componentes principales. En primer lugar la etiqueta RFID o tag, está compuesta por un microchip de silicio que posee una memoria interna de datos, con la capacidad de ser leído y/o escrito por medio de ondas de radio. Las etiquetas RFID se pueden agrupar en dos grandes criterios de clasificación: según su fuente de energía, pueden ser pasivas, semi pasivas o activas; mientras que según sus capacidades de lectura y escritura de datos pueden ser de solo lectura, de lectura y escritura, o de anticollision. Como se observa en la *Figura 1*, las etiquetas suelen presentarse en formato adhesivo y se aplican directamente sobre los productos para su identificación.

### **Figura 1**

*Ejemplo de etiquetas RFID pasivas tipo adhesivo.*



*Nota.* Imagen adaptada de “Custom UHF Passive Paper Roll Smart RFID Label Sticker”, por Made-in-China, 2024. Recuperado de <https://www.made-in-china.com>.

Las etiquetas de sólo lectura tienen un código de identificación que es único y se fija en el proceso de fabricación de la misma. Las etiquetas de lectura y escritura, permiten modificar la información almacenada por medio del lector. A diferencia de lo que sucede habitualmente, donde las etiquetas deben entrar de a una en la zona de cobertura del lector, las etiquetas de anticollisión permiten identificar varias al mismo tiempo por medio del lector.

Las etiquetas activas son aquellas que poseen una fuente de energía interna, permitiéndoles transmitir señales más potentes al lector, mejorar la fiabilidad de la comunicación y operar en entornos de alta interferencia. En síntesis, una etiqueta envía una señal al transpondedor y éste la transmite, intercambiando así datos. Por otro lado, las pasivas no cuentan con una fuente de energía propia, sino que dependen de la señal emitida por el lector para activarse, siendo las más utilizadas por su simplicidad. Finalmente, las semi pasivas tienen una batería para activar los circuitos del chip pero para poder generar la comunicación utilizan la energía que proviene de las ondas de radio del lector (Solórzano, 2016, p.82).

Estas etiquetas tienen una memoria llamada EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), que almacena información como el número de identificación del producto, el número de lote, la cantidad y su ubicación, que luego se capturará en una base de datos dentro de una computadora. Cada una de estas etiquetas puede instalarse en diferentes materiales, incluidas tarjetas, productos, credenciales de empleados, llaveros, etc.

El segundo componente relevante de esta tecnología es la antena, que según Huidobro (2010) “es la unidad que transmite o induce (y recibe) una señal radio-electromagnética o electrostática que activa las etiquetas que se hallen en su campo de lectura, provocando que ésta refleje su información en el lector”, que puede ser una misma antena que recibe y transmite las señales de radio frecuencia o una para transmitir y otra para recibir (p. 41). . Como se observa en la *Figura 2*, las antenas RFID constituyen el elemento encargado de generar el campo electromagnético necesario para activar y leer las etiquetas dentro de su alcance.

## **Figura 2**

*Antena RFID tipo panel utilizada en sistemas fijos de lectura.*



*Nota.* Imagen adaptada de “UHF RFID Panel Antenna”, por Zebra Technologies, 2024.

Recuperado de <https://www.zebra.com>.

El tercer componente fundamental es el lector o transductor, varios autores (Solórzano, 2016; Baballe, 2011) lo describen como un módulo digital compuesto por un circuito que emite energía por medio de una antena, que activa a las etiquetas RFID pasivas. Luego, el lector recibe la señal de la etiqueta (o transpondedor), la interpreta (decodificando la información) y la envía al sistema de captura de datos. En otros términos, un lector es un dispositivo que actúa como intermediario entre la etiqueta y el servidor que guarda esa información. Se pueden encontrar lectores fijos, que permanecen en un solo lugar (por ejemplo una pared), y los lectores móviles, que son portátiles y permiten escanear directamente etiquetas RFID de artículos ocultos. Como se aprecia en la *Figura 3*, los lectores fijos concentran la función de emisión y recepción de señales, garantizando la comunicación constante entre las antenas y las etiquetas.

### **Figura 3**

*Lector RFID fijo utilizado en entornos industriales.*



*Nota.* Imagen adaptada de “FX9600 Fixed RFID Reader”, por Zebra Technologies, 2024.

Recuperado de <https://www.zebra.com>.

Dentro de esta última categoría se destacan los dispositivos handheld, que consisten en equipos manuales o portátiles con antenas integradas que permiten a los operarios desplazarse

y realizar lecturas en distintos puntos de forma ágil. Estos lectores handheld resultan especialmente útiles en tareas de control de inventario, verificación de stock o búsqueda de productos en almacenes y tiendas, ya que combinan precisión y movilidad, reduciendo significativamente el tiempo de localización y registro de los artículos (Solórzano, 2016; Baballe, 2011). Como se observa en la *Figura 4*, este tipo de lector combina una antena integrada con un dispositivo móvil que permite la captura y transmisión instantánea de datos.

#### **Figura 4**

*Lector portátil (handheld) RFID con antena integrada.*



*Nota.* Imagen adaptada de “UHF Handheld RFID Reader C72”, por Chainway, 2024.

Recuperado de <https://www.chainway.net>.

Baballe (2011), explica este proceso de la siguiente manera:

“Cuando la etiqueta RFID entra en el rango de la antena de escaneo, la energía electromagnética (EM) activa la etiqueta para que comience a enviar la información en forma de ondas de radio. Estas ondas de radio son captadas por la antena, la cual las transmite al lector, que luego las decodifica como información digital.”

Otro de los elementos necesarios para la correcta aplicación de las tecnologías RFID son los Middleware (subsistemas de procesamiento de datos). Se trata de un software que se ubica entre los lectores y las aplicaciones de negocio. Su función no se limita a conectar dispositivos con los sistemas de gestión, sino que también procesa, filtra y organiza la gran cantidad de datos generados por las etiquetas, garantizando que la información sea útil y confiable, facilitando la integración y la toma de decisiones en tiempo real (Baballe, 2011, p.24).

El último componente esencial es la existencia de un computador, que será el que reciba los datos del lector y el que acumulará toda la información de los productos.

Además de las etiquetas, antenas y lectores, la infraestructura física que soporta la tecnología RFID puede adoptar distintas configuraciones según el tipo de aplicación y el entorno operativo. Estas estructuras determinan la manera en que se disponen los lectores y antenas para garantizar una cobertura adecuada y lecturas precisas. En función de la necesidad, las organizaciones pueden optar por diferentes formatos de instalación, tales como gabinetes, arcos, túneles o portales RFID, cada uno con características técnicas y operativas particulares.

Los gabinetes RFID son estructuras cerradas diseñadas para realizar lecturas controladas en entornos donde se requiere evitar interferencias externas. Funcionan como cámaras de lectura protegidas, en las que se ubican uno o varios lectores y antenas que capturan la información de las etiquetas dentro de un espacio delimitado. Este tipo de instalación se utiliza principalmente en laboratorios, líneas de producción o sectores donde se manipulan materiales sensibles, ya que asegura una lectura precisa y minimiza la posibilidad de detección de etiquetas ajenas al lote analizado. Además, permiten mantener condiciones ambientales estables y proteger los equipos electrónicos frente al polvo, la humedad o la radiación electromagnética externa. Según Ma et al. (2025) “el diseño cerrado del gabinete

evita la propagación no deseada de ondas electromagnéticas y reduce la probabilidad de lecturas erróneas de etiquetas externas” (p. 5). Como se observa en la *Figura 5*, estos gabinetes representan una solución segura y eficiente para entornos industriales de alta precisión.

### **Figura 5**

*Gabinetes RFID utilizados para control y trazabilidad de materiales en entornos industriales.*



*Nota.* Imagen adaptada de “RFID Cabinet”, por Kyubi System, 2024. Recuperado de <https://www.kyubisystem.com>.

Los arcos RFID, también conocidos como portales o *gateways*, son estructuras instaladas comúnmente en accesos o zonas de tránsito dentro de depósitos, centros logísticos o tiendas. Están compuestos por antenas dispuestas verticalmente que generan un campo electromagnético capaz de leer simultáneamente múltiples etiquetas al momento en que los productos atraviesan el arco. Su aplicación es ideal para controlar el movimiento de pallets, cajas o carritos, automatizando el registro de entrada y salida de mercaderías sin necesidad de

intervención manual. Este sistema incrementa la trazabilidad y reduce los errores administrativos asociados al control de inventarios y al flujo logístico. Como se observa en la *Figura 6*, los arcos RFID permiten registrar automáticamente el paso de productos dentro de los flujos logísticos con un alto nivel de precisión.

### **Figura 6**

*Arco RFID utilizado en depósitos para control automatizado de entrada y salida de mercaderías.*



*Nota.* Imagen adaptada de “RFID Smart Gate Reader”, por Tecnipesa, 2024. Recuperado de <https://www.tecnipesa.com>.

Los túneles RFID son estructuras cerradas o semicerradas que integran lectores y antenas en su interior, utilizadas principalmente en procesos industriales o de distribución donde se requiere la lectura masiva de etiquetas durante el desplazamiento de productos por cintas transportadoras. A diferencia de los arcos, los túneles permiten aislar completamente el campo de lectura, garantizando que solo se detecten las etiquetas dentro del recinto. Esta configuración resulta especialmente útil en operaciones de empaquetado, despacho o control de calidad, donde se necesita una verificación rápida y precisa de los artículos sin interrumpir

el flujo de producción. Como se observa en la *Figura 7*, este tipo de infraestructura permite capturar datos de manera automatizada en etapas críticas del proceso productivo.

### **Figura 7**

*Túnel RFID para lectura automatizada de etiquetas en líneas de producción.*

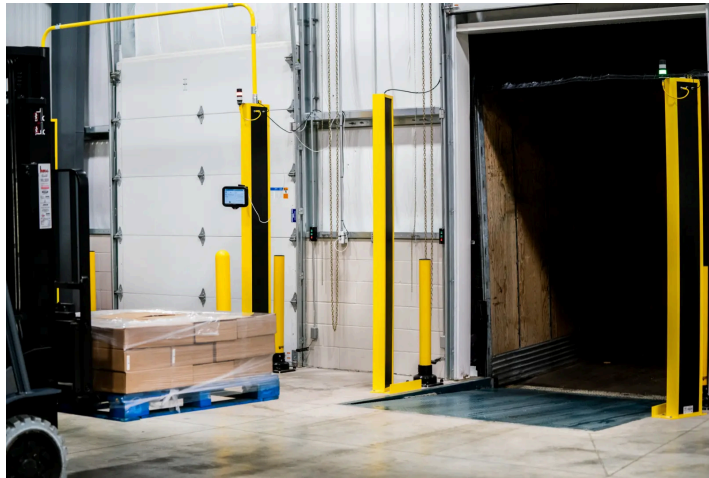


*Nota.* Imagen adaptada de “RFID Tunnel”, por Global ID, 2024. Recuperado de <https://www.globalid.com>.

Los portales RFID constituyen una versión más avanzada y adaptable de las estructuras de lectura, combinando antenas fijas, sensores de movimiento y sistemas de software integrados. Pueden configurarse para identificar el paso de personas, vehículos o contenedores en áreas de alto tránsito, registrando automáticamente los datos de los objetos etiquetados. Su flexibilidad permite integrarlos con sistemas de videovigilancia, control de accesos o plataformas ERP, lo que los convierte en una herramienta estratégica para la gestión de seguridad y la trazabilidad integral de activos en tiempo real. Como se observa en la *Figura 8*, los portales RFID se instalan habitualmente en accesos logísticos o zonas de carga y descarga, permitiendo el registro inmediato de los movimientos de mercadería.

### **Figura 8**

*Portal RFID instalado en zona de carga y descarga para control de activos en tiempo real.*



*Nota.* Imagen adaptada de “RFID Dock Door Portal”, por CYBRA Corporation, 2024.  
Recuperado de <https://cybra.com>.

En síntesis, la elección del tipo de estructura RFID, ya sea gabinete, arco, túnel o portal, dependerá de las necesidades operativas y del grado de automatización buscado por la organización. Cada configuración ofrece distintas ventajas en términos de alcance, precisión y control del entorno de lectura, pero todas comparten el mismo propósito: asegurar una captura de datos confiable y continua.

La duración del proceso de implementación de un sistema RFID varía significativamente según la industria, debido a las diferencias en complejidad operativa, nivel de integración requerido y sensibilidad de los flujos logísticos. Diversos autores señalan que los tiempos de implementación dependen directamente del grado de alineación entre la tecnología y los procesos del sector, así como del nivel de customización necesario para asegurar su funcionamiento pleno (Ngai, Moon, Riggins & Yi, 2008). En consecuencia, no existe un plazo universal de adopción: la industria determina la velocidad, los desafíos y el alcance de la incorporación de RFID.

Dentro de los distintos grupos de tecnologías, la RFID forma parte de la Captura Automática de Datos (AIDC, por sus siglas en inglés), utilizando las ondas de radio y la comunicación inalámbrica para poder leer varias etiquetas al mismo tiempo. Según Tan y Sidhu (2022), al comparar la tecnología RFID con otra solución de AIDC como el Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR) se puede determinar que “la RFID se utiliza más ampliamente en la gestión de la cadena de suministro debido a su capacidad de lectura fuera de la línea de visión y a su rentabilidad”, superando al sistema de OCR que requiere de una línea de visión directa y no puede procesar varios códigos en simultáneo.

Entonces, se entiende que la tecnología RFID se estructura en torno a una infraestructura compuesta por etiquetas, antenas, lectores, middleware, computadoras y sistemas de procesamiento que permiten la identificación automática y el manejo de datos en tiempo real.

## **1.2 Integración de RFID con sistemas de gestión empresarial**

Las tecnologías RFID no actúan de manera aislada, sino que adquiere un valor diferencial cuando se complementa con otras tecnologías digitales. La convergencia con los sistemas de gestión empresarial (ERP y CRM), permite no sólo la captura de información, sino también su procesamiento, análisis y utilización en tiempo real para la toma de decisiones estratégicas.

### **1.2.1 RFID y los sistemas ERP/CRM**

La integración de RFID con sistemas de gestión empresarial y de relación con los clientes permite automatizar procesos administrativos y fortalecer la relación con el mercado. En el caso de los ERP, los datos de RFID optimizan la gestión de inventarios, compras y logística, reduciendo tiempos y costos. Por el otro lado, al vincularse con CRM, la información captada

por RFID mejora el conocimiento sobre el comportamiento de los clientes, permitiendo generar experiencias más personalizadas.

Un sistema ERP se define según Nuñez (2016) como “un sistema de información integrado en la forma de un paquete de software compuesto por varios módulos, tales como producción, ventas, finanzas y recursos humanos, que nos aporta una integración de datos horizontales a lo largo de la organización”, entendiéndose que por sus siglas en inglés, su objetivo es la planificación de los recursos de una empresa (p. 7). El fin de estos sistemas es buscar automatizar tareas que se realizaban de forma repetitiva, permitiendo obtener mayor información para la toma de decisiones.

Según Ponton et. al (2024), los sistemas ERP permiten optimizar la gestión de inventarios y la producción al centralizar la información de los departamentos mientras que la tecnología RFID facilita el rastreo preciso de productos y materias primas a través de identificación automática y transmisión inalámbrica de datos. La revisión sistemática muestra que la combinación de ambas tecnologías en la cadena de suministro mejora de manera significativa la eficiencia, la coordinación y la toma de decisiones. Además, los autores resaltan que esta integración puede potenciarse aún más al conectarse con tecnologías emergentes como blockchain o cloud computing, generando ventajas adicionales para la gestión de procesos logísticos y productivos.

Un aporte interesante sobre la integración técnica entre RFID y ERP es el de Rodrigues (2009), quien propone una arquitectura modular para conectar ambos sistemas en el ámbito logístico. Según el autor, el sistema se organiza en distintos módulos: algunos gestionan la recepción de productos y otros el envío, mientras que un Integration Manager (responsable de integración) actúa como mediador entre las lecturas de RFID y el ERP. Este módulo convierte y adapta la información capturada por las etiquetas a los formatos que el ERP puede procesar,

evitando exponer su lógica interna. Además, un Database Manager (responsable de base de datos) centraliza los datos recolectados y los pone a disposición de los distintos procesos, como el control de inventarios o la validación de órdenes de compra. Esta estructura modular facilita la escalabilidad, reduce errores y asegura que los datos generados por RFID se integren de forma confiable en el sistema ERP, mejorando así la trazabilidad y la eficiencia en la gestión logística.

De esta manera se describió y analizó cómo puede darse la integración entre la tecnología RFID integrarse con un sistema ERP; a continuación, se abordará esta relación en el marco de los sistemas CRM, destacando su aporte en la gestión con clientes y en la creación de valor para los mismos.

El concepto de Customer Relationship Management (CRM) ha sido definido de diferentes maneras dentro de la literatura académica. Para Almotairi (2020), “el CRM es una tecnología innovadora que busca mejorar la satisfacción, la lealtad y la rentabilidad de los clientes a través de la adquisición, el desarrollo y el mantenimiento de relaciones efectivas con ellos” (p. 2).

En la misma línea, Choudhury y Harrigan (2017) lo definen como “un proceso global de construir y mantener relaciones rentables con los clientes, ofreciendo valor superior y satisfacción con el objetivo de fortalecer la relación comercial entre la empresa y sus clientes” (p.152).

Bajo estas perspectivas, se reconoce que el CRM trasciende lo meramente tecnológico y se configura como un enfoque estratégico que puede potenciarse al integrarse con tecnologías de identificación y trazabilidad como el RFID.

La incorporación de RFID en sistemas de CRM potencia significativamente la gestión de clientes al enriquecer la información disponible sobre sus comportamientos y experiencias. Por ejemplo, Loebbecke (2007) analiza el caso de retailers de moda y concluye que el uso de RFID en el punto de venta no solo mejora la trazabilidad del inventario, sino que también fortalece las capacidades del marketing relacional orientadas a captar, retener y recuperar clientes, al permitir una mayor personalización en la interacción y un conocimiento más profundo de sus preferencias.

En un estudio más reciente, Park y Lee (2014) proponen la construcción de un CRM ubicuo basado en RFID, demostrando que la integración de esta tecnología con los sistemas de gestión de clientes permite capturar automáticamente datos de interacción física (por ejemplo, qué productos prueba o manipula un cliente en una tienda), generando información valiosa para la mejora de la experiencia del consumidor y la toma de decisiones comerciales.

De manera complementaria, otros trabajos destacan que el valor de RFID dentro de los procesos de gestión de la cadena de suministros también se extiende a las actividades propias del CRM, como el servicio postventa o el seguimiento de activos asociados al cliente, mostrando que los datos obtenidos en tiempo real son un insumo clave para construir relaciones más sólidas y transparentes (Bottani & Rizzi, 2008).

En síntesis, tanto en el ámbito interno de la organización mediante los sistemas ERP, o en el ámbito externo mediante los CRM, la tecnología RFID se muestra como un potencial transformador.

Su capacidad para generar datos en tiempo real y transmitirlos a plataformas de gestión integral no solo incrementa la eficiencia operativa y la precisión en el manejo de inventarios, sino que también habilita nuevas formas de interacción con los clientes, basadas en información más completa y confiable. De esta manera, la convergencia de RFID con ERP y

CRM constituye un pilar central en la digitalización de las cadenas de valor. Aunque la integración plena amplifica su impacto, la evidencia muestra que RFID es capaz de aportar valor operativo aún en etapas iniciales o con niveles de integración limitados.

### **1.3 Ventajas y limitaciones percibidas en la adopción de RFID**

Como se ha expuesto en los apartados anteriores, la tecnología RFID fue analizada desde su origen, infraestructura y funcionamiento, así como en relación con su integración a otros sistemas y tecnologías. Sobre esta base, se propone examinar las ventajas y limitaciones asociadas a su adopción en las organizaciones, dado que al comprender estos factores se podrá evaluar el potencial de estas tecnologías y los desafíos que se plantean al momento de su implementación.

#### **1.3.1 Limitaciones**

Si bien la tecnología RFID presenta múltiples beneficios para las empresas, su adopción no está exenta de dificultades. Diversos estudios han identificado una serie de limitaciones que actúan como barreras para su implementación generalizada, vinculadas tanto a factores técnicos como económicos y organizacionales. Analizar estas restricciones resulta fundamental para evaluar las condiciones necesarias que permitan un aprovechamiento pleno de su potencial. En este apartado, el análisis se centrará particularmente en el contexto argentino, con el objetivo de identificar los desafíos específicos que enfrentan las empresas locales en los procesos de incorporación y uso estratégico de la tecnología RFID.

##### **1.3.1.1 Costo alto de implementación y retorno de inversión incierto**

Muchas iniciativas de RFID enfrentan barreras económicas fuertes como los elevados costos iniciales, que pueden hacer que el retorno sobre la inversión (ROI) no sea inmediatamente evidente. Los componentes que generan mayor diferencia a la hora de evaluar esta

implementación no son en su mayoría la inversión inicial de los materiales (lectores, etiquetas, antenas, software), sino los servicios profesionales asociados, como consultoría, selección de plataforma, diseño de arquitectura, capacitaciones, integración e instalación. Según The Yankee Group “la parte inicial de servicios de un sistema RFID representa el 80% del costo total de implementación” (Gluckman, 2005). Este dato resulta especialmente relevante, dado que demuestra cómo la mayor parte del gasto se vincula con la infraestructura de soporte necesaria para integrar la tecnología RFID con los sistemas empresariales existentes.

Como señalan Huber, Michael y McCathie (2007), el costo de los sistemas RFID ha sido identificado de manera recurrente por las empresas de la cadena de suministro como uno de los principales obstáculos para su adopción, en tanto limita la justificación financiera de los proyectos y retrasa el retorno de la inversión.

En el caso argentino, esta situación adquiere aún mayor relevancia, ya que las condiciones económicas locales y la alta volatilidad de los costos tecnológicos generan un entorno poco previsible para realizar inversiones de largo plazo. A esto se suma que el precio de las etiquetas o tags RFID suele ser superior al de otros mercados, debido a los costos de importación y aranceles que se trasladan directamente al valor final del producto, encareciendo su adquisición a gran escala.

Como consecuencia, muchas organizaciones optan, al menos en una primera etapa, por implementar RFID de forma parcial, sin integrarla completamente a sus sistemas de gestión. Aun así, esta modalidad permite aprovechar sus beneficios operativos, como la trazabilidad, la automatización de lecturas y la reducción de errores humanos, sin incurrir en los costos asociados a una implementación total, funcionando como una alternativa viable para avanzar gradualmente hacia la transformación digital.

La magnitud de estos costos genera un impacto desigual entre organizaciones, mientras que las grandes empresas suelen contar con recursos suficientes para absorber la inversión inicial, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se enfrentan a una dificultad mayor para justificar la adopción de RFID en términos de costo-beneficio.

Estudios más recientes confirman que este problema continúa vigente en distintos sectores. Por ejemplo, Haddara y Staaby (2018) señalan que en el ámbito de la salud los altos costos de adopción representan una de las limitaciones más importantes para incorporar RFID, junto con preocupaciones sobre seguridad y privacidad.

En respuesta a éstos aportes, Solórzano (2016) expresa que “debido a sus grandes ventajas, el precio inicial se compensa a largo plazo por su efectividad” (p. 86).

#### **1.3.1.2 Interferencia ambiental y problemas técnicos (metales, líquidos, señales débiles)**

Se puede mencionar como otra limitación para la adopción de tecnologías RFID a su particular sensibilidad a factores ambientales, más específicamente, la presencia de líquidos y metales. Esta combinación genera un efecto negativo en la capacidad de lectura de las etiquetas RFID. Tal como afirman Ruiz-Garcia y Lunadei (2010) los entornos con alto contenido de agua, junto con la presencia de superficies metálicas, representan un gran desafío para la confiabilidad de los sistemas RFID. Esto explicaría por qué sectores como la industria alimenticia o la logística de productos líquidos encuentran mayores dificultades para integrar estas tecnologías (p. 46).

De manera similar, Sarac, Absi y Dautère-Pérès (2010) explican que el rendimiento de RFID depende en gran medida de las condiciones del entorno, destacando que esto sucede especialmente cuando “los productos etiquetados están compuestos por líquidos o metales, ya que reducen el alcance de lectura efectivo y la confiabilidad del sistema” (p. 82). Esta

restricción limita la versatilidad de la tecnología en aplicaciones donde los productos se transportan o almacenan en recipientes metálicos, como ocurre en industrias químicas o farmacéuticas.

En síntesis, la dependencia de RFID de condiciones del entorno hacen que su rendimiento no siempre sea uniforme ni confiable en todos los contextos.

### **1.3.1.3 Seguridad, privacidad y control de datos**

Otra de las barreras importantes para la adopción de tecnologías RFID es la preocupación por la privacidad y la seguridad de los datos. Al tratarse de una tecnología de identificación inalámbrica, las empresas debaten sobre el riesgo de que sus etiquetas sean leídas sin autorización por externos. Esta característica fue explicada por Juels (2006), “la naturaleza ubicua de RFID, en la que los objetos y personas pueden ser rastreados sin conocimiento ni consentimiento, convierte a la privacidad en el mayor desafío que enfrenta esta tecnología” (p. 386).

Dentro del estudio mencionado anteriormente sobre la RFID en el ámbito de la salud, Haddara y Staaby (2018) remarcan que, aunque la RFID puede mejorar la seguridad de los pacientes y la trazabilidad de los equipos médicos, su adopción genera serias dudas relacionadas con la protección de los datos sensibles que se transmiten y almacenan en tiempo real.

### **1.3.1.4 Resistencia organizacional, falta de conocimiento y recursos humanos**

La adopción de tecnologías RFID no sólo se puede ver condicionada por factores financieros o tecnológicos, sino también por aspectos relacionados a los factores humanos. La resistencia organizacional a cambios, la falta de capacitación del personal y la ausencia de apoyo de la alta dirección constituyen barreras que impiden la correcta implementación de estos sistemas.

En el ámbito de la cadena alimentaria, *Frontiers* (2024) destaca que “factores organizacionales tales como competencias técnicas insuficientes, falta de apoyo gerencial y un conocimiento limitado de los beneficios de la RFID, afectan de forma negativa la adopción” (p. 4). Esto evidencia que, aún cuando la infraestructura tecnológica esté disponible, la falta de competencias internas y de compromiso gerencial generan un freno significativo para la innovación.

De manera similar, *Haddara y Staaby* (2018) explican que en el sector salud muchas instituciones enfrentan limitaciones vinculadas a la capacidad presupuestaria y a la escasa formación del personal en nuevas tecnologías, lo que se traduce en implementaciones parciales o fallidas.

Por otro lado, *Huber, Michael y McCathie* (2007) señalan que la resistencia cultural dentro de las empresas es un obstáculo persistente dado que los empleados tienden a percibir RFID como una herramienta de control o monitoreo, lo cual genera desconfianza y, en algunos casos, rechazo abierto a su utilización. Esta percepción negativa incrementa los costos de gestión del cambio y ralentiza la adopción.

A pesar de estos obstáculos, múltiples estudios coinciden en que los beneficios potenciales de RFID pueden superar ampliamente estas limitaciones cuando se logra una implementación planificada y estratégica. A continuación, se analizarán las ventajas percibidas de esta tecnología, con el objetivo de comprender de qué manera puede convertirse en una herramienta clave para la transformación digital y la generación de ventajas competitivas sostenibles.

### **1.3.2 Ventajas**

Dentro de las tecnologías RFID, se pueden identificar diversos atributos que se traducen en ventajas para aquellas empresas que decidan adoptarlas. Según Solórzano (2016), los aspectos beneficiosos de estas tecnologías son que no requiere ninguna línea visual con el producto, la etiqueta puede soportar un entorno riguroso, el rango de lectura es extenso, permite el seguimiento de personas, artículos y equipos en tiempo real, la etiqueta opera como una base de datos portátil, no requiere de intervención humana y permite hasta 500 lecturas por minuto a distancias de 1 a 10 metros. También admite la lectura/escritura de varias etiquetas al mismo tiempo y no se ve afectada por ambientes sucios.

Todos los atributos mencionados anteriormente se traducen en diferentes ventajas para las organizaciones que serán desarrolladas a continuación.

#### **1.3.2.1 Trazabilidad y visibilidad en tiempo real**

Una de las principales ventajas de la tecnología RFID es su capacidad para proporcionar trazabilidad (que se refiere a la posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas de un proceso de producción y distribución) y visibilidad en tiempo real a lo largo de la cadena de suministro. Como afirma Ángeles (2019), “La RFID proporciona visibilidad en tiempo real de los productos y activos a medida que se mueven a lo largo de la cadena de suministro, lo que permite a las empresas mejorar la coordinación, reducir errores e incrementar la eficiencia general” (p. 6).

Desde una perspectiva técnica, Gomes et al. (2023) detallan que la trazabilidad mediante RFID se logra colocando etiquetas directamente en los productos o embalajes y ubicando lectores en puntos estratégicos de la línea de producción y distribución. Cada vez que un artículo atraviesa el campo de un lector, la etiqueta transmite su identificador único, y esta

información es procesada y almacenada en un sistema central de gestión. De este modo, se genera un registro de eventos que permite conocer en todo momento la ubicación y el estado de los productos, garantizando un seguimiento confiable y continuo a lo largo de toda la cadena de suministro.

Sarac, Absi y Dautère-Pérès (2010) explican que la incorporación de RFID permite reemplazar procesos manuales o basados en códigos de barras por mecanismos automáticos de identificación, lo cual reduce errores y acelera el procesamiento de datos. Los autores señalan que esta visibilidad en tiempo real facilita una mayor sincronización entre los actores de la cadena de suministro, optimizando la toma de decisiones.

### **1.3.2.2 Reducción de errores y mayor eficiencia operativa**

Otra ventaja central de la tecnología RFID radica en su capacidad para disminuir errores humanos y optimizar procesos operativos al automatizar la captura de datos. Sarac, Absi y Dautère-Pérès (2010) sostienen que la RFID permite identificar múltiples productos de manera simultánea, reduciendo fallos de registro y aumentando la velocidad de procesamiento. Esta automatización se traduce en operaciones más ágiles y confiables, lo cual fortalece la eficiencia de la cadena de suministro en su conjunto.

De manera complementaria, Zhang, Zhang y Li (2020) explican que la integración de RFID en sistemas de gestión de almacenes permite no solo agilizar la entrada y salida de productos, sino también mantener un inventario actualizado en tiempo real. Esto reduce los errores asociados a desbalances de stock y elimina tareas administrativas repetitivas que consumen tiempo y recursos. En consecuencia, la tecnología contribuye a mejorar la utilización de la capacidad de almacenamiento y a optimizar la productividad del personal.

Además de los beneficios operativos ya expuestos, la tecnología RFID también contribuye de manera significativa a la reducción de errores y de la tasa de merma. Según McKinsey & Company (2021), la implementación de RFID en entornos minoristas ha permitido mejorar la precisión del inventario en más de un 25 % y reducir entre 10 % y 15 % las horas de trabajo destinadas al control de stock. De manera complementaria, Fan, Tao, Deng y Li (2014) comprobaron que la precisión del inventario pasó de 63 % a 95 % luego de la adopción de RFID, evidenciando una disminución considerable de los errores de registro y de las pérdidas por merma (pp. 189-196). Esta mayor visibilidad del flujo de productos, junto con la automatización en la captura de datos, permite detectar fallas y desviaciones en tiempo real, fortaleciendo la trazabilidad y la eficiencia operativa del sistema logístico.

### **1.3.2.3 Mejora en la gestión de inventarios**

Más allá de la visibilidad en tiempo real y de la eficiencia operativa, la tecnología RFID aporta un valor diferencial al permitir una gestión estratégica del inventario. Según Zhang, Liu y Li (2013), “la RFID contribuye a la exactitud del inventario y permite a los gerentes mantener niveles óptimos de stock, reduciendo tanto las situaciones de quiebre como el exceso de inventario” (p. 451). Esto implica que la tecnología no sólo acelera procesos, sino que también ayuda a equilibrar los niveles de stock, evitando pérdidas por falta de productos o costos innecesarios por sobreabastecimiento.

Complementando esta perspectiva, Bottani y Rizzi (2008) sostienen que la integración de RFID en la cadena de suministro facilita la planificación y reposición inteligente de inventarios, dado que los datos capturados permiten predecir patrones de demanda con mayor precisión. Los autores remarcan que este tipo de información constituye un insumo estratégico para los sistemas ERP, que utilizan los datos RFID para programar pedidos automáticos y optimizar el flujo de materiales a lo largo de toda la red de valor.

#### **1.3.2.4 Integración con sistemas de gestión**

Una de las ventajas más significativas de la tecnología RFID es su capacidad para integrarse con sistemas de gestión empresarial (ERP) y de relación con clientes (CRM), potenciando el valor de los datos capturados en tiempo real. Según Ponton et al. (2024), esta integración “mejora la eficiencia y la coordinación de la cadena de suministro al centralizar la información de inventarios y producción, mientras que la RFID facilita el rastreo preciso de productos y materias primas” (p. 91). En otras palabras, la conexión entre RFID y ERP permite automatizar procesos clave como la recepción de mercancías, el control de inventarios o la validación de órdenes de compra, reduciendo errores y fortaleciendo la toma de decisiones estratégicas.

En el ámbito del CRM, Park y Lee (2014) destacan que la RFID puede enriquecer los sistemas de gestión de clientes al capturar datos de interacción física en tiempo real (por ejemplo, qué productos manipula o prueba un cliente en tienda). Esta información, una vez integrada al CRM, se traduce en experiencias de compra más personalizadas, promociones dinámicas y un mayor conocimiento del comportamiento del consumidor.

#### **1.3.2.5 Mejor experiencia del cliente y personalización**

La tecnología RFID no solo impacta en la eficiencia operativa, sino también en la experiencia del cliente, al facilitar servicios más personalizados y mejorar la disponibilidad de productos. Según un informe de GS1 US (2023), “algunos minoristas están utilizando etiquetas RAIN RFID en sus operaciones de front-end, como el checkout automático, lo que genera beneficios tanto en la productividad como en la experiencia del consumidor” (p. 6). Este ejemplo muestra cómo la incorporación de RFID trasciende los procesos internos para influir directamente en la satisfacción del cliente. Sin embargo, el grado de personalización en la experiencia del usuario depende del tipo de industria. En sectores como el retail, RFID se

integra directamente con el punto de venta y con las interfaces de interacción con el consumidor, permitiendo servicios como el self-checkout, la disponibilidad de productos en tiempo real y estrategias de personalización basadas en datos. En contraste, en el ámbito de la salud su aplicación tiene un carácter principalmente operativo: la tecnología se utiliza para gestionar activos, garantizar la trazabilidad de insumos y mejorar la seguridad interna, sin intervenir de manera directa en la interacción del paciente con el servicio. Tal como advierten diversos estudios, en los entornos hospitalarios RFID se adopta fundamentalmente para optimizar procesos internos, reducir errores y controlar equipamiento, por lo que su impacto se manifiesta en la eficiencia administrativa más que en la experiencia del usuario final (Haddara & Staaby, 2018). En consecuencia, mientras que en retail la RFID se convierte en un habilitador de valor visible para el cliente, en salud opera como un soporte de back-end cuyo efecto no repercute en la percepción del paciente.

En la misma línea, un estudio reciente de Song et al. (2024) destaca que la combinación de RFID con sistemas de punto de venta permite capturar información de comportamiento del cliente en tiempo real, posibilitando el desarrollo de estrategias de personalización y promociones dinámicas. De esta forma, los datos obtenidos a través de RFID se convierten en un insumo valioso para mejorar la relación con el consumidor y fortalecer la fidelización.

### **1.3.2.6 Seguridad y control de activos**

Otro beneficio clave de la implementación de RFID es el aumento de la seguridad y el control de activos dentro de las organizaciones. Esto significa que la tecnología no solo asegura la trazabilidad de productos en la cadena de suministro, sino también el resguardo de bienes críticos en entornos internos como plantas industriales, hospitales o centros logísticos.

En un análisis más reciente, Dai y Tseng (2019) sostienen que RFID permite establecer sistemas de autenticación y control de acceso, evitando usos indebidos de equipos,

restringiendo el ingreso a zonas críticas y garantizando la identificación precisa de cada activo. Los autores remarcan que esta aplicación es especialmente útil en sectores como la salud y la aviación, donde el extravío o uso incorrecto de equipos puede tener consecuencias graves.

Según un análisis de CPCON Group (2024), los sistemas de RFID para seguimiento de equipos industriales y herramientas permiten detectar automáticamente movimientos no autorizados, generar alertas inmediatas y restringir accesos, lo que redundará en una mejora notable de la seguridad de los activos. Esto se evidencia, por ejemplo, mediante la reducción en los costes relacionados con préstamos o extravío de equipos, en un caso citado, los costos por “equipment loan” bajaron un 30 % tras adoptar RFID en un hospital del Reino Unido. (Alvarado, 2025).

En este sentido, la RFID fortalece el control de activos no solo desde una perspectiva operativa, sino también estratégica: cuando cada bien cuenta con una etiqueta única y su ubicación y movimiento pueden ser visualizados en tiempo real, desaparecen muchos de los vacíos que permiten los hurtos, las pérdidas “ocultas” o el uso incorrecto de los mismos.

#### **1.3.2.7 Reducción de tiempos y personal**

La incorporación de tecnologías RFID permite automatizar tareas que históricamente dependían de procesos manuales, lentos y propensos a errores. A diferencia de los métodos tradicionales, como el escaneo individual de códigos de barras o los conteos físicos periódicos, RFID posibilita registrar cientos de artículos en segundos sin necesidad de contacto visual directo, lo que agiliza significativamente los flujos de trabajo. Esta automatización reduce los tiempos operativos, elimina cuellos de botella vinculados a tareas repetitivas y mejora la capacidad de respuesta de las organizaciones ante variaciones de la demanda.

La disminución de tiempos asociada a RFID produce un efecto directo en la demanda de mano de obra operativa. Al reducirse la necesidad de realizar tareas manuales de registro, control o verificación, las organizaciones requieren menos personal para ejecutar procesos que antes eran intensivos en trabajo humano. Paralelamente, algunos roles se transforman hacia funciones analíticas, orientadas al procesamiento e interpretación de los datos generados en tiempo real. Como plantea de forma general Loebbecke (2007), la incorporación de RFID no solo modifica la eficiencia de los procesos, sino también la naturaleza de los puestos, desplazando parte del trabajo manual hacia funciones más estratégicas vinculadas al uso de datos.

En conclusión, la automatización que introduce la RFID genera un doble impacto organizacional: por un lado, acelera los procesos operativos al reducir drásticamente los tiempos de ejecución; por otro, reconfigura la estructura laboral al disminuir la necesidad de tareas manuales y promover perfiles orientados al análisis de información.

## **CAPÍTULO 2: Innovación en modelos de negocio**

### **2.1 Modelo de negocio**

Existen diferentes definiciones a lo largo del tiempo sobre modelo de negocios. Según Osterwalder y Pigneur (2010), un modelo de negocio describe la lógica de cómo una organización crea, entrega y captura valor. Teece (2010) asegura que “el modelo de negocio articula la lógica y el marco que especifican cómo una organización configura sus actividades, su cadena de valor, para crear, entregar y capturar valor de manera sostenible”(p.181). En el siguiente apartado, se desarrollará más en profundidad la cadena de valor de Porter y su relación con el modelo de negocios.

En términos generales se suele usar para definir cómo un negocio o empresa genera valor a través de la utilización de la cadena de valor.

El modelo de negocios puede ser analizado a través de nueve componentes fundamentales que conforman el Business Model Canvas, propuesto por Osterwalder y Pigneur (2010). En primer lugar, los segmentos de clientes identifican a los distintos grupos de personas u organizaciones a los que la empresa busca servir. En relación con ellos, las propuestas de valor definen la oferta de productos o servicios que generan beneficios y resuelven problemas específicos de dichos clientes. Estas propuestas llegan a través de los canales, que son los medios de comunicación, distribución y venta mediante los cuales la empresa interactúa y entrega valor. A su vez, las relaciones con clientes describen el tipo de vínculo que la organización establece y mantiene con cada segmento, que puede variar desde un contacto personal hasta interacciones automatizadas.

El modelo también incluye las fuentes de ingresos, que explican cómo la organización captura valor económico a partir de cada segmento. Para sostener estas actividades, se requieren recursos clave, es decir, los activos estratégicos (físicos, financieros, humanos o intelectuales) necesarios para operar. Complementariamente, las actividades clave representan los procesos y acciones fundamentales que permiten crear, entregar y capturar valor. Ninguna organización opera de manera aislada, por lo que los socios clave abarcan la red de alianzas estratégicas que ayudan a reducir riesgos o a acceder a recursos y capacidades externas. Finalmente, todo este esquema se sostiene en la estructura de costos, que refleja los gastos derivados de operar el modelo y poner en marcha las demás actividades.

En síntesis, estos nueve elementos permiten visualizar de manera integrada cómo una empresa crea, entrega y captura valor dentro de su entorno competitivo (Osterwalder & Pigneur, 2010).

## Figura 9

### *Lienzo del modelo de negocios Canvas*



*Nota.* Imagen adaptada de *Generación de modelos de negocio* (pp. 18–19), por A. Osterwalder y Y. Pigneur, 2011, Deusto. Recuperada de <https://advenio.es/business-model-canvas-en-espanol/>

Además de la definición de sus bloques constitutivos, Osterwalder y Pigneur (2010) plantean que el diseño de modelos de negocios es un proceso dinámico que no sigue una secuencia lineal, sino que combina la exploración creativa con el análisis riguroso. Este proceso incluye distintas fases: comprender, mediante el análisis del entorno y de los clientes; idear, a través de la generación de alternativas innovadoras; visualizar, utilizando prototipos, diagramas o narrativas que permitan materializar las ideas; probar, mediante la validación con experimentos y retroalimentación del mercado; e implementar, llevando el modelo a la práctica en la organización. Estas etapas evidencian que el modelo de negocios no debe entenderse como un esquema estático, sino como una herramienta flexible en constante ajuste frente a los cambios del entorno.

Osterwalder y Pigneur (2010) destacan que la innovación empresarial no se limita únicamente al desarrollo de nuevos productos o servicios, puede encontrarse en el rediseño completo del modelo de negocios. En este sentido, sostienen que las organizaciones más exitosas suelen generar ventajas competitivas sostenibles a partir de la transformación de la forma en que crean, entregan y capturan valor. La innovación en modelos de negocios puede originarse en factores diversos, tales como avances tecnológicos, la emergencia de nuevas necesidades en los clientes, la reconversión de industrias maduras o la irrupción de competidores disruptivos. De esta manera, el modelo de negocios se convierte en un espacio central de innovación estratégica y no solo operativa.

## **2.2 Innovación en procesos de la cadena de valor: mejoras en eficiencia operativa, reducción de errores, control de stock, trazabilidad y rapidez de respuesta.**

Luego de analizar el modelo de negocios desde la perspectiva de Osterwalder y Pigneur (2010), resulta pertinente vincularlo con el concepto de cadena de valor, ya que ambos marcos buscan explicar cómo las organizaciones crean, entregan y capturan valor, aunque desde ángulos complementarios. Mientras que el modelo de negocios ofrece una visión integral y abstracta de la lógica de la empresa, la cadena de valor propuesta por Porter (1985) desagrega dicha lógica en actividades concretas, permitiendo identificar los procesos internos que generan ventajas competitivas o que requieren mejoras. En este sentido, la cadena de valor se presenta como una herramienta operativa que conecta el diseño estratégico del modelo de negocios con la práctica cotidiana de la organización, facilitando el análisis de cómo la innovación y las tecnologías emergentes, como RFID, inciden en la creación de valor en distintos eslabones del negocio.

La cadena de valor constituye un marco analítico propuesto por Michael Porter (1985), a través del cual se examinan las actividades internas de una organización con el fin de

identificar aquellas que generan valor y las que representan fuentes de ventaja competitiva. Según Porter (1985), la cadena de valor se compone de actividades primarias (logística interna, operaciones, logística externa, marketing y ventas, y servicios) y actividades de apoyo (infraestructura de la empresa, gestión de recursos humanos, desarrollo tecnológico y aprovisionamiento). La interacción entre estas actividades permite comprender cómo las organizaciones transforman insumos en productos o servicios que los clientes valoran, al mismo tiempo que gestionan costos y diferenciales competitivos. La figura 10 representa de forma visual la cadena de valor de Michael Porter, con su clara división de actividades.

**Figura 10**

*La cadena de valor de Michael Porter*



*Nota.* Imagen tomada de “*Qué es la cadena de valor de Michael Porter*”, por Xiuh Consulting, s.f., disponible en <https://xiuhconsulting.com/que-es-la-cadena-de-valor-de-michael-porter/>, basada en *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (M. E. Porter, 1985).

Una vez identificadas las actividades primarias y de apoyo de la cadena de valor, resulta necesario describir cómo operan en su forma tradicional, en comparación con su funcionamiento luego de la incorporación de tecnologías innovadoras. Este recorrido permitirá comprender las características propias de cada actividad en su versión convencional, estableciendo un punto de referencia que servirá de base para analizar cómo herramientas como la identificación por radiofrecuencia (RFID) pueden transformar y optimizar dichos procesos.

La tecnología RFID permite optimizar de manera integral la gestión de la información y el control de flujos físicos dentro de la cadena de valor. A diferencia de los esquemas tradicionales, donde la administración de recursos depende de registros manuales o sistemas aislados, RFID posibilita la captura automática de datos en tiempo real, incrementando la eficiencia operativa y mejorando la capacidad de respuesta de las empresas frente a un entorno competitivo dinámico.

### **2.2.1 Actividades Primarias**

La implementación de sistemas RFID genera un impacto directo sobre las actividades primarias de la cadena de valor, especialmente en aquellas vinculadas con la logística interna, las operaciones y la logística externa. Estas áreas son las que concentran el flujo físico de bienes, materiales e información, por lo que la automatización de la captura de datos mediante RFID optimiza la trazabilidad, reduce errores y acelera la circulación de los productos. Según Sarac, Absi y Dautère-Pérès (2010), la aplicación de RFID en las etapas operativas permite identificar y rastrear de forma simultánea múltiples unidades de producto, aumentando la visibilidad del proceso y la eficiencia global de la cadena de suministro. De manera similar, Sharma y Bhatia (2021) sostienen que esta tecnología refuerza la integración entre aprovisionamiento, producción y distribución, al proporcionar datos en tiempo real que

mejoran la coordinación interdepartamental y la respuesta ante variaciones de demanda. En consecuencia, el impacto de RFID sobre las actividades primarias es profundo y estructural, ya que redefine la forma en que las organizaciones gestionan el flujo de materiales y la información asociada.

### **2.2.1.1 La logística interna y externa**

La logística interna hace referencia al conjunto de actividades vinculadas con la recepción, el almacenamiento y la gestión de los insumos necesarios para la producción dentro de la empresa. De acuerdo con Porter (1985), constituye una de las actividades primarias de la cadena de valor, ya que permite organizar el flujo de materiales desde su ingreso a la organización hasta el momento en que son requeridos para su transformación en operaciones productivas. En este sentido, la logística interna comprende procesos como la recepción de materias primas, su clasificación, el control de inventarios y la distribución interna hacia los diferentes sectores de producción. Según Christopher (2016), la logística debe entenderse como la gestión estratégica del flujo de materiales y productos, desde su origen hasta el consumidor final, con el propósito de generar valor a través de la eficiencia y la satisfacción del cliente.

En cuanto a la logística externa, Porter (1985) explica que se trata de las actividades relacionadas con el recoger, almacenar y distribuir el producto a los diferentes compradores. Parte desde el manejo de productos terminados, hasta almacenamiento, tramitación de pedidos y transporte.

En los procesos tradicionales de logística interna y externa, las organizaciones suelen enfrentarse a diversas ineficiencias operativas que afectan la continuidad y el rendimiento global de la cadena de valor. Entre los problemas más recurrentes se destacan los cuellos de botella, que según Chase, Jacobs y Aquilano (2009) se

producen cuando la capacidad de un recurso es inferior a la demanda del sistema, generando demoras y acumulación de trabajo en proceso. Estos son originados por limitaciones en la capacidad de ciertos eslabones o etapas del flujo logístico que ralentizan el movimiento de materiales y productos. A ello se suman las mermas derivadas de errores en la manipulación, deterioro o pérdida de unidades durante el almacenamiento o el transporte. Según Ballou (2004) “La merma corresponde a la pérdida de materiales o productos que ocurre durante las operaciones de manejo, almacenamiento o transporte, y representa una reducción no planificada del inventario disponible” (p. 98). Estos problemas desembocan inevitablemente en una baja fiabilidad en la información registrada sobre existencias y movimientos.

La tasa de errores en inventarios, consecuencia directa de controles manuales o sistemas poco integrados, genera discrepancias entre los registros administrativos y la disponibilidad real de materiales, dificultando la toma de decisiones precisas y oportunas. Asimismo, la fuerte dependencia de procesos manuales en la gestión de pedidos, clasificación y control de productos incrementa los tiempos operativos y la probabilidad de errores humanos, afectando tanto la eficiencia interna como el cumplimiento hacia los clientes en la etapa de distribución. En conjunto, estos factores configuran un escenario donde la falta de automatización y trazabilidad limita la capacidad de respuesta organizacional y la optimización del flujo de valor a lo largo de toda la cadena.

De acuerdo con la revisión realizada por Sarac, Absi y Dauzère-Pérès (2010), la incorporación de RFID en la logística contribuye a una mejora significativa en la visibilidad y trazabilidad de los inventarios. Los autores señalan que la capacidad de capturar datos en tiempo real permite un control más preciso de las entradas y salidas de materiales, reduciendo la necesidad de recuentos físicos y aumentando la fiabilidad de la información disponible.

Asimismo, destacan que la automatización en la identificación y registro de productos agiliza el flujo de materiales dentro de los almacenes, disminuyendo tiempos de búsqueda y optimizando la preparación de pedidos. En consecuencia, RFID se posiciona como una herramienta clave para incrementar la eficiencia operativa y la calidad de los procesos internos vinculados al almacenamiento y la distribución de insumos.

En la práctica, el uso de RFID en logística se materializa a través de la colocación de etiquetas en pallets, cajas o productos individuales, las cuales transmiten información automáticamente a los lectores instalados en puntos estratégicos (como zonas de recepción, estanterías o salidas de almacén) o a los lectores portátiles. Este mecanismo permite registrar de manera inmediata el ingreso y la ubicación de los materiales, así como su movimiento interno dentro de las instalaciones. De esta forma, el personal no necesita realizar verificaciones manuales ni escaneos individuales, ya que los sistemas RFID capturan y actualizan la información en tiempo real. El resultado es un flujo continuo y más confiable de datos sobre el stock disponible, la localización exacta de cada insumo y el estado de los pedidos en curso, lo que facilita la coordinación con otras áreas de la cadena de valor.

La incorporación de RFID en logística no solo automatiza la captura de datos en tiempo real, sino que también asegura una visibilidad integral de los materiales. Esto permite optimizar inventarios, agilizar los flujos internos y respaldar la planificación estratégica con información confiable.

### **2.2.1.2 Operaciones**

Las operaciones constituyen el conjunto de actividades orientadas a la transformación de los insumos en productos o servicios finales que serán ofrecidos al mercado. Porter (1985) identifica a las operaciones como una de las actividades primarias de la cadena de valor, dado que representan el núcleo del proceso productivo en el que los recursos adquiridos y

almacenados se convierten en la oferta que la empresa entrega a sus clientes. Este ámbito incluye tareas como la manufactura, el ensamblaje, el envasado, el mantenimiento de equipos y la gestión de procesos productivos en general. En este sentido, las operaciones conforman un eslabón clave para la creación de valor, ya que permiten transformar recursos en resultados tangibles que materializan la propuesta de valor de la organización.

En su concepción tradicional, las operaciones constituyen la actividad primaria de la cadena de valor encargada de transformar insumos en productos terminados (Porter, 1985). Según Heizer y Render (2014), la administración de operaciones se centra en planificar, organizar y supervisar la producción con el objetivo de mantener costos, calidad y tiempos dentro de márgenes aceptables. Sin embargo, la dependencia de registros desactualizados o incompletos expone a las organizaciones a errores humanos y a una menor capacidad de respuesta frente a cambios en la demanda. Esta dependencia de información incompleta o desactualizada genera una serie de dificultades operativas que comprometen la eficiencia del proceso productivo. En primer lugar, los errores humanos derivados de la carga manual de datos o del registro tardío de las actividades provocan inconsistencias entre la planificación y la ejecución, afectando la exactitud de los inventarios y la programación de la producción. Asimismo, la limitada visibilidad sobre el avance de los procesos reduce la capacidad de anticipar desvíos, dificultando la detección temprana de incidencias o la reasignación eficiente de recursos ante cambios en la demanda. Estas deficiencias no solo disminuyen la productividad y aumentan los costos operativos, sino que también afectan la calidad final del producto y la capacidad de respuesta de la organización frente a un entorno productivo dinámico y exigente.

De acuerdo con Sarac, Absi y Dautère-Pérès (2010), la adopción de RFID en las operaciones productivas contribuye a mejorar la visibilidad de los flujos de trabajo, incrementando la capacidad de monitorear en tiempo real el progreso de la producción y la utilización de recursos. Los autores destacan que el uso de esta tecnología permite detectar cuellos de

botella de manera más ágil, reducir tiempos de inactividad y disminuir la probabilidad de errores vinculados al movimiento de materiales entre etapas. Además, la disponibilidad de datos precisos favorece la toma de decisiones en áreas como la planificación de la producción, la gestión de la calidad y el mantenimiento preventivo.

En términos operativos, la implementación de RFID se traduce en la incorporación de etiquetas en componentes, herramientas o productos en proceso, que son leídas automáticamente a medida que atraviesan distintas fases de la línea de producción. Este sistema permite rastrear cada pieza o lote en tiempo real, identificar su ubicación exacta dentro del flujo productivo y registrar automáticamente su avance. De esta manera, se reducen las tareas manuales de supervisión y se incrementa la precisión en la información disponible, lo que facilita la coordinación entre áreas como producción, control de calidad y logística.

En suma, el uso de RFID en las operaciones fortalece la eficiencia del proceso productivo al proporcionar información continua y confiable. Esto no solo contribuye a optimizar los tiempos de producción y reducir errores, sino que también respalda una planificación más estratégica, alineada con los objetivos de calidad y competitividad de la organización.

### **2.2.1.3 Marketing y ventas**

Las actividades de marketing y ventas dentro de la cadena de valor de Porter (1985), constituyen el dar a conocer el producto, persuadir a los clientes y facilitar la transacción de compra. Estas actividades son esenciales para lograr unir la propuesta de valor de la organización con el mercado. Según Kotler y Keller (2016), el marketing estratégico y operativo tiene como propósito identificar las necesidades del mercado, segmentar a los clientes, diseñar ofertas que generen valor y asegurar la satisfacción posterior a la compra. En

este sentido, la eficacia de las actividades de marketing y ventas determina en gran medida la capacidad de la empresa para atraer, retener y fidelizar sus clientes.

En los esquemas tradicionales, estas funciones se enfrentan a limitaciones en la obtención y análisis de información del comportamiento del consumidor, así como a la falta de trazabilidad sobre la interacción del cliente con el producto una vez que sale del punto de venta. Las organizaciones suelen depender de encuestas y CRM que recopilan datos ex post, lo que genera demoras entre la ocurrencia del evento y su registro en los sistemas de información.

Con la implementación de RFID, estas limitaciones pueden superarse significativamente. La tecnología permite rastrear la ubicación y el comportamiento de los productos a lo largo de toda la cadena de distribución y consumo, proporcionando datos en tiempo real sobre disponibilidad, rotación, devoluciones y patrones de compra. Según Loebbecke (2008), RFID posibilita una mayor integración entre marketing y operaciones, ya que las empresas pueden acceder a información granular sobre la demanda real y ajustar su oferta de manera dinámica. Por ejemplo, en el comercio minorista, los sistemas RFID permiten monitorear el inventario en góndola y detectar productos con baja rotación, lo que facilita la implementación inmediata de promociones o reposiciones automáticas. (Ngai et al., 2008). En paralelo, en entornos de venta omnicanal, la información obtenida mediante RFID se integra con plataformas CRM, permitiendo personalizar ofertas y mejorar la experiencia de compra del cliente.

En síntesis, la adopción de RFID en el área de marketing y ventas redefine el vínculo entre la empresa y su cliente, al proporcionar trazabilidad completa del producto, información inmediata sobre la demanda y una comunicación interactiva que fortalece la propuesta de valor.

#### 2.2.1.4 Servicios

Los servicios constituyen la última de las actividades primarias en la cadena de valor de Porter (1985) y comprenden todas aquellas acciones orientadas a mantener o incrementar el valor del producto después de su venta. Estas actividades incluyen la atención postventa, el mantenimiento, la asistencia técnica y la gestión de reclamos, que en conjunto contribuyen a fortalecer la satisfacción y fidelización del cliente. Según Kotler y Keller (2016), la calidad del servicio postventa es un determinante clave de la percepción global del valor ofrecido, ya que impacta directamente en la confianza del consumidor y en la probabilidad de recompra. En este sentido, la gestión eficiente del servicio se traduce no solo en ventajas competitivas sostenibles, sino también en la consolidación de relaciones de largo plazo entre la empresa y sus clientes.

En su forma tradicional, los registros manuales, la dependencia de reclamos telefónicos y la falta de sistemas automatizados dificultan la detección temprana de fallas y prolongan los tiempos de respuesta ante inconvenientes. Como señalan Slack, Brandon-Jones y Johnston (2017), la eficiencia del servicio se ve comprometida cuando las empresas carecen de visibilidad sobre el estado real del producto y dependen de información incompleta del cliente. En este sentido, la incorporación de RFID mejora la detección temprana de fallas y reduce la cantidad de reclamos postventa, al permitir identificar de manera automática las unidades defectuosas o con funcionamiento anómalo. Esto es posible porque las etiquetas RFID, especialmente cuando se integran con sensores, registran datos sobre condiciones de uso (como temperatura, humedad o tiempo de funcionamiento) y los transmiten al sistema en tiempo real, facilitando la detección de desviaciones antes de que el cliente experimente el fallo (Zhang, Guo & Guo, 2021). Si bien su incidencia directa en el servicio es limitada, la tecnología contribuye a disminuir errores y agilizar la respuesta al cliente, fortaleciendo la fiabilidad del proceso y la percepción de calidad del producto.

### **2.2.2 Actividades de apoyo**

Si bien la tecnología RFID produce transformaciones más evidentes en las actividades primarias, también genera efectos indirectos sobre las actividades de apoyo, al mejorar la calidad y disponibilidad de la información que sustenta la gestión organizacional. En este sentido, las áreas de infraestructura, gestión de recursos humanos, desarrollo tecnológico y aprovisionamiento se benefician de los datos que la RFID aporta, aunque sin requerir una reestructuración profunda de sus procesos. Attaran y Attaran (2007) destacan que las tecnologías de trazabilidad fortalecen las decisiones estratégicas y de control, incrementando la capacidad analítica de la empresa sin alterar directamente la estructura administrativa. En la misma línea, Gunasekaran, Papadopoulos y Dubey (2022) señalan que el principal aporte de la RFID a las actividades de apoyo radica en la fluidez y precisión de la información, lo que potencia la coordinación transversal y la innovación en la toma de decisiones. Por lo tanto, su impacto en estas áreas es más informacional que operativo, reforzando la base sobre la cual se sostienen las decisiones estratégicas de la organización.

#### **2.2.2.1 Aprovisionamiento**

El aprovisionamiento se refiere al conjunto de actividades destinadas a la adquisición de los bienes y servicios que la organización necesita para llevar adelante sus operaciones. Dentro de la cadena de valor de Porter (1985), constituye una de las actividades de apoyo, ya que posibilita la disponibilidad de insumos, materiales, equipos y recursos estratégicos que sostienen las actividades primarias de la empresa. Este proceso abarca la identificación de necesidades, la búsqueda y selección de proveedores, la negociación de condiciones y contratos, así como la gestión de compras y abastecimiento. De acuerdo con Monczka, Handfield, Giunipero y Patterson (2010), la gestión de aprovisionamiento moderna excede la simple compra de insumos, integrando prácticas de coordinación y colaboración con los

proveedores que buscan optimizar costos, calidad y tiempos de entrega. Así, el aprovisionamiento se convierte en un factor fundamental para garantizar la continuidad de las operaciones y, al mismo tiempo, generar ventajas competitivas sostenibles a través de la gestión eficiente de la relación con los proveedores.

En su forma tradicional, este proceso se basa en ciclos de compra planificados a partir de pronósticos generales y negociaciones periódicas con proveedores (Porter, 1985). Si bien garantiza la continuidad del suministro, presenta desventajas como la baja visibilidad en tiempo real de las necesidades, la posibilidad de sobrestock o rupturas de stock y una menor capacidad de respuesta frente a variaciones en la demanda. El sobrestock se produce cuando se acumulan existencias por encima de los niveles óptimos, lo que incrementa los costos de almacenamiento y el riesgo de obsolescencia o deterioro de materiales. Por el contrario, las rupturas de stock ocurren cuando la demanda supera la disponibilidad de inventario, generando demoras en la producción o incumplimientos en la entrega al cliente. Ambos escenarios reflejan desequilibrios en la gestión del aprovisionamiento y evidencian la importancia de contar con sistemas de información actualizados que permitan ajustar los pedidos en función del consumo real.

De acuerdo con Sarac, Absi y Dauzère-Pérès (2010), la aplicación de RFID en aprovisionamiento permite una mayor coordinación entre las áreas internas y los proveedores al capturar automáticamente información precisa sobre consumos y movimientos de materiales. Esto facilita una mejor sincronización de la demanda con los pedidos y contribuye a reducir la incertidumbre en la gestión del abastecimiento.

En la práctica, RFID puede utilizarse para monitorear en tiempo real el uso de insumos, registrar automáticamente la salida de materiales hacia las líneas de producción y actualizar de manera inmediata los niveles de inventario. Las etiquetas instaladas en pallets o

contenedores permiten que los proveedores reciban información actualizada sobre la demanda, agilizando el proceso de reposición y evitando demoras en el suministro.

El uso de RFID en aprovisionamiento posibilita una gestión más ágil, precisa y colaborativa con los proveedores. Esto se traduce en menores costos asociados a compras de urgencia, reducción de quiebres de stock y una cadena de suministro más flexible y estratégica.

#### **2.2.2.2 Recursos humanos**

La gestión de recursos humanos comprende las actividades relacionadas con la administración, desarrollo y retención del capital humano dentro de la organización. Porter (1985) la ubica dentro de las actividades de apoyo de la cadena de valor, en tanto posibilita que las personas cuenten con las capacidades y la motivación necesarias para llevar adelante las actividades primarias de la empresa. Esto incluye funciones como el reclutamiento y selección de personal, la capacitación y el desarrollo profesional, la gestión del desempeño, la compensación y el diseño de políticas laborales. Según Chiavenato (2009), los recursos humanos constituyen un elemento estratégico, dado que su adecuada gestión no solo asegura la continuidad operativa, sino que también impulsa la innovación, la productividad y la ventaja competitiva sostenida.

La gestión de recursos humanos incluye actividades relacionadas con la administración, capacitación y retención del personal. Tradicionalmente, estas funciones se han llevado a cabo mediante registros manuales o sistemas fragmentados, centrados en el control administrativo más que en la integración estratégica (Porter, 1985). Este enfoque asegura la continuidad operativa, pero presenta desventajas como la falta de información en tiempo real, la carga burocrática y la dificultad de coordinar al capital humano con las necesidades dinámicas de la organización.

Según Sarac, Absi y Dautère-Pères (2010), la aplicación de RFID en la gestión de recursos humanos, contribuye a mejorar la precisión en la captura de datos vinculados al personal, como la asistencia, la ubicación en planta y el acceso a zonas restringidas. Estas aplicaciones permiten optimizar la seguridad y reducir errores en la gestión administrativa.

En la práctica, el uso de tarjetas o credenciales con RFID facilita el registro automático de entradas y salidas del personal, el control de asistencia y la supervisión del acceso a determinados espacios. Esto elimina la necesidad de controles manuales o planillas, aportando datos en tiempo real que pueden integrarse con los sistemas de gestión de recursos humanos.

De esta manera, RFID en recursos humanos contribuye a una administración más eficiente del capital humano y brinda información confiable para la planificación y la seguridad organizacional.

### **2.2.2.3 Desarrollo tecnológico**

El desarrollo tecnológico comprende las actividades orientadas a la generación, incorporación y aplicación de conocimientos, técnicas y herramientas que respaldan la eficiencia y efectividad de los procesos organizacionales. Porter (1985) lo incluye entre las actividades de apoyo de la cadena de valor, al destacar su rol en la mejora de productos, procesos y servicios, así como en la reducción de costos y en la diferenciación frente a la competencia. Estas actividades abarcan desde la investigación y el diseño de nuevos productos, hasta la implementación de sistemas de información, métodos de producción más avanzados y soluciones que optimizan la gestión interna. Según Grant (2016), el desarrollo tecnológico constituye un recurso estratégico que permite a las organizaciones adaptarse a entornos cambiantes, sostener ventajas competitivas y responder con agilidad a las demandas del

mercado. En consecuencia, aunque tradicionalmente se lo concebía como un soporte puntual de las operaciones, hoy se reconoce su papel transversal en la creación de valor.

El desarrollo tecnológico comprende las actividades orientadas a incorporar y aplicar herramientas que respalden la eficiencia organizacional. En su concepción tradicional, suele limitarse a soluciones aisladas destinadas a resolver necesidades inmediatas, sin integración transversal en toda la empresa (Porter, 1985). Este enfoque asegura cierto soporte operativo, pero presenta desventajas como la fragmentación de sistemas, la baja capacidad de generar sinergias entre áreas y la dificultad de sostener una innovación continua.

Según Sarac, Absi y Dautère-Pérès (2010), la adopción de RFID representa un avance significativo en el desarrollo tecnológico de las organizaciones, ya que introduce mecanismos de captura automática de datos que integran procesos y generan información confiable en tiempo real. Los autores destacan que esta tecnología potencia la trazabilidad y la coordinación en la cadena de suministro, actuando como un recurso estratégico que trasciende el mero soporte operativo.

En la práctica, RFID se implementa mediante etiquetas y lectores distribuidos en diferentes etapas de los procesos internos, los cuales generan un flujo continuo de información digital. Estos datos pueden integrarse a sistemas de gestión más amplios (ERP, CRM), lo que permite monitorear insumos, productos en proceso y bienes terminados en un mismo entorno tecnológico. De este modo, se reduce la dependencia de registros manuales y se incrementa la capacidad de análisis en tiempo real.

#### **2.2.2.4 Infraestructura de la empresa**

La infraestructura de la empresa comprende las actividades vinculadas con la gestión general, la planificación, las finanzas, la contabilidad, el control de calidad y los aspectos legales que

sustentan el funcionamiento integral de la organización. Porter (1985) la identifica como una de las actividades de apoyo de la cadena de valor, dado que provee la estructura administrativa y los mecanismos de coordinación necesarios para que las demás áreas operen de manera eficiente y alineada con los objetivos estratégicos.

La incorporación de la tecnología RFID no transforma de manera directa la infraestructura organizacional, pero sí fortalece sus capacidades informacionales al mejorar la precisión y disponibilidad de los datos provenientes de las actividades primarias y de apoyo. Gunasekaran, Papadopoulos y Dubey (2022) afirman que las tecnologías de captura automática de datos, entre ellas RFID, incrementan la confiabilidad de la información utilizada para la planificación, el control de gestión y la evaluación del desempeño.

En la práctica, la integración de los datos generados por RFID en los sistemas corporativos (ERP, SCM o CRM) permite a la dirección contar con indicadores más precisos sobre inventarios, flujos de materiales y productividad operativa, facilitando la toma de decisiones estratégicas basadas en evidencia. Por lo tanto, si bien RFID no modifica sustancialmente la estructura administrativa, contribuye a consolidar una infraestructura más inteligente y analítica, capaz de sostener decisiones corporativas mejor fundamentadas y de anticipar posibles desajustes en la cadena de valor.

### **2.3 Propuesta de valor y relación con el cliente**

Tras haber analizado cómo la incorporación de RFID impacta en los procesos internos de la cadena de valor, resulta pertinente abordar ahora su influencia en la dimensión externa del modelo de negocios CANVAS de Osterwalder y Pigneur. Mientras que las actividades internas se orientan a la eficiencia operativa y a la optimización de recursos, la propuesta de valor y la relación con el cliente constituyen el puente hacia el mercado, ya que reflejan cómo la organización crea y entrega beneficios percibidos por los consumidores. En este apartado

se examinará cómo el uso de RFID transforma la propuesta de valor, generando experiencias más personalizadas, mayor confianza y un vínculo más estrecho con los clientes, lo que a su vez fortalece la satisfacción y la fidelización.

### **2.3.1 Propuesta de valor**

Dentro del modelo de negocios, la propuesta de valor ocupa un lugar central, ya que representa el conjunto de productos y servicios que generan beneficios para un segmento específico de clientes. Según Osterwalder y Pigneur (2010), la propuesta de valor explica por qué los clientes eligen una empresa sobre otra, al ofrecer una combinación única de atributos que resuelve necesidades, satisface expectativas o crea nuevas experiencias. Estos atributos pueden estar vinculados a factores como la innovación, el diseño, la conveniencia, el precio, la accesibilidad o el servicio postventa, y constituyen el núcleo de la relación entre la organización y su mercado. En este sentido, la propuesta de valor es el medio a través del cual la empresa traduce sus capacidades internas en beneficios tangibles para los clientes, diferenciándose de la competencia y fortaleciendo su posición en la industria.

En términos más amplios, Osterwalder y Pigneur (2010) sostienen que la propuesta de valor debe entenderse como una combinación de elementos que buscan resolver los “trabajos” que los clientes necesitan realizar, aliviar sus problemas y generar beneficios adicionales que resulten atractivos. Lo relevante no es únicamente el producto o servicio en sí mismo, sino el grado de encaje entre lo que la empresa ofrece y lo que el cliente realmente valora. De este modo, la propuesta de valor se convierte en un proceso dinámico, sujeto a cambios constantes en función de la evolución de las preferencias de los consumidores, de las innovaciones tecnológicas y de las transformaciones del mercado.

### **2.3.2 Innovación de la tecnología RFID en la propuesta de valor**

La innovación en la propuesta de valor constituye un factor esencial para lograr una diferenciación competitiva en el mercado. Porter (1985) sostiene que una empresa alcanza ventajas competitivas sostenibles cuando es capaz de ofrecer atributos percibidos como únicos por los clientes, generando así una disposición mayor a elegir su oferta frente a la de sus rivales. En esta línea, Teece (2010) argumenta que la innovación en el modelo de negocios, y particularmente en la propuesta de valor, permite a las organizaciones adaptarse de manera dinámica a entornos cambiantes, creando ventajas que resultan difíciles de imitar en el corto plazo (pp. 172-194).

Una de las vías más relevantes a través de las cuales las organizaciones pueden innovar en su propuesta de valor es mediante la incorporación de tecnologías emergentes. En este sentido, la identificación por radiofrecuencia (RFID) se presenta como un recurso que posibilita a las empresas diferenciarse de sus competidores, al ofrecer soluciones que mejoran la experiencia del cliente y generan nuevos servicios. Tal como señalan Sarac, Absi y Dautère-Pérès (2010), RFID contribuye a la trazabilidad y visibilidad de los productos a lo largo de la cadena de valor, lo que incrementa la transparencia y la confianza de los consumidores. De esta forma, la tecnología no solo apoya la eficiencia operativa, sino que también fortalece la propuesta de valor externa, ampliando el abanico de atributos que los clientes perciben como únicos.

La incorporación de RFID permite a las empresas desarrollar funcionalidades que transforman la experiencia del cliente y refuerzan la propuesta de valor. Un ejemplo es el self-checkout, en el cual los productos etiquetados con RFID son identificados automáticamente en el punto de venta, reduciendo tiempos de espera y eliminando la necesidad de escaneo manual. Adhi, Harris y Hough (2021) afirman que “las etiquetas RFID pueden hacer que el autopago sea aún más rápido y preciso, evitando por completo las filas”

(p. 4). Otro caso es la trazabilidad online, que brinda al cliente información en tiempo real sobre el origen, ubicación o estado de un producto, lo que aumenta la transparencia y la confianza en la marca. Asimismo, el pago sin contacto mediante tarjetas o dispositivos con RFID introduce una modalidad de transacción más rápida y segura, que responde a las nuevas expectativas de comodidad y seguridad en las compras.

En la industria del retail Adhi, Harris y Hough (2021), sostienen que “algunos minoristas ya ofrecen probadores inteligentes, donde los clientes obtienen información personalizada sobre otras tallas y colores disponibles” (p. 5). También mencionan que para los minoristas, esto es una ventaja dado que pueden recopilar datos valiosos como la cantidad de prendas que se prueban los clientes y las tasas de conversión y abandono por producto.

Más allá de los beneficios en el punto de venta, RFID también innova en la propuesta de valor a través de aplicaciones que enriquecen la experiencia global del cliente. Un ejemplo es la disponibilidad de productos en tiempo real, que permite consultar el stock actualizado desde aplicaciones móviles o kioscos digitales, garantizando que el consumidor acceda a la información antes de realizar su compra. Asimismo, la tecnología posibilita experiencias personalizadas, ya que el seguimiento de productos y espacios visitados brinda información para ofrecer recomendaciones y promociones adaptadas. Por ejemplo, en la industria del retail, Adhi, Harris y Hough (2021), sostienen que “algunos minoristas ya ofrecen probadores inteligentes, donde los clientes obtienen información personalizada sobre otras tallas y colores disponibles” (p. 5). También mencionan que para los minoristas, esto es una ventaja dado que pueden recopilar datos valiosos como la cantidad de prendas que se prueban los clientes y las tasas de conversión y abandono por producto.

Adicionalmente, la tecnología RFID posibilita una innovación perceptible en la experiencia de compra mediante dispositivos como los espejos inteligentes (*smart mirrors*). En

instalaciones donde los productos están etiquetados con RFID, el espejo detecta automáticamente los ítems que el cliente lleva al probador y despliega información, sugerencias de combinación o talles alternativos en pantalla, lo que transforma el acto de compra en una experiencia interactiva y personalizada (AVIXA Xchange, 2023). Según un estudio reciente, este tipo de implementación no solo incrementa el compromiso del cliente con la marca, sino que además mejora la eficiencia del proceso en tienda al anticipar recomendaciones y reducir el tiempo de espera (Alanazi, T. M., & Alenazi, S. A., 2023). De esta forma, el espejo inteligente integra la etiqueta RFID y la interfaz digital para convertir el acto físico de probarse prendas en una oportunidad de valor añadido, reforzando la diferenciación de la propuesta de valor.

Otra aplicación innovadora de la tecnología RFID en la propuesta de valor se observa en las pantallas interactivas o digitales inteligentes instaladas en puntos de venta y centros comerciales. Estos dispositivos detectan automáticamente los productos etiquetados con RFID cuando el cliente los acerca y despliegan en pantalla información adicional, recomendaciones de combinación o promociones asociadas. Por ejemplo, una marca puede configurar que, al acercar una prenda de determinado color, el sistema muestre accesorios o artículos complementarios de la misma tonalidad, incentivando la compra cruzada y una experiencia de compra más personalizada. Según BrandXR (2025.), el uso de pantallas con lectura RFID y contenido aumentado permite a los retailers ofrecer interacciones dinámicas que aumentan la tasa de conversión y refuerzan el vínculo emocional con la marca.

Como señala Clauss (2017), la innovación en la propuesta de valor constituye un factor central para que las organizaciones ajusten de manera continua su oferta a las preferencias de los clientes y a la evolución tecnológica del entorno. En esta línea, Teece (2010) sostiene que las ventajas competitivas sostenibles dependen de la capacidad de desarrollar capacidades dinámicas, es decir, la habilidad de reconfigurar recursos y procesos para responder

ágilmente a nuevas oportunidades y amenazas. La información en tiempo real que proporciona RFID facilita la diferenciación inicial y permite un aprendizaje constante sobre el cliente y el mercado.

### **2.3.3 Relación con el cliente**

La innovación en la propuesta de valor mediante tecnologías como RFID permite a las organizaciones diferenciarse de sus competidores, y además repercute de manera directa en la relación con sus clientes. En este sentido, las funcionalidades que introduce RFID, como servicios personalizados, nuevas experiencias de compra, métodos de pago innovadores y disponibilidad de productos en tiempo real, transforman la forma en que los clientes interactúan con la organización.

Dentro del modelo de negocios, la relación con el cliente constituye uno de los bloques clave del Business Model Canvas y hace referencia a los distintos tipos de vínculos que la organización establece y mantiene con cada uno de sus segmentos de clientes. Según Osterwalder y Pigneur (2010), estas relaciones pueden adoptar diversas formas, que van desde la asistencia personal y el autoservicio, hasta la automatización, las comunidades de usuarios o la co-creación. La finalidad de este bloque es garantizar que la propuesta de valor llegue de manera efectiva al cliente, fomentando la atracción de nuevos consumidores, el mantenimiento de los actuales y la maximización de sus compras en el tiempo. En este sentido, la relación con el cliente no se limita al momento de la transacción, sino que abarca la experiencia global del consumidor en su interacción con la empresa, impactando en su nivel de confianza, satisfacción y fidelización.

La incorporación de RFID impacta directamente en la personalización de la relación con el cliente, al permitir a las empresas generar interacciones más adaptadas a las necesidades y expectativas individuales. Gracias a la información en tiempo real sobre productos y patrones

de consumo, las organizaciones pueden ofrecer una experiencia integral más personalizada. Según Grewal, Roggeveen y Nordfält (2017), la personalización constituye un factor clave en la construcción de relaciones sólidas con los consumidores, ya que incrementa su percepción de valor y su disposición a mantener un vínculo de largo plazo con la marca.

Los atributos diferenciales de la propuesta de valor analizados en el apartado anterior (como trazabilidad, disponibilidad en tiempo real o experiencias de compra innovadoras) no solo constituyen ventajas competitivas en la oferta, sino que también repercuten en la forma en que los clientes se relacionan con la empresa. En este sentido, a continuación se profundiza en cómo estas funcionalidades transforman la interacción, la confianza y la fidelización de los consumidores.

Una manera en que RFID transforma la relación con el cliente es a través de la creación de nuevas experiencias de compra, caracterizadas por mayor fluidez y conveniencia en la interacción. Al automatizar procesos como el self-checkout o los pagos sin contacto, la tecnología reduce las fricciones tradicionales en el punto de venta, acortando tiempos de espera y simplificando las transacciones. Este tipo de innovación no solo incrementa la satisfacción inmediata del consumidor, sino que también contribuye a consolidar una relación de confianza basada en la comodidad y la seguridad percibida. Tal como destacan Pantano y Viassone (2015), las experiencias de compra innovadoras actúan como un factor diferenciador que influye directamente en la lealtad del cliente, ya que generan percepciones positivas que trascienden la simple adquisición de un producto.

Un aspecto clave en la relación con el cliente es la disponibilidad de productos en tiempo real, que se ve potenciada por la incorporación de RFID. La posibilidad de acceder a información inmediata y confiable sobre el stock disponible en cada punto de venta o canal digital reduce la incertidumbre del consumidor y mejora su proceso de decisión de compra.

Este acceso transparente genera confianza, ya que el cliente percibe que la empresa le brinda datos precisos sobre lo que puede adquirir y dónde hacerlo. Según Verhoef, Kannan y Inman (2015), la disponibilidad de información consistente y en tiempo real es un factor decisivo para la experiencia omnicanal, pues fortalece la percepción de control y la satisfacción del consumidor, consolidando un vínculo más sólido y duradero entre cliente y empresa.

Otra manifestación del impacto de RFID en la relación con el cliente se observa en las experiencias de compra interactivas que integran tecnologías como los espejos inteligentes y las pantallas digitales con sensores RFID. Estos dispositivos permiten que el consumidor participe activamente en el proceso de compra, transformando la interacción tradicional en una experiencia personalizada y participativa. Según Alanazi y Alenazi (2023), estas experiencias aumentan la implicación emocional del consumidor y fortalecen el vínculo con la marca, ya que combinan innovación, conveniencia y personalización en un mismo punto de contacto. Del mismo modo, el reporte de AVIXA Xchange (2023) destaca que este tipo de interactividad incrementa la permanencia del cliente en la tienda y favorece la fidelización, al convertir la compra en un proceso más entretenido y orientado a la co-creación de valor. En conjunto, estas innovaciones impulsadas por RFID redefinen la relación cliente-empresa, al pasar de un modelo transaccional a uno experiencial y emocional, donde la tecnología actúa como mediadora de una conexión más cercana y duradera.

## **2.4 Casos de éxito en la implementación de RFID**

### **2.4.1 Caso: Zara**

Según ECR Retail Loss Group (2024) y RFID Journal (2014), Zara (la cadena de moda del grupo Inditex) es uno de los casos más emblemáticos de innovación en la propuesta de valor y en la relación con el cliente mediante la tecnología RFID. La empresa decidió implementar esta tecnología en sus prendas colocando etiquetas RFID en cada artículo, lo que permitió

alcanzar un nivel de precisión en inventarios cercano al 95 %, muy superior al que lograban con métodos tradicionales. Esta mejora en la gestión interna tuvo un efecto directo en la experiencia de los consumidores: al contar con información en tiempo real sobre la disponibilidad de talles y modelos, los vendedores podían responder de manera inmediata a las consultas de los clientes, evitando frustraciones por falta de stock. Asimismo, la reposición en tienda se volvió más ágil, ya que el sistema indicaba automáticamente qué artículos debían salir del depósito para reponer estanterías y percheros, asegurando que los productos visibles coincidieran con la demanda real.

Desde el punto de vista de la relación con el cliente, la tecnología RFID permitió ofrecer un servicio más personalizado y confiable. El cliente no solo encontraba mayor disponibilidad de productos, sino que también accedía a información más precisa y transparente, lo que reforzó su confianza en la marca. Además, Zara utilizó los datos generados por RFID para analizar patrones de compra y ajustar su oferta de manera dinámica, lo que derivó en colecciones más alineadas con las preferencias del consumidor. En palabras de Pablo Isla (2014), ex presidente de Inditex, “RFID nos da gran visibilidad, sabiendo exactamente dónde se encuentra cada prenda”.

De este modo, RFID se convirtió en un elemento central de la propuesta de valor de la compañía, al garantizar una experiencia de compra más fluida, rápida y personalizada, fortaleciendo la fidelización y consolidando la diferenciación de la marca en un mercado altamente competitivo.

#### **2.4.2 Caso: Decathlon**

Un caso destacado de éxito en la aplicación de RFID para mejorar la propuesta de valor y la relación con el cliente es el de Decathlon, la cadena de retail deportivo. La empresa implementó esta tecnología de manera integral, incorporando etiquetas RFID en el 100 % de

sus productos desde la etapa de fabricación e instalando miles de lectores en sus tiendas y centros logísticos. Este despliegue permitió obtener un control exhaustivo de los inventarios y garantizar una disponibilidad mucho más precisa de los artículos en los puntos de venta. Desde la perspectiva del cliente, el impacto fue notable: la reducción de tiempos de espera en caja gracias a sistemas de self-checkout, la certeza de encontrar el producto buscado en stock y una experiencia de compra más fluida y confiable. De acuerdo con reportes de la compañía y de GS1 US, antes de la implementación de RFID los clientes podían llegar a esperar hasta 20 minutos en fila para pagar, mientras que con el nuevo sistema el proceso de cobro se redujo drásticamente, generando una mejora directa en la satisfacción y fidelización. Además, un informe de McKinsey señala que Decathlon, al etiquetar más del 85 % de sus productos con RFID, triplicó la productividad del personal y redujo los faltantes (“stockouts”), lo que se tradujo en un aumento de ingresos del 2,5 %, evidenciando que la innovación tecnológica no solo optimizó procesos internos, sino que también generó un impacto económico positivo derivado de una mejor experiencia de compra.

#### **2.4.3 Caso: Grupo Boticário (Brasil)**

Un caso relevante en Latinoamérica es el del Grupo Boticário, empresa brasileña líder en cosmética y belleza, que en 2018 llevó a cabo un piloto de RFID en conjunto con EY y Avery Dennison. La implementación incluyó la incorporación de etiquetas en los productos y la instalación de lectores en tiendas, lo que permitió obtener mejoras significativas en la gestión del inventario. Los resultados fueron contundentes: se registró una reducción de entre 78 % y 97 % en los quiebres de stock, la detección de “faltantes ocultos” se incrementó en más del 50 %, y el trabajo manual vinculado al inventario disminuyó en alrededor de un 14 %. Estas mejoras operativas impactaron directamente en la experiencia del cliente, al garantizar mayor disponibilidad de productos en góndola, mayor confiabilidad en la información de stock y

tiempos de reposición más ágiles. Además, el piloto reportó un aumento en los ingresos de las tiendas participantes, atribuible a la mayor precisión y visibilidad del inventario.

#### **2.4.4 Caso: Walmart**

Un caso de referencia en la aplicación de RFID en el retail es el de Walmart, pionero en la adopción de esta tecnología para mejorar la precisión de sus inventarios y optimizar la disponibilidad de productos en tienda. La compañía inició su implementación en categorías específicas como indumentaria y posteriormente amplió el uso a otros sectores. Según reportes de la empresa, la adopción de RFID permitió alcanzar niveles de precisión de inventario cercanos al 95 %, lo que redujo significativamente la discrepancia entre el stock registrado y el stock real. Asimismo, estudios señalan que Walmart logró disminuir los “out-of-stocks” hasta en un 16 %, y que los artículos etiquetados con RFID fueron reabastecidos tres veces más rápido que aquellos sin etiquetar (Wired, 2005). Más recientemente, se ha documentado que en determinadas categorías los faltantes de productos se redujeron en hasta un 50 %, consolidando una mejora sustancial en la disponibilidad para el consumidor (Cybra, 2022).

#### **2.4.5 Caso: Burberry**

Un caso destacado en la industria del lujo es el de Burberry, que desde 2006 redefinió su modelo de negocio bajo una visión “digital de principio a fin”, integrando tecnologías como Big Data, Inteligencia Artificial y programas de lealtad para obtener *insights* del cliente tanto en línea como en tienda. La compañía equipó más de 500 puntos de venta en 50 países con etiquetas RFID pasivas integradas en cada prenda o accesorio, conectadas a lectores asociados a tablets y sistemas CRM. Esta infraestructura permitió a los asesores de venta acceder al historial de compras, preferencias y disponibilidad en tiempo real, y habilitó además una conexión directa entre las etiquetas RFID y los smartphones de los clientes a

través de aplicaciones o Web NFC, brindándoles información sobre procedencia, materiales y cuidados de los productos en sus propios dispositivos. De esta forma, Burberry generó una experiencia hiper personalizada: cada vez que un cliente identificado ingresaba a la tienda, el sistema asociaba su perfil y desplegaba recomendaciones basadas en compras previas y patrones de redes sociales; al acercar un artículo etiquetado a la tablet, los asesores obtenían sugerencias de estilo, tallas disponibles en otras boutiques y alternativas respaldadas por el análisis de tendencias globales. A su vez, en el canal móvil, los consumidores recibían alertas de reposición de modelos agotados y propuestas de productos complementarios, replicando la experiencia online dentro del espacio físico. El impacto en los resultados fue significativo: tras dos años de inversión en tecnologías de personalización, incluyendo RFID, la firma reportó un aumento del 50 % en la tasa de repetición de compra, indicador clave de satisfacción y lealtad. Asimismo, el uso de imágenes optimizadas basadas en análisis de datos triplicó la conversión de determinados bolsos, lo que evidenció que la unión de RFID y Big Data potencia tanto el engagement como la decisión de compra en tienda y en línea. La entonces CEO, Angela Ahrendts, sintetizó esta convergencia señalando que “entrar por nuestras puertas es como entrar en nuestro sitio web”, destacando la coherencia omnicanal que refuerza la percepción de servicio premium y confianza.

### **CAPÍTULO 3: Competitividad Empresarial**

#### **3.1 Ventaja Competitiva basada en datos**

En la actualidad, las organizaciones se enfrentan a entornos empresariales dinámicos y cambiantes. La información adquiere un papel estratégico dentro de las empresas, ya que su correcta gestión puede transformarse en una fuente de ventaja competitiva.

Porter (2006) sostiene que “la ventaja competitiva surge fundamentalmente del valor que una empresa es capaz de crear para sus compradores” (p.3). Considerando el contexto actual,

dicho valor, se puede construir a partir de los datos que la organización sea capaz de generar, analizar y utilizar estratégicamente para responder de manera eficaz a las demandas del mercado.

Las organizaciones que logran transformar sus datos en conocimiento estratégico no sólo se anticipan a los cambios, sino que también reaccionan con mayor rapidez y se diferencian de sus competidores. En este sentido, la ventaja competitiva basada en datos se refiere a la capacidad de las organizaciones de transformar su información en recursos estratégicos que respalden las tomas de decisiones. Según Provost y Fawcett (2013), el verdadero valor aparece cuando los datos se convierten en conocimiento útil para anticipar los cambios del mercado.

El análisis de Hagiú y Wright (2020) propone siete preguntas clave que permiten evaluar si una empresa cuenta con una ventaja competitiva basada en datos. A continuación, se presentan cada una de ellas:

- 1. ¿Cuánto valor es agregado por la data en relación al valor independiente de la oferta?*
- 2. ¿Cuán rápido cae el valor marginal del aprendizaje basado en datos?*
- 3. ¿Cuán rápido se deprecia la relevancia de los datos sobre el usuario?*
- 4. ¿Son los datos propietarios?*
- 5. ¿Cuán difícil es imitar las mejoras en productos que están basadas en datos del consumidor?*
- 6. ¿Los datos de un usuario ayudan a mejorar el producto para el mismo usuario o para otros usuarios?*

7. *¿Cuán rápido pueden incorporarse en los productos las ideas provenientes de los datos de los usuarios?*

Por lo tanto, la tecnología RFID se convierte en un aliado estratégico para generar valor a partir de los datos, capturar información en tiempo real sobre inventarios, patrones de demanda y desempeño operativo, fortaleciendo así la toma de decisiones y contribuyendo directamente a la construcción de una ventaja competitiva sostenible. Empresas como Decathlon, Sephora y Zara muestran cómo la información se transforma en conocimiento estratégico, mejora la experiencia del cliente y optimiza operaciones, consolidando la ventaja basada en datos.

### **3.2 Diferenciación y posicionamiento competitivo**

La capacidad de una empresa para diferenciarse y posicionarse en el mercado es fundamental para consolidar su ventaja competitiva, ya que le permite ofrecer propuestas únicas que satisfacen las necesidades del cliente y se adaptan a entornos cambiantes. La diferenciación y el posicionamiento competitivo constituye estrategias clave para que las organizaciones se destaquen frente a sus competidores, fortaleciendo su reconocimiento en el mercado y generando una percepción positiva que influye en las decisiones de compra.

Kotler & Keller (2016) en Marketing Management definen la diferenciación como “el acto de diseñar un conjunto de diferencias significativas que distingan la oferta de una empresa de la de sus competidores” (p. 276). En la misma línea, entienden el posicionamiento como “la acción de diseñar la oferta e imagen de una empresa de modo que ocupe un lugar distintivo en la mente del consumidor objetivo” (p. 302).

En este contexto, la incorporación de tecnologías como RFID se convierte en un factor estratégico para la diferenciación y el posicionamiento competitivo, ya que permite a las

empresas ofrecer atributos que sus competidores no pueden replicar con facilidad. Al proporcionar visibilidad en tiempo real del inventario, acelerar la reposición de productos y garantizar una disponibilidad más precisa en los puntos de venta, RFID contribuye a mejorar la propuesta de valor y a generar experiencias de compra más eficientes y confiables. Esta capacidad tecnológica incrementa la satisfacción del cliente, y además refuerza la percepción de modernidad, precisión y agilidad de la marca, elementos clave para ocupar un lugar distintivo en la mente del consumidor. Diversos estudios sostienen que las empresas que integran RFID tienden a fortalecer su posición competitiva porque logran coordinar mejor sus operaciones, reducir errores y responder más rápido a las exigencias del mercado, ventajas que resultan difíciles de igualar mediante sistemas tradicionales (Sarac, Absi & Dauzère-Pérès, 2010; Angeles, 2019). De este modo, la adopción de RFID no se limita a optimizar los procesos internos, sino que se proyecta hacia el mercado como un recurso de diferenciación que consolida el posicionamiento de aquellas empresas que la integran en su modelo de negocio.

Zara es un ejemplo de empresa que ha logrado diferenciarse y posicionarse competitivamente mediante la rapidez y la adaptabilidad de su cadena de suministro. Apoyada en tecnologías como RFID, la compañía puede obtener visibilidad del inventario, optimizar la reposición de productos, y analizar patrones de demanda en tiempo real. Según Li (2024), *“Para mejorar la eficiencia de sus tiendas físicas, Zara implementó tecnología RFID en todas sus tiendas físicas desde 2016, lo que le permitió mejorar la precisión y velocidad de la reposición de productos”* Además, Zara ha implementado estrategias de exclusividad temporal de productos, asegurando que las prendas estén disponibles por períodos limitados, lo que genera urgencia de compra y refuerza su posicionamiento de liderazgo en moda rápida. Esta combinación de agilidad operativa y

gestión tecnológica fortalece su capacidad de respuesta ante cambios del mercado y le otorga una ventaja competitiva significativa.

A diferencia de Zara, encontramos a Primark. Primark es una cadena internacional de tiendas de moda y productos para el hogar de bajo costo, originaria de Irlanda, que ha adoptado un enfoque distinto en su estrategia de diferenciación y posicionamiento competitivo. Primark centra su estrategia en la oferta de moda asequible y de alta rotación, priorizando la eficiencia operativa y la reducción de costos. Aunque la organización ha implementado soluciones tecnológicas como tablets zebra, la compañía no ha adoptado ampliamente tecnologías como RFID para la gestión de inventarios y mejora de la cadena de suministro (Zebra Technologies, 2024). Esta decisión implica que Primark dependa en mayor medida de procesos manuales y sistemas tradicionales para el control de stock y la reposición de productos, que limita su capacidad de respuesta ante la demanda del mercado.

En resumen, la diferenciación y el posicionamiento competitivo permiten a las empresas destacar en mercados cambiantes. Zara demuestra que la combinación de tecnología avanzada y agilidad operativa genera valor y rapidez en la respuesta al mercado, mientras que Primark mantiene competitividad mediante precios bajos y alta rotación, aunque con menor capacidad de reacción ante la demanda.

### **3.3 Valor percibido por el cliente**

El valor percibido por el cliente se refiere a la evaluación subjetiva que realiza un consumidor sobre los beneficios que recibe de un producto o servicio en relación con los costos. Este concepto es clave para la competitividad empresarial, ya que influye directamente en las decisiones de compra, la lealtad del cliente y la diferenciación frente a la competencia (Zeithaml, 1988). Según Kotler & Keller (2016) "las empresas que logran aumentar el valor

percibido pueden justificar precios más altos, fortalecer su posicionamiento y consolidar relaciones a largo plazo con sus clientes.” (p.150).

Diversos factores influyen en la percepción de valor, entre ellos la calidad del producto, la innovación, la experiencia de compra, la disponibilidad de artículos y la atención al cliente. La adopción de tecnologías avanzadas, como RFID, se ha convertido en un elemento clave para mejorar estos factores, especialmente en empresas del sector retail que buscan optimizar la gestión de inventarios y asegurar que los clientes encuentren los productos que ofrecen.

### **3.3.1 Autonomía y eficiencia en la experiencia de compra**

La autonomía y la eficiencia en la experiencia de compra constituyen dimensiones centrales del valor percibido, ya que reducen el esfuerzo del consumidor, simplifican la interacción con la tienda y mejoran la fluidez del proceso de adquisición. En este sentido, la tecnología RFID desempeña un papel determinante al automatizar tareas que tradicionalmente dependían de la intervención humana, como la búsqueda de productos, la verificación de stock o el proceso de pago. Según diversos estudios, la capacidad de RFID para ofrecer información en tiempo real, eliminar pasos manuales y agilizar los flujos en el punto de venta contribuye directamente a disminuir las fricciones del proceso de compra y a aumentar la percepción de control por parte del cliente, dos factores estrechamente vinculados con el valor percibido y la satisfacción (Sarac, Absi & Dautère-Pérès, 2010; Grewal, Roggeveen & Nordfält, 2017)

Como se mencionó anteriormente, Decathlon implementó tecnología RFID en la totalidad de sus tiendas, integrándola tanto en los productos como en los procesos logísticos. Gracias a esta herramienta la compañía puede monitorear sus inventarios en tiempo real permitiendo una disponibilidad constante de artículos en la góndola. Por lo tanto, ayuda al consumidor a encontrar fácilmente la talla, modelo o color del producto que busca, optimizando su experiencia dentro de la tienda y reduciendo el tiempo dedicado a la búsqueda o a solicitar

ayuda del personal, como lo refleja Eduardo Cordeiro, cliente de Decathlon Brasil en la siguiente reseña: “La organización del espacio facilita la navegación, permitiendo a los clientes encontrar fácilmente los productos deseados. A pesar del tamaño de la tienda, la inteligente distribución de las secciones y la clara señalización contribuyen a una visita agradable y eficiente.”(Cordeiro, 2025) , Este nivel de autonomía y eficiencia incrementa la confianza en la marca, ya que el cliente percibe que Decathlon entiende y responde ante sus necesidades de manera ágil. Por lo tanto, el valor percibido no proviene únicamente del producto en sí, sino de toda la experiencia de compra integral, que se vuelve más fluida, rápida y personalizada.

Asimismo, el uso de RFID contribuye a procesos de pago automatizados, al permitir que los clientes realicen auto cobros sin necesidad de pasar cada producto por un escáner, ya que las etiquetas pueden ser leídas simultáneamente. Esto mejora la percepción de innovación, y reduce las filas en las cajas. Según Reporte Diario (2025), la implementación de la tecnología RFID ha permitido a Decathlon reducir en un 50 % los tiempos de autopago para los compradores, ya que el 100 % de los productos se leen de forma instantánea y precisa al colocarse en la bandeja de autopago. Y esto lo reafirma Eliete Loriani, cliente de Decathlon: “Excelentes opciones. Me encantó el método de pago práctico, solo pones los artículos en la caja y calcula.” (Loriani, 2025). De este modo, la integración de RFID en Decathlon transforma un proceso operativo en un elemento diferenciador de la experiencia del cliente, que se traduce en mayor satisfacción, fidelización, y percepción de calidad.

### **3.3.2 Personalización y confianza**

La personalización y la confianza son componentes esenciales del valor percibido, ya que influyen directamente en la decisión de compra y en la construcción de relaciones duraderas entre los clientes y las marcas. Desde el enfoque del marketing contemporáneo, la

personalización incrementa la relevancia de la oferta al adaptar productos, servicios o recomendaciones a las preferencias individuales del consumidor, mientras que la confianza reduce la incertidumbre y refuerza la percepción de seguridad en la transacción. En este sentido, la tecnología RFID se convierte en un habilitador clave, dado que permite recopilar información en tiempo real, identificar patrones de comportamiento y brindar transparencia sobre los productos, elementos que fortalecen la credibilidad de la marca y enriquecen la experiencia del cliente. Tal como señalan diversos autores, la capacidad de RFID para integrar datos precisos, automatizar interacciones y ofrecer información contextualizada contribuye a crear experiencias más personalizadas y confiables, lo que incrementa significativamente la valoración que el consumidor realiza sobre la propuesta de la empresa (Grewal, Roggeveen & Nordfält, 2017; Sarac, Absi & Dauzère-Pérès, 2010)

Por otro lado, Sephora, como se mencionó previamente, ha implementado la tecnología RFID en sus tiendas para ofrecer a los clientes una experiencia de compra más personalizada y confiable. Cuenta con laboratorios en San Francisco que están en constante investigación para explorar nuevos productos que utilizan realidad aumentada, inteligencia artificial y tecnología RFID (TechRepublic, 2023). Esta implementación permite rastrear en tiempo real los productos disponibles, mostrando información detallada al cliente, como precios y características, lo que genera mayor transparencia y confianza en la marca.

Sephora presentó la función Tap & Try, que utiliza etiquetas RFID en sus productos junto con una pantalla espejo equipada con lector. Cuando el cliente acerca el producto que quiere probar a la pantalla, el sistema lo reconoce y proyecta una simulación del resultado sobre su rostro (RFID Label, 2025). Esto ofrece una experiencia personalizada, ya que el cliente puede probar distintos productos, realizar combinaciones y observar los resultados en su tipo y color de piel. Además, aumenta la confianza en la compra al reducir la incertidumbre sobre el resultado final gracias a la posibilidad de probar virtualmente el producto. Esta tecnología

también refuerza la percepción de innovación de la marca, generando mayor satisfacción y fidelización del cliente, lo que convierte esta tecnología en un elemento clave del valor percibido.

El uso de RFID se combina con otras herramientas digitales, como pantallas interactivas y aplicaciones móviles, para brindar información adicional sobre ingredientes, reseñas de otros usuarios y tutoriales de uso. Esta integración de tecnología no solo mejora la fluidez y rapidez de la experiencia de compra, sino que también refuerza la percepción de innovación y profesionalismo de Sephora.

Como afirma Mary Beth Laughton, vicepresidenta ejecutiva de omniventa minorista de Sephora “Lo digital y la innovación siempre han formado parte de nuestro ADN en Sephora. Nos centramos en nuestros clientes y sabemos que su vida depende cada vez más de lo digital” (TechRepublic, 2023). Este enfoque demuestra que la marca no solo se concentra en la venta de sus productos sino que también construye experiencias completas, donde la tecnología ayuda a satisfacer las necesidades del cliente de manera ágil, personalizada y confiable.

En conjunto, la implementación de RFID en Sephora transforma un proceso operativo en un elemento diferenciador de la experiencia del cliente, aumentando su satisfacción, fidelización y percepción de calidad, y consolidando la innovación tecnológica como un factor clave del valor percibido por los consumidores.

### **3.3.3 Reducción de la incertidumbre y transparencia en la experiencia de compra**

La incertidumbre que enfrenta el consumidor durante el proceso de compra, ya sea por dudas sobre la disponibilidad real del producto, la veracidad de la información o la posibilidad de cometer un error al elegir, constituye una de las principales barreras que afectan el valor

percibido. Cuando las empresas no logran garantizar exactitud, consistencia y trazabilidad en sus procesos, el cliente experimenta mayor riesgo y, por lo tanto, evalúa la oferta de manera menos favorable. En este marco, RFID se presenta como una herramienta tecnológica que contribuye a reducir esas fricciones al proporcionar visibilidad integral del inventario y garantizar la integridad de los datos asociados a cada artículo. La literatura destaca que las tecnologías de identificación automática no solo mejoran la coherencia de la información a lo largo de la cadena de suministro, sino que también permiten localizar con rapidez un producto dentro de la tienda, disminuyendo el tiempo de búsqueda y la frustración asociada a no encontrar un artículo disponible (Grewal, Roggeveen & Nordfält, 2017). Asimismo, estudios recientes señalan que la capacidad de rastrear el recorrido y el estado de los productos incrementa la transparencia del sistema y fortalece la percepción de seguridad de la experiencia de compra (Hingley, Kim & Liu, 2020, parafraseado). Estos beneficios convierten a RFID en un elemento estratégico para mitigar el riesgo percibido, elevando la confianza y, en consecuencia, el valor que el consumidor asigna a la oferta de la empresa.

Un ejemplo claro de este beneficio se observa en cadenas de indumentaria que utilizan lectores RFID de mano para identificar la ubicación exacta de un artículo dentro de la tienda. Con solo escanear el código de la prenda, el sistema indica si se encuentra en depósito, en sala de ventas o en qué estante específico está colocada, permitiendo al personal, e incluso al propio cliente en algunas tiendas, encontrar el producto en pocos segundos. Esta reducción del tiempo de búsqueda disminuye la incertidumbre y contribuye a una experiencia de compra más fluida y confiable.

## **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

La metodología utilizada en el presente trabajo se enmarca dentro del enfoque mixto, ya que combina estrategias cualitativas y cuantitativas con el fin de lograr una comprensión integral

del fenómeno de estudio. Ambos enfoques son complementarios: el cuantitativo permite medir y analizar variables de manera objetiva, mientras que el cualitativo profundiza en los significados y percepciones de los participantes, captando la riqueza contextual del fenómeno.

En este caso, el estudio aborda la implementación de tecnologías de identificación por radiofrecuencia (RFID) en empresas argentinas de capital nacional, buscando comprender tanto sus impactos estratégicos y operativos como las percepciones de los actores involucrados. La combinación de métodos permitió observar el fenómeno desde distintas perspectivas: la experiencia de los expertos y profesionales que lideraron proyectos de adopción tecnológica, y la de los empleados que utilizan RFID en su trabajo cotidiano.

Desde el punto de vista del alcance, la investigación adopta un carácter descriptivo y explicativo. Es descriptiva porque busca detallar las características, dimensiones e implicancias del uso de RFID en el contexto empresarial argentino, identificando patrones y tendencias dentro de los casos analizados. A la vez, es explicativa porque intenta comprender las causas y condiciones que posibilitan o limitan su adopción, así como los factores que inciden en su impacto sobre la propuesta de valor y la ventaja competitiva de las organizaciones.

En cuanto a la estrategia metodológica, se aplicaron tres técnicas principales de recolección de datos. En primer lugar, se realizaron tres entrevistas a expertos en tecnologías RFID y, en segundo lugar, cuatro entrevistas a profesionales de empresas argentinas que participaron activamente en procesos de implementación. Estos diálogos permitieron obtener información cualitativa sobre los desafíos técnicos, organizacionales y culturales asociados a la adopción de RFID, además de información cuantitativa acerca de los principales indicadores y tiempos de implementación. En tercer lugar, se aplicó un cuestionario cerrado a más de cincuenta

empleados que trabajan diariamente con RFID en distintas empresas, con el objetivo de relevar datos sobre el uso operativo, los beneficios percibidos y las dificultades de aplicación. Además, se realizó un formulario de siete preguntas a clientes que visitaron empresas argentinas que utilizan la tecnología en cuestión, con el objetivo de recopilar datos sobre sus experiencias. Por último, dos representantes de empresas que no trabajan con RFID compartieron sus vivencias y limitaciones de trabajar con procesos manuales y tradicionales.

El análisis de los datos se realizó de manera integrada: por un lado, se analizaron las respuestas de las entrevistas por separado para luego realizar una conclusión detectando patrones comunes y relaciones con el marco teórico; por otro, las encuestas fueron procesadas estadísticamente para obtener tendencias y porcentajes representativos; finalmente se realizó una comparación entre empresas que utilizan RFID y empresas que no lo utilizan mediante el análisis semántico de Osgood. La triangulación de estas técnicas permitió contrastar las percepciones cualitativas con los resultados cuantitativos, fortaleciendo la validez de las conclusiones.

La metodología mixta adoptada permitió describir y explicar cómo las tecnologías RFID influyen en los modelos de negocio de empresas argentinas, comprendiendo tanto las dinámicas organizacionales que acompañan su implementación como los resultados concretos percibidos por los usuarios.

## **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS A PERSONAS CLAVE**

En el marco del trabajo de campo se realizaron entrevistas a cuatro profesionales que participaron activamente en la implementación de tecnologías RFID dentro de empresas argentinas de capital nacional pertenecientes a distintos sectores. Alejandro Caro Cerri, gerente de Tecnología y Transformación Digital en Kevingston, explicó cómo la marca

(referente en indumentaria urbana y deportiva con una amplia red de franquicias) utiliza RFID para optimizar la gestión de inventarios y fortalecer la trazabilidad de productos. En el ámbito de la salud, Jorge Navone, Director de Operaciones en Grupo Gamma, destacó el rol de la innovación tecnológica en la eficiencia hospitalaria, resaltando el uso de sistemas digitales y la integración de procesos para el control de activos. Por su parte, Luciano Fernández, Director Regional de Logística de Grupo Alas (conglomerado que agrupa a Rapsodia, Caro Cuore y Babycottons), subrayó el impacto de la RFID en la mejora de la cadena de suministro y en la experiencia del cliente a través de una gestión más precisa y ágil. Finalmente, Pablo Martín De Natale, Chief Technology Officer del Sanatorio Finochietto, expuso cómo la adopción de esta tecnología se articula con la transformación digital del centro médico, orientada a la eficiencia operativa y la toma de decisiones basada en datos. En conjunto, las entrevistas permitieron obtener una visión integral sobre los diferentes enfoques, beneficios y desafíos de la implementación de RFID en contextos organizacionales diversos, reafirmando su papel como herramienta clave para la innovación y la competitividad empresarial en Argentina.

Para el análisis de las entrevistas realizadas a empresas, se empleará un modelo tipo “semáforo”, que permitirá identificar patrones y niveles de coincidencia entre las respuestas. Este esquema clasifica las percepciones en tres categorías: verde cuando las respuestas coinciden, amarillo cuando la coincidencia es parcial y rojo cuando no existe coincidencia. De esta manera, el modelo permite una lectura visual y comparativa de los resultados, facilitando la detección de tendencias y contrastes entre las distintas organizaciones, tomando como punto de comparación los indicadores elaborados anteriormente.

FIGURA 11

Cuadro comparativo de las personas clave entrevistadas.

Indicadores	PERSONAS CLAVE			
	Alejandro Caro (Kevingston)	Luciano Fernández (Grupo Alas)	Jorge Navone (Grupo Gamma)	Pablo de Natale (Sanatorio Finochietto)
Tipo de empresa	Retail	Retail	Salud	Salud
Motivo de adopción	Resolver tareas operativas, problemas de quiebre de stock, cuello de botella	Mucha recepción de mercadería, mejorar control de stock	Mejorar control de inventarios por hurtos de activos	Problemas de control de inventario
Tiempo promedio de implementación	2 años	3 años	1 año	6 meses
Relación costo-beneficio	Se recuperó la inversión inicial	Se recuperó la inversión inicial	Se recuperó la inversión inicial	Se recuperó la inversión.
Nivel de integración con sistemas internos	Alto: Integración total con ERP	Alto: Integraron RFID con sus sistemas WMS, ERP y punto de venta.	Medio: RFID separado del sistema ERP pero complementarios. RFID para gestión diaria y ERP para registros principales.	Bajo: RFID funciona de forma aislada; no está integrado con Oracle ERP.
Ventajas vs desventajas de la adopción	Ventajas: - Agilizar procesos internos - Ingreso de mercadería sin errores - Alta fiabilidad del conocimiento del stock	Ventajas: - Aumento en rotación de mercadería - Alta fiabilidad del conocimiento de stock	Ventajas: - Mayor trazabilidad - Menor stock de seguridad	Ventajas: - Mayor trazabilidad - Control de stock - Facilidad de adopción, reducción de errores
	Desventajas: - Desconfianza inicial en la lectura de etiquetas por desconocimiento - Interferencia de etiqueta con chapa	Desventajas: - Interferencia por el material de la ropa - Resistencia al cambio	Desventajas: - Tiempo de costura manual de los tags	Desventajas: Subutilización del sistema
Tasa de reducción de errores en procesos internos	95% (De 60% a +98% de exactitud en inventarios)	97% (De 65% a 99% de exactitud en inventarios)	+90% (Alta reducción de errores manuales)	+90% (Fuerte disminución de errores)
Servicios o funcionalidades	Mejora del tiempo de localización de prendas	Mejora del tiempo de localización de	No aplica, uso interno sin	No aplica, uso interno sin

nuevas gracias a RFID	Checkout	prendas	generación de nuevos servicios	generación de nuevos servicios
Existencia de métricas formales de satisfacción del cliente	No existen métricas formales, son percepciones de la empresa.	No existen métricas formales, son percepciones de la empresa.	No existen métricas formales	No existen métricas formales
Decisiones estratégicas fundamentadas en información de RFID	Se realizan. Asignaciones comerciales	Se realizan. Asignaciones comerciales	Se realizan. Decisiones de compra basadas en RFID, mejor elección de proveedores	Se realizan. Decisiones de compra validadas por RFID.

*Nota.* Fuente de elaboración propia

En conjunto, los resultados reflejan distintos grados de adopción tecnológica entre las empresas, pero con coincidencias significativas respecto de los beneficios operativos y la generación de valor descritos en el marco teórico.

Dentro del motivo de adopción, las empresas coincidieron en que la principal razón para comenzar a utilizar RFID está relacionada con una necesidad de mejora en el control de inventarios, debido a quiebres de stock o hurtos. Esto se relaciona directamente con los capítulos 1.3.2.2 y 1.3.2.3 donde se explica la posibilidad de reducción de errores a través de RFID, así como la mejora en la gestión de stock, debido a su capacidad de tener inventarios actualizados en tiempo real, optimizando la productividad del personal. En línea con esto, Alejandro mencionó la enorme disminución en esfuerzos requeridos para el ingreso de mercadería luego de la implementación de RFID, aclarando que eso no implicaba reemplazar personas por tecnología, sino transformar roles. La mayor disponibilidad de información que otorga RFID aumentaba la necesidad de análisis, es por eso que los puestos no se eliminan, sino que se reorientan a tareas de mayor productividad. Siguiendo esta idea, Luciano mencionó que una de sus principales razones para adoptar RFID se debía a la tardanza que generaba el ingreso de mercadería, lo que inevitablemente terminaba retrasando la disponibilidad de las prendas para la venta. Por otro lado, en el ámbito de la salud, la razón

principal de adopción está relacionada a los hurtos recurrentes de activos (como ambos, sábanas, toallas, etc), que en consecuencia reflejan una necesidad de mejora en el control de stock. Estas respuestas se vinculan al capítulo 1.3.2.6 donde se menciona que una de las principales ventajas de adoptar RFID es el aumento de la seguridad y el control de activos dentro de las organizaciones. Así lo expresan Dai y Tseng (2019), afirmando que RFID permite detectar movimientos no autorizados, generar alertas y evitar el uso indebido de activos, especialmente en hospitales.

En cuanto al tiempo de implementación promedio, tal como se menciona en el apartado 1.1 del marco teórico, los entrevistados experimentaron diferencias parciales. Esto es, porque el tiempo que se toma en implementar este sistema está directamente relacionado con la industria, los requerimientos y la predisposición de la compañía. En este caso los entrevistados coinciden parcialmente dado que todos ellos responden que la duración de la adopción fue de un plazo de 6 meses a 3 años.

Por su parte, las respuestas de los profesionales sobre la relación costo-beneficio de esta tecnología son consistentes entre sí. Tanto en el sector de retail como en el de la salud, se expresó con seguridad que el ROI (return of investment) fue positivo. Asimismo, Jorge expresó que antes de RFID tenían pérdidas por hurtos o extravíos de aproximadamente 36 millones de pesos, y que frente a este escenario, el costo del tag (alrededor de 0,85 USD en compras minoristas) resultó insignificante, permitiendo demostrar fácilmente la conveniencia económica del sistema. Esto se alinea con lo mencionado en el capítulo 1.3.1.1, donde se analiza a los altos costos de implementación de RFID como un limitante en empresas argentinas, donde Solórzano (2016) por el contrario, expresaba que el precio inicial se compensaba fácilmente debido a sus beneficios. Se puede afirmar entonces que las respuestas de los profesionales adhieren a esta contraposición de ideas entre costos y beneficios asociados a la tecnología RFID.

En materia de integración con sistemas internos, los entrevistados difieren en cuanto al nivel de unificación que adoptaron. En el capítulo 1.2.1 se desarrolla cómo una integración correcta entre un ERP y la tecnología RFID mejoran la trazabilidad, la eficiencia, la coordinación y la toma de decisiones. En el caso de la industria del retail, tanto Alejandro como Luciano expresaron un nivel de integración alto, permitiendo reflejar la misma información en todos los sistemas aislados con los que cuentan, y reduciendo las tareas repetitivas. Por otro lado, en el sector de la salud se observaron diferencias. Jorge mencionó que, si bien el sistema de RFID no se encuentra estrechamente integrado con su ERP, lograron reorganizar sus tareas utilizando ambos sistemas de forma complementaria. De esta forma se permitió optimizar tiempo y evitar duplicar tareas. En esta línea, Pablo expresó que los sistemas no se encontraban integrados. Aun así, más allá de estas diferencias, ambos casos evidencian que la tecnología permite generar mejoras operativas, y que la integración, si bien aporta valor adicional, no limita la obtención de beneficios.

En conjunto, las respuestas sobre las principales ventajas de la adopción de RFID convergen en que ofrece una mayor precisión del inventario, agiliza procesos operativos, mejora la trazabilidad y contribuye a una gestión más eficiente de la mercadería, permitiendo reducir el stock de seguridad y aumentar la rotación. En concordancia con esto, los capítulos 1.3.2.1, 1.3.2.2 y 1.3.2.3 mencionan teóricamente las mismas ventajas que desarrollaron los profesionales. Por el contrario, en las desventajas se encontraron diferencias entre los entrevistados. En la industria del retail, Alejandro y Luciano coincidieron en que el principal obstáculo de la tecnología tiene que ver con sus limitaciones técnicas, es decir, la interferencia que se genera cuando se aproxima a ciertos materiales como el metal. Esta limitación se desarrolló en detalle en el apartado 1.3.1.2 donde se indicó el efecto negativo que generaba en la capacidad de lectura de las etiquetas y en su confiabilidad. Frente a esta situación, Alejandro expresó que esa limitación no representó un inconveniente significativo,

ya que pudieron resolverla ajustando los procesos y evitando las condiciones que generaban interferencias, en lugar de atribuir el problema al sistema. Adicionalmente, se mencionó como otra desventaja la desconfianza de los empleados en el sistema y la resistencia al cambio, temática desarrollada en el capítulo 1.3.1.4, donde se identificó que una de las razones por las que la adopción se puede ver perjudicada tiene que ver con la falta de apoyo gerencial, capacitación y conocimiento limitado de los beneficios de RFID. En el caso de Grupo Gamma y el Sanatorio Finochietto, no se identificaron desventajas directamente asociadas a la tecnología, sino limitaciones relacionadas a decisiones organizacionales; esto es por ejemplo, la decisión de coser manualmente cada chip a cada etiqueta con personal del hospital, o no estar aprovechando al máximo las funcionalidades que permite RFID. Nuevamente, estas declaraciones se relacionan directamente con una falta de conocimiento de los beneficios y de información general sobre la adopción del sistema.

Como se ha mencionado, una de las principales ventajas detectadas por los profesionales es la mayor precisión de los inventarios y la mejora en la trazabilidad. Dichos factores pueden traducirse en un indicador medible como lo es la tasa de reducción de errores luego de implementar la tecnología RFID. Los entrevistados coincidieron en que su adopción generó una alta reducción, en todos los casos mayor al 90%. Específicamente, Luciano Fernández menciona que su tasa de errores disminuyó de un 35% al 1%, y destacó el impacto económico que las pérdidas generaban en el Grupo Alas. Este indicador se relaciona con el capítulo 2.2.1.1 y 2.2.1.2 del marco teórico, donde se destaca el impacto de RFID en las actividades primarias de la cadena de valor. En los procesos logísticos tradicionales, los controles manuales aumentan la probabilidad de errores humanos; tal como mencionan Sarac, Absi y Dauzère-Pérès (2010), la incorporación de la tecnología en cuestión mejora significativamente la visibilidad y trazabilidad de los inventarios, ya que la capacidad de captura de datos en tiempo real permite un control más preciso de las entradas y salidas,

aumentando la fiabilidad de la información y reduciendo la necesidad de recuentos manuales. En cuanto a las operaciones, también se destaca el factor humano como un inconveniente, ya que los errores derivados de la carga manual de datos generan inconsistencias al momento de ejecutar la producción; con RFID se detectan cuellos de botella de manera ágil y disminuye significativamente la probabilidad de errores. En síntesis, los resultados observados por los entrevistados coinciden lógicamente con uno de los atributos más importantes que esta tecnología es capaz de brindar, la alta reducción de errores y una mayor precisión en inventarios.

En cuanto a la inclusión de nuevos servicios en los negocios gracias a la tecnología RFID, nos encontramos con dos perspectivas diferentes dependiendo de la industria: por un lado, los entrevistados que trabajan en empresas de retail, sí han encontrado nuevas funcionalidades, mientras que los profesionales del ámbito salud, decidieron no trasladar la incorporación de la tecnología como un nuevo servicio hacia sus clientes. El motivo de la diferencia es claro, ya que tanto Jorge Navone como Pablo De Natale coincidieron en que utilizan el sistema para mejorar la trazabilidad en sus inventarios y evitar la pérdida o hurtos de sus materiales. Incluso el director de operaciones del Grupo Gamma destacó que hacen un esfuerzo para que su cliente final no note la presencia de esta tecnología, debido a la mala imagen que podría generarle a la empresa desconfiar de sus usuarios. En contraste, Caro Cerri y Fernández se explayaron sobre cómo perciben que RFID permite mejorar el servicio brindado hacia sus clientes, en términos de rapidez y precisión. Incluso el gerente de tecnología mencionó que en Kevingston se encuentran actualmente en el proceso de implementar la tecnología en el proceso de check-out e inclusive consideraron en el pasado la instalación de un espejo inteligente, pero por la situación de la empresa en ese momento no pudo progresar el proyecto, aunque no se descarta para un futuro. Estos nuevos servicios son mencionados en el capítulo 2.3.2 “Innovación de la tecnología RFID en la propuesta de valor”, donde se destaca

que la tecnología permite brindar funcionalidades nuevas que transforman la experiencia del cliente, como en el proceso de check-out y la aplicación de espejos inteligentes.

Un punto interesante de coincidencia entre los cuatro profesionales, es la falta de métricas formales para la medición del impacto de la tecnología RFID en los clientes. Como se menciona en el capítulo 2.3.3, la incorporación del sistema impacta directamente en la personalización de la relación con el consumidor, en la mejora de su proceso decisión de compra y en la creación de nuevas experiencias. Como mencionan diversos autores en el marco teórico, estos atributos no son tomados a la ligera, sino que son factores clave para la construcción de relaciones sólidas con los clientes. Específicamente en la industria del retail, los profesionales mencionaron sus percepciones al respecto del impacto de esta tecnología en sus clientes, como por ejemplo, que la facilidad para encontrar las prendas reduce los tiempos de espera y mejora la experiencia del consumidor. Sin embargo, atribuyen la falta de métricas formales a la novedad de la tecnología RFID en sus respectivas empresas.

Por último, resulta relevante destacar que todos los entrevistados coincidieron que utilizan la información brindada por el sistema RFID para fundamentar la toma de decisiones. Luciano Fernández menciona que utilizan los datos generados por la tecnología en un 100% para realizar asignaciones comerciales, mientras que Jorge Navone destacó la importancia del sistema para estimar mejor el stock óptimo necesario y elegir en consecuencia a sus proveedores. De una forma u otra, RFID resulta fundamental en el proceso de toma de decisiones de diversas industrias. Esta información se relaciona con el capítulo 3.1 “Ventaja competitiva basada en datos” donde destaca que las organizaciones que logren transformarlos en conocimiento logran posicionarse mejor que sus competidores, y la tecnología en cuestión es el perfecto aliado estratégico para la captura de datos.

## **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS**

En esta etapa se entrevistó a tres expertos en tecnologías RFID con el objetivo de incorporar una mirada técnica que complementara las experiencias empresariales analizadas previamente. Javier Canabeta, Project Manager Digital en Keengo, destacó el potencial de la RFID para optimizar inventarios, reducir mermas y generar información en tiempo real que facilite decisiones estratégicas. Rodrigo Barrios, técnico en eFALCOM con especialización en robótica y automatización, subrayó el papel de la trazabilidad y la digitalización industrial como ejes del control operativo y la eficiencia productiva. Por su parte, Fernando Bonadimani, gerente de Ingeniería Electrónica en Telectrónica, remarcó la evolución de la empresa hacia soluciones RFID integrales aplicadas a logística, manufactura y control de stock. En conjunto, las entrevistas evidenciaron coincidencias en torno al valor estratégico de la RFID como motor de innovación y ventaja competitiva. Al igual que en el análisis anterior, se aplicará el método del semáforo para evaluar comparativamente los resultados y niveles de desarrollo observados.

Para el análisis de las entrevistas realizadas a expertos, se usará el método empleado en el apartado anterior.

**FIGURA 12**

*Cuadro comparativo de las personas expertas entrevistadas.*

Indicadores	EXPERTOS		
	Javier Canabeta	Rodrigo Barrios	Fernando Bonadimani
Tipo de etiquetas RFID	Pasivas	Pasivas	Pasivas
Factores técnicos que afectan la implementación	Interferencia por materiales (metal y líquidos)	Limitaciones técnicas de lectura	Limitación técnica como el metal
Razones que justifican implementación	Precisión de stock, reducción de horas hombre, disminución de merma.	Stock 99% efectivo Reducción de errores humanos.	Stock 99% efectivo. Reducción de errores
Posibilidad de integración con sistemas internos de la empresa	Alta, indispensable con ERP.	Alta, con IoT y SAP (ERP)	Alta, Integración profunda con ERP, WMS y sistemas propios del cliente
Servicios o funcionalidades nuevas gracias a RFID	Espejo inteligente, cartelería digital inteligente, alarmas antirrobo	Lectura automática de camiones completos. Aplicadores automáticos de etiqueta	Lectura en caja, self-checkout, alarmas antirrobo, localización de pedidos en tienda,
Principales barreras	Resistencia ante el cambio, inversión inicial elevada	Resistencia de adaptación a nuevas tecnologías, disponibilidad de tiempo en planta.	Resistencia de las personas al cambio, percepción errónea de eficiencia, inversión inicial elevada

*Nota.* Fuente de elaboración propia

El análisis comienza con la identificación del tipo de etiquetas utilizadas por los expertos para la implementación en empresas que deciden optar por RFID como alternativa tecnológica, y los tres entrevistados coinciden en que utilizan etiquetas pasivas. Esta información se expone con mayor detalle en el capítulo 1.1 del marco teórico, donde se interioriza en los diferentes tipos de etiquetas y su diferenciación, siendo las pasivas las más utilizadas por su simplicidad.

En la figura 12 se observa que todos los expertos entrevistados coinciden en que los factores técnicos que afectan la implementación del RFID están relacionados con las interferencias generadas por el metal y los líquidos. Esto se alinea con lo señalado en el capítulo 1.3.1.2 que explica como la presencia de estos materiales reduce el alcance de la lectura del tag y disminuye la confianza en el sistema. Fernando Bonadimani comentó que por este motivo, el rubro textil resulta más sencillo para trabajar con RFID que el área industrial.

Asimismo, la mayoría de los entrevistados coinciden en que la precisión de stock, y la reducción de errores, son dos de los principales factores que justifican la adopción de la tecnología RFID. Señalan que su implementación permite obtener a las empresas una precisión de stock cercana al 99%. De acuerdo con esta idea, Fernando Bonadimani comentó que esta tecnología permite tener una actualización periódica del stock; esto coincide con el capítulo 1.3.2.3 que explica como la integración de RFID en la cadena de suministro posibilita una reposición inteligente de inventario y ayuda a equilibrar los niveles de stock. Por su parte, Javier Canabeta agrega la reducción de merma como otra de las razones que justifican su implementación, gracias a la facilidad de rastreo de los productos.

Por otra parte, todos los expertos entrevistados concuerdan en tener una alta posibilidad de integración con sistemas propios de la empresa. En este sentido, Rodrigo Barrios señaló que al integrar los datos de la empresa con las etiquetas RFID, los productos se registran automáticamente al pasar por un portal, reduciendo los tiempos en control. Tal como se detalla en el capítulo 1.3.2.4 la conexión entre RFID y ERP permite automatizar procesos como la recepción de mercadería o el control de inventario. Asimismo, Fernando Bonadimani señaló que ofrecer una herramienta sin capacidad de integración con sistemas internos, es quitarle valor a la prestación brindada al cliente.

Los nuevos servicios o funcionalidades impulsados por el RFID también fueron abordados en las entrevistas. Se observó como todos los expertos han incorporado nuevos servicios, diferenciados por el rubro al que se especializan. Javier Canabeta, por ejemplo, mencionó la cartelera digital como una innovación en la propuesta de valor para los clientes. Por su lado, Bonadimani comentó que su empresa está gestionando el ingreso de las cajas de self-checkout a la Argentina, integradas con RFID. Esto se relaciona con el capítulo 2.3.2 que justamente explica como la identificación por radiofrecuencia permite a las empresas diferenciarse de sus competidores porque ofrece soluciones que mejoran la experiencia del cliente.

Se identificó una opinión homogénea entre los expertos entrevistados, al comentar la resistencia al cambio como la principal barrera que enfrentan las empresas al momento de adoptar RFID. Rodrigo Barrios mencionó que a los trabajadores les resulta difícil adaptarse a las nuevas tecnologías, lo cual coincide con el capítulo 1.3.1.4 que menciona que la resistencia organizacional puede frenar la implementación cuando no se brindan las capacitaciones adecuadas. Por otra parte, Javier Canabeta agrega que los elevados costos de esta tecnología son un impedimento para su adopción, afirmando lo detallado en el capítulo 1.3.1.1 sobre como la magnitud de los costos de la adopción del sistema genera un impacto desigual entre las organizaciones. Siguiendo esta línea, Fernando Bonadimani concuerda que aunque tiene una inversión inicial fuerte, esta se tiende a amortizar con el tiempo.

## **ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL**

Con el objetivo de analizar la dimensión de diferenciación y posicionamiento competitivo, se recurrió a entrevistar tanto a empresas que implementaron tecnología RFID como a aquellas que no la utilizan. Esto permitió construir un análisis comparativo entre ambos grupos, a partir de la aplicación de la escala diferencial semántica de Osgood (1957). Dicha

herramienta posibilitó representar de manera interpretativa cómo se posicionan las empresas en relación con determinados atributos vinculados a su competitividad empresarial, mediante el uso de pares de adjetivos opuestos que reflejan contrastes relevantes en su desempeño y orientación estratégica. De las empresas entrevistadas seleccionamos a las dos que se encuentran dentro de la industria del retail, Kevingston y Grupo Alas. En contraparte, como empresas de retail que no utilizan RFID entrevistamos a Gabriela Amarelle, dueña de Romeas y a Valeria Echenagorria, gerente de locales de Maria Cher.

Para este análisis se buscó comparar el nivel de innovación tecnológica y la capacidad de respuesta al entorno competitivo de las empresas analizadas. El objetivo fue identificar si la incorporación de RFID contribuye a una mayor adaptación frente a los cambios del mercado.

Para ello se utilizaron dos pares semánticos:

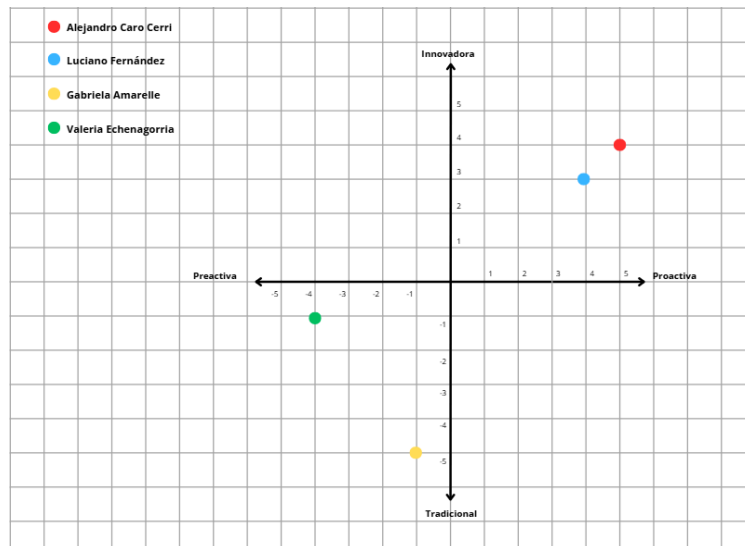
- **Innovadora-Tradicional:** Este eje mide el grado en que la empresa adopta tecnologías disruptivas o métodos avanzados de gestión. En esta escala, -5 representa una empresa completamente tradicional, que mantiene procedimientos manuales y estructuras rígidas, mientras que 5 refleja una organización altamente innovadora, capaz de incorporar herramientas tecnológicas y automatizaciones para optimizar su funcionamiento.
- **Preactiva-Proactiva:** Este eje mide la actitud de la empresa frente a los cambios del entorno. Las empresas ubicadas hacia el extremo preactivo (-5) son aquellas que se preparan para cambios que consideran inevitables, pero que no actúan hasta que el contexto las obliga. Aquellas más cercanas a lo proactivo (5) anticipan tendencias, se preparan estratégicamente y lideran procesos de transformación.

Este análisis permite observar en qué medida las empresas que incorporan RFID logran alcanzar mayores niveles de innovación y proactividad, en comparación con aquellas que aún

operan mediante sistemas tradicionales. En la figura 13 se analizó el nivel de innovación tecnológica y la capacidad de respuesta al entorno competitivo (preactiva-proactiva).

**FIGURA 13**

*Análisis semántico de Osgood*



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

Se observa como Kevingston (según la entrevista de Alejandro) fue posicionado como un innovador-proactivo dado que adoptó RFID como una herramienta de modernización integral y reorganizó todos sus procesos internos para maximizar su potencial. En su entrevista, se evidencia una postura orientada a la mejora continua y una clara anticipación a las demandas del entorno competitivo, dado que fueron la primera empresa de retail argentino en implementar RFID y en considerar servicios adicionales orientados a la experiencia del cliente.

En la misma línea, Grupo Alas (Luciano Fernández) se posiciona como un competidor marcadamente innovador altamente proactivo, destacándose por su capacidad de resolver limitaciones técnicas y convertir la tecnología en una herramienta de decisión estratégica. Se

posiciona un punto por debajo de Kevingston en cuanto al eje de innovación, dado que no han considerado agregar servicios adicionales ofrecidos por las empresas de RFID.

Por el contrario, Maria Cher (representada en las entrevistas por Valeria Echenagorria) presenta un perfil algo tradicional y altamente preactivo, ya que cuenta con herramientas básicas de digitalización, como código de barras y sistemas de consulta de stock, pero su actitud frente al cambio se mantiene conservadora y orientada únicamente a reaccionar si el contexto lo amerita.

Por su parte, Romeas (Gabriela Amarelle) se ubica en el extremo más tradicional en términos de innovación tecnológica dado que no han incorporado ninguna herramienta ni sistema de automatización. Por el contrario, en cuanto a su respuesta a cambios en el entorno, se posiciona con un perfil levemente preactivo debido a su capacidad de asumir la necesidad de realizar mejoras en sus controles de stock y cómo eso afecta a la experiencia del cliente.

En síntesis, el análisis evidencia una clara separación entre las empresas que utilizan RFID y aquellas que aún operan con sistemas tradicionales. Las primeras se agrupan en el cuadrante como innovadoras y proactivas. Esta posición refleja la incorporación de tecnologías avanzadas y una predisposición estratégica a anticipar cambios, reestructurar procesos y aprovechar la incorporación de una nueva tecnología como motor de competitividad. En cambio, las empresas que no utilizan RFID permanecen en posiciones más tradicionales y preactivas con niveles de innovación significativamente menores y una actitud frente al cambio más condicionada por la necesidad que por la iniciativa. Este contraste sugiere que la adopción de RFID no es únicamente un indicador tecnológico, sino también una manifestación del grado de madurez organizacional y de la disposición de las empresas a transformarse en entornos competitivos cada vez más dinámicos. Estos resultados se alinean directamente con lo desarrollado en el capítulo 3.2, ya que muestra cómo la capacidad de

diferenciarse y posicionarse competitivamente no depende únicamente de la propuesta de valor, sino también de la actitud frente a la innovación. x

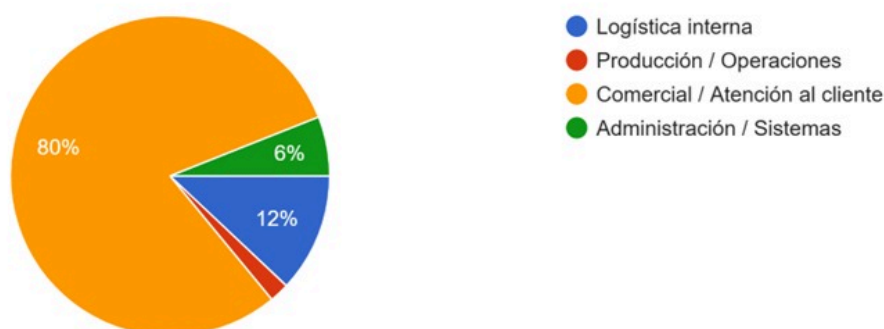
## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS A EMPLEADOS

Con el propósito de complementar la información obtenida en las entrevistas a profesionales y expertos, se realizó una encuesta estructurada a 50 empleados. Aunque no se incluyó una pregunta específica sobre su edad, se consideró un rango entre 18 a 65 años que corresponde a las edades más habituales de participación laboral en Argentina. La encuesta estuvo dirigida a empleados pertenecientes a áreas operativas, administrativas y logísticas de empresas que ya implementaron sistemas RFID. Este instrumento, administrado mediante Google Forms, tuvo como objetivo principal evaluar la percepción del personal sobre los cambios generados por la incorporación de la tecnología en los procesos internos, la eficiencia operativa y la experiencia del cliente. Las respuestas recabadas permiten analizar el nivel de adaptación del personal, los beneficios percibidos, el grado de integración de la tecnología en las rutinas de trabajo y su impacto en la competitividad empresarial.

### FIGURA 14

*Área en la que trabaja actualmente*

Área en la que trabaja actualmente:  
50 respuestas



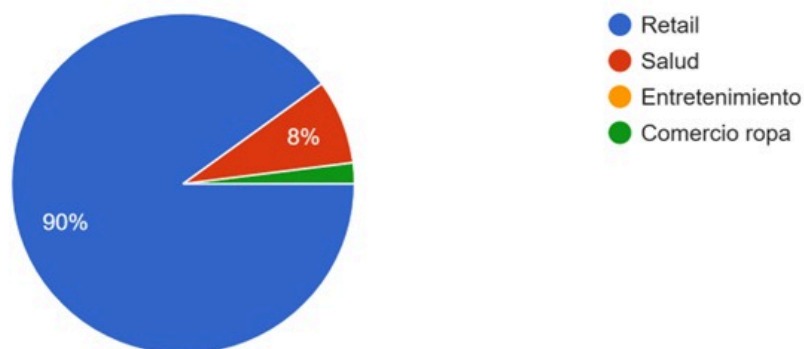
*Nota.* Fuente de elaboración propia.

De los 50 empleados encuestados, el 80% trabaja en el área comercial/atención al cliente, el 12% en producción/operaciones, un 6% en administración/sistemas y el restante en producción/operaciones.

## FIGURA 15

*Industria en la que trabaja actualmente*

Industria en la que trabaja actualmente:  
50 respuestas



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

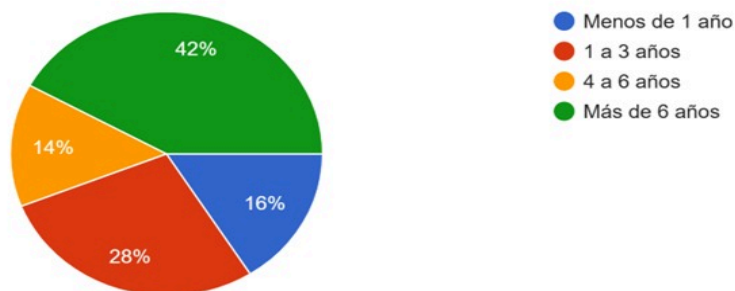
El 90% de los encuestados pertenece a la industria de retail, un 8% de salud y el porcentaje restante al comercio ropa. Esto se relaciona con el capítulo 3.3 donde explica como en el sector retail es más común su adopción para la optimización y gestión de inventarios.

## FIGURA 16

*Antigüedad en la empresa*

Antigüedad en la empresa:

50 respuestas



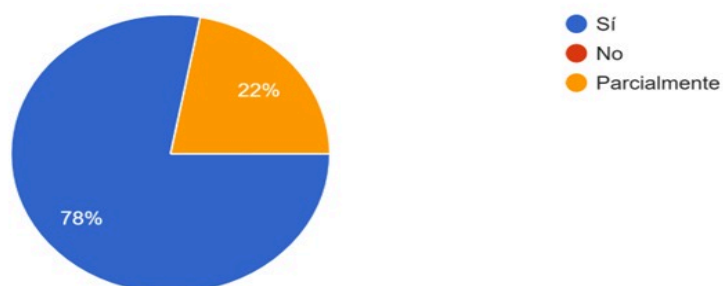
*Nota.* Fuente de elaboración propia.

## FIGURA 17

*Participación o involucramiento en la implementación del sistema RFID*

Participó o estuvo involucrado en la implementación del sistema RFID:

50 respuestas



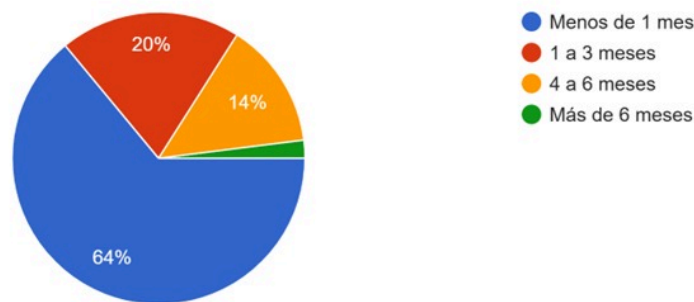
*Nota.* Fuente de elaboración propia.

## FIGURA 18

*Tiempo de adaptación al uso cotidiano de la tecnología RFID*

En su experiencia, ¿cuánto tiempo llevó adaptarse al uso cotidiano de la tecnología RFID?

50 respuestas



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

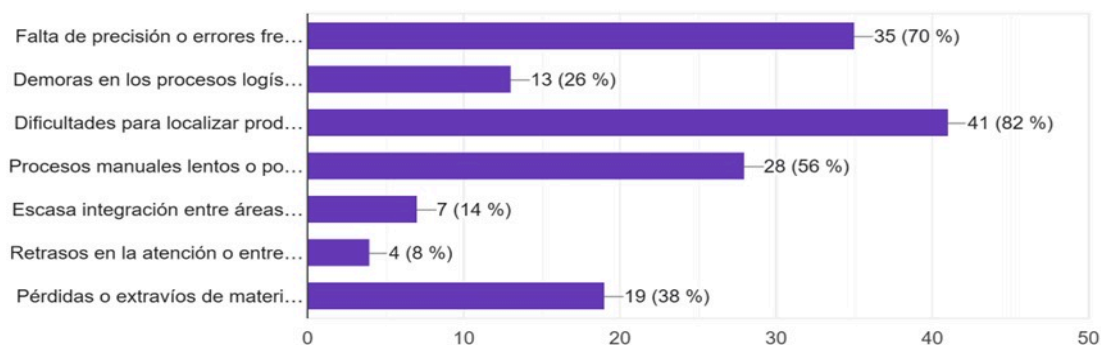
La mayoría de los encuestados tiene más de 6 años de antigüedad dentro de la empresa y además un 78% afirma haber participado o haber estado involucrado en la implementación del sistema RFID. Esto explica como al 64% de los empleados les llevó menos de 1 mes adaptarse al uso cotidiano de la tecnología RFID, dado que ya contaba con conocimiento previo al proceso. El capítulo 1.3.1.4 justamente explica que cuando sucede una implementación planificada y estratégica se puede aprovechar todos los beneficios de esta tecnología.

## FIGURA 19

*Principales aspectos a mejorar antes de la implementación de RFID*

Antes de la implementación, los principales aspectos a mejorar eran:

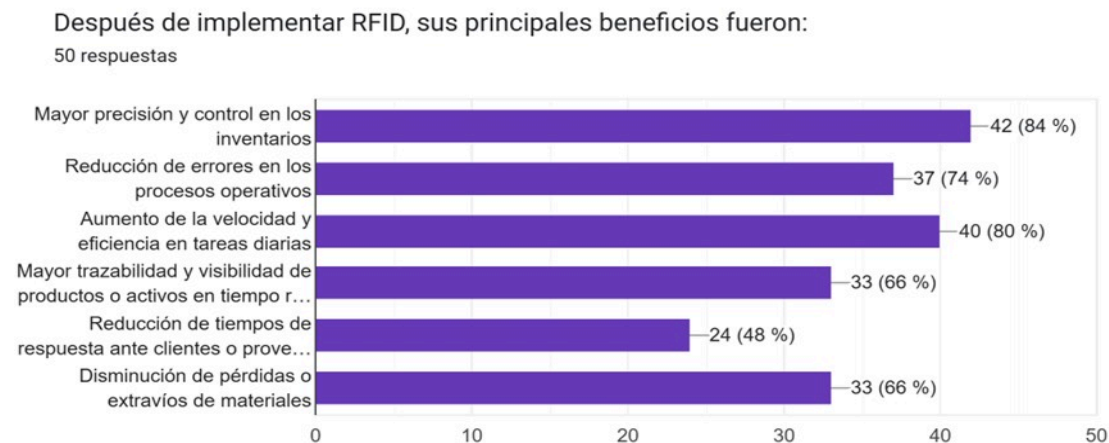
50 respuestas



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

## FIGURA 20

### *Principales beneficios después de la implementación de RFID*



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

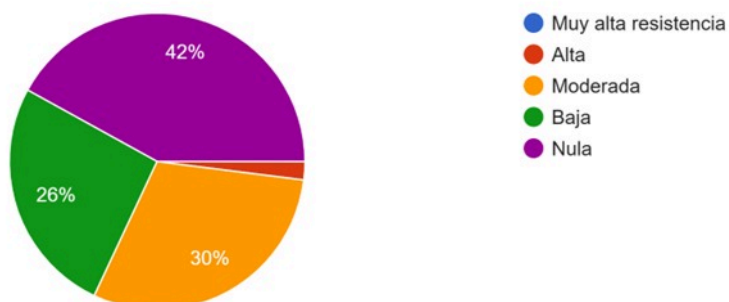
En la figura 19 observamos como la mayoría de los empleados encuestados afirman la dificultad para localizar productos, la falta de precisión o errores frecuentes y los procesos manuales lentos como los principales 3 aspectos a mejorar antes de la implementación. Una vez incorporada la tecnología RFID estos puntos mejoraron de forma evidente, donde los empleados destacaron la mayor precisión y control en los inventarios, el aumento en la velocidad y eficiencia en las tareas diarias y la reducción de errores en los procesos operativos como los principales beneficios de la adopción (figura 20). Tal como se desarrolla en el capítulo 1.3.2 estas mejoras coinciden con las ventajas propias de esta tecnología, que incluye una mayor trazabilidad y visibilidad en tiempo real, la reducción de errores y una mejora en la gestión de inventario.

## FIGURA 21

### Percepción de resistencia o dificultad entre los empleados al adoptar RFID

¿Percibe que la adopción de RFID generó resistencia o dificultades entre los empleados?

50 respuestas



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

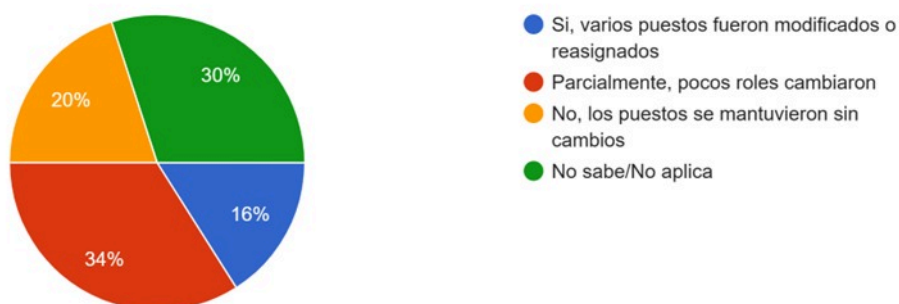
El 68% (suma entre baja y nula) de los encuestados perciben que la adopción de RFID no generó o generó baja resistencia. Mientras que el 30% afirmó que su adopción produjo una moderada resistencia o dificultad entre los empleados. Esta resistencia se explica en el capítulo 1.3.1.4. siendo una de sus razones la percepción como una herramienta de control o monitoreo.

### FIGURA 22

#### Modificación de funciones a partir de la implementación de RFID

¿La implementación de RFID generó una modificación de funciones dentro del personal del área gracias a su eficiencia operativa?

50 respuestas



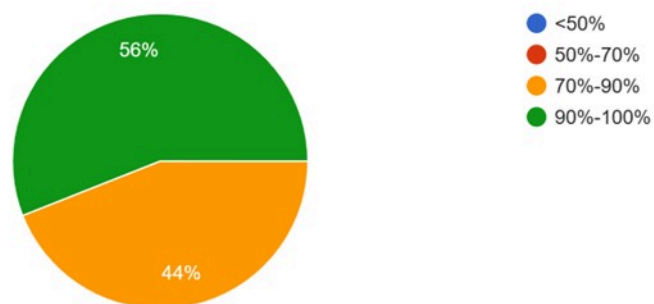
*Nota.* Fuente de elaboración propia.

El 34% de los encuestados expresaron que los roles cambiaron de forma parcial luego de la implementación de RFID en sus organizaciones. Por otro lado, un 16% afirma que varios puestos fueron reasignados. Dichas respuestas en conjunto, conforman un 50% de las resoluciones totales, lo cual se relaciona estrechamente con la ventaja identificada en el capítulo 1.3.2.7.

### FIGURA 23

*Nivel de confianza en la precisión de los datos que genera el sistema RFID*

¿Qué nivel de confianza tiene en la precisión de los datos que genera el sistema RFID?  
50 respuestas



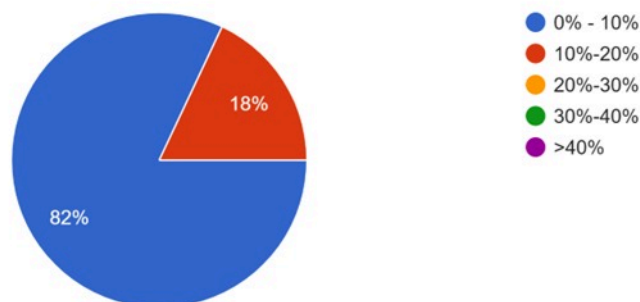
*Nota.* Fuente de elaboración propia.

### FIGURA 24

*Tasa de errores luego de la implementación de RFID*

¿Cuál considera que es la tasa de errores en su sector luego de la implementación de RFID?

50 respuestas



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

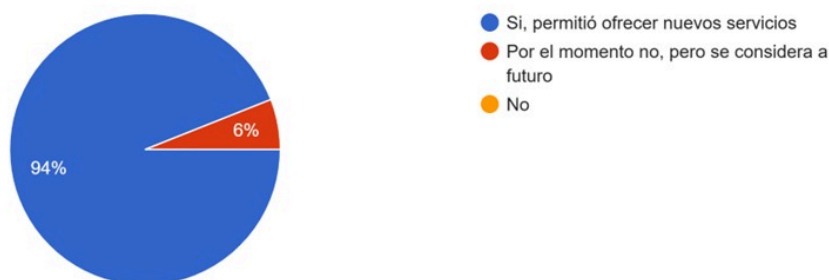
En la figura 23, se observa cómo el 56% empleados encuestados, afirman tener un nivel de confianza del entre 90% al 100% en la precisión de los datos que genera el sistema RFID, mientras que el otro 44% señalan confiar entre un 70% y un 90%. Ambos porcentajes se consideran elevados y se explican con la figura 24, donde el 82% de los empleados aseguran tener una tasa de errores del entre 0% al 10%. Este índice tan bajo confirma la percepción de confianza en el sistema. Esto también se explica en el capítulo 1.3.2.2 que menciona la reducción de errores como uno de los beneficios de la adopción del RFID.

## FIGURA 25

*Nuevos servicios o experiencias habilitados por RFID*

¿La tecnología RFID permitió ofrecer servicios o experiencias que antes no eran posibles (por ejemplo, información en tiempo real, atención más ágil)?

50 respuestas



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

El 94% empleados afirman que la tecnología RFID permite ofrecer nuevos servicios, lo cual coincide con lo observado en las entrevistas, donde los expertos mencionaron servicios nuevos tales como la cartelería digital o el self checkout. Estos resultados se alinean con lo desarrollado en el capítulo 2.3.2 que explica cómo incorporar tecnologías emergentes innova la propuesta de valor.

## FIGURA 26

*Frecuencia de uso de datos de RFID para decisiones operativas/estratégicas.*

¿Con qué frecuencia su área utiliza los datos generados por el sistema RFID para respaldar decisiones operativas o estratégicas (por ejemplo, ...planificación de producción o gestión de clientes)?  
50 respuestas



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

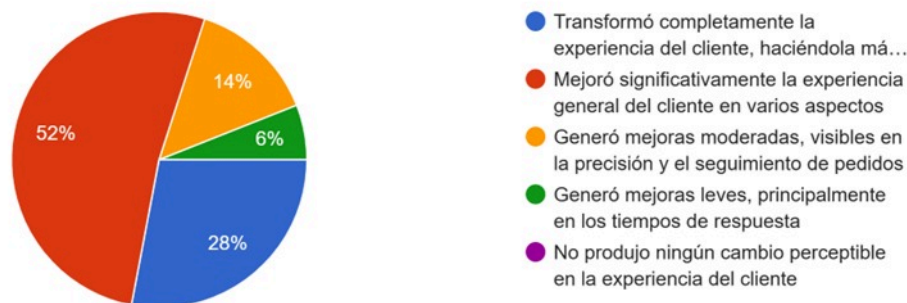
La figura 26, demuestra que el 68% de los empleados contestaron que su área utiliza los datos generados por el sistema RFID para respaldar decisiones operativas o estratégicas de manera constante y planificada. Este tema fue abordado en el capítulo 3.1 donde se explica la importancia de transformar los datos en conocimiento para crear ventajas competitivas basados en datos

## FIGURA 27

### Mejora de la experiencia del cliente tras la implementación de RFID

¿En qué medida considera que la implementación de RFID mejoró la experiencia del cliente en términos de rapidez, precisión en la atención y disponibilidad de productos?

50 respuestas

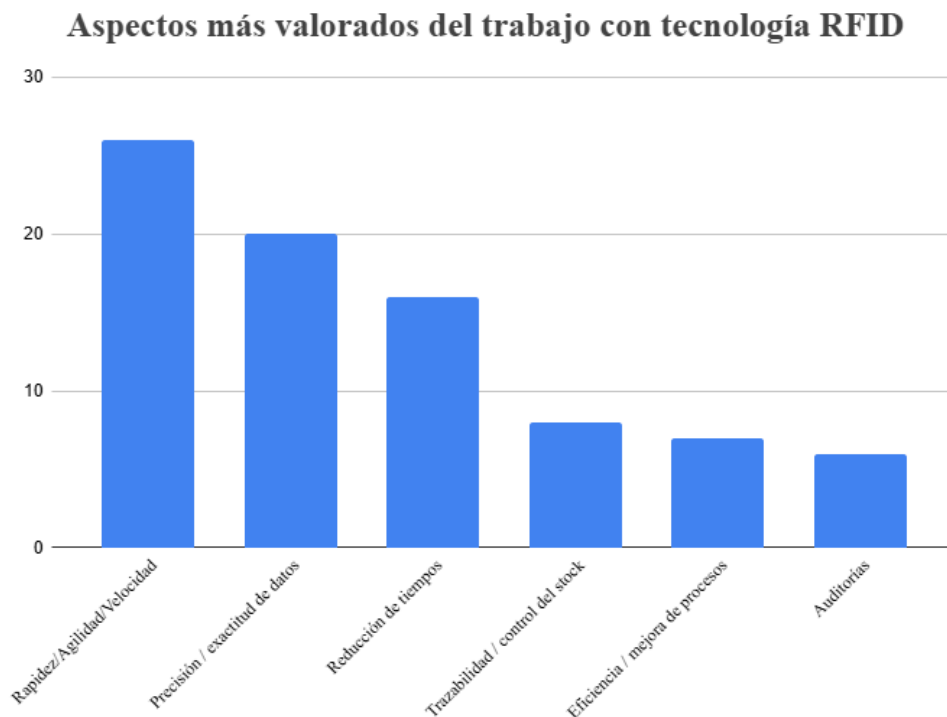


*Nota.* Fuente de elaboración propia.

En la figura 27 se puede observar que el 52% de los encuestados indican que la implementación de RFID mejoró significativamente la experiencia general del cliente en aspectos como la rapidez, la precisión en la atención y la disponibilidad de productos. En la misma línea, el 28% sostiene que su adopción transformó completamente dicha experiencia y el 20% restante se divide entre los que percibieron “mejoras moderadas” y “mejoras leves”. Esta alta predominancia de opiniones favorables coincide con lo detallado en el capítulo 2.2.1.4 que explica cómo esta tecnología agiliza la respuesta al cliente y mejora la eficiencia de servicio.

### FIGURA 28

*Aspectos más valorados del trabajo con tecnología RFID*



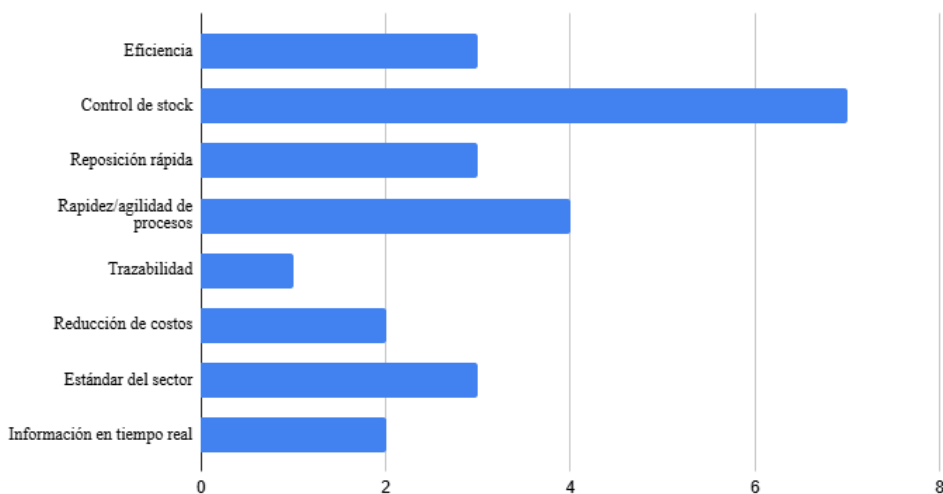
*Nota.* Fuente de elaboración propia.

La figura 28 menciona los aspectos más mencionados y valorados por los empleados al trabajar con la tecnología RFID. Se identificó que la rapidez, la agilidad y la velocidad que brinda el sistema RFID fue la más destacada con 26 menciones. En segundo lugar aparece la precisión y exactitud de datos con 20 menciones, seguida de la reducción de tiempos operativos con 16 menciones. Estos 3 aspectos fueron los más valorados por los trabajadores. Después encontramos la trazabilidad y control del stock (8 menciones), la eficiencia y la mejora de procesos (7 menciones) y la facilitación con las auditorías (4 menciones) como otras de los puntos reconocidos por los empleados pero en una menor medida. La mayoría de estos aspectos fueron abordados en el capítulo 1.3.2 ventajas de la tecnología RFID.

## **FIGURA 29**

*Principales ventajas competitivas asociadas al uso de RFID*

### Principales ventajas competitivas asociadas al uso de RFID



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

La figura 29 se realizó a partir de las respuestas a la pregunta “¿La adopción de RFID fortaleció la posición competitiva de la empresa frente a sus competidores?”, realizada a los empleados encuestados, las cuales se detallan en el Anexo 4. Como la gran mayoría respondió que sí, se decidió enfocar el análisis en estas respuestas para identificar qué aspectos se encontraron con mayor frecuencia.

Entre las ventajas competitivas más mencionadas se destacó el control de stock, siguiendo con la rapidez y la agilidad de procesos y un encuentro en común entre la eficiencia y reposición rápida. Uno de los empleados comentó que gracias a la tecnología saben cuando necesitan realizar una reposición de stock, lo que le permite satisfacer siempre a la demanda y así evitan que los clientes recurran a la competencia. Este tema fue abordado en el capítulo 3.2 donde se explica el posicionamiento competitivo que se genera gracias a la incorporación de tecnología RFID.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS A CLIENTES

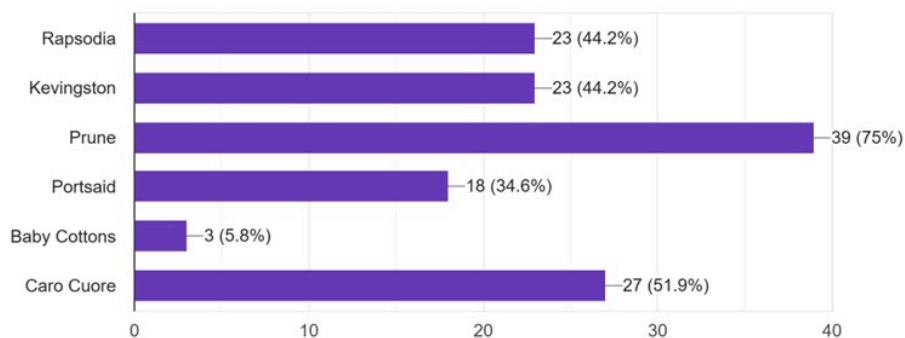
Debido a la escasa medición del impacto que la tecnología RFID ha tenido en la satisfacción de los clientes dentro de las empresas argentinas que la adoptaron, principalmente porque su implementación es relativamente reciente en el país, reemplazando progresivamente al código de barras tradicional, se desarrolló una encuesta dirigida a consumidores que hayan interactuado con compañías que utilizan RFID. El objetivo de este instrumento fue relevar la experiencia de compra y percepción de eficiencia en aspectos como el tiempo de atención, la facilidad para encontrar productos, la rapidez del servicio y la satisfacción general. Las respuestas obtenidas permiten analizar el grado en que la adopción de RFID incide en la experiencia del cliente, aportando evidencia sobre su influencia en la agilidad del proceso de compra, la calidad del servicio y la valoración global hacia la marca.

### FIGURA 30

*Empresas visitadas en los últimos dos años*

¿En los últimos dos años, visitaste alguna de las siguientes empresas?

52 respuestas

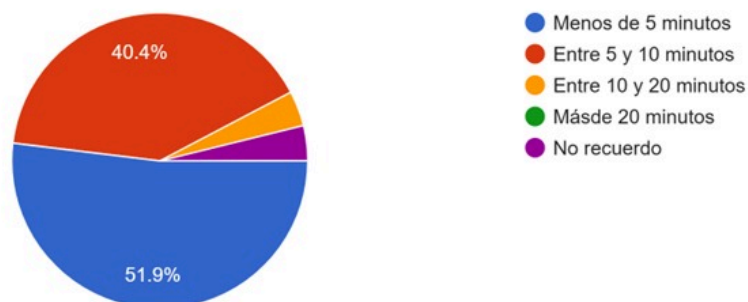


*Nota.* Fuente de elaboración propia.

La primera pregunta era necesaria para asegurarnos que las respuestas estuvieran relacionadas a empresas que implementaron tecnología RFID en sus puntos de venta al menos en los últimos dos años.

**FIGURA 31***Tiempo de espera promedio para ser atendido*

En promedio ¿Cuánto tiempo esperaste para ser atendido o completar tu compra?  
52 respuestas



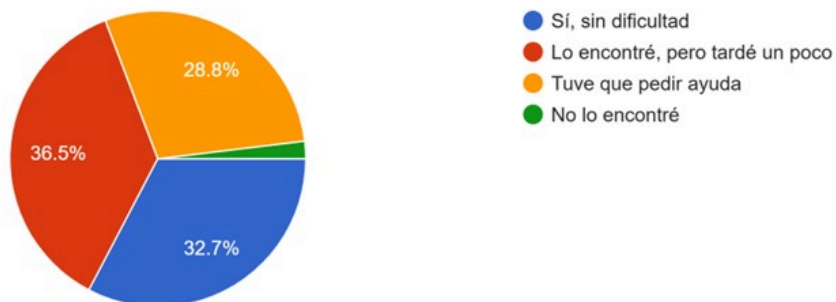
*Nota.* Fuente de elaboración propia.

Como se puede visualizar en la figura 31, más de la mitad de los encuestados afirman que demoraron menos de cinco minutos en ser atendidos o completar su compra, y un 40.4% esperaron entre 5 y 10 minutos. Estos bajos tiempos demuestran que gracias a RFID los empleados pueden buscar prendas con mayor rapidez y garantizar la precisión del stock. El capítulo 2.3.3 justamente destaca que la disponibilidad de productos en tiempo real es clave para reducir la incertidumbre del consumidor y mejorar su proceso de decisión de compra, y tal como mencionan Verhoef, Kannan y Inman (2015), fortalece la satisfacción del cliente, generando un vínculo más sólido con la empresa.

**FIGURA 32***Facilidad para encontrar el producto buscado*

¿Encontraste fácilmente el producto que buscabas?

52 respuestas



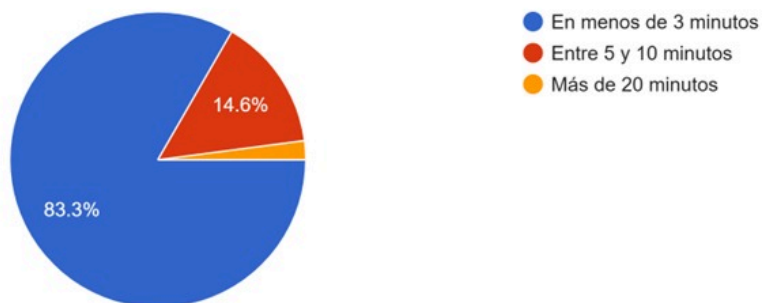
*Nota.* Fuente de elaboración propia.

### FIGURA 33

*Rapidez en encontrar el producto solicitado con ayuda*

Si tuviste que pedir ayuda ¿qué tan rápido encontraron el producto que solicitaste?

48 respuestas



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

Al combinar el análisis de las figuras 32 y 33, se ve reflejado que un 28,8% de los encuestados tuvo que solicitar ayuda para encontrar su prenda deseada. Según la pregunta siguiente, los empleados encontraron lo requerido en menos de tres minutos para un 83,3% de los casos. La rapidez para encontrar el producto en estas empresas no es coincidencia: de

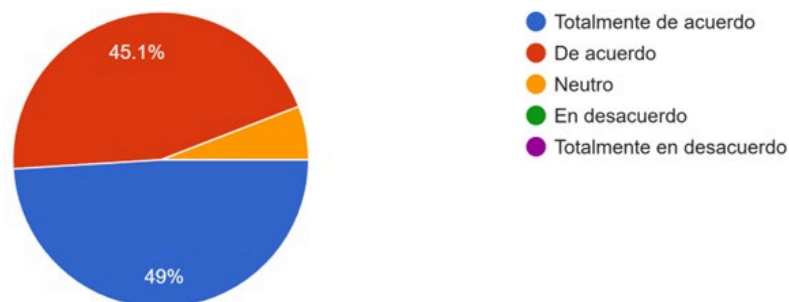
acuerdo al capítulo 1.3.2.1 la trazabilidad y visibilidad en tiempo real es una de las principales ventajas de esta tecnología.

#### FIGURA 34

*Percepción de rapidez y fluidez del proceso de atención y compra.*

"El proceso fue rápido y fluido desde que entré a la empresa"

51 respuestas



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

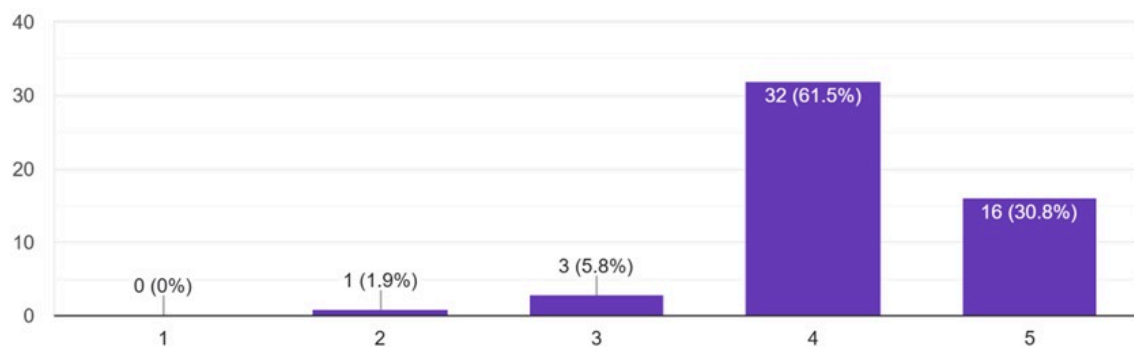
Según la figura 34, el 49% de los usuarios coinciden totalmente con la afirmación propuesta, mientras que un 45,1% también está de acuerdo. Un proceso fluido y rápido puede atribuirse a las ventajas de la tecnología RFID mencionadas en el capítulo 1.3.2.

#### FIGURA 35

*Calificación de satisfacción general con la experiencia*

En una escala del 1 al 5 ¿cómo calificarías tu satisfacción general con la experiencia?

52 respuestas



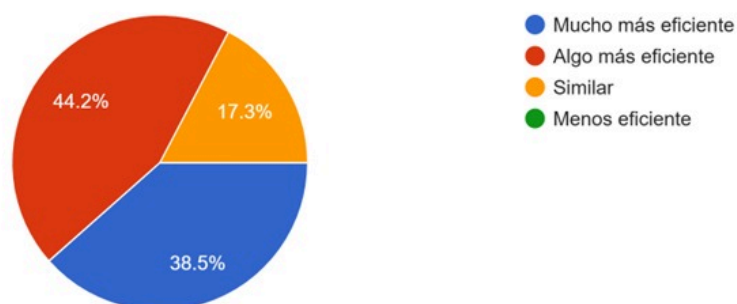
*Nota.* Fuente de elaboración propia.

De acuerdo a la pregunta en cuestión, un 92,3% de los encuestados consideran su satisfacción general entre un 4 y un 5 según la escala de Likert, abarcando desde muy insatisfecho hasta muy satisfecho. Según el capítulo 1.3.2.5, la tecnología por radio frecuencia impacta positivamente en la experiencia del cliente gracias a que mejora la disponibilidad de productos en tiempo real. Adicionalmente, las respuestas se vinculan lógicamente con lo planteado en el capítulo 3.3, donde se expone que soluciones tecnológicas innovadoras como RFID influyen positivamente en la percepción de valor. En síntesis, estos factores confirman y justifican las respuestas tan positivas en las experiencias de compra de los consumidores.

### **FIGURA 36**

*Eficiencia de la empresa en comparación con competidores*

En comparación con otras empresas del mismo rubro ¿cómo calificarías la eficiencia de ésta?  
52 respuestas



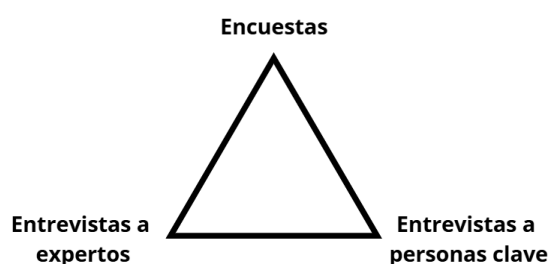
*Nota.* Fuente de elaboración propia.

Por último, el 38,5% de los encuestados afirman calificar a las empresas en cuestión “mucho más eficientes” en comparación a otras del mismo rubro, mientras que un 44,2% las califican como “algo más eficiente”. Este resultado valida lo expuesto en el capítulo 3.2 sobre diferenciación y posicionamiento competitivo, demostrando cómo las empresas que adoptan soluciones tecnológicas innovadoras como RFID se posicionan por encima de aquellas que deciden mantenerse al margen.

## TRIANGULACIÓN

### FIGURA 37

*Triangulación entre encuestas, entrevistas a expertos y entrevistas a personas clave.*



*Nota.* Fuente de elaboración propia.

En este apartado se realizará una triangulación entre los tres instrumentos metodológicos utilizados, siendo estos las encuestas, entrevistas a expertos y entrevistas a empresas. Este análisis permitirá integrar perspectivas complementarias sobre el impacto de RFID en procesos internos, innovación en modelos de negocio y competitividad empresarial, fortaleciendo la validez de los resultados y favoreciendo a una comprensión más profunda.

En primer lugar, se pudo evidenciar una convergencia clara respecto de los motivos de adopción de RFID. Tanto las empresas entrevistadas como los expertos coincidieron en que la tecnología se incorpora principalmente para resolver problemas operativos como errores en el inventario, pérdida, falta de trazabilidad y cuellos de botella. Esta coincidencia se refleja también en los fundamentos técnicos aportados por los expertos, quienes destacaron que RFID permite alcanzar niveles de precisión de un 99%. A su vez, estas declaraciones se refuerzan con las respuestas de las encuestas a empleados, donde el 70% de los encuestados señaló que uno de los principales problemas antes de la implementación tenía que ver con falta de precisión o errores frecuentes en el inventario. En conjunto, estos tres instrumentos muestran que la necesidad de mejorar la confiabilidad de la información y la eficiencia operativa constituyen el motor que impulsa la adopción de RFID.

Por otro lado, los expertos expresaron los diferentes tipos de servicios o funcionalidades nuevas que se pueden incorporar en las empresas gracias a RFID, en concordancia a lo destacado por más de un 90% de los encuestados respecto a las modernas experiencias que este sistema les permitió ofrecer; asimismo, las empresas de retail también mencionaron nuevas funcionalidades. Sin embargo, los profesionales del ámbito de salud manifestaron que, por las características del sector, no se aplican funciones orientadas al cliente final gracias a RFID sino que se utiliza de forma interna, tal como fue mencionado en el capítulo 1.3.2.5. En síntesis, esta información demuestra que RFID no sólo es capaz de mejorar los

procesos internos de las organizaciones, sino que también impacta en la propuesta de valor y la relación con el cliente, innovando al modelo de negocios de las empresas que lo adoptan.

Tanto las empresas entrevistadas como los expertos, identificaron el incremento de la precisión del inventario, la agilización de los procesos diarios y la disminución de la posibilidad de errores humanos como las principales ventajas de la adopción de RFID. Estas afirmaciones se ven reforzadas por las encuestas a empleados, dado que un porcentaje mayoritario indicó que, luego de la implementación, aumentaron la velocidad y eficiencia de las tareas diarias, así como la precisión y control de inventarios. Adicionalmente, las encuestas a clientes reflejaron este mismo patrón, ya que el 83,3% de los participantes vincularon la disponibilidad inmediata de productos y la rapidez en la atención con una experiencia de compra más satisfactoria. Entonces, estos instrumentos confirman que las ventajas de la adopción de tecnologías RFID no sólo se perciben a nivel operativo, sino también en la experiencia de los clientes finales.

En contraparte, las principales desventajas identificadas fueron claras: las limitaciones técnicas de la tecnología y la resistencia al cambio por parte de los trabajadores. Tanto expertos como profesionales de empresas afirmaron que una de las mayores barreras es la negación a la transformación digital; sin embargo, de acuerdo a las encuestas a empleados, la mayoría coincide en que no la hubo. Este cambio de percepción puede deberse a un sesgo de autoevaluación, ya que los propios empleados tienden a minimizar conductas de resistencia cuando se juzgan a sí mismos, lo que dificulta una valoración completamente objetiva del proceso. A su vez, los expertos y profesionales coinciden en que las principales dificultades técnicas asociadas a la implementación de RFID se relacionan con la interferencia que producen ciertos materiales, como el metal o los líquidos, los cuales pueden afectar la capacidad de lectura de las etiquetas. Las desventajas descritas coinciden con lo presentado

en el capítulo 1.3.1, por lo cual no se trata de limitaciones azarosas, sino que están contempladas por los proveedores y se ofrecen soluciones para contrarrestarlas.

La satisfacción del consumidor es otro de los puntos donde las encuestas coinciden. Los clientes se mostraron mayoritariamente satisfechos con las empresas que han implementado RFID en Argentina y afirman haber experimentado un proceso rápido y fluido. Desde el punto de vista de los empleados, un 52% informó que perciben una mejora significativa en la experiencia general del cliente. Las empresas entrevistadas, a pesar de no contar con métricas formales de satisfacción, también detectan una mejora en la vivencia de los consumidores. Por último, Bonadimani expresó que las empresas que implementan RFID tienen una imagen de “proveedor tecnológico”, además de que son capaces de asegurar con precisión el stock disponible, generando mayor confiabilidad en el usuario. Como conclusión, desde las diferentes perspectivas se puede confirmar el impacto RFID en la satisfacción del consumidor, convirtiendo a esta solución tecnológica en un aliado estratégico tanto para la optimización de los procesos internos como para la dimensión externa de la experiencia, donde los clientes perciben de manera directa sus beneficios.

La reducción de errores surge como uno de los puntos de mayor consenso entre los tres instrumentos utilizados. Tanto las empresas entrevistadas como los expertos coincidieron en que RFID genera una mejora sustancial en la exactitud del inventario y en la disminución de inconsistencias. Las empresas señalaron que, luego de la implementación de RFID, lograron reducir su tasa de errores en un porcentaje superior al 90%. Esta percepción es coherente con lo expuesto por los expertos, quienes destacaron que RFID permite alcanzar niveles de precisión superiores al 98%. Las encuestas a empleados reforzaron este diagnóstico, dado que una amplia mayoría indicó que, previo a la adopción de RFID, los errores en inventarios y la falta de precisión constituían uno de los principales problemas operativos. En línea con esto, luego de la implementación, el 82% de los empleados encuestados señalaron un porcentaje de

errores entre 0%-10%, reflejando la concordancia con lo expresado por expertos y profesionales entrevistados.

En cuanto a la utilización de datos generados por RFID para la toma de decisiones estratégicas, un 68% de los empleados encuestados asegura utilizarlos de manera constante y planificada como parte del proceso decisorio. Por otro lado, Bonadimani enfatiza que la principal contribución de RFID no radica solo en automatizar lecturas, sino en la posibilidad de contar con información precisa y frecuente sobre el stock, lo que habilita decisiones más acertadas en materia de abastecimiento, inventarios y fulfillment omnicanal. Asimismo, las empresas entrevistadas aseguran fundamentar sus decisiones estratégicas en base a información brindada por RFID. Estas coincidencias demuestran lo exployado en el capítulo 3.1, verificando que esta herramienta tecnológica sirve para la extracción de datos relevantes que pueden derivar en una ventaja competitiva.

Finalmente, se ha logrado evidenciar una diferencia entre aquellas empresas que utilizan RFID, con las que aún operan con sistemas tradicionales, especialmente en términos de competitividad y capacidad para responder al entorno. Las empresas que no utilizan esta tecnología presentaron perfiles más conservadores, con procesos tradicionales, baja disponibilidad de información y menor capacidad de adaptación, limitando su potencial competitivo. Estas diferencias se ven reflejadas también en las encuestas a empleados que sí utilizan RFID, donde la mayoría expresó que esta tecnología podría constituir una ventaja competitiva clara por la satisfacción de la demanda, la reducción de tiempos de espera de los clientes y la reposición del stock faltante con mayor rapidez. Por su parte, las empresas usuarias destacaron que la disponibilidad de datos confiables les permitió responder con mayor rapidez y optimizar su propuesta de valor. Adicionalmente, la encuesta a clientes refuerza el grado de competitividad de empresas que utilizan RFID, dado que el 82,7% (suma

entre los resultados de “algo más eficiente” y “mucho más eficiente”) expresaron que esas empresas en comparación con otras del mismo rubro eran superiores en cuanto a eficiencia.

## **CONCLUSIONES**

En este último apartado se reúnen los resultados y las reflexiones centrales de la investigación, que permiten responder a la pregunta y objetivos planteados en el inicio del trabajo.

A lo largo del estudio se pudo comprobar cómo las empresas argentinas entrevistadas que han incorporado la tecnología RFID en su sistema han aprovechado su adopción para transformar procesos operativos que antes eran manuales, lentos y con un alto índice de errores a procesos automatizados, eficientes y ágiles. Esto les permitió a las compañías cambiar la forma en que operan y toman decisiones. Estos beneficios también se ven reflejados en el valor agregado para el cliente, donde destacan la rapidez de la atención, la facilidad de búsqueda de un producto y un servicio eficiente, como se pudo observar en las respuestas de la encuesta hacia ellos. En síntesis, el análisis realizado permitió demostrar nuestro objetivo principal: cómo la tecnología RFID impulsa la innovación en los modelos de negocio, generando valor agregado y ventajas competitivas sostenibles para las empresas argentinas.

En cuanto a la pregunta específica estipulada al inicio de este trabajo de investigación, los principales riesgos y desventajas identificados por las empresas que no adoptan la tecnología RFID son claros y contundentes. Las organizaciones que opten por procesos manuales y tradicionales, sacrifican su competitividad y la satisfacción del consumidor, lo cual pudo ser comprobado gracias a las encuestas a los clientes. Asimismo, en el análisis comparativo de empresas realizado a través de la escala diferencial semántica de Osgood, pudimos demostrar el contraste entre empresas que adoptan RFID y aquellas que no.

En relación con los objetivos específicos planteados, los resultados permiten concluir que la adopción de tecnologías RFID ofrece ventajas significativas para las empresas, principalmente en términos de eficiencia operativa y competitividad. La comparación entre empresas que utilizan RFID con aquellas que no la han implementado evidenció una diferencia clara en términos de capacidad de respuesta, confiabilidad de la información y errores humanos, lo que impacta directamente en su competitividad. Adicionalmente, se comprobó que la tecnología mejora de forma significativa la experiencia del cliente, especialmente en cuanto a los tiempos de espera, disponibilidad de productos y satisfacción general. Finalmente, este trabajo ha permitido identificar múltiples oportunidades de creación de valor derivadas de la RFID, como la automatización de procesos, nuevos servicios o funcionalidades basados en datos en tiempo real y mejoras en la toma de decisiones estratégicas. Todos estos hallazgos pudieron alcanzarse gracias a la combinación del análisis teórico con la información obtenida de entrevistas y encuestas, lo que permitió responder cada uno de los objetivos planteados.

En conjunto, los resultados obtenidos a lo largo de esta investigación validan la hipótesis inicial, confirmando que la implementación de tecnologías RFID efectivamente impulsa la innovación en modelos de negocio, al generar nuevas formas de crear y entregar valor. Cuando las empresas aprovechan esta tecnología de forma estratégica, logran reconfigurar procesos, redefinir servicios, tomar decisiones basadas en datos y fortalecer su posicionamiento competitivo.

De acuerdo a los hallazgos de esta investigación, se identifican una serie de implicancias que resultan relevantes tanto para la gestión de procesos internos como para la experiencia del cliente. En primer lugar, especialmente en la industria del retail, no incorporar la tecnología RFID significa sacrificar la posición competitiva de la compañía, aumentando los tiempos, costos y personal, a la vez que la experiencia del consumidor se debilita.

Las implicancias también señalan la necesidad de acompañar el proceso de cambio tecnológico con las capacitaciones correspondientes, aumentando la comunicación interna y reduciendo en consecuencia la resistencia organizacional. A su vez, es necesario contemplar las limitaciones técnicas de la tecnología previamente a su implementación. En combinación, anticiparse a estos factores asegura una óptima integración de RFID en la organización, y evita costos adicionales o retrasos emergentes.

En el plano teórico, nuestra investigación confirma y actualiza lo expuesto en los capítulos uno, dos y tres. A lo largo del estudio pudimos conectar nuestros hallazgos con lo planteado teóricamente, encontrando los puntos de coincidencia que rectifican cómo la tecnología RFID impacta a lo largo de todo el modelo de negocios y la cadena de valor empresarial. Adicionalmente, se incorpora una actualización valiosa al reunir información objetiva sobre la implementación de RFID en Argentina, un área con escasos reportes disponibles y donde la mayor parte del conocimiento proviene de los propios proveedores.

Para finalizar, consideramos que las investigaciones futuras podrían hacer énfasis en cómo la tecnología RFID fue evolucionando en empresas argentinas, incluyendo nuevos rubros o industrias donde puede ser aplicada y un mayor enfoque en la medición de la satisfacción del cliente.

**REFERENCIAS**

1. Adhi, P., Harris, T., & Hough, G. (2021, May 7). *RFID's renaissance in retail: The survival guide to omnichannel and the path to value*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/rfids-renaissance-in-retail>
2. Alvarado, M. (2025, abril 2). *How RFID asset tracking helps with loss prevention*. The Asset Tracking Blog. Recuperado de <https://www.idplate.com/blog/how-rfid-asset-tracking-helps-loss-prevention/>.
3. Almotairi, M. (2020). Customer Relationship Management Systems (CRMS). *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 15(2), 1–15. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7194637/>.
4. Angeles, R. (2005). RFID technologies: Supply-chain applications and implementation issues. *Information Systems Management*, 22(1), 51-65.
5. Angeles, R. (2019). Using the RFID technology in supply chain management: Benefits and barriers. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 14(1), 1–11. www.jtaer.com DOI: 10.4067/S0718-18762008000100007.
6. Alanazi, T. M., & Alenazi, S. A. (2023). The impact of using smart fashion mirrors on perceived customer satisfaction from retailers' perspectives. *Information Sciences Letters*, 12(6), pp. 2401-2416. <http://dx.doi.org/10.18576/isl/120616>.
7. Attaran, M. (2007). RFID: An enabler of supply chain operations. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(4), 249-257.
8. Attaran, M., & Attaran, S. (2007). Collaborative supply chain management: The most promising practice for building efficient and sustainable supply chains. *Business Process Management Journal*, 13(3), 440–453. <https://doi.org/10.1108/14637150710752308>.

9. Avery Dennison. (2018). *Avery Dennison helps EY capture the advantages of RFID for Grupo Boticário: Case of study*. Avery Dennison. <https://label.averydennison.com/content/dam/averydennison/lpm-responsive/latin-america/brazil-pt/documents/case-studies/product/intelligent-labels/pt-intelligent-labels-case-boticario.pdf>.
10. AVIXA Xchange. (2023). *Smart Mirrors for Retail: Changing the Way We Shop for Clothes*. Recuperado de <https://xchange.avixa.org/posts/smart-mirrors-in-retail>.
11. Axial-ERP. (s. f.). *El impacto de la tecnología en la experiencia del cliente de Burberry*. Axial-ERP. <https://axial-erp.co/el-impacto-de-la-tecnologia-en-la-experiencia-del-cliente-de-burberry/>.
12. Baballe, M. (2021). A study on the components used in RFID system and its challenges. *International Journal of Computer Applications*, 1(1), 21–27. [https://www.researchgate.net/publication/355778098\\_A\\_Study\\_on\\_the\\_Components\\_used\\_in\\_RFID\\_System\\_and\\_its\\_Challenges](https://www.researchgate.net/publication/355778098_A_Study_on_the_Components_used_in_RFID_System_and_its_Challenges)
13. Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (5.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.
14. Bjork, C. (2014, 16 de septiembre). *Zara builds its business around RFID*. USC Marshall School of Business, Center for Effective Organizations. [https://ceo.usc.edu/wp-content/uploads/2020/02/3\\_Zara-Builds-Its-Business-Around-RFID-Sept-2014.pdf](https://ceo.usc.edu/wp-content/uploads/2020/02/3_Zara-Builds-Its-Business-Around-RFID-Sept-2014.pdf).
15. Bottani, E., & Rizzi, A. (2008). The role of RFID in supply chain management macro processes: A framework and survey. *International Journal of Production Economics*, 112(2), 548–569. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.05.007>

16. BrandXR. (s.f.). *Research report: How beauty brands are using AR mirrors to increase sales*. BrandXR. Recuperado el 29 de septiembre de 2025, de <https://www.brandxr.io/research-report-how-beauty-brands-are-using-ar-mirrors-to-increase-sales>.
17. Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros* (12.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores.
18. Chiavenato, I. (2009). *Gestión del talento humano* (3<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Interamericana.
19. Choudhury, M. M., & Harrigan, P. (2017). CRM to social CRM: The integration of new technologies into customer relationship management. *Journal of Strategic Marketing*, 22(2), 149–176. <https://doi.org/10.1080/0965254X.2013.876069>.
20. Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management* (5<sup>a</sup> ed.). Pearson Education.
21. Clauss, T. (2017). Measuring business model innovation: Conceptualization, scale development, and proof of performance. *R&D Management*, 47(3), 385–403.
22. Cordeiro, E. (2024). *Decathlon Marginal Tietê: Un paraíso para los amantes del deporte en São Paulo* [Reseña en Google Maps]. Google Maps. <https://maps.app.goo.gl/PGYiQS1zAQ8pXagy7>.
23. CPCON Group. (2024, mayo 2). *RFID in asset tracking | Pros and cons*. Recuperado de <https://cpcongroup.com/rfid-in-asset-tracking/>.
24. Cybra. (2022). *What you need to know about Walmart's latest RFID mandate*. Cybra Corporation. <https://cybra.com/what-you-need-to-know-about-walmarts-latest-rfid-mandate>.

25. Dai, H., & Tseng, M. M. (2019). The impacts of RFID implementation on supply chain operations: A case study of authentication and asset management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2164–2183. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1521531>
26. Decathlon. (2019). *Product traceability and RFID technology at Decathlon*. Sustainability Report. <https://sustainability.decathlon.com>.
27. Dixon, M., Freeman, K., & Toman, N. (2010). Stop trying to delight your customers. *Harvard Business Review*, 88(7–8), 116–122.
28. ECR Retail Loss Group/GS1 UK. (2024). *Utilising RFID in Retailing: Insights on Innovation*. Recuperado de <https://www.ecrloss.com/research/utilising-rfid-in-retailing-insights-on-innovation>.
29. Eliete Lorian. (2025). *Excelentes opciones. Me encantó el método de pago práctico, solo pones los artículos en la caja y calcula* [Reseña en Google Maps]. Google Maps. <https://maps.app.goo.gl/R9oWogEitcoRsw2z6>.
30. Fan, T., Tao, F., Deng, S., & Li, S. (2014). *Impact of RFID technology on inventory control: A case study of retail industry*. *International Journal of Production Economics*, 158, 189–196. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.07.011>.
31. Frontiers. (2024). Factors affecting the adoption of RFID in the food supply chain. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1497585>.
32. Gluckman, H. (2005) Is RFID Revving Up Retailers' Competitive Edge? *Computer World*. <https://www.computerworld.com/printthis/2005/0,4814,10179,00.html>.
33. Gomes, M. I., Silva, F. J. G., Fernandes, M., Gouveia, R. M., & Pereira, M. T. (2023). Radio-frequency identification traceability system implementation in the packaging section of an industrial company. *Applied Sciences*, 13(23), 1–35. <https://doi.org/10.3390/app132312943>.

34. Grant, R. M. (2016). *Contemporary strategy analysis: Text and cases edition* (9<sup>a</sup> ed.). Wiley.
35. Grewal, D., Roggeveen, A. L., & Nordfält, J. (2017). The future of retailing. *Journal of Retailing*, 93(2), 1–6.
36. GS1 US. (2019). *Global Retail Sporting Goods Leader Finishes First with RFID (Case Study)*. GS1 US. <https://www.gs1us.org>.
37. GS1 US. (2023). *Retail's RAIN RFID evolution: Enabling intelligent inventory management and consumer engagement*. GS1 US White Paper. <https://documents.gs1us.org/adobe/assets/deliver/urn%3Aaaid%3Aaem%3Ada983889-a64a-491c-bcb8-004f02d27ac3/GS1-US-Retails-RFID-Evolution-Whitepaper.pdf>.
38. Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., & Dubey, R. (2022). Information visibility and coordination in supply chains: The role of RFID and analytics in the digital era. *International Journal of Information Management*, 66, 102545. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102545>.
39. Haddara, M., & Staaby, A. (2018). RFID applications and adoptions in healthcare: A review on patient safety. *Procedia Computer Science*, 138, 80–88. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.011>
40. Hagi, A., & Wright, J. (2020). When Data Creates Competitive Advantage...and when it doesn't. *Harvard Business Review*, 98(1), 9–11.
41. Heizer, J., & Render, B. (2014). *Principios de administración de operaciones* (9<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.
42. Huber, N., Michael, K., & McCathie, L. (2007). Barriers to RFID adoption in the supply chain. *IEEE Systems Journal*, 1(2), 84–91. <https://doi.org/10.1109/JSYST.2007.909446>

43. Huidobro, J. (2010). La tecnología RFID. <https://www.acta.es/recursos/revista-digital-manuales-formativos/55-058>.
44. Inditex. (2019). *Innovation in the customer experience*. Inditex. <https://www.inditex.com/sustainability/innovation/customer-experience>.
45. Juels, A. (2006). RFID security and privacy: A research survey. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 24(2), 381–394. <https://doi.org/10.1109/JSAC.2005.861395>
46. Kay, M. (2022, 9 de febrero). Walmart to use RFID to improve 'store-level' inventory accuracy. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/marshallkay/2022/02/09/walmart-to-use-rfid-to-improve-store-level-inventory-accuracy-in-home-goods-consumer-electronics/>.
47. Khan, M., Ahmed, S., & Shahid, A. (2023). The adoption of RFID technology and its influence on customer satisfaction in Pakistan's retail industry: A case study of LuckyOne Mall. *Research Journal of Social Sciences and Economics Review*, 4(3), 504–514.
48. Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management* (15.<sup>a</sup> ed.). Pearson.
49. Li, R. (2024). *Digital transformation of supply chain management in the fashion industry: A case study of Zara*. SHS Web of Conferences, 1, 04019. Recuperado el 29 de septiembre de 2025, de [https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2024/01/shsconf\\_icdeba2023\\_04019.html](https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2024/01/shsconf_icdeba2023_04019.html).
50. Loebbecke, C. (2007). RFID in retailing and customer relationship management. *Business Process Management Journal*, 13(6), 815–827. <https://doi.org/10.1108/14637150710834577>.

51. Ma, C., Wang, J., Zhang, L., & Li, H. (2025). A method for enhancing inventory efficiency of densely stacked tags in RFID cabinets. *Sensors*, **25**(5), 1617. MDPI. <https://doi.org/10.3390/s25051617>
52. Madni, A., Shah, H., & Jan, F. (2022). Radio frequency identification (RFID) systems: Architecture, applications and challenges. *Journal of Computer Networks and Communications*, 2022(1), 1–13. <https://doi.org/10.1155/2022/9316148>.
53. McKinsey & Company. (2021). *RFID's renaissance in retail*. McKinsey Insights. <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/rfids-renaissance-in-retail>.
54. Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2010). *Purchasing and supply chain management* (4<sup>th</sup> ed.). South-Western Cengage Learning.
55. Moore, L. (2019). *Walmart and RFID: The Relationship That put RFID on the Map*. Atlas RFID Store [https://www.atlasrfidstore.com/rfid-insider/walmart-and-rfid-the-relationship-that-put-rfid-on-the-map/?srsltid=AfmBOopJZDx9m\\_VogSBIsiHmlaYbiVY0ojBK\\_nB9nb9lvSeE36WouMif&utm](https://www.atlasrfidstore.com/rfid-insider/walmart-and-rfid-the-relationship-that-put-rfid-on-the-map/?srsltid=AfmBOopJZDx9m_VogSBIsiHmlaYbiVY0ojBK_nB9nb9lvSeE36WouMif&utm)
56. Núñez, R. (2016). *Software ERP: Análisis y consultoría de Software empresarial*. IT campus academy.
57. Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
58. Pantano, E., & Viassone, M. (2015). Engaging consumers on new integrated multichannel retail settings: Challenges for retailers. *Journal of Retailing and Consumer Services*, **25**, 106–114.
59. Park, J., & Lee, J. (2014). A study on the construction of a ubiquitous customer relationship management system with RFID – A case study. *International Journal of*

- Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 9(2), 363–376.  
<https://doi.org/10.14257/ijmue.2014.9.2.35>.
60. Park, Y., & Lee, Y. (2014). RFID-based ubiquitous CRM system for customer relationship management. *Journal of Business Research*, 67(5), 849–855.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.07.010>.
61. Pontoh, G. T., Indrijawati, A., Selvi, F., Ningsih, L., & Putri, D. R. (2024). A systematic literature review of ERP and RFID implementation in supply chain management. *WSB Journal of Business and Finance*, 58(1), 80–96.  
<https://doi.org/10.2478/wsbjbf-2024-0009>.
62. Ponton, C., Gómez, J., & Rodríguez, M. (2024). Integración de RFID con sistemas ERP: Una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Tecnologías de la Información*, 17(2), 1–15. <https://doi.org/10.46501/ritsi.2024.17201>.
63. Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.
64. Porter, M. E. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Editorial Javier Vergar.
65. Porter, M. E. (2006). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Editorial Continental.
66. Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data science for business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking*. O'Reilly Media.
67. PwC. (2016). *Industry 4.0: Building the digital enterprise*. PricewaterhouseCoopers International Limited.  
<https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>.
68. Reporte Diario. (2025, 10 de septiembre). *Cómo la tecnología RFID de Sensormatic Solutions transformó la experiencia de compra en 50 tiendas Decathlon de Brasil*.

- Reporte Diario. Recuperado el 29 de septiembre de 2025, de <https://reportediario.cl/2025/09/10/como-la-tecnologia-rfid-de-sensormatic-solutions-transformo-la-experiencia-de-compra-en-50-tiendas-decathlon-de-brasil/>.
69. RFIDHY. (2025). *Decoding the entire process of RFID smart shelf deployment: Decathlon's 99.9% inventory accuracy*. RFIDHY. Recuperado el 29 de septiembre de 2025, de <https://www.rfidhy.com/decoding-the-entire-process-of-rfid-smart-shelf-deployment-decathlons-99-9-inventory-accuracy-rfidhy/>.
70. RFID Journal. (2014, abril 10). *Zara's success with RFID*. Recuperado de <https://www.rfidjournal.com/articles/view?10854>.
71. RFID Label. (2025). *Sephora utiliza la tecnología RFID*. RFID Label. Recuperado el 29 de septiembre de 2025, de <https://www.rfidlabel.com/sephora-utilizes-rfid-technology/>.
72. Rodrigues, N. M. V. (2009). *Integration of RFID technology in a logistic chain supported in an ERP*. [https://web.tecnico.ulisboa.pt/miguel.pardal/www/student/Nuno-M-V-Rodrigues/Rodrigues09\\_RFID-logistics-ERP\\_article.pdf](https://web.tecnico.ulisboa.pt/miguel.pardal/www/student/Nuno-M-V-Rodrigues/Rodrigues09_RFID-logistics-ERP_article.pdf).
73. Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. Alienta Editorial.
74. Ruiz-García, L., & Lunadei, L. (2010). Monitoring cold chain logistics by means of RFID. En C. Turcu (Ed.), *Sustainable radio frequency identification solutions* (pp. 37–47). InTech. <https://doi.org/10.5772/9286>.
75. Sarac, A., Absi, N., & Dauzère-Pérès, S. (2010). A literature review on the impact of RFID technologies on supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 128(1), pp. 77–95. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.07.039>.

76. Secretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2016). *Internet de las Cosas*. Ministerio de Modernización de la República Argentina. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/paperbenchmarkinternacional-iot.pdf>.
77. Sharma, M., & Bhatia, M. P. S. (2021). Impact of RFID in enhancing supply chain performance: An empirical analysis of manufacturing industries. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(9), pp. 104–120. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2020-0103>.
78. Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2017). *Operations management* (8th ed.). Pearson Education.
79. Solórzano, A. (2016). Tecnología RFID al servicio de la logística. *Revista Reto*, 4(4), 77–90. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/RETO/article/view/609/672>.
80. Song, C., & Wu, Z. (2024). Artificial intelligence-assisted RFID tag-integrated multi-sensor for quality assessment and sensing. *Sensors*, 24(6), 1813. <https://doi.org/10.3390/s24061813>.
81. Song, H., Wu, L., & Kim, J. (2024). Integrating POS and RFID data for customer behavior analysis in retail. *Applied Sciences*, 14(24). <https://doi.org/10.3390/app142411567>.
82. Tan, W. C., & Sidhu, M. S. (2022). Review of RFID and IoT integration in supply chain management. *Operations Research Perspectives*, 9, 100229. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2022.100229>.
83. Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3), 172 – 194.
84. Trace-ID. (s. f.). *RFID en el sector del lujo*. Trace-ID. <https://www.trace-id.com/es/rfid-en-el-sector-del-lujo/>.

85. Verhoef, P. C., Kannan, P. K., & Inman, J. J. (2015). From multi-channel retailing to omni-channel retailing: Introduction to the special issue on multi-channel retailing. *Journal of Retailing*, *91*(2), 174–181.
86. Wired. (2005, octubre 27). *RFIDs fleece: Blue-collar dollars*. Wired. <https://www.wired.com/2005/10/rfids-fleece-blue-collar-dollars>.
87. Zhang, Y., Liu, J., & Li, D. (2013). Real-time data driven modeling of RFID-enabled manufacturing shopfloor logistic system. *International Journal of Production Research*, *51*(2), 451–465. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.653016>.
88. Zebra Technologies. (2024). *Primark elevates in-store efficiency and customer experience with Zebra ET40 tablets*. Zebra Technologies. Recuperado el 29 de septiembre de 2025, de <https://www.zebra.com/us/en/resource-library/success-stories/primark-elevates-in-store-efficiency-and-customer-experience-with-zebra-et40-tablets.html>.
89. Zeithaml, V. A. (1988). Consumer perceptions of price, quality, and value: A means-end model and synthesis of evidence. *Journal of Marketing*, *52*(3), 2–22.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Entrevistas a profesionales

El acceso a las entrevistas se encuentra en el siguiente link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1U-mId9ecWZfdGCHRaupwQb4Ff1X68LGM?usp=sharing>

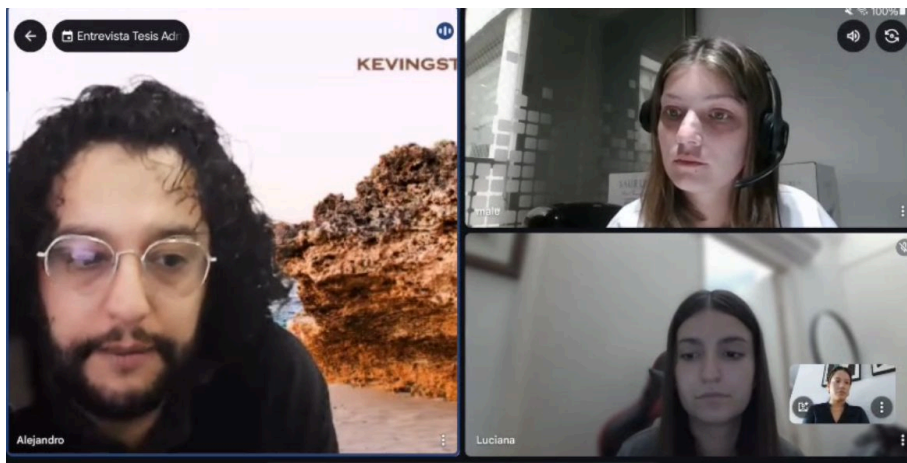
#### Preguntas a personas clave

1. ¿De dónde proviene la necesidad de implementar tecnología RFID? ¿Por qué eligieron esta solución frente a otras alternativas disponibles?
2. ¿Cuánto tiempo les tomó implementar el sistema RFID y qué factores facilitaron o dificultaron el proceso? (Indicador: tiempo promedio de implementación)
3. ¿Cómo evaluaron la relación costo-beneficio de implementar RFID? ¿Considera que la inversión inicial se compensó con los beneficios obtenidos?
4. ¿Qué beneficios concretos identifican tras la adopción del sistema y qué limitaciones encontraron? (Indicador: % de ventajas vs desventajas)
5. ¿Qué cambios notaron en sus procesos internos en términos de trazabilidad, control de stock o reducción de errores? (Indicador: tasa de reducción de errores)
6. ¿La adopción de RFID les permitió ofrecer nuevos servicios o experiencias a sus clientes (por ejemplo, self-checkout o trazabilidad online)? (Indicador: número de servicios nuevos) y ¿Cómo perciben que la tecnología RFID influyó en la experiencia del cliente y en su nivel de satisfacción? (Indicador: CES o NPS)

7. ¿En qué medida utilizan los datos generados por RFID para fundamentar decisiones estratégicas (compras, promociones, precios)? (Indicador: % de decisiones basadas en datos RFID)
8. ¿Podrían detallarnos qué sistemas utilizan o utilizaban en la empresa (contables, operativos, comerciales) y cómo fue el proceso de integración de la tecnología con dichos sistemas?

### Entrevista a Alejandro Caro Cerri

#### Gerente de Tecnología y Transformación digital en Kevingston



**Malena Gorbarán:** ¡Buenas tardes Alejandro! ¿Cómo estás?

**Alejandro Caro Cerri:** ¡Hola chicas! Bien, bien.

**Malena Gorbarán:** Primero que nada gracias por la permitimos hacer la entrevista y por tu tiempo.

**Alejandro Caro Cerri:** ¡No hay problema!

**Malena Gorbarán:** Te contamos un poco de nosotras. Estamos estudiando Administración de Empresas en la UADE, estamos realizando la Tesis final para recibirnos. El tema que se

nos ocurrió fue “La adopción de tecnologías RFID en empresas Argentinas (de capital nacional)”. Más que nada lo que buscamos es comprobar que efectivamente la adopción de estas tecnologías impulsa la innovación en modelos de negocio y mejora la eficiencia operativa. En esta búsqueda encontramos a Telectronica como una empresa proveedora de RFID y entre sus casos de éxito nos encontramos a Kevingston.

Tenemos siete preguntas armadas que nos gustaría poder conversar.

**Alejandro Caro Cerri:** Bárbaro.

**Malena Gorbarán:** La primera pregunta es ¿De dónde surge la necesidad de implementar tecnología RFID y por qué ésta tecnología y no otra?

**Alejandro Caro Cerri:** Kevingston empezó con la implementación hace aproximadamente 10 años. Encontraron que la tecnología bien aplicada iba a poder resolver las tareas operativas y achicar recursos. Históricamente se necesitaban equipos de trabajo muy grandes para poder procesar toda la mercadería que ingresaba al centro de distribución. Les puedo decir que en el sector de ingresos, que era por donde llegaba la mercadería, había diez puestos de trabajo con diez personas, dos zorristas y dos encargados, que procesaban los pallets. La mercadería tal vez estaba dos semanas pendiente de ingreso por el tiempo que llevaba. Por el otro lado también estaba la exactitud, porque muchas veces por el volumen que ingresaba y por la urgencia que teníamos de disponer de esa mercadería para la venta, se hacía un ingreso general con la información que enviaba el proveedor; es decir, no se controlaba unidad por unidad sino que si el proveedor decía en el remito que se habían entregado 1000 unidades de un producto se confiaba en que efectivamente entregaba esas 1000 unidades en esos talles y colores. Después cuando esa mercadería pasaba a la venta y se empezaba a procesar, nos encontrábamos con diferencias, tal vez de un talle entregó de menos y de otro talle entregó demás. Entonces empezábamos a tener quiebres de stock importantes y bueno ese era uno de

los problemas. Otro de los problemas era el cuello de botella que se generaba después de la venta, porque cuando se vendía, venían los clientes y hacían los pedidos (y los locales propios también), llegaban al sector de facturación y no daban a basto. El sector de facturación eran 15 puestos de trabajo con dos o tres zorristas que llevaban y traían los pallets, y después todas las tareas administrativas que requerían. En todo ese proceso desde que venía el cliente a realizar la compra hasta que la tenía disponible para llevársela eran 3 o 4 días dependiendo del caso y de los volúmenes que compraran.

Entonces ahí también encontraron un punto de dolor que con el RFID lo han sabido resolver, y hoy por hoy, mercadería que ingresa al centro de distribución durante la mañana para ser ingresada, en 2 horas pueden estar ingresados 10.000 productos. Eso agilizó muchísimo todo y obviamente generó que se achiquen los puestos de trabajo. Hoy son 4 operarios que operan los túneles de ingreso. La mercadería ingresa con exactitud del 100% (no hay errores) y aparte se dispone mucho más rápido.

Posteriormente, lo mismo sucedió en facturación. Tenemos todo un proceso de picking armado con RFID mediante una aplicación de Telectrónica llamada “Smart Retail” por donde ingresan los pedidos. Antes el pedido que hacía un cliente podía ser por Whatsapp, por teléfono o por mail, o mismo venía se paraba en la estantería y cargaba un carrito. Hoy lo gestionamos todo a través de esta plataforma que es una página web donde ingresan únicamente los franquiciados, arman los pedidos en base a la mercadería que está disponible (no va a poder comprar algo que no esté disponible, ni no va a recibir algo que pidió). A ese pedido se le asigna un pickeador, que con un terminal móvil RFID prepara los pedidos. Ahí tenemos el primer control, que es que se pickea lo que el cliente solicitó, es decir, no se va a poder pickear mercadería que el cliente no pidió. El segundo control es en el gabinete (que es en el túnel RFID), que valida que lo que pickeo el operario está dentro del pedido que se está

facturando, que se está remitiendo en realidad. Entonces tenemos varios controles que generan esto de que lo que pidió el cliente es lo que va a recibir, y eso se hace mucho más rápido que antes también. Lo de la rapidez puede llegar a ser discutible porque tal vez para un pedido de 3 prendas sea un proceso un poco extenso, pero lo que no es discutible es el tema de la exactitud del 100%.

**Malena Gorbarán:** Si claro, se ve que la diferencia es enorme. Nosotras pudimos ver el video que subieron a Youtube contando su caso de éxito con RFID y los datos del antes y el después eran realmente sorprendentes.

**Alejandro Caro Cerri:** Obviamente que en un caso de éxito siempre vamos a intentar contar las cosas buenas, aunque igualmente los datos por ahí no los ven de la misma manera todas las personas. Lo que sí te puedo asegurar es que en la operativa diaria cambia muchísimo y favorece un montón. También es todo lo que se puede llegar a hacer con la tecnología. Con RFID hacemos los inventarios en los locales, los inventarios en el centro de distribución, los encargados de los locales pueden generar autocontroles que les permite tener más conocimiento sobre su stock (independientemente de los inventarios generales que hace el departamento de control de stock en los locales propios). Ellos nos pueden decir “mirá el fin de semana vi algo raro en el sector de las camperas”, nos piden a nosotros que les generemos un inventario de autocontrol y ellos pueden validar si les faltan dos camperas o si les sobra algo. Son muchos los beneficios

**Malena Gorbarán:** Claro. Dijiste recién que empezó la investigación hace un poco más de 10 años, pero ¿cuánto tiempo llevó la implementación y qué factores considerás que facilitaron o dificultaron en Kevingston en particular este proceso de implementación?

**Alejandro Caro Cerri:** Bueno, la implementación completa, o sea cuando realmente dio la vuelta y se terminó, habrá demorado cerca de dos años. Primero comenzaron a codificar los

productos de origen, tuvimos que contactarnos con los proveedores que tenemos en el exterior para que ellos puedan identificar las prendas con RFID para que cuando ya llegara la nueva temporada estuviera codificada. En paralelo teníamos millones de productos en la Argentina, en el centro de distribución y distribuidos por los distintos locales sin RFID. Todo eso también había que recodificarlo constantemente. Después también estaba la capacitación a los proveedores locales, porque en el exterior tal vez era más fácil porque ya tenían alguna marcas con las que ya habían trabajado que usaban RFID, pero en Argentina era algo nuevo. Kevingston fue el primer caso de éxito de implementación RFID en retail, entonces fue complejo terminar de explicar cómo funcionaba la tecnología incluso sin saber nosotros del todo cómo funcionaba. También estaba la explicación a los distintos encargados de los locales de por qué tienen que cuidar que la prenda tenga esa etiqueta y únicamente esa etiqueta. El RFID en sí lo que detecta son las etiquetas y no las prendas, nosotros cuando hacemos el inventario no contamos prendas, contamos etiquetas. Si hay etiquetas sueltas la tecnología va a identificar que son prendas pero en realidad no lo son. Fue muy importante el acompañamiento de Telectrónica en la capacitación y en el ir a codificar, es decir, cómo se codifica, cómo se recodifica, cómo se instruye a los proveedores, cuál es la importancia de cada una de las etiquetas, etc. La contra pudo haber sido que los costos eran elevados en comparación a los costos tradicionales que había en el mercado. Un lector RFID tiene un costo que no lo teníamos comparado con otro porque no usábamos otro tipo de tecnología para el preparado de pedidos, era como te decía, venían, agarraban de una estantería lo que querían, lo metían en un carrito y se lo llevaban. Entonces esa fue un poco una de las dificultades, el tema de la inversión, poder identificar bien cuál iba a ser el ROI porque sin eso no se hubiese podido avanzar. Obviamente el ahorro no lo tengo pero estuvo marcado en la baja de la necesidad operativa, que si bien no se despidió a esa gente porque Kevingston no es una empresa que despida gente, sí la gente que dejó de ser necesitada en puestos

operativos pasó a ocupar lugares administrativos porque al tener mayor información teníamos la necesidad de poder procesarla y poder ver qué hacer con esa información. Entonces muchísima gente que ocupa hoy puestos de oficina, anteriormente ocupaba puestos operativos.

**Malena Gorbarán:** Bueno de eso justo venía la siguiente pregunta, ¿cómo evaluaron esa relación costo-beneficio? porque sabemos que no se trata de un sistema barato, menos para empresas argentinas. ¿Consideran que se terminó compensando esa inversión inicial, justamente con esto del ROI?

**Alejandro Caro Cerri:** Si, se terminó compensando y además seguimos invirtiendo. Hace dos años instalamos un portal RFID, que es como un arco por donde pasamos con los pallets y lee directamente la etiqueta del pallet y así agilizamos un montón de laburo también en la parte operativa de almacenamiento que antes cada caja había que procesarla como tal, agarrarla del gabinete, sacarla, ponerla en otro pallet, meterla en otro gabinete, etc. y hoy directamente bajan el pallet de la ubicación y la pasan por este portal y se puede transferir al depósito. Entonces más allá de que hace diez años se implementó, se siguió invirtiendo durante todo este tiempo, los años 2022, 2023 fueron los años más fuertes de inversión donde compramos equipos nuevos, más terminales móviles e invertimos con este portal que también era nuevo porque era un suplemento a lo que ya teníamos pero no se había implementado todavía para el uso que nosotros le queríamos dar; pudimos adaptarlo y sacarle provecho. Entonces se recuperó la inversión inicial y se vió reflejada en la cantidad de personas que se necesitan para hacer trabajos operativos, y de hecho se sigue invirtiendo en pos de seguir buscando esta ventaja.

**Malena Gorbarán:** Perfecto, y qué beneficios concretos, un poco lo mencionaste al principio, pero más allá de los beneficios que identifican tras la adopción, ¿qué limitaciones encontraron?

**Alejandro Caro Cerri:** Bueno, en la tecnología entiendo que se puede hacer todo, o sea con la idea clara de lo que se necesita se puede hacer. Si nos encontramos con limitaciones que tanto en la parte operativa como en el acompañamiento que pueda llegar a hacer la tecnología decir “che esto no se puede”, pero no que no se puede hoy capaz que en tres meses sí se puede. Sinceramente, todo lo que quisimos hacer lo hemos podido lograr, con el acompañamiento de Telectrónica, que son los que desarrollan la tecnología y las herramientas, pero la limitación que nos encontramos era “cuánto puedo confiar en lo que está leyendo” porque yo antes para hacer un inventario y para leer mercadería, agarraba la prenda y la tenía que escanear en un lector de código de barras, entonces yo me estaba asegurando que estaba agarrando la prenda y que la estaba escaneando; después había otros errores, si, pero no era del todo confiable, de hecho la fidelidad de los inventarios siempre fue al rededor del 60%, y hoy supera el 98%, entonces eso es real. Pero cuando decís “no yo estoy leyendo en el aire las etiquetas que están”, costó un poco mostrar que realmente las prendas iban a estar. Pero con mucho trabajo, mucha paciencia, decir “bueno mirá me leyó que teníamos mil remeras estampadas manga corta, vayamos y contemos las remeras, y cuántas hay, mil” o capaz había mil dos porque había dos remeras que no tenían código entonces no las leía; y entonces si no tiene código no me los va a leer, bueno entonces asegurémonos que tenga código. Entonces fueron esas un poco las desconfianzas en el funcionamiento y en la exactitud. Después hay otras cuestiones, si la etiqueta está apoyada en una chapa, que las estanterías son de chapa, no la lee porque la chapa repele la lectura, entonces es “bueno listo no la leyó pero por ésto no la leyó, ya sabemos que si está apoyado en chapa no la va a leer” o por ahí se muere la etiqueta porque se dobló, se quebró o por

algún motivo se murió no la va a leer, pero bueno la pudimos identificar porque nos va a dar un sub faltante y lo buscamos a ver si lo encontramos por estos temas que falte la etiqueta, que la etiqueta esté rota o que esté sobre una chapa, lo identificamos y la recodificamos para que en el próximo inventario no nos suceda. Las complicaciones que hemos tenido fueron el tema de la confianza y hemos podido sortearlo mostrándoles “bueno no la leyó por este motivo”

**Malena Gorbarán:** Claro

**Isabella Rivera:** Alejandro una pregunta, hubo tal vez alguna limitación con respecto a la adopción de la tecnología en referencia a los trabajadores?

**Alejandro Caro Cerri:** No. Al principio sí porque los chicos les dijeron “van a empezar a usar RFID para ingresar la mercadería” y siempre hay uno o dos que dicen “vamos a ver de qué se trata” y cuando empiezan a leer obviamente leen lo que está publicado para los empresarios “ahorro de dinero, ahorro en personal entonces empezaron con eso; pero fuimos muy claros desde el comienzo en decir que los puestos de trabajo que se iban a rescindir por la tecnología se iban a necesitar para el análisis, y una vez que fueron viendo que personas que estaban ocupando un puesto operativo empezaron a agarrar tareas administrativas de control, o de seguimiento y demás, entendieron que iba por ahí, los puestos de trabajo iban a ir mutando, que hoy estés en el depósito podía significar que mañana estés en una oficina analizando la información que procesa el RFID o busquen otra información, también en pandemia pasó de tener el depósito de e-commerce con siete mil unidades y que lo operaban dos personas, a ocupar el 100% de la venta disponible porque en pandemia lo único que se habilitó fue la venta online, y de siete mil unidades pasamos a tener casi doscientas mil unidades en el depósito, y de tener dos personas pasaron a ser quince y después también esas

personas de repente empezaron a trabajar en atención al cliente, necesidades de... hay una interferencia no sé si soy yo

**Malena Gorbarán:** No, me parece que Isa.

**Isabella Rivera:** Perdón, me silencio.

**Alejandro Caro Cerri:** Entonces, estaba la necesidad de se requieran más personas para analizar o para publicar productos que antes porque no era tan importante o no estaba tan desarrollado el e-commerce era un canal de venta chiquito, en pandemia pasó a ser un canal de venta muy importante y generó que puestos de trabajo operativos se cubran con la necesidad de las oficinas. Entonces, la primer imagen sí fue “che qué onda con esto”, desde el desconocimiento, después cuando empezaron a trabajar los vieron que por ahí cuando antes ingresaban algo que no les coincidía con el remito, empezaban a revisar y tenían que separar todas las cajas de vuelta, separar por color separar por talle, controlar a ver si lo que habían ingresado estaba bien o estaba mal porque el remito decía otra cosa, se dieron cuenta que cuando lo pasaban por el túnel el mismo directamente les hacía la comparativa de lo ingresado versus la orden de compra y si había una diferencia les decía cuál era esa diferencia, en qué número de número de bulto se había procesado y también se dieron cuenta que trabajaban mejor, trabajaban por ahí menos operativamente y mejor. No se si responde a tu pregunta.

**Isabella Rivera :** Si, muchas gracias. La siguiente pregunta es ¿Qué cambios notaron en sus procesos internos en términos de trazabilidad, control de stock o reducción de errores?

**Alejandro Caro Cerri:** Bueno más o menos es lo que había comentado. En la reducción de errores se noto un montón el cambio, por esto mismo, la confiabilidad del inventario, rondaba el 60%, nosotros tercerizamos el trabajo del inventario con una empresa y significaba mucho

trabajo tanto para la gente del local como también costos monetarios por esta terciarización y después el análisis, el análisis era muy engorroso porque teníamos que comparar el inventario anterior con este inventario para ver si lo que sobro en este inventario había faltado en el anterior, y lo que faltó en este inventario había sobrado en el anterior, y mucho de los errores que nos encontramos en este inventario se iban a arrastrar al siguiente, entonces el análisis del inventario en si, no estábamos analizando este inventario, estábamos comparando el anterior con el siguiente constantemente. Entonces en la parte de control de stock, cambio muchísimo eso, porque lo que cerramos hoy con el inventario es lo que está en el local, puede existir alguna incidencia o alguna prenda que haya generado alguna diferencia entre el inventario anterior y este inventario pero por encima del 98% seguro que es la confiabilidad.

Después en la trazabilidad, gracias a los controles que tenemos, podemos identificar con la prenda en la mano cuando se imprimió la etiqueta que tiene pegada, si fue una etiqueta impresa para el proveedor o si fue una reimpresión por algún motivo, se me perdió la etiqueta, estaba mal codificada, etc así podemos revisar si fue una reimpresión, podemos saber en qué momento se remitió para algún cliente o algún local propio, y podemos saber cuando en el caso de que haya sido en un local propio, cuando se ingresó, cuando llegó la mercancía en el local.

Ahora lo que estamos por implementar es el último punto de RFID, que es para la facturación en los puntos de ventas, sería el checkout, que sería la lectura de ese código RFID, que no sería solamente la lectura del SKU de nuestra prenda sino también el serial number que se aplicó al SKU, para también tener el último paso que sería cuando se vendió, hoy no tenemos el dato de cuando se vendió más allá de SKU general, vas a ver que una chomba en este talle y color se vende tal fecha, pero no sabemos cuánto, con el checkout podríamos tener ese cierre. Te respondí, control de stock, trazabilidad, cuál faltaba.

**Isabella Rivera:** El tema de reducción de errores.

**Alejandro Caro Cerri:** Ah bueno, los errores, ya no hay, una etiqueta no te la deja remitir 2 veces, o sea no le podemos hacer salida dos veces a una misma etiqueta sin antes hacer otros procesos que identifique que esa prenda salió, se ingresó en un local y después volvió.

Entonces al no poder facturar o remitir dos veces una prenda, achicamos errores que solíamos tener en la parte de facturación.

Por otro lado, no se puede mover dos veces una misma prenda en menos de 15 minutos, antes lo que nos pasaba es que transferíamos a un depósito y quedaba en una mesa y luego se daban cuenta que se debía transferir a otro lado y se volvía a transferir, generando duplicados, al tener ahora este impedimento que si una prenda se transfiere de un depósito a otro, tiene que pasar “x” cantidad de tiempo, no recuerdo bien ahora cuanto, hasta que se pueda volver a transferir, generó que se achique este tipo de errores.

Después, otro de lo más importante creo yo, el sector de almacenamiento procesan pallets, ellos evitan manejar cajas sueltas sino todo el pallet entero como lo tienen almacenados. Ellos en general tardan un monton en bajar el pallet, pasarlo por el gabinete, sacarlo del gabinete y hacer todo este trabajo. Con la implementación del portal RFID agilizamos el traspaso de mercadería de un negocio a otro, no hay error, porque simplemente va a leer las etiquetas de caja y despues cada etiqueta de caja contiene “x” cantidad de prendas y el tiempo que se esta ahorrando en el desarmado del pallet y el armado nuevamente lo están dedicando a verificar que la cantidad de etiqueta de caja coincide con la cantidad de cajas que tienen que transferir, entonces los errores son mínimos, lo que puede pasar yendo al comienzo del armado del pedido, hoy cuando llega un pedido a través de una de las páginas, ya sea minorista o mayorista, el pickeador recibe la información, el va a preparar eso y sólo eso para poder validar que la prenda este en el pedido, lo tienen que pickear con RFID, si le tira cartel rojo,

le dice que no pertenece, no la tiene que poner adentro del grupo, por error la puede poner pero después va a saltar el error cuando pase por facturación en el gabinete para generar el remito final y ahí va a decir que hay una prenda que no corresponde al pedido y te dice que prenda es, y la sacas. Entonces, todos los errores, se redujeron a poder ser verificados antes de poder sacar un remito, hoy no se puede sacar un remito con error, puede pasar que en el momento del armado del remito una vez que se remitió “sale bulto del gabinete” y cuando lo están cerrando (que es ponerle la faja de seguridad) por algún motivo saque una prenda de ahí, que no pasa pero puede pasar porque es una posibilidad. Esos serían los errores, pero prácticamente no los hay. Antes sí podían existir, pero hoy ya no. O sea, el RFID te acompaña para que vos hagas todo bien con las reglas que les estás poniendo, esas reglas son las que les digo yo, que no te permita facturar dos veces el mismo código, que no te permita realizar una transferencia en “x” cantidad de tiempo, que para hacer un movimiento se de aviso al departamento o al sector que recibe para que lo pueda validar, etc. Entonces, son reglas que se pre establecen para asegurar el funcionamiento.

**Isabella Rivera:** Perfecto. La siguiente pregunta es ¿la adopción de RFID les permitió realizar nuevos servicios o experiencias para el cliente e impactó de alguna manera en su nivel de satisfacción?

**Alejandro Caro Cerri:** Bien. Uno de los beneficios que nosotros marcamos como para la experiencia del cliente en la tienda (porque el cliente en la tienda en realidad no ve nada del RFID, no vive nada del RFID) es que mejoraron los tiempos en que el vendedor localiza lo que el cliente le pide. Por ejemplo si el cliente dice “yo quiero esta camperita en talle L”, entonces el vendedor puede localizar con RFID el talle L en el depósito y la puede encontrar mucho más rápido. Tal vez antes, a mi me ha tocado ir a cubrir como vendedor en día de la madre o Navidad para colaborar con los locales, y me ha pasado de no encontrar lo que me pedían, estaba buscando, buscando y no encontraba. Tal vez tardaba 3, 5 o 10 minutos, pero

esos minutos son minutos que el cliente no sabe qué estás haciendo y dice “che que se fue a tomar un mate, o se olvidó de mí”. En cambio esta tecnología permite agilizarlo y poder buscar y encontrar más rápido genera que el cliente no tenga que esperar tanto tiempo. Después por otro lado está el hecho de que si figura en el sistema tiene que estar, porque se hizo un inventario. Nosotros hacemos inventarios aproximadamente cada 60 días en los locales y después estos autocontroles que les había mencionado que generan que puedan saber con exactitud si la mercadería está o no está. Básicamente si figura en el sistema es muy probable que esté, de hecho hay un 98% de probabilidades de que esté. Si vos le decís al cliente que tenés el talle L y después volvés a los 10 minutos diciendo que no la tenés es una situación donde el cliente elija retirarse. De esta forma uno puede decirle directamente al cliente en menos tiempo “esto no está pero existen estas otras opciones”. Y por último otra cosa que averiguamos para implementar para el cliente pero que no prosperó es un “Smart Mirror”, que funciona como un espejo inteligente que cuando vos te acercás con una prenda detecta cuál es esa prenda con RFID y te puede mostrar opciones, un carrusel de sugerencias. Eso sería una alternativa para que el cliente pueda vivir la experiencia pero no lo llevamos a cabo, lo estuvimos probando un tiempo en un local pero en ese momento no teníamos un banco de imágenes tan cargado como si tenemos ahora. Hoy todos nuestros productos tienen fotos porque para poder venderlo a las franquicias lo tenemos que tener publicado en la página y para tenerlo publicado en la página necesitamos las fotos, entonces al tener este catálogo de imágenes podríamos llegar a implementarlo con mayor certeza. Lo que sí estamos buscando implementar es lo del checkout, que si bien no cambia en mucho para el cliente, si evita errores. Hoy para facturar en un local, primero que los muebles de caja no son tan amplios y de esta manera te evita tener que escanear prenda por prenda, si una prenda se escanea dos veces y demás, con el RFID lo identificaría con una exactitud cercana al 100%, que es lo que buscamos

**Malena Gorbarán:** Perfecto, bueno esas serían todas nuestras preguntas. La verdad que nos sirvió muchísimo y quedó todo muy claro así que te agradecemos un montón. Si te parece yo te envío nuestros datos para poder coordinar una visita.

**Alejandro Caro Cerri:** Dale perfecto, yo traslado el requerimiento así se dan una vuelta por acá.

**Malena Gorbarán:** ¡Muchísimas gracias Alejandro! No te robamos más tiempo

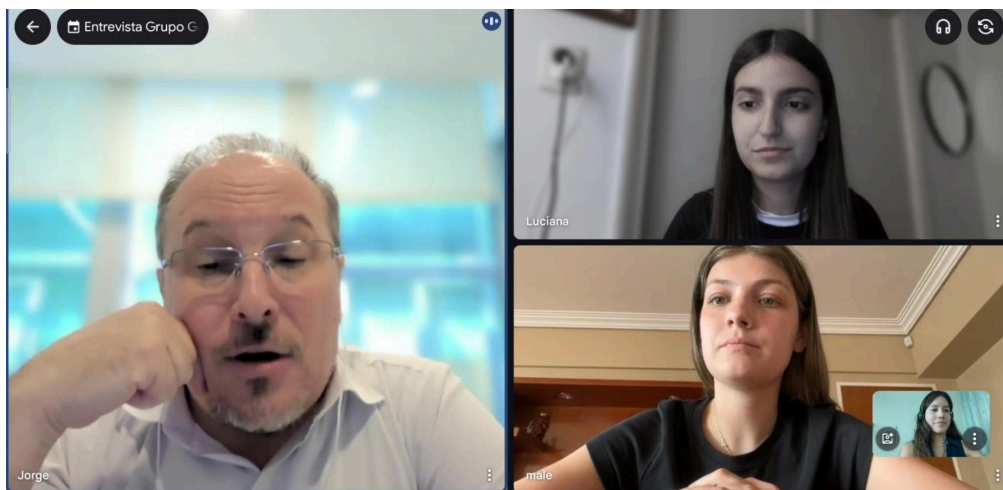
**Luciana Regner:** ¡Muchas gracias!

**Isabella Rivera:** ¡Hasta luego!

**Alejandro Caro Cerri:** Chau chicas

Entrevista a Jorge Navone

Director de operaciones de Grupo Gamma



**Luciana Regner:** Hola Jorge, ¿cómo estás?

**Jorge Navone:** Qué tal, buenas tardes, ¿cómo les va?

**Luciana Regner:** Todo muy bien. Bueno primero que nada muchas gracias por aceptar esta breve reunión, a nosotras nos sirve mucho para nuestro trabajo.

**Jorge Navone:** No se preocupen, yo también estuve ahí hace mucho tiempo y sé que no es fácil, así que si puedo ayudar con mucho gusto. Arranquemos por donde ustedes quieran.

**Luciana Regner:** Bueno, para empezar una breve introducción, somos Malena, Isabella y Luciana, estamos haciendo nuestra tesis de Administración de Empresas sobre la implementación de tecnologías RFID en empresas argentinas y nuestra hipótesis se basa en cómo ésta tecnología innova en los modelos de negocio. Encontramos a Telectrónica, la proveedora argentina que Grupo Gamma era un caso de éxito y yo me contacté con usted. Así que si te parece podemos empezar con las preguntas.

**Jorge Navone:** Con mucho gusto. Quisiera aclarar que para nosotros este tipo de aplicativo no tiene tanto que ver con un aporte de valor a nuestro negocio en sí mismo sino como una forma de eficiencia a un servicio complementario a nuestro servicio principal. Obviamente somos un centro de salud, y por lo tanto nuestro negocio no es mover mercadería ni controlar stock ni nada por el estilo, pero nuestro enfoque es efficientizar eso que no es nuestro negocio, creo que vale la aclaración.

**Luciana Regner:** Perfecto, muchas gracias. La primera pregunta es ¿de dónde proviene esta necesidad de implementar la tecnología RFID y por qué eligieron esta solución frente a otras alternativas disponibles?

**Jorge Navone:** Bien, es muy fácil de responder esa pregunta. La razón por la cual decidimos invertir en esta tecnología es por el comportamiento humano, básicamente por los hurtos. Nosotros tenemos esta tecnología aplicada en dos grandes grupos de elementos, blanco, lo que ustedes se imaginan de un hotel, ya sea sábanas, frazadas, cubrecamas, pólar, toallas y

así, e indumentaria de uso de nuestros colaboradores. Básicamente sería el blanco, como si fuera un hotel y lo otro como si fueran uniformes. Entonces en esos dos grandes rubros hay dos comportamientos humanos muy identificables. Las personas suelen utilizar el blanco, sobre todo toallas, como souvenir y el colaborador suele descuidar parte de la indumentaria provista por la empresa y a lo mejor distraerse y llevarselas a su casa. Ese fue el origen, nada glamoroso, pero muy real para nosotros.

**Luciana Regner:** Sí claro. La siguiente pregunta es ¿cuánto tiempo les tomó aproximadamente implementar este sistema y qué factores facilitaron o dificultaron este proceso?

**Jorge Navone:** El tiempo de puesta en marcha está siendo mucho más lento de lo que yo preveía inicialmente cuando evaluamos el proyecto porque es muy largo el tiempo de costura de los tags. Para nosotros esto está siendo muy trabajoso por una condición que podríamos decir circunstancial, la condición circunstancial es que nosotros no lo hicimos de cero, básicamente lo estamos haciendo con nuestro stock disponible; muy distinto son las experiencias de otras empresas que han dicho, por ejemplo vamos a suponer que le compramos las toallas a Male y le compramos los ambo a Isabella, entonces les decimos “Male, yo te compro mil toallas, ahí te mando mil tags y las toallas te las voy a comprar con el tag cosido”, Isabella lo mismo “te voy a comprar cinco mil ambos pero te mando los cinco mil tags y te los compro cosidos a los tags en la prenda, incluido en la provisión”. Ese modelo es el que muchas instituciones han utilizado para que el tiempo de puesta en marcha no sea tan largo. ¿Cuál es nuestra situación? Nosotros tenemos un hospital en marcha, con lo cual yo no tengo mil toallas para mandarle a Male ni cinco mil ambos para mandarle a Isabella, así que pusimos a coser a nuestro personal en lo que llamamos ropería y bueno, obviamente ese proceso es muy largo, debemos estar haciendo esto hace aproximadamente un año.

**Luciana Regner:** ¿Hubo algún tipo de resistencia por parte de los empleados al adoptar este nuevo sistema o alguna dificultad?

**Jorge Navone:** No, para nada. De hecho nosotros siempre lo vendimos con total transparencia de que esto se iba a implementar por una cuestión de control ante distracciones o descuidos, siempre le pusimos ese nombre, y uno de los ejemplos que tomamos que nos sirvió para esto es que no es raro o suele pasar que algún tipo de ropa o indumentaria se cuele en una bolsa de residuos. Como a nosotros en nuestras casas a veces en el tacho de basura se nos escapa una cucharita, por decirlo de alguna manera. Bueno, entonces el discurso un poco fue ese, es prevenir este tipo de distracciones que son pérdida patrimonial para la empresa. Y por otro lado el tema de que los pacientes se llevan las cosas es de público conocimiento así que nadie lo tomó mal desde ese lugar. No hubo inconvenientes por ese lado.

**Luciana Regner:** Perfecto. La siguiente pregunta es ¿cómo evaluaron la relación costo-beneficio de implementar RFID y si considera que la inversión inicial se compensó con los beneficios obtenidos?

**Jorge Navone:** Exacto, para que te hagas una idea nosotros tenemos aproximadamente veinte tipos de artículos de valores muy heterogéneos, pero para que ustedes se hagan una idea hoy en stock de este tipo de indumentaria debe haber entre 250 y 300 millones de pesos girando en el hospital, entre lo que está en uso, lo que está almacenado y lo que está lavado. No se los aclaré, pero nosotros tenemos lavado tercerizado, con lo cual la logística de “entra sale” es bien dinámica por decirlo así. Entonces hay muchos puntos de riesgo de pérdida de la pieza que se está controlando y nosotros por un tag estamos pagando en compras chicas, no en compras grandes, el volumen obviamente genera una reducción de costo, aproximadamente 85 centavos de dólar, así que si hacemos un ratio entre la pérdida anual de aproximadamente 10, 12% que estábamos teniendo, con el costo de un tag hagan dos tres números y me pueden

decir ustedes a mí cuán conveniente o no es el sistema. La inversión inicial, que siempre existe por supuesto, si bien en las reglas del buen arte diríamos que cualquier inversión tecnológica debería ser amortizable al menos contablemente en cinco años, nosotros la verdad que por el tipo de tecnología, que es bastante rústica por decirlo de alguna manera, le damos una vida útil mayor, estimo que va a ser una vida útil de ocho años aproximadamente así que la amortización la pudimos medir bien y la verdad es que da más que generosamente la cuestión. En donde sí tuve algún error de estimación, que ya se los anticipé, es en las horas hombre consumidas en el proceso de costura. Por lo cual eso por ejemplo, si lo tendría que hacer de nuevo o si tendría que dar una recomendación, diría que no hagan lo que hice yo, que hay que buscarle otra forma, porque como se hace muy largo el tiempo de puesta en marcha es como “¿cuándo arranca la amortización de la inversión, cuando ya empecé a ponerlo en marcha o cuando solamente marque los toallones más caros?”. Así que ahí digamos luces y sombras les puedo marcar, o aciertos y desaciertos.

**Luciana Regner:** La siguiente pregunta un poco se relaciona con eso porque habla de los beneficios concretos que identificaron y las limitaciones que encontraron, y en relación a esto mencionaste el tema del tiempo al coser uno por uno.

**Jorge Navone:** Beneficios podría marcarte algunos que no teníamos previstos, así como encontramos problemas que no teníamos previstos, también encontramos beneficios que no teníamos previstos. Este tipo de seguimiento de las piezas nos permitió estimar con mayor precisión la vida útil de determinado tipo de pieza, incluso de determinada marca de una pieza específica. Para ser concreto, ustedes se imaginan que una toalla de un hotel o de un hospital en nuestro caso tiene cierta rotación. La rotación acá sería la estancia media, es decir, en promedio un huésped o un paciente cuánto se queda a dormir; quizás si fuéramos a un hotel del Caribe diríamos siete días, si fuéramos a un hotel de Nueva York diríamos cuatro días y si fuéramos a un hotel en Buenos Aires diríamos dos días. Por ejemplo, nuestra

estancia promedio son tres días y medio, por lo tanto una toalla de mano se lava dos veces por estancia. Eso te da una frecuencia de lavado altísima, entonces el nivel de desgaste de la prenda es monstruoso. Un ambo se puede usar sin lavarse a lo mejor dos días si se usa en consultorio pero dos horas si se usa en quirófano, o lo que dure la cirugía. Nadie va a usar un ambo de la cirugía “A” en la cirugía “B”, se debe higienizar y cambiar. Al ser la frecuencia de lavado muy alta el textil se desgasta muy rápido. A nosotros nos sirvió un montón este tipo de tecnología para decir “las toallas que le compramos a Male van por el ciclo de lavado número 14 y ya están hechas polvo” y además yo las tengo completamente identificadas porque con el tag puedo identificar exactamente el lote de toallas blancas de tamaño de mano que le compré a Male en el año 2024. Por el contrario, el mismo elemento (la toalla de mano blanca) que le compré a Isabella puedo decir “mira están acá desde el año 2022 y están enteras, por ahí ya no están para habitación de paciente pero las podemos usar en oficinas, en baños backoffice, etc”. En resumen, encontramos beneficios de disponer de información trazable de lotes de artículos sobre todo cuando fueron sometidos a este tipo de usos recurrentes con alto nivel de desgaste.

**Luciana Regner:** Perfecto. La siguiente pregunta es ¿qué cambios notaron en sus procesos internos en términos de trazabilidad, control de stock o reducción de errores? Y saber también si han podido calcularlo

**Jorge Navone:** Si, pudimos calcularlo. No tengo un número determinado para poder ilustrar lo que voy a decir pero sí vimos lo siguiente: mayor trazabilidad, menor stock disponible. Lo que quiero decir con esto es que sin trazabilidad, la mayoría de la gente (aunque sea muy vulgar lo que voy a decir) tiende a tener un efecto “covacha”. Si yo no tengo seguridad ni trazabilidad sobre el stock que tengo de un insumo determinado, que se que cuando no lo tengo, tengo que salir corriendo, la tendencia natural es a tener mucho. Entonces si no hay trazabilidad, vamos a suponer que Luciana, vos y yo trabajamos en la provisión y reposición

de toallas en habitaciones VIP, en donde todos los clientes son súper exigentes; nosotros decimos “che, en la oficina en el depósito queremos tener 7 toallas por habitación porque no quiero que jamás me pase que alguien me pida una toalla y yo no tenga, porque además si no tengo vamos a tener que salir corriendo vos o yo hasta el depósito principal a buscar una limpia. Entonces en esa situación vos y yo vamos a tender a cada vez acumular más toallas, hasta que un día llega una auditoría abren la puerta del placard y tenemos 78 toallas. El inmovilizado, en términos económicos, que genera nuestro comportamiento conservador para no tener problemas con los pacientes, se incrementa. Por lo tanto, hay un perjuicio económico financiero para ser más preciso, para la compañía. Entonces mayor trazabilidad reduce el factor covacha, para decirlo de una vulgar y comprensible.

Por último, como nos dimos cuenta de este efecto, después de la compra inicial compramos una especie de “pistolita” manual que uno puede pasar por una estantería determinada y hace el conteo automático.

**Malena Gorbarán:** El lector sería.

**Jorge Navone:** Exactamente, el lector manual sería. Entonces, vamos devuelta, vamos a suponer que viniera Male que se compró el lector a nuestro sucucho y nos dice “a ver abran el placard”, nosotros lo abrimos y pasa el lector y dice por ejemplo “ustedes tienen que tener 20 toallas y tienen 45 así que me las estoy llevando en este momento”. Male pudo hacer esa verificación o esa auditoría en 3 minutos. Actualmente Malena tiene que estar dos horas con nosotros y cuando termina de contar, nosotros nos llevamos 5 toallas a una habitación, trajimos una sucia y sigue habiendo movimiento. Así que esos efectos no previstos de reducción del inmovilizado, para ser un poco más académico, vinculado a este comportamiento espontáneo de las personas que incluso cuando actúan sin mala voluntad también lo generan como un efecto negativo.

**Luciana Regner:** Perfecto. Bueno la siguiente pregunta me parece que la primera no aplica mucho para su empresa por lo que me venís contando, que sería si la adopción de RFID les permitió ofrecer nuevos servicios o experiencias a su clientes.

**Jorge Navone:** Nono

**Luciana Regner:** Claro, y la segunda es ¿cómo perciben ustedes que la tecnología RFID influyó en la experiencia del cliente? ¿Aumentó su nivel de satisfacción en alguna medida?

**Jorge Navone:** No a nivel de nuestros clientes finales, ya que para el cliente final esto no tiene ningún efecto, de hecho, nos preocupamos mucho de que el cliente final no lo note. Es decir, no queremos que nuestro cliente perciba que nosotros estamos suponiendo que él se va a afanar la toalla. Por otro lado, con nuestros clientes internos, como proveedores de soluciones desde mi lugar, que serían todos los equipos de hotelería y todo el equipo de compras y de almacén que obviamente invierten un montón de tiempo en gestionar el circuito de indumentaria y de blanco. Obviamente que ese cliente interno sí que percibió un montón de beneficios, en muchos de los cuales no sólo los he mencionado sino que ustedes también lo pueden inferir. Por ejemplo, el conteo de ropa que tenían que hacer antes manualmente antes de despachar un bolsón al lavadero (hago un pequeño paréntesis les dije que nosotros lavamos externamente, entonces háganse ustedes una composición del lugar), imagínense que nos digan a nosotros 4 que tenemos que ir a abrir todas las bolsas con todas las sábanas, toallas y ropa sucia que viene de todos los sectores del hospital, sea habitaciones, quirófano o lo que sea, no tiene mucha onda ese laburo. Entonces lo que pasa ahora es que ese bolsón que había que abrir y dios sabe lo que salía de ahí adentro, ahora se pone en la batea de conteo de ropa sucia, aprietan un botón y dicen bueno en este bolsón de ropa sucia hay 4 ambos azules, 3 toallas de mano, 4 sábanas y 5 toallones, agarramos el bolsón y se lo damos al lavadero para que se lo lleve. El remito que sale del conteo del sistema lo firma el lavadero

y todos felices. Incluso fijense que detalle que no solamente las personas que contaban manualmente esos bolsones de ropa mugrienta están contentos, sino que además los terceros que vienen a buscar la ropa para llevársela a lavar también porque antes los terceros decían “no, dejame que contemos juntos las cosas porque a lo mejor vos después me decís que me diste 38 toallones y yo me llevé 25”. Entonces era todo una experiencia, casi bizarra, en la que ambas partes tenían que ponerse a contabilizar cuántas prendas sucias había, y en la entrega de lo limpio era exactamente igual nada más que menos asqueroso.

**Luciana Regner:** Claro. La siguiente pregunta es ¿en qué medida utilizan los datos que genera la RFID para fundamentar algún tipo de decisión estratégica?

**Jorge Navone:** Básicamente lo mencioné antes. La información que nos otorga este tipo de mecanismos nos permite estimar mejor el stock óptimo que nosotros necesitamos de acuerdo a la durabilidad de las prendas, nos permite elegir mejor nuestros proveedores para elegir productos de mayor durabilidad o mayor vida útil. Seguramente cualquiera de ustedes que haya estado en un hotel se habrán dado cuenta que el toallón pesa tres veces más que el que ustedes tienen en sus casas, y el que ustedes tienen en sus casas muy probablemente sea de buena calidad o han intentado comprar uno de buena calidad porque es para ustedes, pero igualmente el del hotel pesa más. Esto es porque el toallón del hotel tiene que bancarse una frecuencia de lavado que es tres o cuatro veces el de sus casas, exactamente eso es lo que se busca optimizar, la durabilidad de la prenda, la calidad de la prenda, la resistencia al lavado y la resistencia a la desaparición misteriosa. Todo ese combo quedó mucho mejor armado a partir de esto. Por último, diría yo, que las personas (cliente interno también) que tienen que requerir reposición lo pueden hacer con mucha más previsión, o sea que por ejemplo podríamos decir “considerando la vida útil promedio del toallón marca Isabella Rivera que compramos en 2023, yo te diría que vayas pensando que para Marzo tenemos que comprar 200 más y volvésele a comprar a Isabella porque duraron mucho más que los de Male”.

**Malena Gorbarán:** Claro, o sea que ¿no se toman decisiones hoy en día en cuanto a ese tipo de compras sin pasar antes por la información que otorga el RFID?

**Jorge Navone:** Absolutamente, de hecho era folklórico que antes era como una lucha de argumentos sin sustento.

**Malena Gorbarán:** Claro

**Jorge Navone:** Vamos a suponer que Luciana es la dueña del presupuesto y ella nos autoriza los costos. Vos Male trabajás en cirugía y me decías “Jorge me parece que me vas a tener que reponer todos los ambos porque están hechos bolsa” y yo iba a verlo y decía que para mí tan mal no estaban y que aparte a Isabella le duran mucho más que a Male. Entonces empezaba una discusión muy poco profesional donde a lo mejor ganaba el que estaba más cerca de Luciana y podía llegar a decir “Male me cae medio mal, comprale a Isabella y que Male espere”. Todo eso se termina profesionalizando, si querés lo podemos plantear como una externalidad en términos de que nos permitió levantar la calidad de la gestión de la toma de decisiones y da decisiones fundamentadas.

**Luciana Regner:** Perfecto. La última pregunta sería ¿ustedes utilizaban algún tipo de sistema antes de esto (ya sea operativo, contable o lo que sea)? ¿Y cómo fue la integración con la tecnología RFID?

**Jorge Navone:** Entiendo. No utilizábamos ningún sistema que preste este tipo de nivel de datos, solamente nos manejábamos con un sistema de ERP normal. Básicamente había registro de entregas tanto internas como externas, es decir remitos, en donde el proveedor externo entregaba el remito al almacén de los artículos nuevos que entregaba, el almacén se los entregaba a un subsector para que los tuviera y les daba un remito, cuando los devolvía sucios firmaba otro remito, cuando lo mandaban a lavadero firmaban otro remito, cuando el

lavadero lo devolvía firmaban otro remito y así se formaba un ejército de remitos yendo y viniendo. Ahora esos remitos están igual, nada más que su confección es mucho más dinámica ya que en muchos de los casos (sobre todo en los remitos más complicados de elaborar por ejemplo la ropa sucia) el tiempo de elaboración de esos remitos se ha reducido de 1 a 10.

**Malena Gorbarán:** ¿Tuvieron que bajarse algún sistema nuevo? Para poder ver toda esta información que tiene cada tag.

**Jorge Navone:** De hecho lo que hicimos nosotros simplemente es que nuestro ERP lo utilizamos parcialmente. Los remitos de ingreso y egreso los usamos solamente para “entra mercadería” o sea para el primer y último remito por decirlo de una forma, o por ejemplo para remitos de arqueo de stock donde decimos “bueno mirá no sabemos por qué pero faltan dos toallas” y se hace un remito de salida de dos toallas. Toda la remitería interna del circuito interno se resuelve dentro del sistema que provee el mecanismo de Telectrónica. Es como que los Software no están integrados en sí pero lo que hicimos fue separar esa gestión de remitos entre los que son los más cotidianos que se llevan a través de este sistema, y los más trascendentes que se llevan a través de nuestro ERP.

**Luciana Regner:** Bueno, perfecto. Esas serían todas las preguntas que tenemos para vos, no te robamos más tiempo.

**Jorge Navone:** No ha sido nada chicas, ha sido un placer. ¡Espero que les vaya muy bien!  
Les deseo muchísima suerte

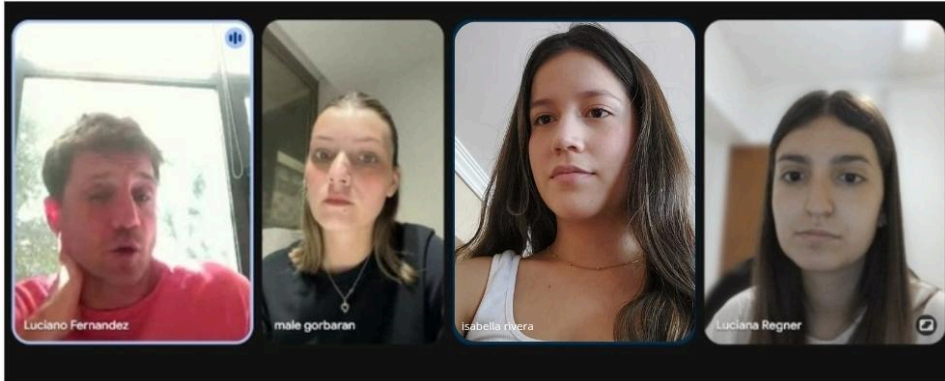
**Malena Gorbarán:** ¡Muchas gracias!

**Isabella Rivera:** ¡Que tengas buen día!

**Luciana Regner:** ¡Hasta luego!

## Entrevista a Luciano Fernández

Regional Logistics Director de Rapsodia, CaroCuore, Babycottons



**Luciana Regner:** ¡Hola!

**Luciano Fernández:** Hola chicas, ¿qué tal? ¿cómo están?

**Luciana Regner:** Todo muy bien. Primero muchas gracias por conectarte, es de mucha ayuda para nosotras y para nuestra tesis. Te comento un poco, somos Malena, Isabella y Luciana, estamos realizando nuestro trabajo de investigación final sobre la implementación de la tecnología RFID en empresas argentinas. Hemos hablado con expertos y también nos sirve hablar con empresas argentinas que lo hayan implementado, en esa búsqueda encontramos a Telectrónica, y uno de sus casos de éxito era el Grupo Alas. Por suerte pude contactarte, y tenemos una breve entrevista para hacerte de siete preguntas, no llevará más de media hora, así que si te parece podemos comenzar.

**Luciano Fernández:** Dale buenísimo. Cualquier cosa que yo no pueda contestarles lo averiguo y se los mando por mail.

**Luciana Regner:** Bueno, perfecto. Comenzamos, la primera pregunta es de dónde proviene la necesidad de implementar la tecnología RFID en el Grupo Alas y por qué eligieron esta solución frente a otras alternativas.

**Luciano Fernández:** Grupo Alas, te cuento un poco cómo es el grupo, son tres marcas, Rapsodia, Caro Cuore y Baby Cottons, y una planta productiva que se llama Punto Cruz que hasta el año pasado hacía el 70% de la ropa de Caro Cuore, un 20% de la ropa de Rapsodia y algunas prendas de Baby Cottons. El tema principal por el cual necesitábamos implementar el sistema RFID eran por dos motivos que estaban trabando el flujo de nuestra operación. En primer lugar, nosotros teníamos mucha recepción de mercadería: en ciertos puntos de la temporada llegaba toda la mercadería de China, India y proveedores de nuestros talleres de acá, solía llegar siempre toda junta. Entonces de alguna manera teníamos que aumentar nuestra capacidad de ingreso al depósito. Nosotros lo estábamos haciendo con una lectura y un control uno a uno mediante código de barras y necesitábamos mejorar eso. Por otro lado, necesitábamos también mejorar nuestro control de stock en las sucursales. En las sucursales nosotros hacíamos un barrido de stock una vez al año y solíamos tener un accuracy de inventarios de al rededor del 60-65%. Y lo que pasa, sobre todo con Rapsodia y con Baby Cottons, es que son marcas en las cuales la profundidad del stock no es muy grande, es decir, por ejemplo para Rapsodia cuando hacemos la campera de cuero de la temporada, no hacemos 15.000 unidades, se hacen 600 camperas de cuero o menos. Entonces es un producto caro, con un stock medianamente bajo y creíamos que la solución de RFID tanto para hacer una lectura masiva de los ingresos y un control masivo y también para tener un mayor control sobre el stock, era la tecnología que matcheaba perfecto para estas dos problemáticas que nosotros teníamos como grupo.

**Luciana Regner:** Perfecto. ¿Cuánto tiempo les tomó aproximadamente implementar el sistema? ¿Encontraron algún factor que facilitó o dificultó este proceso?

**Luciano Fernández:** A nosotros implementarlo nos llevó totalmente tres años. Pero porque fue un proyecto que se fue dando en diferentes etapas, es decir, en un principio nosotros lo que queríamos lograr era, en primer lugar, interfacear todo nuestro sistema, tenemos un ERP

diferente para cada una de las sociedades, después el WMS, que es el sistema que usa Loginter donde nosotros tercerizamos la logística, donde tenemos el depósito, y después todo nuestro post que es el punto de venta. Después de eso también teníamos que, ya que nosotros no tenemos una producción propia sino que nuestra producción se hace para la temporada de invierno se hace mayormente en China y para la temporada de verano se hace mayormente en India, y tenemos muchísimos proveedores en China e India, entonces había que lograr abastecer en China y en India a todos nuestros talleres de etiquetas RFID, y además hacer la capacitación con todos los talleres. Entonces eso nos ha llevado prácticamente el primer año. Después de eso como que empezamos el proceso nosotros, lo primero que implementamos fue todo el ingreso mediante control de RFID en el depósito; una vez que tuvimos implementado el ingreso al depósito con control RFID, implementamos la salida del depósito con control RFID. Luego de la salida, implementamos que cuando se abastece a las sucursales las chicas cuando reciben el abastecimiento lo reciban con RFID y que no lo reciban controlando por código de barras. Eso nos llevó aproximadamente seis meses más. Después tuvimos que comenzar a hacer toda la capacitación para que las chicas de las tiendas puedan hacer inventarios cíclicos, todas las semanas, del stock que tenían en las sucursales, que ahí es donde verdaderamente vimos la ganancia de RFID porque nosotros pasamos de tener un accuracy del 65%, y con accuracy me refiero a, por ejemplo el sistema me dice que tenés 100 y en realidad tenés 65, bueno eso lo llevamos hoy prácticamente al 100%, lo que nos dice el sistema es lo que tenés en las sucursales. Y después también nos llevó tiempo hacer el etiquetado de todas las prendas que nosotros ya teníamos en el depósito y en las sucursales, porque nos pasó que convivimos con un stock mixto, es decir, teníamos lo que venía de las nuevas temporadas estaba etiquetado en origen pero lo que teníamos en el depósito no estaba etiquetado porque venía de temporadas anteriores, entonces hubo que salir

a buscar todas esas prendas y etiquetarlas con los tag RFID. Entonces el total punta a punta te diría que, la implementación del proyecto fueron prácticamente tres años.

**Luciana Regner:** ¿Después pudieron evaluar la relación costo-beneficio de implementar RFID y si consideran que la inversión inicial se compensó con todos los beneficios que obtuvieron a lo largo de este tiempo?

**Luciano Fernández:** Si, sin dudas. Nosotros fuimos por un modelo en el cual no hicimos una inversión sino que lo que, lo que te ofrecen la mayoría de las empresas que operan con RFID es “tenés que comprar todos los equipos, pagarle a la gente de sistemas para que haga todas las integraciones y eso te lleva un costo que es la inversión” después esa inversión se repaga de alguna manera con la venta extra, la menor cantidad de merma que tenés, los menores ajustes de inventario, menos inventario parado, y ahí haces tu análisis de negocio y te da positivo y se repaga en tanto tiempo. Bueno nosotros cuando empezamos a implementar RFID, nos sucedió que no teníamos plata para la inversión, es decir no teníamos lo que se llama en empresas “capex”, que es toda la plata que vos usas para inversiones, y después “opex” es la plata que vos usas para operar día a día. Nosotros como somos un grupo inversor, para el año que yo quería implementar RFID no teníamos margen para meter más inversiones para proyectos. Entonces lo que llegamos a hacer con Electrónica es decir, no pongamos nada de inversión y todo el costo del equipamiento, las integraciones, etc. lo meto dentro del costo de la etiqueta. Entonces nosotros empezamos a pagar un precio de etiqueta por la cantidad de etiquetas que usábamos, con etiqueta me refiero al tag RFID, que era mayor al costo que te sale un tag RFID. Un tag hoy debe estar alrededor de los 7, 8 centavos y nosotros se lo pagamos a Electrónica aproximadamente 14 centavos. De esa manera logramos no tener una inversión, sino que todo se cargue al costo operativo de lo que nos sale poner la ropa en el local o poner la ropa en el e-commerce. Pero igualmente el proyecto en sí se repaga por la mayor cantidad de ingresos que podemos tener; al ser nosotros una empresa

de moda, es clave tener el ingreso en el momento adecuado, es decir, nosotros tenemos dos temporadas bien marcadas que son invierno, verano y cada una de las temporadas se divide en alto-invierno y alto-verano, entonces todo lo que vos no vendés para alto-verano (por ejemplo los trajes de baño), si no lo tenés en el momento que lo necesitás que son un mes y medio de venta, después lo terminás liquidando, una vez que pasó el verano lo vendés a mitad de precio. Eso en la empresa se llama “salida de remanente”, nosotros teníamos una “salida de remanente” de alrededor del 17-18%, y una vez implementado RFID con todas las mejoras que tuvimos lo logramos llevar al 4-5%, esto te quiere decir que tu mercadería la rotás muchísimo más rápido y la estás vendiendo a full price, no la vendés con precio de liquidación. Entonces desde ese lado se repaga toda la no inversión que hicimos, sino el costo de las etiquetas.

**Luciana Regner:** Mencionaste muy bien todos los beneficios que pudieron encontrar, no sé si se encontraron alguna desventaja o limitación de la tecnología una vez que la pusieron en práctica.

**Luciano Fernández:** A nosotros por ejemplo, una limitación técnica que tuvimos fue que Rapsodia tiene muchas prendas colgadas, que son vestidos, camperas y algunas cosas que van colgadas en perchas, que no se guardan dobladas. Entonces para ingresar la mercadería, hay diferentes maneras de ingresarla, en las sucursales se usa una handheld portátil, que es como un celular con una palanca que escaneas, tira señal, y te tira lo que tenés al rededor taggeado con RFID. Después está otro tipo de herramienta, un gabinete en el cual vos metés la mercadería adentro, cerrás el gabinete y lees todo lo que metiste adentro. Después hay otra que es un arco, en el cual vos pasas por adentro del arco y te lee todas las etiquetas. Bueno a nosotros nos pasó que Rapsodia tiene una particularidad que tiene mucha prenda con lentejuela, con cosas metálicas, y eso hace de alguna manera interferencia. Entonces nos pasó que, nosotros implementamos gabinetes para algunas prendas e implementamos el arco

también para todas las prendas colgadas, y nos pasó que el arco no leía bien las prendas entonces había que pasarlo varias veces, y después nos dimos cuenta que los operarios del depósito naturalmente habían dejado de utilizar el arco y estaban utilizando más el gabinete, sacaban las perchas, lo metían dentro del gabinete que se los leía de una manera confinada, era mucho más potente el alcance de radio que tenía la herramienta, entonces desistimos de usar el arco y terminamos usando para el ingreso, por más que sean piezas colgadas, terminamos usando el gabinete que es como si fuera un horno en el cual vos abrís, metes las prendas adentro, lo cerras, hace toda la lectura confinada que es muy precisa realmente, y dejamos de utilizar el arco.

**Malena Gorbarán:** Te hago una consulta, en cuanto a resistencia de la organización, ¿hubo algún sector que se vio conflictuado con este cambio o el mensaje fue claro de que era un cambio positivo y no presentó mucha resistencia?

**Luciano Fernández:** La verdad es algo que nos dijo Telectrónica, que ellos ya tienen muchísima experiencia haciendo implementaciones, que iba a haber mucha resistencia del lado de la empresa, y la verdad que realmente la hubo. Yo tengo mails guardados que siempre los uso en las reuniones en los cuales la gerenta de retail, que es la encargada de manejar todos los locales, nos decía que era más rápido controlar con código de barras como lo hacían antes que controlar con RFID. Y eso se debe más que nada porque toda implementación, siempre tenés una curva de aprendizaje, no sólo para la gente sino también para los sistemas, y hay veces que los sistemas en las implementaciones fallan o se traban por ciertas cosas, y la gente cuando está operando con un sistema nuevo es como que se pone muy nerviosa y quiere volver a lo anterior. Entonces sí, la verdad es que tuvimos muchísima resistencia sobre todo interna de nuestra empresa y más que nada en las sucursales. Después por ejemplo con Loginter, ahí no tuvimos resistencia porque tenían todo su departamento de ingeniería, ellos ya son una empresa de logística que hacía tiempo que tenían ganas de trabajar con RFID y

ahí estuvo espectacular la implementación, así que fue más que nada la resistencia dentro de la propia empresa.

**Luciana Regner:** Me mencionaste también que notaron muchos cambios en sus procesos internos, es decir en cuanto al control de stock, la reducción de errores, la trazabilidad, ¿pudieron hacer un antes y un después con algún indicador o algún porcentaje? Habías dicho que era alrededor del 100%, que ya no habían errores.

**Luciano Fernández:** Si, una cosa que es clave es que en realidad lo que te mejora tu accuracy de stock, es decir que tu sistema diga realmente lo que tenés físicamente, no es la herramienta en sí, porque si vos tenés RFID y haces un inventario de la sucursal una vez al año, te iba a seguir dando un 65% de accuracy. Lo que te mejora es que vos empezas a hacer inventarios de toda la sucursal toda la semana, y RFID es el que te permite hacer eso porque hacer un inventario de toda la sucursal con RFID te puede llevar una hora, una hora y media, y hacer un inventario con tag de código de barras te puede llevar hasta dos días en una sucursal. Entonces el RFID que tiene como características la lectura masiva, de forma inmediata y taggeando cada prenda de manera particular, es decir, en el código de barras todas las remeras blancas son el mismo código de barras, mientras que con RFID todas las remeras blancas cada una tiene su "DNI" como si así fuera. Entonces esos atributos que te da tener todas las prendas etiquetadas con RFID te permite hacer inventarios todas las semanas, y al hacerlo lo que ocurre es que, ponele vos haces un inventario esta semana, te dio 100 prendas de diferencia; a la semana siguiente, ya no te debería dar 100 prendas porque ya te acordás lo que hiciste la semana pasada, y te da 2-3 prendas de diferencia, entonces mismo las chicas de la sucursal dicen "no, para, esta prenda me acuerdo porque la vendimos el lunes y no pasó por el proceso de facturación y no lo desconté del stock", bueno listo ya te das cuenta. Entonces todas las semanas ves que el inventario, ya te acordás lo que te dió la semana pasada, y las diferencias van siendo muchísimo menores. En todos esos ajustes de

merma, que hay un ajuste financiero también porque por sistema decía tenías 100 mil prendas, y cuando haces tu stock te das cuenta que tenés 90 mil prendas, son 10 mil prendas que las tenés que mandar a pérdida y es un número negativo en tu contabilidad. Eso lo mejoramos, lo mejoramos de un 70% a prácticamente un 99%.

**Luciana Regner:** Y más allá de sus procesos internos, ¿pudieron utilizar la tecnología para ofrecer algún tipo de nuevo servicio o nueva experiencia para sus clientes?

**Luciano Fernández:** No, nosotros la verdad que no, sé que existen esas cosas, por ejemplo hay una empresa que se llama Renner que tiene el self-checkout que es poner la ropa en un tacho, te dice lo que es y lo pagás, pero nosotros no lo hemos implementado porque la experiencia de compra en Rapsodia es diferente, eso va más adaptado a lo que son descuentos o ropa de fast-fashion, en los cuales vos vas a Zara y te comprás remerás básicas que salen 10 dólares y te compras la misma en blanco, azul, amarillo y verde, te compraste cuatro; cuando vas a Rapsodia generalmente te comprás una sola prenda que te sale 300 mil pesos, y no tiene mucho sentido el self-checkout. Pero sí lo que nos sirve a nosotros es, por ejemplo, encontrar la prenda en el momento, el handheld que usan las chicas tiene un buscador en el cual vos le pones “quiero encontrar la pollera rosa talle M” y te va buscando dentro del mini depósito que tienen las sucursales dónde está esa prenda, entonces se encuentra de manera mucho más rápida y la venden al cliente. Anteriormente pasaba que quizás la chica se iba al depósito interno de la sucursal, revolvía un par de cajas, no la encontraba y le decía a la clienta “la verdad no la tengo en ese talle” y era una venta perdida. Desde ese lado lo usamos.

**Malena Gorbarán:** Claro justo con eso se relaciona la próxima pregunta, ¿cambió la experiencia del cliente, el nivel de satisfacción, ya que entiendo que obviamente para el cliente es mucho mejor esperar dos minutos a esperar diez minutos a que la persona vaya a

buscarte una prenda, lo pudieron medir de alguna manera, con alguna encuesta, o es algo que ustedes perciben?

**Luciano Fernández:** La verdad es que es una percepción, para que te des una idea Grupo Alas es una empresa de moda y no es una empresa que esté muy adaptada a los procesos, proyectos o números, acá es todo mucho más “volado”. Quizás yo estoy hace cinco años en la empresa y vengo de la ingeniería, de los procesos y trabajar en operadores logísticos, y tratamos de meter un poco más de números a todo esto. Pero todo lo que es experiencia al cliente o experiencia de compra, eso lo mide directamente la marca y la verdad que no lo midieron en cuanto a la implementación de RFID.

**Luciana Regner:** ¿En qué medida utilizan los datos generados por RFID para fundamentar sus decisiones estratégicas?

**Luciano Fernández:** Nosotros la verdad que los datos generados por RFID, lo usamos en un 100%, porque todo nuestro ingreso y toda nuestra salida del depósito que es donde tenemos al 100% la mercadería, lo metemos en el sistema de RFID. Entonces, para hacer las asignaciones comerciales, es decir, por ejemplo si llega un embarque de un proveedor de China o de India que trae polleras, sacos y camisas, entonces cuando las chicas de comercial dicen “voy a abastecer a las sucursales que más venden con tantas camisas, a las sucursales que menos venden con tanto, a los clientes mayoristas con tanto, a las sucursales del interior con tanto, al e-commerce con tanto”, siempre están tomando la información en el momento de nuestro sistema de RFID que es el que te dice “esto llegó, ya se controló y ya lo tengo disponible”. Después también lo utilizan mucho para, por ejemplo como nosotros controlamos la salida del depósito, la sucursal ya sabe lo que le va a llegar, y eso es algo que nos mejoró bastante porque las chicas apenas llega el camión con el abastecimiento escanean todas las cajas, saben qué les llegó y si el transporte baja, que antes nos pasaba mucho, alguna

caja por equivocación, es decir va a Alto Palermo y baja una caja que iba para Pilar, las chicas se dan cuenta en el momento y dicen “esta caja no era para mí”, la escanean, va a Pilar y sigue su curso. Antes era todo un problema eso porque te dabas cuenta recién al día siguiente cuando las chicas controlaban que les llegaba una caja que era de Pilar, que no era para ellas, y tenían que hacer todos los movimientos de stock, que era bastante engorroso. En ese sentido si nos mejoró bastante.

**Luciana Regner:** Buenísimo. Tenemos la última pregunta, que habías mencionado un poco al principio los sistemas que ustedes utilizan en cada una de las diferentes empresas, un ERP, un CRM, o los sistemas contables, operativos, comerciales, ¿cómo fue que los integraron a la tecnología RFID?

**Luciano Fernández:** Nosotros la empresa que nos provee de RFID es Telectrónica, Telectrónica tiene su sistema que se llama Smart Retail, y hubo que hacer una integración para cada uno de los sistemas. En principio tuvimos que integrarnos con el WMS, que es el sistema que utiliza el depósito para operar, después tuvimos que integrarlo con cada uno de nuestros ERP, que son los que manejan todo desde la contabilidad hasta el stock de cada una de las marcas, es lo que te dice el stock que tenés en cada una de las sucursales, te dice las ventas, qué vendiste, te va haciendo la baja y alta de cada stock. Después también nos tuvimos que integrar con nuestros puntos de venta y eso fue una integración a nivel sistemas, yo ahí no me metí mucho fue más el área de sistemas el que hablaba con el área de sistemas de Telectrónica y fueron integrando todo para que se refleje la misma información en todos lados.

**Malena Gorbarán:** Bárbaro, pero fue posible hacer la integración

**Luciano Fernández:** Si, fue posible. De hecho otros proveedores no están integrados con el sistema RFID sino que lo hacen directamente mediante API o mediante un Excel que lo

cargan en el sistema RFID, no están integrados pero se bajan un Excel y después lo cargan en el otro sistema. Nosotros estamos 100% integrados.

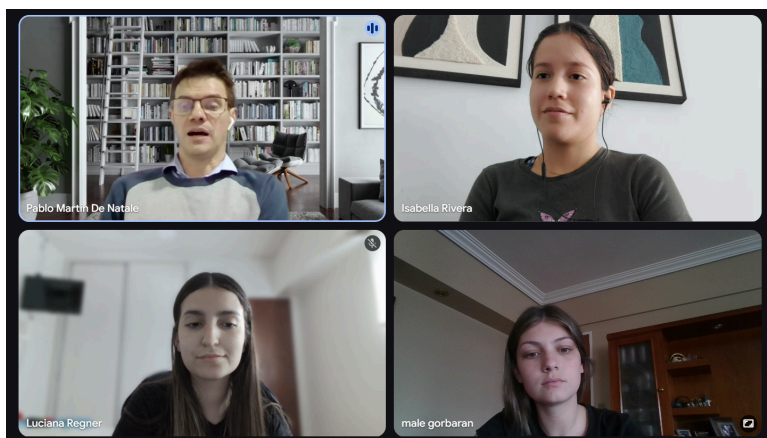
**Luciana Regner:** Excelente. Bueno, esas son todas las preguntas, te agradezco por tu tiempo, nos sirvió mucho y que tengas un buen día.

**Luciano Fernández:** Bueno muchas gracias chicas, cualquier cosa que necesiten me escriben y mucha suerte en la tesis, seguro les va a ir re bien. Cualquier cosa que necesiten nos volvemos a juntar, hacemos una llamada rápida.

**Malena Gorbarán:** ¡Muchas gracias, nos vemos!

### Entrevista a Pablo Martin De Natale

#### Chief Technology Officer en Sanatorio Finochietto



**Isabella Rivera:** Hola Pablo ¿cómo estás?

**Pablo De Natale:** Hola chicas, disculpen la demora.

**Isabella Rivera:** Bueno primero que nada quería agradecerte por conectarte y darnos este espacio. Para ponerte un poco en contexto, aunque ya te comenté algo al respecto, nosotras estamos realizando nuestra tesis final de Administración de Empresas en la UADE sobre la implementación de tecnologías RFID en empresas. En la búsqueda nos encontramos con

Telectrónica como proveedora de esta tecnología y descubrimos al Sanatorio Finochietto como uno de sus casos de éxito. Si quieres nos puedes comentar primero qué estudiaste y cuál es tu rol actualmente.

**Pablo De Natale:** Bárbaro. Bueno yo primero empecé estudiando Licenciatura en Ciencias de la Computación en la UBA, después estuve varios años trabajando afuera y cuando volví me pasé a la Universidad CAECE y estudié la Licenciatura en Sistemas de Información. Después hice una maestría en CAECE que se llama Maestría en Tecnología de la Información. Actualmente me desempeño como gerente del sistemas dentro del Sanatorio Finochietto, que pertenece al grupo ASE que es una obra social y Medifé que es una medicina prepaga. El sanatorio presta los servicios de salud para todo el grupo y para toda la comunidad, atiende la mayoría de las prepagas y dispone de 10 quirófanos y alrededor de 200 camas. Es un sanatorio mediano pero que tiene mucho prestigio a nivel de salud, está entre los mejores cinco de la Argentina. Es un sanatorio que no está especializado en nada en particular sino que tiene todas las ramas. Teniendo en cuenta la dimensión de lo que es el sanatorio, el desafío de administrar y mantener todo lo que es la infraestructura y la tecnología del sanatorio es alto. Más cuando hablamos de un sanatorio tenemos que entender que es 24/7, es decir no para nunca.

**Isabella Rivera:** Totalmente. Bueno si te parece empezamos con las preguntas.

**Pablo De Natale:** Dale

**Isabella Rivera:** ¿De dónde proviene la necesidad de implementar la tecnología RFID? ¿Por qué eligieron esta solución frente a otras alternativas disponibles?

**Pablo De Natale:** A ver, la necesidad básicamente proviene de tener un control del inventario, es decir un rastreo. En el caso de los guardapolvos o materiales, vos no los podés

usar indefinidamente, entonces tenés que tener rastreado eso. Por ejemplo si un delantal se manda a lavar, vos sabés que después de 100 lavados lo tenes que descartar, y hay que tener contabilizado todo eso. En cuanto a tecnología, de por qué RFID y no otra, a nosotros nos pareció que es sencilla de implementar porque no requiere una gran infraestructura, y por el costo-beneficio nos pareció un balance adecuado.

**Isabella Rivera:** Buenísimo. ¿Cuánto tiempo les llevó implementar el sistema y qué factores facilitaron o dificultaron el proceso?

**Pablo De Natale:** Yo no fui parte de la implementación en sí pero te puedo responder que estimo que fueron 6 meses. Depende obviamente la dedicación que se le ponga, la negociación, la factibilidad del proveedor de que lo llamas, viene y te lo instala. Seguramente ahí también hay etapas donde uno primero prueba con un lote chiquito, ves que funciona y lo vas ampliando. Yo te diría que un estimativo de 6 meses es un tiempo razonable, también por la facilidad, es fácil porque no tiene mucho desafío tecnológico, no hay que pasar cables es simplemente instalar las antenas.

**Isabella Rivera:** Okey, ¿entonces no hubo dificultades?

**Pablo De Natale:** Nono. Podés tener dificultades si fuera un sanatorio gigante con muchos cuerpos donde tengas que instalar muchas antenas, es como decir que querés cubrir de wifi un departamento o un edificio.

**Isabella Rivera:** Okey, buenísimo. Justo lo habías comentado hace poco ¿cómo evaluaron la relación costo-beneficio de implementar RFID? ¿Considera que la inversión inicial se compensó con los beneficios obtenidos?

**Pablo De Natale:** Los que evalúan el costo-beneficio son el área de compras o el área de finanzas, pero para evaluarlo lo comparamos con otras soluciones, complejidad, dificultad,

qué mantenimiento posterior va a requerir, etc. En todo eso RFID es muy conveniente. Y después costo-beneficio, en la medida que no falla, eso se va repagando, porque nosotros tenemos que pensar que la tecnología nos tiene que facilitar las actividades diarias. Si una tecnología barata después requiere mucho mantenimiento y mucha gente disponible, en algo como lo nuestro que es 24/7 es súper agotador. Además que todo el tiempo que no es horario de oficina lo estás pagando más caro, entonces eso también es importante. No es lo mismo un negocio que vos decís “pongo RFID o pongo una persona a vigilar cuando entran y salen los productos” y capaz no está mirando todo el tiempo, ahora ya estar vigilando 24/7, los feriados y demás ya cambia bastante.

**Isabella Rivera:** Es verdad. ¿Qué cambios notaron en sus procesos internos en términos de trazabilidad, control de stock o reducción de errores?

**Pablo De Natale:** En reducción de errores se vió un montón y el control hoy en día se hace casi de forma automática. Puede pasar que alguien de golpe intencionalmente rompa algo o se lo robe pero es muy evidente porque el sistema lo identifica, después hay que encontrar quién fue, pero que desaparece el stock sería evidente. En trazabilidad, el proceso de trazabilidad antes era manual y ahora dejó de ser manual, facilita toda esa parte.

**Luciana Regner:** Perdón si puedo interrumpir para hacer una pregunta.

**Pablo De Natale:** Si

**Luciana Regner:** ¿Principalmente lo usan para la ropa como ambos e indumentaria para los médicos?

**Pablo De Natale:** Sí, principalmente se usa para eso. Y creo, porque es un RFID combinado con otra cosa más, que también se utiliza para instrumental quirúrgico. El tema es que vos al instrumental quirúrgico podés ponerle RFID, pero además de eso vos tenés como unos ciclos

que tienen que ser de esterilización y esto que yo te decía es que vos lo contás, pero no lo contás por RFID en la parte de esterilización, sino por el ciclo. Por ejemplo, este lote pasó 50 veces por el ciclo de esterilización. Pero sí la parte principal es el tema de los ambos y esas cosas.

**Malena Gorbarán:** ¿Ustedes tienen la lavandería externa?

**Pablo De Natale:** En algunos casos sí.

**Malena Gorbarán:** Y en esos cambió bastante con el tema de RFID ¿no?

**Pablo De Natale:** Claro porque tenés una trazabilidad mucho más precisa.

**Isabella Rivera:** También vimos en un video que ya no tenían que sacar la ropa de las bolsas una por una, sino que se mandaba todo junto y realizaban el conteo, siendo mejor para los trabajadores.

**Pablo De Natale:** Si, si.

**Luciana Regner:** ¿En medicamentos también se utiliza?

**Pablo De Natale:** En medicamentos me parece que no. Puede ser que haya alguno muy específico como una vacuna o un medicamento de alto costo. También se puede utilizar en muestras que se toman que tienen que mantener cierta cadena de frío por muchas horas porque son parte de un proceso de investigación, porque hay una unidad de investigación acá. Entonces esas unidades de investigación tienen heladeras que van informando, lo que yo no estoy muy seguro es si el RFID se le pone a la muestra en sí o a la heladera, que va informando que tal elemento estuvo tantas horas bajo una carga de frío. Lo de los medicamentos es una posibilidad para el futuro.

**Malena Gorbarán:** ¿Ustedes le piden a los proveedores que ya vengan etiquetados con RFID o lo etiquetan ustedes?

**Pablo De Natale:** Lo etiquetamos nosotros. De eso se encarga el equipo de hotelería.

**Isabella Rivera:** ¿La solución de RFID les permitió ofrecer nuevos servicios o experiencias a sus clientes?

**Pablo De Natale:** Con RFID, el departamento de investigación puede garantizar una trazabilidad mejor, pero no es que por tener RFID ganamos más plata. Si fuéramos un supermercado que podemos hacer que los clientes se lleven el changuito a sus casas directamente tendría más sentido, pero acá es todo muy interno el uso de RFID. Si te puede ayudar en el caso de que tengas que certificar un proceso muy pero muy riguroso por ejemplo poniéndole a una muestra un tag de RFID y ahí se sabe exactamente dónde estuvo durante todo el proceso de investigación, pero son casos muy puntuales.

**Isabella Rivera:** ¿En qué medida usan los datos de RFID para suministrar decisiones estratégicas? Por ejemplo compras.

**Pablo De Natale:** En mi opinión, me gustaría que se usara más. Todavía no estamos tan maduros en ese aspecto. Sí reconozco que no lo estamos aprovechando.

**Malena Gorbarán:** Por ejemplo con el tema que explicaste de los 100 lavados de un ambo, para esas cosas, ¿no se decide gracias al RFID a qué proveedor comprarle o cuándo comprar?

**Pablo De Natale:** Sí, se usa para esas cosas, pero no es que nos mejoró el proceso de compras. Nosotros ya sabíamos que a un lavado por semana, en dos años tenés que comprar un ambo por ejemplo. Si vos no tenías RFID y seguías el proceso igualmente sabías que tenías que comprar cada dos años ese material si lo lavás una vez por semanas. Ahora lo que pasa es que lo tenés confirmado. Si uno quiere presentar una investigación en un lugar donde

te exijan cierta trazabilidad, ahí si no tuvieses el RFID no lo podrías presentar. Ese es el punto en el que yo lo veo como algo distinto. Pero yo creo que es también una reconfirmación a un proceso que antes teníamos de forma manual y que gracias al RFID se confirma esa hipótesis.

**Isabella Rivera:** Podrías detallarnos qué sistemas utilizan o utilizaban en la empresa (contables, operativos o comerciales) y si existió un proceso de integración de la tecnología RFID con esos sistemas.

**Pablo De Natale:** No lo tenemos integrado hoy, los sistemas están aislados. La persona que administra ve los dos sistemas y analiza las métricas pero no tenemos todo integrado. Tenemos Oracle que es nuestro ERP y no lo tenemos integrado con RFID. Lo que sí tenemos es un sistema de esterilización que se llama Interlab, que va aparte del RFID y nos permite contabilizar la cantidad de ciclos de los equipamientos quirúrgicos.

**Isabella Rivera:** Dijiste hace un momento que sientes que no lo aprovechan tanto el sistema, ¿en qué medidas dirías que lo podrían utilizar más?

**Pablo De Natale:** A ver, podríamos utilizarlo más al momento de hacer compras, al momento de querer certificar algunos procesos. Hoy en toda esa parte hoy no estamos aprovechando del todo. Todavía somos una organización que no está tan basada en toma de decisiones con datos pero estamos tratando de ir hasta ahí. El rubro de la salud es bastante desorganizado y no dió ese salto aún pero lo va a tener que dar, porque financieramente sino no va a ser rentable.

**Isabella Rivera:** Perfecto, no sé si las chicas quieren preguntar algo más.

**Luciana Regner:** No, eso sería todo

**Malena Gorbarán:** ¡Muchas gracias!

**Pablo De Natale:** ¡Chau suerte!

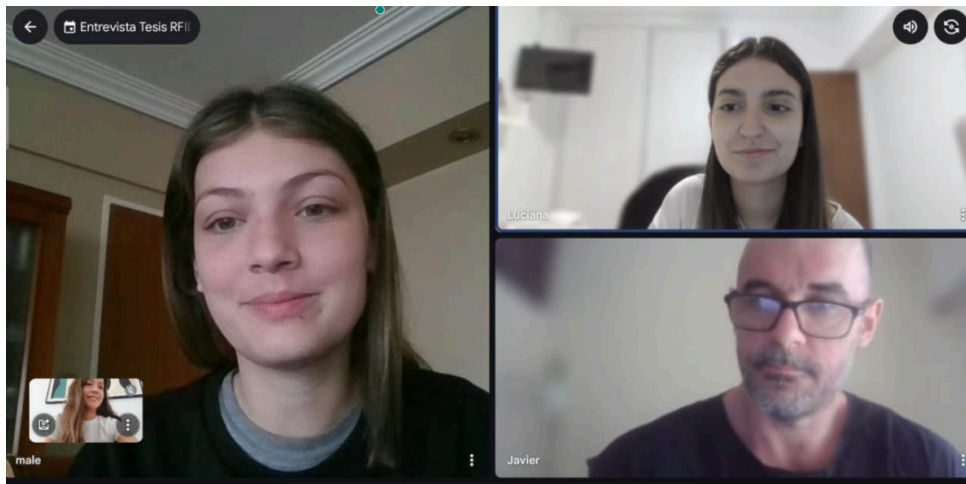
## **ANEXO 2: Entrevistas a expertos**

### **Preguntas a expertos**

1. Desde su experiencia, ¿qué factores técnicos y organizacionales determinan el tiempo promedio de implementación de un sistema RFID? ¿Cuál suele ser el tiempo promedio de implementación?
2. ¿Qué nivel de integración considera más crítico para garantizar el éxito de RFID: con sistemas ERP, CRM, IoT o inteligencia artificial? ¿Por qué?
3. ¿Cuáles son los costos de la tecnología? ¿Según qué variables pueden verse modificados? ¿Qué métricas o resultados suelen justificar su implementación?
4. ¿De qué manera la adopción de RFID transforma los procesos internos más críticos (como logística, operaciones o aprovisionamiento)? ¿Qué tipo de errores o ineficiencias logra reducir?
5. En su experiencia, ¿qué nuevos servicios o funcionalidades pueden surgir a partir de la implementación de RFID que antes no eran posibles? ¿Podría mencionar ejemplos concretos de empresas que lo hayan logrado?
6. Desde su experiencia en el sector, ¿cuáles considera que son las principales barreras que enfrentan las empresas al momento de adoptar RFID?
7. ¿Qué ventajas competitivas observó en las empresas que lograron integrar RFID de manera exitosa? ¿Podría mencionar ejemplos concretos?
8. ¿Qué tipo de etiquetas RFID usan?

## Entrevista a Javier Canabeta

### Projet Manager Digital en Keengo



**Malena Gorbarán:** Buen día Javier, ¿cómo estás?

**Javier Canabeta:** Hola chicas, muy bien. ¿Ustedes?

**Malena Gorbarán:** Todo bien. Primero que nada queríamos agradecerte por tu tiempo, es muy valioso para nosotras esta reunión. Te comento un poco, nosotras somos Isabella, Luciana y Malena, estamos en nuestro último año de la carrera Administración de empresas y estamos realizando nuestra tesis sobre la implementación de tecnologías RFID en empresas argentinas. Investigando nos encontramos con Keengo, proveedor argentino de este sistema, y pudimos contactarte a vos dentro del sector de sistemas como un experto en RFID. Si te parece para comenzar, podrías comentarnos un poco sobre tu carrera y desempeño profesional.

**Javier Canabeta:** No hay problema. Yo comencé mi recorrido profesional en Falabella, lugar donde trabajé durante 20 años, y pasé por diferentes puestos, desde empaquetador a Sub Gerente Corporativo de operaciones. En 2021 entré a Keengo como Project Manager digital,

donde me desempeño hasta el día de hoy. Keengo es una empresa con más de quince años de experiencia, que ha implementado tecnología RFID y otras soluciones en grandes comercios argentinos.

**Malena Gorbarán:** Perfecto. Bueno vamos con las preguntas entonces. La primera es de tu experiencia ¿qué factores técnicos y organizacionales determinan el tiempo promedio de implementación del sistema RFID? ¿Cuál fue el tiempo promedio de implementación?

**Javier Canabeta:** Mirá lo que nosotros solemos hacer siempre como principal es hacer un relevamiento técnico del lugar porque la tecnología RFID puede pasar plástico, paredes, madera, concreto, pero no es muy amiga del metal y de los líquidos. Entonces tenés que ir al depósito, por ejemplo nosotros trabajamos con un retailer que vende multiproductos como heladeras, de todo, entonces nos encontramos que éste cliente hacía filas de 10 heladeras por 10 heladeras, ahí tenés un problema de conteo porque el metal no alcanza la señal. Ahí se le explica al cliente que no puede hacer pasillos de 10 heladeras, sino que tiene que hacer pasillos de a 3 heladeras, para poder pasar por los pasillos y hacer el conteo correctamente. Después los tiempos van de la mano del grado de inversión que quiera hacer el cliente, por ejemplo ahora estamos trabajando con un cliente en Paraguay con el que estamos tratando el etiquetado de 500.000 unidades, con lo cual ahí el cliente está un poco en la posición de decirnos él en qué plazo lo quiere hacer. Para mi es sencillo venderte 20 equipos, darte 500.000 etiquetas y yo me olvido del tema, el tema son los plazos que ellos quieran manejar. Por otro lado no se olviden que uno puede etiquetar lo guardado y mucho de lo que vos vendés viene importado de China y ya podés pedir que venga etiquetado directamente para ahorrarte ese paso en tiempos y costos.

**Malena Gorbarán:** Claro, entonces ¿no hay un tiempo promedio determinado sino que depende de la empresa?

**Javier Canabeta:** Exactamente, es que depende mucho de la empresa porque para el etiquetado vos podés decirle a la impresora que te imprima 100 etiquetas de las zapatillas rojas y las pegás una por una haciendo ese trabajo en 5 minutos, o podés ir enlazando etiqueta por etiqueta y ahí tardás dos horas. Entonces todo eso depende de la metodología del trabajo que quiera hacer el cliente. La impresora saca una etiqueta por segundo, entonces el tema es cómo el cliente va a hacer el trabajo. En el ejemplo de este cliente de Paraguay lo que quiere es enlazar uno por uno.

**Malena Gorbarán:** En cuanto a la integración con sistemas que las empresas ya tuvieran de antemano, como es un ERP, un CRM, o Inteligencia Artificial mismo, ¿qué nivel de integración vos consideras que es el más crítico para garantizar el éxito del RFID, o te parece que son dos cosas separadas?

**Javier Canabeta:** Mirá, la integración es vital, ¿sí? va a depender siempre de entender qué grado de complejidad tiene, con qué hay que lanzarse y demás. Nosotros tenemos la opción de darte el API a un sistema donde vos te lleves todo el dato que vos quieras, ¿sí? O que vos nos des tu API y hacer nosotros el trabajo. Yo con el sistema que tengo, te voy a devolver un excel, con lo que contó la pistola, y después esa información si vos me la cruzas con el stock que tienes en tu ERP es mucho más factible. No tienes que estar mirando stocks, unidades disponibles, unidades contables, en el soft del RFID y después en el tuyo y se vuelve engorroso. Entonces hacer las API para que el sistema fluya entre los sistemas es vital.

**Malena Gorbarán:** Ok y estos lo hacen ustedes también.

**Javier Canabeta:** Nosotros podemos hacer la API completa, tenemos a nuestro equipo de desarrollo que puede hacerlo de antemano o podemos llegar hasta donde el cliente nos diga que podemos llegar, si hay muchos datos protegidos. El cliente te puede decir haceme el API

hasta acá, yo el dato me lo llevo y lo proceso yo, no hay problema. Depende siempre del cliente.

**Malena Gorbarán:** Bárbaro y cuales son los costos de esta tecnología, según qué variables vos consideras que se puede ver modificados, ejemplo te sale más caro si la industria tiene esto, o te sale mas barato si tiene lo otro y qué métricas justifican su implementación?

**Javier Canabeta:** Con lo que es Argentina hay un costo, con lo que es Paraguay que estamos haciendo el caso de negocios con ellos, lo estamos haciendo sin los costos de importación porque lo van a asumir ellos, partimos de esa base. Para que te des una idea, una etiqueta RFID te sale aca en Argentina a la puerta de tu casa 0.20 centavos de dólar, y en China 0.14. Hay mucha diferencia, entran ahí a jugar los costos de implementación. Y como era la otra parte de la pregunta?

**Malena Gorbarán:** Los costos según qué variables se pueden ver modificados.

**Javier Canabeta:** Mira, vos puedes implementar una solución de RFID super barata, con etiquetas que ya vienen pregrabadas, ya vienen con su secuencia y un hangel, y vos lo que haces es enlazar una a una, puedes hacerlo un poco más complejo con una impresora de RFID donde vos imprimir tu propio código de RFID o compras una base de códigos y le pones el logo de tu marca y le pones el EAN, CTU, la descripción y puedes jugar con eso y puedes decir quiero logística y no quiero el hangel quiero poner arcos en los camiones para que cuenten todo, o un túnel que pasen cajas por adentro, vos lo podes ir acomplejando todo lo que vos quieras. La verdad que para el 95% de los clientes, la solución de la hangel con etiquetas pregrabadas y en términos comunes le sale funcionando. Después hay gente que dice que quiere su propio código porque al código de RFID quiere ponerle su CTU y su descripción y ya tienes que invertir en la impresora de RFID. Acá lo importante es cuando vas a implementar RFID, todos queremos que salga funcionando pero la verdad hay que

aprender a caminar antes de empezar a correr, hay que ir de a poco, no te puedes imaginar "hoy loco compro y mañana tengo funcionando todo perfecto", no va a pasar. Si sos un retail, vas a empezar con training, le agarras la mano y despues haces el reloud a todas tus líneas, no imaginarte que vas a salir con el 100% porque no va a pasar. Aca lo importante, es que el cliente se siente a hacer un caso de negocio a consciencia, porque tiene un incremento de costos y tienes que justificarlo con una reducción en otro lado, tanto en merma como en horas-hombre, pero necesariamente te tienes que centrar en el caso de negocio. Por otro lado, vas a tener que hacer un rediseño de tu proceso logistico porque lo estas cambiando, estas agregando cosas nuevas, si no no va a salir.

**Malena Gorbarán:** Y después vos mencionaste que ustedes arrancaron con industrias de retail, vos considerás que hay alguna industria, en este caso retail, que sea en la que más se da la tecnología RFID? Crees que depende de la industria o es una tecnología que se podría aplicar a cualquiera?

**Javier Canabeta:** Lo podes aplicar a cualquier cosa. Por ejemplo, vos te vas a Kevingston y está full RFID etiquetado, te vas a un montón de locales que están RFID etiquetados, el Telepase de tu auto es RFID, se aplica a un montón de tecnologías. Hemos hecho pruebas hasta con matafuegos, es más difícil, siempre se va a complejando, ¿no? porque, como les he contado, el metal no es tan amigo porque hace interferencia, hace reflejo entonces, tenés que poner una etiqueta o más grande o buscar etiqueta pertinente a eso que vos querés etiquetar. En el 90% de los casos, en Argentina está en lo que es inventario, pero tenés los telepases, inclusive hemos presupuestado pero no salió porque no cerraba el costo para el equipamiento médico de una clínica porque les robaban las cosas.

**Malena Gorbarán:** Sí, tuvimos una entrevista con una empresa que lo aplicó, con un sanatorio.

**Javier Canabeta:** Más allá del conteo propio del inventario, lo que podés hacer con RFID es un flujo logístico. Hicimos hace un tiempo un caso, un demo, con una óptica que quería tener trazabilidad, quería saber exactamente dónde estaba un antejo del que el cliente iba, lo compraba, hasta que se lo daban; agarraba el escuche en la óptica, lo ponía en una cajita después lo agarraba la persona que hacía el vidrio, luego la persona hacía el polarizado, bueno pasaba por un montón de lugares, y quería tener con un RFID todo ese flujo. Más allá del inventario vos podés hacer un flujo logístico.

**Malena Gorbarán:** ¿De qué manera transforman los procesos internos de la empresa más críticos? ¿Qué tipo de errores o de ineficiencias logra reducir la tecnología?

**Javier Canabeta:** Básicamente lo que haces es reducir la merma por pérdida de productos. Con RFID tenés es un inventario, o sea vos tenés un depósito de 10.000 metros cuadrados y salís con 5 personas a caminar y tenés en una hora el inventario completo de tu stock. Es mucho más fácil detectar discrepancias si vos haces un inventario por semana que si lo haces anual; anual estás haciendo básicamente una autopsia de algo que ya pasó hace mil años. Con esto tenés la posibilidad de decir “me faltaron 3 televisores ¿qué pasó?”, es más fácil de rastrear. Y por otro lado, viviendo hoy los tiempos que vivimos, donde vos compras todo por internet, tenés que tener muy finito y controlado tu stock, lo que no podés hacer es vender algo que no tenés. Entonces si te figura en el sistema que tenés 10 remeras blancas y en realidad tenés 8 y vendiste esas 2 que no tenés, te encontras con un gran problema. Entonces, para lo que es retail y venta online, se utiliza el stock de seguridad esto yo lo hice en Falabella, que no había RFID en ese momento. Entonces lo que te pasaba era que tenías que poner por líneas, sabiendo el acortamiento que más o menos tenés, un stock de seguridad. Por ejemplo, en lo que es indumentaria porque lo sé es que la gente mueve la ropa en canastitos, entonces yo tengo que tener un stock de seguridad de 4, porque yo de las remeras que tengo si vendo 50 cuando me queden 4 en stock, hasta la quinta vendo, de la cuarta para atrás no.

Entonces empezás a subir ese stock de seguridad para no vender en falso, para no vender sin stock. Con RFID lo que haces, sobre todo en un depósito, es decir bueno ese stock de seguridad, como tengo el stock controlado gracias a RFID, no lo establezco en 4, lo pongo en uno. Entonces para lo que es merma y pérdida y control de inventario para la venta online es vital. Aparte la “handheld” que funciona como una suerte de radar, podés encontrar una etiqueta en particular si quisieras.

**Malena Gorbarán:** Claro. En cuanto a lo que afecta a la empresa en procesos internos, ¿hay algún proceso, servicio o funcionalidad nueva que pueda surgir a partir de esta tecnología RFID que antes no era posible?

**Javier Canabeta:** En realidad lo que te permite es tener tu stock de manera online y saber que tenés y que no tenés disponible, ese es el beneficio más fuerte que tenés. Y una vez implementado se supone que vos tenés que tener una reducción de gastos. Si lo que implementás no se repaga, no tiene sentido hacerlo. Básicamente lo que vos buscas con la tecnología RFID es vender más (porque tenés el stock más ajustado) y tenés que tener una reducción de procesos y horas hombre en lo que es control de stock. Por ejemplo, en una tienda Falabella había una persona por departamento controlando el stock. Con RFID eso no se aplica más, pasas de 10 a tener 1. Entonces suponiendo que el “valor empresa” de una persona sea un millón y medio de pesos, y son en total 15 millones de pesos por mes, con la tecnología RFID te estás ahorrando 13 millones y medio de pesos por mes; En vez de tener 10 personas tenés una sola. Es decir, tenés que incrementar tus ventas porque tenés el stock controlado, tenés que reducir las mermas y tenés que reducir la cantidad de horas hombre. Ese es el fin de la tecnología, si no se repaga no hay negocio.

**Malena Gorbarán:** ¿Cuál considerás que son las principales barreras que tienen las empresas al momento de adoptar la tecnología, sus principales limitaciones con las que se encuentran?

**Javier Canabeta:** Básicamente hay tres cosas, primero gestionar el cambio, segundo los costos y eso viene de la mano de que tenés que tener a alguien idóneo que se siente a hacer un caso de negocio, donde aclare “voy a reducir tantas horas hombre en esto, voy a reducir tantas horas de traslados en esto, voy a reducir la merma en esto”, hay que hacer el caso de negocio y a conciencia, no lo podés tomar a ligera porque sino, como te dije, si vos comprás en China te demandan el etiquetado gratis, para ellos es marginal el costo; acá en Argentina la etiqueta 0,20 dólares y si tenés 100.000 unidades por mes capaz el número un poco te asusta. Pero por eso es vital hacer estos casos de negocio, porque si no no te cierran los números. Y sobre todo es entender también qué vendes: aplicarle la tecnología RFID a perfumes se paga sólo enseguida, ahora si vendés velas aromáticas no sé si tiene sentido el negocio, porque es más cara la etiqueta que la vela.

**Malena Gorbarán:** Relacionado a esto, ¿hay empresas que se hayan comunicado con ustedes, hayan presupuestado, pero hayan finalizado con la decisión de no implementarlo? Asumo que si, en ese caso ¿cuál es la principal razón de esas empresas que se terminan bajando?

**Javier Canabeta:** Costos. Nosotros entendíamos que el negocio para la empresa era ganar-ganar, pero te encontrás que no tenés a alguien del otro lado que se siente a hacer el análisis completo de lo que va a ganar, y te empiezas a encontrar con paredes. A veces te llama gente que escuchó por ahí que la tecnología RFID cuenta rápido, que no tiene ni idea de lo que es, y cuando le decís los costos se asustan un poco. Y bueno tenes competencia también puede ofrecer una mejor solución, o no.

**Malena Gorbarán:** ¿Tenés algún ejemplo de estas empresas? Porque a nosotras nos serviría poder contactarnos con alguna empresa que no lo haya aplicado pero que esté al tanto para poder justificar esa no decisión.

**Javier Canabeta:** Habíamos trabajado con Más Visión, pero te busco dos o tres empresas en enseguida. Ahora por ejemplo estoy trabajando con gente de Paraguay.

**Malena Gorbarán:** Si pueden ser de Argentina.

**Javier Canabeta:** Ahora me fijo en el CRM. Prosegur fue una. Una constructora que se llama Cormac. Multiled. Hoy a la tarde estoy subiendo un video a redes que muestra cómo es el flujo de RFID en cajas, muestra como la etiqueta pasa del depósito al cliente, al proveedor, etc. Si quieren se los paso.

**Luciana Regner:** Dale genial. Javier para terminar quería hacerte una última pregunta, ustedes ofrecen algún tipo de servicio relacionado al RFID que no tenga que ver con la trazabilidad o el stock, sino que se relacione por ejemplo con el self-checkout, o también hemos hablado con empresas que tenían un espejo inteligente que se conecta con RFID.

**Javier Canabeta:** Si, el espejo inteligente nosotros lo tenemos también. La verdad es que acá en Argentina no hay mercado para eso porque la tecnología se vuelve un poco cara, pero está y lo podemos hacer. Aparte nosotros empezamos como una empresa de prevención de hurtos, entonces la etiqueta RFID también sirve como alarma, si vos pasas por un pedestal, una etiqueta que no se dió de baja en el sistema suena. Lo que tenemos también es, una de nuestras soluciones es cartelería digital, que son las pantallas que están en los shoppings. Entonces lo que hacemos es que ante la lectura de un tag RFID, cambie la pantalla. Entonces si te encontrás en una tienda de indumentaria y levantás una remera blanca del perchero, la pantalla te puede mostrar una publicidad pertinente a esa remera blanca que levantaste. Si dejás la blanca y agarras una roja, te muestra una publicidad pertinente a esa remera roja. Lo que te va a mostrar lo va a definir la inteligencia comercial de ese negocio; si levantás la remera blanca y deciden mostrar un pantalón azul como complemento, va a aparecer eso, si

levantás una remera roja y quieren que aparezca una cartera roja, va a aparecer eso. Es decir, podes hacer que el video de la pantalla cambie en función del tag que esté leyendo.

**Malena Gorbarán:** Claro, y un poco también tiene que ver con las decisiones estratégicas, si vos sabés lo que se está vendiendo más o menos, vas a elegir la publicidad acorde.

**Javier Canabeta:** Claro, está todo dentro del mismo sistema. Que la publicidad que tenés en pantalla sea del interés de lo que quiere la gente, se puede hacer y lo hacemos. Es una vuelta de rosca y usamos la tecnología para eso. Con la tecnología haces que tu negocio sea inteligente.

**Malena Gorbarán:** Bueno, si ninguna de las chicas tiene más preguntas.

**Luciana Regner:** No, eso sería todo.

**Isabella Rivera:** Muchas gracias!

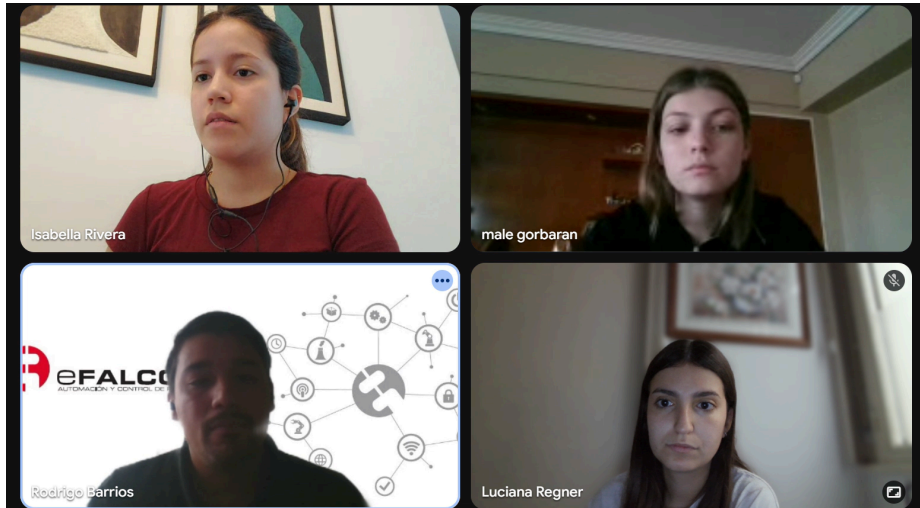
**Javier Canabeta:** Ahora les comparto los videos así los tienen.

**Malena Gorbarán:** Dale, muchas gracias por conectarte.

**Javier Canabeta:** Suerte, hasta luego!

## Entrevista a Rodrigo Barrios

### Técnico en eFALCOM y programador informático experto en RFID



**Malena Gorbarán:** Hola.

**Rodrigo Barrios:** Buenos días como andan?

**Isabella Rivera:** ¡Hola Rodrigo! como estas? ¿nos escuchas?

**Rodrigo Barrios:** Si, disculpen la demora, estoy a las corridas jaja

**Isabella Rivera:** No, no pasa nada, muchas gracias de nuevo por aceptarnos la reunión, para comenzar te presento a mis compañeras de la tesis Malena y Luciana, estamos investigando sobre la tecnología RFID en empresas argentinas y necesitamos hacer entrevistas con expertos en esta tecnología y bueno, justo te encontramos a ti, así que si quieres comenzar contándonos un poco sobre ti.

**Rodrigo Barrios:** Ok, bueno, mi nombre es Rodrigo Barrios, trabajo en eFalcom, nosotros somos una empresa pionera en esto, hace 45 años que hacemos automatización, yo hace 3 años que estoy acá. eFalcom prácticamente fue el primero que trajo el RFID a la argentina, digamos el dueño de eFalcom trajo el primer proyecto a la argentina y de ahí se fue creando y

avanzado la tecnología, ahora actualmente nosotros tenemos varios proyectos de RFID que prácticamente en Unilever estamos haciendo unos portales en PNL, hace 4 años que estamos implementando, también nos manejamos todo con portales de lectura, saben lo que es el Rfid, no?

**Todas:** Si

**Rodrigo Barrios:** Si, bueno, estamos implementado todo ese tema, somos partner de Zebra, que es lo que nos da el reader a nosotros, nos provee los reader para hacer la lectura, y bueno si tienen alguna duda me van diciendo

**Isabella Rivera:** ¿Te puedo preguntar qué estudiaste?

**Rodrigo Barrios:** Yo tengo una maestría en robótica y automotriz industrial, con respecto a RFID es la primera empresa con la que estoy en RFID, yo ahora me baso mucho en RFID, no estoy en la automatización, yo hago el hardware de la instalación y la programación digamos, yo desde un portal hago pruebas de lectura, configuro si andan antenas, veo los tags, el log de todas las lecturas que hace el portal

**Isabella Rivera:** Ok, si quieres comenzamos con las preguntas

**Rodrigo Barrios:** Ok

**Isabella Rivera:** Desde tu experiencia, ¿qué factores técnicos y organizacionales determinan el tiempo promedio de implementación de un sistema RFID y cuál suele ser el tiempo promedio de implementación?

**Rodrigo Barrios:** Ok, tiempo de implementación más pruebas, ¿te referis?

**Isabella Rivera:** Si

**Rodrigo Barrios:** Ok, nosotros lo que instalamos ahora es dos totem ,el conexionado de antena a antena. El tótem está generado por 2 antenas de lectura, cada tótem, hacemos el conexionado de la antena y hacemos la prueba con el ring. El tema del hardware nos tardamos por portal 1 día, destinamos 1 dia de hardware,y destinamos 24 horas de lectura de prueba entre remoto más en el lugar y lo llamamos “PM” puesta en marcha

**Isabella Rivera:** ¿ y este tiempo varía entre tipo de industria?

**Rodrigo Barrios:** Todo depende de la proporción, se llama un kick off, depende el tiempo que ellos nos proveen para hacer la instalación, puede ser que nos digan “tienen 8 horas continuas para hacer la instalación” y nosotros actuamos en ese momento,pero si una planta de producción está activa digamos, nosotros no podemos estar trabajando mientras una planta esté activa, no podemos cortar el flujo de producción de ellos, por eso se coordinan con el proveedor o el usuario como le quieran decir que tiempo nosotros podemos trabajar, eso es relativo, nosotros nos acoplamos a ellos

**Isabella Rivera:** Perfecto, la siguiente pregunta es ¿Qué nivel de integración considera más crítico para garantizar el éxito de RFID, con sistemas ERP,CRM,IoT, o IA ?

**Rodrigo Barrios:** Bueno la industria 4.0 se basa en eso al Iot que es la implementación de la tecnología más el internet para tener un flujo de producción más activo y no tener pérdidas de inventario y todo ese tema, flujo de producción

**Isabella Rivera:** Esa es con la que más se relaciona

**Rodrigo Barrios:** Claro

**Isabella Rivera:**Perfecto, la siguiente pregunta es ¿cuáles son los costos de la tecnología y según qué variables se pueden ver más modificados? ¿Qué métricas o resultados suelen justificar su implementación?

**Rodrigo Barrios:** Respecto a eso el chip que tiene el RFID, hay un mito que dice que el chip del RFID es muy caro porque hay implementación con código de barra y con RFID, y ahora como la industria está avanzando mucho, el chip de RFID se está emparejando a eso, tiene sus pros y sus contras, por código de barra puede ser que se deteriore el papel y se pierda el código de barra, en cambio el chip vos tenes implementado los dos con código de barras y con chip, vos le estás generando un código al chip y queda guardado de por vida, la contra que tienen es que dice que es muy costoso pero a su vez es muy importante porque no estás perdiendo los datos que estás haciendo. Entonces es costoso pero tiene sus pros, se recomienda tener por RFID que es por el chip

**Isabella Rivera:** Ok perfecto, la siguiente pregunta es ¿de qué manera la adopción de RFID transforma los procesos internos más críticos como logística, operaciones o aprovisionamiento y qué tipo de errores o ineficiencias logra reducir?

**Rodrigo Barrios:** Te digo los errores, que es de inventario, la pérdida de producción, el tiempo que tarda en producción y tener un stock 99% efectivo, vos con el RFID, mediante un portal de lectura, vos estas haciendo el 99% de la lectura, no estás teniendo errores humanos mediante el RFID, y me repites la primera parte

**Isabella Rivera:** ¿De qué manera la adopción de RFID transforma los procesos internos más críticos como logística, operaciones o aprovisionamiento?

**Rodrigo Barrios:** Y bueno, mediante los portales, mediante un PDT o hangel, así se puede implementar o con la implementación de un tax, de una etiqueta con chip.

**Isabella Rivera:** Perfecto, la siguiente pregunta en tu experiencia ¿qué nuevos servicios o funcionalidades pueden surgir a partir de esta implementación que antes no era posible? ¿Puedes nombrar algunos ejemplos de empresas que lo hayan logrado?

**Rodrigo Barrios:** Bueno, ahora nosotros tenemos un proyecto activo en Toyota, que es el inventario que pasa un camión con 10 mil cajas de repuestos ponele, y nosotros implementamos portales externos con 5 portales de lectura que pasa el camión y automáticamente se activa mediante un dmm y hace la lectura de todas las cajas que tiene dentro del camión, sin estar con una persona controlando manualmente o estar chequeando si está o no está. Con ese portal, lo que haces es adelantar el flujo del camión sin estar perdiendo tiempo ni controlando que esté o no este, eso es lo que está avanzando mucho en el tema de automotriz, en automotriz, el control de stock de piezas se está haciendo mediante el portal, entonces el beneficio que vos tenes es que se está controlando cosas mediante un portal y eso se va destinado al SAP, no es que lo controla uno con una carpeta, mediante el mismo sistema IoT, todo lo que tienes en ese camión automáticamente pasa al sistema, y en el sistema te sale todo lo que fue ingresando a planta, eso es un avance a la tecnología de ahora.

**Malena Gorbarán:** Perdon, consulta, hay alguno otro aparte de los portales, porque nos habían mencionado algunas empresas por ahí servicios nuevos o nuevas experiencias que puedan a partir del RFID por ejemplo el self-checkout, nos habían mencionado un espejo inteligente, algo de eso ustedes ofrecen, o has visto?

**Rodrigo Barrios:** No, nosotros solo tenemos portales de lectura, lo que también hacemos en Unilever es el primer paso a los portales de lectura porque esto tiene un ciclo de producción, ¿no? El primer paso lo que hace es que sale el pallet de producción y tenemos un aplicador automático que le pone la etiqueta a los pallets y después pasa por los portales de lectura ¿entendes? se hace automáticamente con un aplicador, entonces también es como un flujo de producción que lo estamos creando nosotros, o sea ya esta, pero aca en Argentina hay muy pocas empresas que lo hacen, y nosotros en Unilever tenemos varios aplicadores automáticos, y bueno con respecto con lo que me preguntaste Male, yo no conozco otro, hay como septibots algo así que hagan portales de lectura.

**Isabella Rivera:** Ok perfecto, siguiente pregunta, desde tu experiencia en el sector ¿cuáles consideras que son las principales barreras que enfrentan las empresas al momento de adoptar esta tecnología?

**Rodrigo Barrios:** El principal es el humano, las personas, les cuesta mucho adaptarse a la nueva tecnología, eso pasa en todo, ¿no? cuando alguien aplica algo nuevo en una empresa, la persona está acostumbrada a hacer un trabajo, y cuando le explicas algo nuevo, como que le cuesta, es la parte más crítica, desde la parte tecnológica va todo de la mano, tienes que implementar tecnología, información, internet, esas cosas también implica mucho.

**Isabella Rivera:** Y Rodrigo ¿ustedes hacen un seguimiento o le ofrecen a las empresas un tipo de capacitación?

**Rodrigo Barrios:** Mira, cuando la empresa ofrece un producto previamente hace una capacitación, la doy yo, en el tema de aplicadores automáticos la doy yo, en el RFID la da otro sector, pero si se le da una capacitación previa de que se va a implementar.

**Isabella Rivera:** Si claro, para que entiendan.

**Rodrigo Barrios:** Sí exactamente, igual cuando se les da soporte, nosotros tenemos soporte 24/7 para Unilever, Toyota, y no es lo que instalamos y los dejamos a la deriva, acá tenemos soporte telefónico o presencial.

**Isabella Rivera:** Perfecto gracias, la última pregunta es ¿Qué ventajas competitivas observaste en las empresas que lograron integrar RFID de manera exitosa, puedes mencionar algunos ejemplos concretos.

**Rodrigo Barrios:** Bueno, ventaja en la automotriz hizo mucho, en la logística de PNL, se adelantó muchísimo en tema de costo, en tema de trabajo humano, estas suplementado personas, que es malo para las personas pero en la industria está muy bien avanzado. Por

ejemplo, en PNL , nosotros tenemos portales de lectura, antes usaban 3 o 4 personas para hacer la carga y descarga de camiones, ahora solo con una persona se hace la carga y descarga de camiones, mediante el portal de lectura, descargan el camión automáticamente ese dato que tiene en el chip de RFID pasa al sistema y ya se descarga solo el camión mediante el portal, no tiene que estar controlando ni nada de eso. Nosotros le colocamos un buser, una baliza de buser y eso te da el ok de la validación correcta o incorrecta.

**Isabella Rivera:** Y ¿qué tipo de etiqueta RFID usan? ¿Activas o pasivas?

**Rodrigo Barrios:** Son pasivas, se le genera una corriente (llamada en criollo), al chip, y eso le genera al dato. Eso cuando pasa es una pasiva, cuando pasa por el portal se genera una corriente y se pasa a activa.

**Malena Gorbarán:** Te hago una consulta, vos mencionaste un momento de SAP, si viene una empresa que tiene un sistema ERP, CRM, lo que sea por ejemplo tango, sap, oracle, ¿como manejan eso? ¿ustedes le proveen un sistema o directamente hacen una integración ustedes, como llega esa información a ese sistema?

**Rodrigo Barrios:** No no, nosotros mediante el software, el SAP es propio de Unilever, Unilever nos pasa los datos a nosotros y nosotros creamos un nuevo sistema llamado SEA(sistema de etiquetado automático) ese SEA, el dato que nos pasa SAP a nosotros, lo generamos, armamos un paquete en el SEA y eso es lo que le genera el dato a la etiqueta, que también la impresión de la etiqueta lo hacemos mediante un engine, motor de impresión, que es lo que tiene el aplicador, el aplicador tiene el engine, tiene una placa de lectura eso es lo que provee el dato al chip, graba y codifica el dato al chip. Por eso es que le digo que tiene un proceso, vos tenes que tener un aplicador o una impresora manual, y eso es lo que le genera el dato al chip. Cuando pasa el portal ahí codifica el dato que tiene adentro, no se si me logran entender.

**Todas:** Si, si.

**Rodrigo Barrios:** Cualquier cosa me preguntan.

**Isabella Rivera:** Rodrigo, y ¿este sistema también tiene sus limitaciones con tema del alcance, no? ¿Cómo solucionan esto?

**Rodrigo Barrios:** Si, nosotros tenemos varios problemas de lectura y de alcance. De alcance vos de un portal al otro tienes cuatro metros, pero cuando vos le subis la potencial a la lectura, te puede leer cosas de atrás, si vos tenes un pallet atrás del portal, te va a leer eso, nosotros activamos la lectura mediante un sensor de presencia, cuando pasa algo por ahí, en mediante 2-3 se activa la lectura, si pasa por ahí y tenes un pallet a lado te va a leer el que vos estas pasando, mas el que tienes alado. Nosotros lo que hacemos es colocar una barrera de mallas para que no lea las etiquetas afuera. Nosotros lo que recomendamos es tener una radio de 1 metro a 1 ½ metro libre en el campo.

**Malena Gorbarán:** Claro, y las empresas que se contactan con ustedes y no terminan eligiendo el servicio, ¿por qué crees que se debe esto?

**Rodrigo Barrios:** Mira yo hace 3 años que estoy, y prácticamente todas las que nos contactan lo hacemos, porque a nosotros nos caracteriza que tenemos mucho tiempo en la industria, somos prácticamente los pioneros en esto y a su vez tenemos una cartera de cliente importante, estamos en automotriz, en la logística de Unilever, tenemos en cargill, en la virginia, estamos en Nusan.

**Isabella Rivera:** Son empresas grande que pueden pagarlo.

**Rodrigo Barrios:** Exactamente

**Isabella Rivera:** Perfecto, no se si las chicas tienen alguna pregunta más.

**Malena Gorbarán:** Yo por mi ya está.

**Isabella Rivera:** Bueno muchas gracias de nuevo Rodrigo por tu tiempo, nos ha servido muchísimo.

**Rodrigo Barrios:** Dale, cualquier información que necesiten estoy para ayudarlas.

**Malena Gorbarán:** Muchas gracias.

**Isabella Rivera:** Muchas gracias, ¡hasta luego!

**Rodrigo Barrios:** Hasta luego.

Entrevista a Fernando Bonadimani

Gerente de ingeniería de Electrónica



**Malena Gorbarán:** Buenos días Fernando, ¿cómo estás?

**Fernando Bonadimani:** ¡Buenos días chicas!, todo muy bien, ¿cómo están ustedes?

**Malena Gorbarán:** Muy bien, te queremos agradecer por aceptarnos la reunión, y bueno quieres arrancar contándonos un poco de vos, a qué te dedicas, un poco electrónica.

**Fernando Bonadimani:** Bueno Telectrónica es una empresa de 30 años, con capitales argentinos, y actualmente tenemos filiales en muchos países de sudamérica, tenemos en Uruguay, Chile, Perú, Colombia, y después tenemos en otros países a través de socios estratégicos. Históricamente la empresa se dedica a lo que es captura de datos automática, tradicionalmente tecnología de código de barras, te diría que cuando el código de barras era una tecnología novedosa y era compleja de implementar, actualmente sigue con ese negocio, pero es más movimiento de caja, es una tecnología madura conocida, por lo que actualmente sería venta de hardware, fabricación de insumos, tenemos una planta de producción de etiqueta autoadhesivas, cortamos ribbons que son las tintas para las impresoras de transferencia térmica, y ese es un mundo que manejamos básicamente, con poco valor agregado. Después fundamos una división interna puntualmente en lo que es RFID, esto lo hicimos hace unos 20 años, hay un área de Telectrónica que se dedica a peaje, todo lo que son telepeajes de autopistas de sol, y la mayoría de las rutas del interior, todos los peajes de Uruguay, muchos peajes de Brasil, tenemos una división que está enfocada específicamente a eso, y que empezó a trabajar con RFID cuando esto era realmente una novedad. A partir de esto y pensando más en un uso más industrial del tag de RFID, generamos una división en donde trabajo, yo soy el gerente de ingeniería de Electrónica en Argentina, tengo gente trabajando en estos países que te comente y el objetivo de esta área es todo lo que son soluciones industriales, logísticas, de manufactura, todo lo que es RFID aplicado a no peaje, porque eso lo maneja como te comente, otra división específica. Particular, bueno trabajo en la empresa prácticamente desde que nació, hace 30 años, me ausente solo 2 años más o menos por en medio, donde trabaje en Net la empresa japonesa, y después regrese a Telectrónica a comandar el equipo de ingeniería y aquí estoy todavía.

**Malena Gorbarán:** Barbaro, si te parece tenemos unas preguntitas preparadas para ir contestandolas, la primera es desde tu experiencia ¿qué factores técnicos y organizacionales

determinan el tiempo promedio de implementación de un sistema RFID y cuál suele ser este tiempo promedio?

**Fernando Bonadimani:** Es tremendo el tiempo, las decisiones de implementar RFID no son rapidas, son complejas, y depende mucho de que tan dentro de la empresa nos instalamos, tenemos muchas soluciones y de diferentes alcances, desde un sistema de control de activos fijos tipo auditoria de contabilidad o de chequeo de que los activos de las empresas sigan estando que es facil de implementar y que no requiere integracion con sistemas, asi que no es un tecnologia costosa para ese tipo de usos, que quizas tiene tiempo de decision que van desde los 2 o 3 meses y nuestros sistemas importantes, son en general a lo que apuntamos, son sobre todo en el área de retail de moda, todo lo que es la identificacion a nivel item de las prendas con infinidad de clientes, cito algunos que recuerdo Kevingston, CaroCuore, Rapsodia, BabyCottom, Prune, Mishka, bueno tenemos como 20-30 marcas en Argentina, ahora estamos emzando con Ver, y otros que si quieres despues te refiero al sitio web que ahi tienes todo el detalle de los clientes,pero bueno esos son sistemas complejos que se meten muy en el core de cada empresa, que identificamos a nivel item,o sea a cada una de las prendas con RFID, nos metemos en el sistema logistico porque hacemos el control de recepción, la asistencias al preparado de los pedidos a las tiendas, el control de las cajas que van a las tiendas, nos metemos a las tiendas porque hacemos control de recepcion, tomas de inventario, auditorias de exhibición para verificar que todas las prendas esten exhibidas y que no quede nada justamente sin mostrar a los clientes, envios intertiendas, devoluciones, o sea es una aplicaacion que mas alla de la tecnologia, crecio con el tiempo muchisimo y son complejas y largasde implementar. Entonces, las tomas de decisiones para ese tipo de proyecto, volviendo a la pregunta original, te diria que no son menores a un año, en algunos casos tenemos clientes que hace 5 años estamos con dialogo permanente, demostraciones, recotizaciones y demás y no logramos que se decidan, nuestra mejor carta de venta son los

casos implementados y lo bien que hablan nuestros clientes de nosotros, después te puedo referir unos videos en youtube que justamente muestran algunos procesos y la experiencia con algunos de estos clientes, y por eso los plazos son realmente largos, y luego bueno los plazos de implementación son también no menores a 9 meses a 1 año.

**Malena Gorbarán:** Perfecto, justo lo mencionaste pero te cuento, porque estudiamos para hoy, nosotras estuvimos ya entrevistando a algunas empresas justo que habían implementado con telectronica, entrevistamos a Kevigston, Grupo Gamma, Sanatorio Finochietto, entonces todos los testimonios son muy positivos, por eso para nosotras era de mucha ayuda poder contactarnos con Electrónica en primera persona. Muchos nos hablaron del tema de la integración, que nivel de integración consideras que es el más crítico para garantizar el éxito de RFID, o sea con un sistema ERP, CRM, IoT.

**Fernando Bonadimani:** Bueno mira, es super importante, nosotros tenemos un equipo de desarrollo propio, somos unas 20 personas, entre desarrolladores y CUA, que están dedicadas justamente a customizar las herramientas, ya hace muchos años que no hacemos desarrollo a medida, antes éramos una empresa que para vender un proyecto relevamos una necesidad puntual y desarrollamos una aplicación a medida de ese cliente que después era muy difícil de mantener, eso ya no lo hacemos hace varios años, tenemos varias aplicaciones verticales que si requieren customización para el cliente e integración, y te diría que la carta fundamental sería la flexibilidad que tenemos a la hora de integrar, obviamente siempre necesitamos soporte del sistema del cliente, en algunos casos como MARKOBA, con un sistema propio desarrollado por ellos, entonces tenemos interlocutores directos con el cliente u otro caso como PORCE con empresas que le brindan los sistemas ERP, o WMS e interactuando junto al cliente pero con esta tercera parte donde nos integramos, ya de hecho nos está pasando que un mismo ERP o un mismo WMS nos los estamos encontrando en varios clientes, así que ya conocemos a los proveedores, ya tenemos algunas interfaces

pensadas o armadas con ellos, entonces se vuelve un poco mas simple, por el tema de dialogo y el tema de tener elementos hechos, pero la integracion es fundamental y es parte integral de nuestros servicios, no brindar una herramienta conectada es restar mucho en lo que es las prestaciones al cliente.

**Malena Gorbarán:** Totalmente, y ¿cuáles son los costos de implementar esta tecnología y según qué variables puede verse modificadas?, porque entiendo que obviamente depende de lo que elija el cliente puede ser más o menos.

**Fernando Bonadimani:** Bueno mira, eso depende mucho de la aplicación que tenemos, el modelo comercial de smartbeter que es la aplicación que te cuento para tiendas, es un modelo orientado a servicio, lo único que compra nuestro cliente son las etiquetas, en un contrato con un precio fijo a 3 o a 5 años y comprometiendo una cantidad de etiquetas en ese lapso de tiempo. Por ejemplo, cliente x nos compra, te voy a tirar un numero cualquier 8 millones de etiquetas en el plazo de 10 años, obviamente con entregas parcializadas, y un precio de tal, comprometido, ese precio de tal, no solo involucra el consumible en sí que es la etiqueta RFID, sino que dentro de este tag que obviamente es más costoso que una etiqueta blanca en el mercado, tenes metido todo lo que es el desarrollo, el soporte, la interfaz incluso el hardware, todo lo que el cliente necesita para operar durante ese tiempo de contrato está metido en el tag, entonces nuestro cliente lo que nos compra es un compromiso de una cantidad de tags a una cantidad de tiempo, el precio del tag puede costar desde 0.12-0.20 centavos de dólar por tag, pero insisto, hay clientes nuestros que tienen un consumo de 500 mil etiquetas por año y hay otros clientes que tienen un consumo de 8 millones, así que imaginate que todos los servicios, el hardware y demás mas allá que cada uno es particular, se diluye en una cantidad de etiquetas muy diferentes, entonces de ahí la variación del precio. Otros proyectos como los de laundry, como vos citaste recién Gamma o Finochietto, o los lavaderos industriales que son nuestros principales clientes, tienen otro modelo, tienen un

modelo donde el tag es reutilizable, en el caso de retail de moda cada prenda tiene una etiqueta, y esa etiqueta pasa por todo el proceso, tendrá más o menos idas y vueltas entre las tiendas hasta que se vende, pero en definitiva alguien lo compra y desecha ese tag, en el caso de laundry no, es un tag durable, que se cose a las prendas, a las sábanas, a las toallas, a los ambo de cirugía, de los pacientes de los médicos, y que da ciclos probablemente cada 3-4 días de un ciclo entre la lavandería y el uso interno de los hospitales, entonces ese tipo de proyecto se vende por un lado el hardware por otro lado el software que se comercializa como servicio directamente con un fijo mensual que se calcula en base a la cantidad de equipamiento, la cantidad de tags, determinamos una cantidad de dinero que el cliente nos tiene que pagar mensualmente, y cuando requieran reposición o es quieran agrandar, los tags que sean necesarios. Entonces el modelo comercial, en algunos casos es simplemente la venta de una etiqueta y todo lo que está incluido y en otros casos es hardware por un lado, software por otro.

**Malena Gorbarán:** Perfecto. ¿Hay alguna métrica o resultado que ustedes suelen brindarle al cliente para justificar su implementación?

**Fernando Bonadimani:** Sí, sobre todo en los proyectos de Retail tenemos muchas métricas. Hacemos estudios de retorno a inversión, en donde el cliente nos proporciona más o menos el estado de situación, la cantidad de etiquetas, la cantidad de errores, las diferencias de los stocks que hacen cuando es el inventario cada seis o un año, la frustración, por ejemplo, de los clientes cuando van a comprar un tallo, un color y no hay, lo vivimos todo el tiempo, eso de ir a una tienda y querer esto en otro tallo y que te digan que no hay, entonces eso es principalmente lo que combatimos. Al tener visibilidad del inventario de cada tienda prácticamente en tiempo real, porque estamos inventariando la tienda como mucho, una vez por semana, o sea, tenemos prácticamente actualización semanal del stock de prendas, no sólo del artículo, sino del artículo del talle y del color, entonces podemos abastecer a cada

una de las tiendas con lo que le faltan y evitar esa frustración con el cliente. Entonces, en base a ahorros de tiempos en lo que son los procesos de control, las tomas de inventario, los controles de preparación y demás, y todos los errores que evitamos generar a partir de tener justamente una actualización muy periódica del stock, generamos un estudio de retorno de inversión. Primero nos alimentamos con los problemas y las cantidades del cliente y armamos una propuesta que incluye justamente el estudio y le decimos, bueno, en base a nuestra perspectiva, este sistema se va a pagar, por ejemplo, en un año y medio de uso.

**Malena Gorbarán:** ¿De qué manera la adopción de RFID en las empresas transforma sus procesos internos más críticos, como por ejemplo compras, operaciones, logística?

**Fernando Bonadimani:** Bueno, es drástica. A ver, el área que más se ve afectada en cuanto a cambios es logística. Es todo lo que es la operación en el centro de distribución. Muchas veces, de hecho, el principal problema que tenemos es convencer que no solo es poner RFID, sino cambiar los procesos. Para que tengas una idea, cuando empezó Kevingston fue nuestro primer cliente de textil o sea, que fueron pobres los conejillos de India, pero a partir de ellos, armamos una aplicación muy, muy potente y ahora nuestros nuevos clientes gozan ya de entrada de un paquete de aplicaciones que resuelven un montón de cosas, ¿no? Pero Kevigston, por ejemplo, tenía 7 personas afectadas al control de ingreso cuando llevaba un contenedor, era una semana de 7 personas leyendo prenda por prenda para verificar si el proveedor les había entregado bien. Ahora se hace en una tarde con 2 personas y esas personas que antes estaban leyendo, están armando pedidos para abastecer en lugar de un pedido cada, no sé, 5 días, están abasteciendo las tiendas todos los días o cada 2 días. Entonces, se reutiliza esa gente haciéndola más eficiente para justamente dar mejor servicio a la tienda. Si yo a la tienda la abastezco una vez por semana, o tengo que plagarlas de stock para que puedan tener ese colchón de poder seguir vendiendo sin abastecimiento, o si yo tengo la visibilidad just in time de lo que ocurre en la tienda, las ventas, los stocks, y le puedo

abastecer diariamente, puedo estar mucho más afilado, puedo bajar los stocks, puedo bajar el costo operativo, justamente porque no tengo mercadería inmovilizada, y contribuye esto también al retorno a inversión. En teoría, el principal cambio se ve justamente ahí. Después, en tiendas, te diría que nos aman, porque cuando llega un pedido, hay, imagínate, no sé, 15 cajas y cada una de esas cajas tiene entre 20 y 30 prendas adentro, típicamente la jefa del local tiene que ir a las 7 de la mañana cuando llega el transportista, abre a las 10, recibir las 20 cajas, firmar un remito sin saber que tiene adentro la caja, y cuando se empieza a abrir una caja, agarra un papel, y empieza a sacar bolsa por bolsa, le canta a la otra compañera el código, va tildando, es la mayoría de los casos. En algunos casos con un escáner de 4 barras, una por una, pero hablando de leer, 600 prendas quizás que recibieron en el día, una por una, abriendo las cajas y ese proceso se reemplazó porque antes que se va el transportista, con las cajas en el piso, se apunta con un terminal a las cajas, y en 30 segundos, un minuto, ya tengo verificadas las 600 prendas sin abrir una sola caja. Entonces, cuando alguien de la tienda experimenta eso por primera vez, te diría que prácticamente se ponen a llorar de felicidad. Es un trabajo sumamente horrible, tedioso, y pueden verificar la mercadería antes que se vaya al transportista por si falta una caja o por si le dejaron una caja que no corresponde y lo hacen, te diría, en el momento que está bajando el transportista con el carro, las cajas, lo hacen ahí antes que apoyen el piso a la caja.

**Luciana Regner:** Quería hacerte una pregunta relacionada a los indicadores. Si las empresas, previamente a que ustedes instalen RFID, les dicen, por ejemplo, en el caso de Kevingston, les habían dicho que necesitaban siete personas o seis personas para controlar el stock. ¿Les dicen, por ejemplo, no sé, actualmente tenemos un porcentaje de errores en el control de inventario de tanto o algunos indicadores previos que utilizan, que sean números que después cambiaron un montón luego de la implementación?

**Fernando Bonadimani:** Sí, a ver, las empresas en general subestiman los errores que tienen. Todas creen que operan mucho mejor de lo que lo hacen y eso se manifiesta, es casi como chocar contra una pared en el primer inventario que hacemos. Cuando una empresa textil hace inventarios, ese inventario mirándolo desde el lado contable. Entonces, por ejemplo, si tiene una remera verde de menos y una remera roja de más, el inventario está bien porque la remera verde y la remera roja cuestan lo mismo, con lo cual, ningún problema, ¿no?, para ellos. Eso es históricamente como lo hace. Cuando nosotros hacemos inventario, una remera verde y una remera roja no son lo mismo, si vos querés una verde, tenés que tenerla verde, y si yo te digo que tengo una roja, vos no la querés. Entonces, para nosotros eso es un error que detectamos y que corregimos. Entonces, en general, la mentalidad del cliente es, no, yo hago inventario cada seis meses y tengo una pequeña diferencia que debe ser un 5%, cuando vamos a hacer el primer inventario, esa diferencia, por lo general, está en un 60%, es tremenda la diferencia. Y eso pasa en todos los clientes. Los más prolijos y los más desprolijos en absolutamente todos. Entonces es un choque duro contra la realidad de encontrarse con algo que no debía pasar. Me acuerdo de una anécdota quizás hasta graciosa en Prune, que ellos comercializan las carteras, bueno, ustedes las deben conocer, carteras, y tienen una línea de abrigos de cuero, que es como lo que más cuidan porque es lo más costoso, y entonces siempre hay un doble ojo sobre todo lo que son los abrigos de cuero. Estamos haciendo un piloto, Prune fue nuestro segundo cliente de Texting, estábamos haciendo un proyecto piloto para demostrar justamente las virtudes y ellos nos decían que los dobles controles que tenían en el CD impedían cometer errores y que cualquier error ocasional se detectaba en el local cuando recibían. Entonces, mantuvimos el proceso tradicional de ellos, y sumamos el proceso de RFID operado por nosotros. Entonces, la gente del depósito controlaba las cajas, y antes de enviarlas al local, nos las daba nosotros, nosotros las controlábamos con el RFID, las mandábamos, el local controlaba como normalmente lo

hacia, y luego controlábamos nosotros. Detectamos en la salida que había una campera de cuero de más. Es algo que no debía pasar bajo ningún punto de vista. Le dijimos a la encargada en su momento de Prune que esto había pasado, y ella dijo, bueno, no digan nada, déjenla pasar para ver cómo la detectan en el local, obviamente, llegó al local, pasó por arriba, nadie se dio cuenta que había una campera de más, y luego, a los días, hicimos una toma de inventario, y esa campera apareció extra y de alguna forma fue grandioso, porque si esto pasa en una billetera, como que nadie le da trascendencia bueno, no pasa nada, pero que pase en una campera que quizás costaba 2.000 dólares, era como el error más grosero que se podía cometer, y era justamente el producto donde más cuidado y más ojos había y pasó en un piloto de una semana, imagínate, no es que estuvimos trabajando un año y medio para encontrar un error, estuvimos trabajando una semana y no solo encontramos eso, sino varios más, pero bueno, ese fue muy evidente y muy gracioso de encontrar.

**Malena Gorbarán:** Perfecto. ¿Hay algún servicio nuevo o funcionalidad que pueda surgir a partir de la implementación de RFID, más allá de la reducción de los errores logísticos y todo eso? ¿Y podés mencionar algún ejemplo concreto de alguna empresa?

**Fernando Bonadimani:** Todo el tiempo. Me estoy concentrando mucho en Smart Retail, que es la parte textil, y estoy dejando de lado el resto, pero quizás es donde mejor se ve todo. Servicio nuevo permanentemente. O sea, la aplicación, cuando se desarrolló en Kevingston, fue una cosa muy precaria prácticamente leíamos tags y los informábamos sin ningún tipo de valor agregado. Con Prune se empezó a dar forma a esto, y como te digo, hoy tenemos un montón de módulos que le dan valor agregado en diferentes áreas. Los nuevos servicios, por ejemplo, que estamos proyectando son ahora lo que es la lectura en caja, hoy por hoy, el cliente ni se entera que tiene RFID, es algo interno. Bueno, ya van a empezar a aparecer las tiendas donde en la caja hay un cubo, una cavidad, donde el cliente o directamente el vendedor tira las prendas dentro de esa cavidad y hacemos una lectura de todas esas prendas,

quizás lo vieron en algunas tiendas del exterior, como Uniclo, Adidas y demás, bueno, eso va a llegar a la Argentina pronto y es una aplicación relativamente nueva. Cajas de Self Checkout, donde el mismo cliente es el que lee y se factura y se cobra sin necesidad de una persona. La complementación de estas lecturas para la salida de tienda o sea, la detección de la salida de un tag que no fue vendido y sale de la tienda, lo que es hoy la alarma antirrobo, pero sin esos molestos palos que están a la salida, que estrechan el punto, sino con una lectura cenital mucho menos invasiva para el cliente. Entonces, sí, claramente en esta aplicación y en el resto, RFID se expande a nuevas áreas. Siempre hay que empezar por algo, porque si no es demasiado ambicioso implementar de una todos los proyectos. Entonces, en general, se arranca por el centro de distribución, por algunos procesos de tienda, luego se van a procesos menos críticos, todo lo que es venta de e-commerce, por ejemplo, de poder que un cliente pueda hacer la solicitud de un pedido que va a retirar una tienda, verificar si en esa tienda están todos los elementos, si no están, enviarlas del CD, alguna prenda que falta, hacer que en la tienda lo preparen y cuando venga el cliente poder localizar dónde está esa bolsa o esa caja específica. Hay días como el día de la Madre o para el fin de año que hay cientos de pedidos. Imagínate, bolsitas o cajas totalmente iguales unas a otras y llegas vos a retirar tu pedido y hay que buscar tu bolsa en una pared donde hay 100 bolsas. O sea, tenemos sistemas de localización que nos van orientando en qué tan próxima está la terminal móvil de la bolsa que estamos buscando para hacer esa búsqueda rápida, ¿no? Entonces, algo pensado con un fin logístico termina dando soporte a e-commerce, termina dando soporte a un montón de aplicaciones, facturación o detección antirrobo, que no eran pensadas originalmente, ¿no?

**Malena Gorbarán:** Perfecto ¿Cuál consideras que son las principales barreras que enfrentan las empresas al momento de adoptar RFID y sus limitaciones?

**Fernando Bonadimani:** El miedo, básicamente. El miedo. Creen que, primero, esa autopercepción de que se está trabajando bien cuando claramente no es así. Yo creo que

ahora, con la apertura de las importaciones y con la invasión de productos del exterior, hay una obligación de ser eficiente en el trabajo. Eso nos ayuda y eso empuja a que las empresas se tecnifiquen y después, bueno, son inversiones fuertes que hay que hacer, la tecnología de RFID no es barata, promete y cumple lo que es el retorno de inversión o sea, son realmente aplicaciones que se terminan pagando solas pero que para una empresa, quizás, firmar un contrato a tres años, pensando en que a lo largo de esos tres años va a tener que erogar, no sé, un millón o dos o tres millones de dólares, dependiendo del tamaño, obviamente es mucho, sobre todo que son empresas con muchas pymes y que no tienen esa espalda o esa confianza. Entonces, ese creo yo que es el principal escollo, romper esa barrera de decir, quedate tranquilo que esto se va a pagar solo, invertí porque te va a ser más eficiente, y la prueba está además que de los 20 clientes solos que tenemos en Argentina, ni hablar del resto, no se bajó ninguno. Hace años que estamos con esto y no hubo un solo cliente que lo use un año y diga, mira, tengo que romper contrato porque esto no es rentable. Algunos enganchan más rápido y están teniendo beneficios mucho más pronto que otros, porque las dinámicas son particulares de cada empresa, pero por suerte todas las empresas que empezaron a implementar, ninguna rescindió contrato ni llegó al final del contrato y no renovó. Entonces, bueno, eso es claramente una buena carta de presentación.

**Malena Gorbarán:** Y de la propia tecnología, vimos que había limitaciones en cuanto al metal, por ahí líquidos, ¿cómo manejan esos temas?

**Fernando Bonadimani:** Bueno, eso es por un lado la explicación de por qué en la industria textil es fantástica, ¿no? Porque todos esos problemas no están. Bueno, ahora a los diseñadores de moda se les ocurrió empezar a hacer frenas metálicas, doradas, plateadas y demás que nos están volviendo locos. Pero, bueno, por suerte la mayoría siguen siendo de telas convencionales, ¿no? Entonces, en el rubro textil, esos problemas no los tenemos y es por eso que tenemos los mejores indicios de calidad de lectura, de velocidad de lectura y

demás. Cuando nos vamos a proyectos más del área industrial, no sé, lecturas de autopartes en autopartistas y en las empresas ensambladoras, cuando nos vamos a industrias en manufactura o productos que tienen un índice metálico, bueno, hay que identificar tags específicos para identificar los productos que permitan la identificación con metal, muchas veces son más caros, hay que cambiar los procesos de manipulación, de embalaje de los productos para que lo permitan. Entonces, todo se hace mucho más complejo. El metal es una barrera infranqueable, muchas veces hay aplicaciones que no se pueden resolver, o no se pueden resolver como al cliente le gustaría, y otras que requieren drásticos cambios en los procesos para poder hacerlo. Entonces, claramente, donde hay industrias donde no tenemos esos problemas, son sistemas mucho más fáciles y mucho más performantes y donde sí los tenemos, tenemos que explicarle al cliente las limitaciones y estará en ellos la adopción o no de la tecnología.

**Malena Gorbarán:** Vos hablaste de esto, de que al principio era una aplicación más como netamente operativa, logística, y que de a poco empezaron a encontrarle el tema del valor agregado para las empresas. ¿Qué ventajas competitivas observás en estas empresas que lograron implementar con éxito RFID?

**Fernando Bonadimani:** ¿La ventaja competitiva del cliente frente a su competencia o la nuestra?

**Malena Gorbarán:** La del cliente.

**Fernando Bonadimani:** Del cliente, prácticamente de vuelta. Cuando vos tenés, cuando vos conocés prácticamente al detalle con una desviación de 1% de error lo que tenés en cada tienda, podés planificar el abastecimiento mucho mejor. Te doy un ejemplo. Si a vos te faltan remeras blancas. Voy a productos básicos, ¿no? Te falta una remera blanca, pero tu sistema dice que tenés remeras blancas, el depósito no te abastece. Por más que vos sepas que te

faltan, si el sistema dice que vos tenés remeras blancas, no te abastece. Entonces, ¿qué pasa? Te abastece la remera negra y a vos remeras negras te sobran y cuando te abasteces, te sobran más todavía. Entonces tenés mucho de lo que tenés y nada de lo que no tenés. Saber qué es lo que tenés físicamente, en forma real, no porque el sistema lo veo yo, lo que estoy haciendo es corregir ese sistema prácticamente una vez por semana. Nuestra política de inventarios es dividir la tienda en familias y todos los días antes de abrir el local se toman cinco minutos para inventar esa familia. Por ejemplo, hoy toca pantalones la encargada de la tienda, una de las chicas de la tienda, se va a la zona de los pantalones y en cinco minutos toma inventario y actualiza toda la familia de pantalones. Mañana serán camisas, niños, calzados, lo que fuera, y cuando termine la semana volvemos a empezar. Entonces vos tenés una foto actualizada de una vez por semana de la existencia del pantalón. Si alguien cometió un error, típicamente es alguien vino a cambiar un talle por otro, entonces no se tomaron la molestia de registrarlo, se lo cambiaron mano a mano, entonces queda intercambiado el sistema, ¿no? Tenés un 37 de más y un 38 de menos, porque cambiaste uno a uno, o con un color, o un robo, o un descuido, o una pérdida, algo que se fue sin facturar, pero pasan todo el tiempo cosas. La diferencia es que nosotros esos cambios en el stock los detectamos como mucho una vez por semana y los corregimos inmediatamente. Entonces no se traduce eso en acumular esos errores y en estar abasteciendo en forma equivocada, como hacen las empresas que no usan tecnología. La primera ventaja operativa es que ellos conocen qué tienen en las tiendas y pueden garantizarle a los clientes que tienen todos los talles y los colores disponibles en cada una de las tiendas. Esto es bueno en el CD, básicamente en temas operativos. No solo evitar cometer errores, o sea, en entregas certificadas. Yo sé cada una de las cajas que entrego a una tienda, qué contienen. Tengo un número de serie específico. Para mí, dos remeras blancas del mismo taller no son la misma remera. No es como el código de barras que tiene el mismo código de barras. Para mí tienen dos números distintos. Tengo un seguimiento a nivel ítem, como si

fuera un producto electrónico con un e-mail o con un número de serie y eso me permite no cometer errores. Todos los clientes que salen con nuestro sistema están garantizadas que salen 0% error. y ser más eficientes. Ser más eficientes, como te contaba lo de Kevingston al procesar una gran cantidad de prendas con controles exhaustivos en un muy bajo tiempo. Entonces, eficiencia en el centro de distribución, seguridad en el centro de distribución, visibilidad en el stock de los locales. Termina haciendo que esas empresas sean más competitivas.

**Malena Gorbarán:** Perfecto. Uy, se me trabó. Creo que ahí está. Se me fue un segundo la conexión. Como un datito, así que queríamos saber, ¿los tipos de etiquetas que usan son pasivas?

**Fernando Bonadimani:** Sí, sí, sí. Todo UHF es pasivo.

**Malena Gorbarán:** Perfecto. ¿Y de solo lectura?

**Fernando Bonadimani:** Todas las etiquetas referidas son de lectura-escritura. Eso era hace 20 años que había etiquetas solo de lectura. Todas las etiquetas ahora son de lectura-escritura. Ahora, si bien la capacidad de escritura está, nosotros la escribimos cuando la imprimimos, cuando la grabamos originalmente, y la bloqueamos. Entonces, son de solo lectura porque nosotros decidimos que sean de solo lectura, no porque la etiqueta sea de solo lectura. La realidad es que la capacidad de escritura de un tag se valoraba hace mucho tiempo cuando la conectividad no era tan habitual. Hoy, que prácticamente con una línea celular tenés conectividad en cualquier parte del mundo, no tiene mucho sentido estar escribiendo información en la etiqueta y usar la etiqueta como un repositorio de información. Hoy, básicamente, es un número de serie, y con ese número de serie me voy a una base de datos y conozco el taller, el modelo, el artículo, cuándo se compraron, cuándo llegó, cuándo salió, quién lo controló. Tengo la bitácora y la historia de esa prenda de punta a punta. En una base

de datos, en un sistema para datos, no necesito escribir información de cada evento de control, escribirlo en la memoria de la etiqueta. No porque no se pueda, sino porque no es necesario.

**Luciana Regner :** Yo quería preguntarte sobre, vos dijiste que las empresas que una vez que los eligen están contentas con el servicio y los siguen eligiendo, ¿pero recordás algún caso, alguna empresa que los haya contactado y tal vez haya, no sé, lleva la parte del presupuesto y después se dio de baja por alguna razón ?

**Fernando Bonadimani:** No, la mayoría.

**Malena Gorbarán:** Ah, la mayoría.

**Fernando Bonadimani:** Sí, sí, por supuesto. Nuestra tasa de cierre es bajísima. Mi principal tarea dentro de la empresa es pre-venta. Yo me encargo de, cuando el vendedor detecta una oportunidad, me encargo de relevar las aplicaciones y de armar todo lo que es el costeo de la solución para llegar al costo total y la presentación al cliente. Y la tasa de cierre de proyectos es 51, te lo diría. Todo el tiempo estamos interactuando con prospectos en los cuales hacemos una cotización. Y como te digo, no es que te dicen, no, bueno, no vamos a usar nada, o bueno, este año no, lo dejamos para el año que viene, o bueno, estamos viendo porque no nos decidimos. Y no es que te dicen que no y nunca más la mayoría al año siguiente o meses después nos vuelven a contactar. Nuestra base de datos de clientes, bueno, prácticamente yo creo que en Argentina hablamos con absolutamente todos los que comercializan en este rubro de retail y te diría que yo creo que la media son ya dos o tres contactos y los casos máximos son hay empresas que cotizamos ya ocho o diez veces y todavía no se deciden. No debemos ser buenos convenciéndolos, evidentemente jajaj pero bueno, de a poco y viendo que su competencia cada vez tiene, adopta más la tecnología, cada vez el tema es más fácil. Pero

bueno, es necesario que den ese paso, ese salto de confianza y que firmen un contrato que nos compromete, ¿no?

**Luciana Regner :** Sí, ¿les dicen si es por ejemplo por algún tema de costos o simplemente dicen bueno, lo pensamos y luego más adelante lo vemos ?

**Fernando Bonadimani:** Mira, la realidad es que cuando una empresa no te compra, no te dice realmente cuál es el problema, ¿no? En general son excusas más lindas de, bueno, la empresa todavía no está preparada para este salto. Somos una empresa muy de papel y lápiz y todavía nos parece un salto muy grande, tenemos que dar los pasos de a uno. Bueno, el presupuesto de este año, obviamente, en un país como Argentina donde todo es incierto, donde hoy estás ganando mucha plata y en seis meses estás perdiendo, trabajando a pérdida. Es muy difícil tomar una decisión que te va a afectar por los próximos tres años porque insisto, así como es ventajoso porque el cliente no tiene que poner plata, es una inversión inicial grande, o sea, esa es la ventaja, no todos pueden empezar con esta aplicación prácticamente con el gasto de consumible que van a tener a lo largo del contrato pero sí tienen que comprometerse a mantener eso durante tres años y se quieren rescindir el contrato, hay cláusulas que lo penalizan obviamente, porque también para nosotros es una inversión. Nosotros estamos prácticamente trabajando seis meses gratis hasta que le empezamos a cobrar la primera factura al cliente. Fabricando equipos, instalando, importando, desarrollando, implementamos, todavía no cobramos un peso y el cliente está empezando a usar y empieza a pagar la primera factura. Entonces, para nosotros es importante tener ese resguardo del contrato y bueno, muchos clientes se asustan con eso porque no ven la posibilidad de comprometerse. Pero bueno, volviendo a la pregunta, son totalmente diversas las razones, muchas veces no nos enteramos realmente pero lo que sí sabemos es que la mayoría no es que elige otra empresa. Son muy pocos los casos donde no nos eligieron y eligieron otra empresa, y por suerte cuando nos pasó eso, hubo casos donde después de dos o

tres años nos vinieron a buscar y reemplazamos a nuestras competencias. Nos pasó en Uruguay, por ejemplo. Pero la mayoría, bueno, no terminó de implementar por no estar 100% convencidos.

**Malena Gorbarán:** Y última pregunta, y ya te dejamos jajaj ¿Podés traducir los beneficios del RFID en términos de, más allá de su cliente, que sería la empresa, del cliente final de la empresa, por ejemplo, no sé, marketing, ventas, valor para el cliente? ¿Se puede traducir algo ahí?

**Fernando Bonadimani:** Bueno, es más una pregunta para la de marketing que para ingeniería. A ver, muchos clientes yo creo que lo que les da es la capacidad, sobre todo en el área de retail, que prácticamente es este poco que hay nada de difusión del uso de RFID, pero más en el área industrial, el hecho de que una empresa, más allá, insisto, de los beneficios operativos, yéndome más a lo que es la imagen de un usuario, les da justamente esta imagen de proveedor tecnológico, de alguien que sabe lo que hace, entonces cuando vos tenés un proveedor que te entrega productos identificados, o te lee o te verifica, ese proveedor goza de una imagen y otro no por el hecho justamente de tener, de usar este tipo de tecnología. Pero, no sé, me es difícil responder esa pregunta, a mí por lo menos.

**Malena Gorbarán:** Está bien, era válido era para saber si conseguimos algo por ahí

**Fernando Bonadimani:** ¿ustedes de qué carrera son?

**Malena Gorbarán:** Administración de Empresas

**Fernando Bonadimani:** Entiendo yo creo por el rubro de ustedes que es más importante la parte de ahorros, de procesos o de eficientización de los procesos que la parte de marketing.

**Malena Gorbarán:** Claro, nuestra hipótesis va por el lado de que las empresas permiten tener una innovación en su modelo de negocios. Completo, no solo. Entonces vamos

averiguando tanto de procesos internos, propuestas de ahorros para el cliente, vamos como tocando todos los rubros a partir de RFID. Pero bueno, sí, más allá de que no es nuestro palo RFID ni cerca, aprendimos un montón y estamos como intentando encontrarle la vuelta en la parte técnica también.

**Fernando Bonadimani:** Hay conceptos, quizás más de marketing, como omnicanalidad o pasillo infinito, los van a encontrar por todos lados, que son difíciles de imaginar sin RFID. Porque si vos vas a basarte en que la información que necesitas para tomar la decisión, por ejemplo, de quién prepara un pedido o de dónde se envía un pedido, vos vivís en Martínez. Compras un producto y a mí me conviene prepararlo en Unicenter y enviártelo con una moto, no prepararlo en Escobar, en el centro de distribución y enviarlo hasta un centro de distribución que tengo en zona norte y ahí hacer un trasvaso a una camioneta y que te lo lleve a tu casa, es una locura. Ahora, para yo poder tomar la decisión de que lo preparen en Unicenter y que lo envíen con un Rappi tengo que tener certeza de lo que hay en Unicenter porque no me puedo comprometer en entregártelo mañana, que en un incentivo no lo tengan, o que no lo preparen, o que no lo envíen, ¿no? Entonces, todas esas aplicaciones que están tan de moda, y que son nombres marketineros, se apoyan sobre la tecnología de RFID y visibilidad, para ser viables.

**Malena Gorbarán:** Perfecto. Bueno, no sé si las chicas tienen algo más.

**Luciana e Isabella:** No no, eso sería todo

**Malena Gorbarán:** Bueno, muchísimas gracias, de verdad.

**Fernando Bonadimani:** Bueno, mucha suerte con la tesis, espero haber sido de ayuda.

**Malena Gorbarán:** Sí, muchísimas gracias.

**Fernando Bonadimani:** Buenos nos vemos

**Malena Gorbarán:** Nos vemos. Hasta la próxima.

### **ANEXO 3: Encuesta a empleados que trabajan con RFID**

**Tipo de instrumento:** encuesta estructurada tipo *Google Forms*

**Población objetivo:** empleados (áreas operativas, administrativas o logísticas) de empresas que ya implementaron RFID.

**Objetivo general:** evaluar la percepción del personal sobre los cambios generados por la incorporación de RFID en los procesos internos, la eficiencia operativa y la relación con el cliente.

**Tipo de preguntas:** cerradas (Likert 1–5), comparativas (“antes/después”), más una abierta final.

**Duración estimada:** 5–7 minutos

#### **Sección 1 – Datos generales**

1. Área en la que trabaja actualmente:

- Logística interna
- Producción / Operaciones
- Comercial / Atención al cliente
- Administración / Sistemas
- Otra (especifique)

2. Antigüedad en la empresa:

- Menos de 1 año
- 1 a 3 años
- 4 a 6 años

Más de 6 años

3. Participó o estuvo involucrado en la implementación del sistema RFID:

Sí

No

Parcialmente

## **Sección 2 - Tecnología RFID**

4. En su experiencia, ¿cuánto tiempo llevó adaptarse al uso cotidiano de la tecnología RFID?

Menos de 1 mes

1 a 3 meses

4 a 6 meses

Más de 6 meses

5. Antes de la implementación, los principales aspectos a mejorar eran:

- Falta de precisión o errores frecuentes en el control de inventarios
- Demoras en los procesos logísticos
- Dificultades para localizar productos o activos en tiempo real
- Procesos manuales lentos o poco automatizados
- Escasa integración entre áreas o sistemas (logística, operaciones, ventas)
- Retrasos en la atención o entrega al cliente

- Pérdidas o extravíos de materiales por falta de seguimiento
6. Después de implementar RFID, sus principales beneficios fueron:
- Mayor precisión y control en los inventarios
  - Reducción de errores en los procesos operativos
  - Aumento de la velocidad y eficiencia en tareas diarias
  - Mayor trazabilidad y visibilidad de productos o activos en tiempo real
  - Reducción de tiempos de respuesta ante clientes o proveedores
  - Disminución de pérdidas o extravíos de materiales
7. ¿Qué nivel de confianza tiene en la precisión de los datos que genera el sistema RFID?
- <50%    50%-70%    70%-90%    90%-100%
8. ¿Percibe que la adopción de RFID generó resistencia o dificultades entre los empleados?
- Muy alta resistencia    Alta    Moderada    Baja    Nula

### **Sección 3 – Innovación en el modelo de negocio**

11. ¿La implementación de RFID generó una modificación de funciones dentro del personal del área gracias a su eficiencia operativa?
- Si, varios puestos fueron modificados o reasignados

- Parcialmente, pocos roles cambiaron
- No, los puestos se mantuvieron sin cambios
- No sabe/No aplica

12. ¿Cuál considera que es la tasa de errores en su sector luego de la implementación de RFID?

- 0% - 10%
- 10%-20%
- 20%-30%
- 30%-40%
- >40%

13. ¿La tecnología RFID permitió ofrecer servicios o experiencias que antes no eran posibles (por ejemplo, información en tiempo real, atención más ágil)?

- Si, permitió ofrecer nuevos servicios
- Por el momento no, pero se considera a futuro
- No

#### **Sección 4 – Competitividad empresarial**

14. ¿Con qué frecuencia su área utiliza los datos generados por el sistema RFID para respaldar decisiones operativas o estratégicas (por ejemplo, control de inventarios, planificación de producción o gestión de clientes)?

- De manera constante y planificada como parte del proceso de toma de decisiones del área
- De forma regular para optimizar procesos y resolver decisiones del día a día
- Solo en situaciones puntuales o cuando hay problemas específicos
- Nunca los utiliza

15. ¿En qué medida considera que la implementación de RFID mejoró la experiencia del cliente en términos de rapidez, precisión en la atención y disponibilidad de productos?

- Transformó completamente la experiencia del cliente, haciéndola más rápida y confiable
- Mejoró significativamente la experiencia general del cliente en varios aspectos
- Generó mejoras moderadas, visibles en la precisión y el seguimiento de pedidos
- Generó mejoras leves, principalmente en los tiempos de respuesta
- No produjo ningún cambio perceptible en la experiencia del cliente

16. En una frase breve, ¿qué es lo que más valora de trabajar con un sistema RFID?

17. En su opinión, ¿la adopción de RFID fortaleció la posición competitiva de la empresa frente a sus competidores? (Sí / No / En parte) — Explique brevemente.

## ANEXO 4: Resultado de la encuesta a empleados a la pregunta “¿Qué es lo que más valora de trabajar con un sistema RFID?”

En una frase breve, ¿qué es lo que más valora de trabajar con un sistema RFID?

50 respuestas

En los procesos logísticos destaco la velocidad y precisión con la que se realizan los procesos de control mejorando la efectividad de los mismos.

rápidez, precisión

rapidez

Mejora en el servicio brindado

Redujo el tiempo de realizar inventarios

la confianza en los resultados de las auditorías

permite hacer auditorías más frecuentes y con mayor exactitud y rapidez

reduce los tiempos

Auditorias

En una frase breve, ¿qué es lo que más valora de trabajar con un sistema RFID?

50 respuestas

facilidad y lo preciso que es con el recuento de inventario

la exactitud de los inventarios

mejoras en los procesos internos y la reducción de tiempo ahorrados por el sistema

La rapidez del sistema

Principalmente nos facilitó la tarea de realizar inventarios, nos ayuda a localizar prendas cuando no las encontramos y también nos ayuda en el control de la mercadería cuando recibimos los pedidos. Hace todo más ágil y simple,

Facilidad para identificar artículos en el depósito

La exactitud de los datos

La eficacia y rapidez

En una frase breve, ¿qué es lo que más valora de trabajar con un sistema RFID?

50 respuestas

Rapidez

La confianza que genera el sistema

la rapidez para identificar productos

Agilidad y trazabilidad.

rapidez para hacer las auditorías

ahorro de tiempo y errores durante auditorías

Agiliza la recepción de mercadería

precisión del inventario

La precisión de datos

En una frase breve, ¿qué es lo que más valora de trabajar con un sistema RFID?

50 respuestas

la rapidez, precisión y ahorro de tiempos

Velocidad con el cual se hacen los procesos de control de stock

Rapidez de recepción de mercadería

Poder tener buena trazabilidad al momento de un reclamo

Eficacia

La optimización de los procesos y el tiempo

Optimización en tareas diarias y mayor rapidez

simplifica la reposición, el proceso es más ágil

Mayor rapidez en la búsqueda del depósito

En una frase breve, ¿qué es lo que más valora de trabajar con un sistema RFID?

50 respuestas

facilidad para realizar las auditorías internas

La reducción de los tiempos y la optimización de procesos que antes eran manuales

La rapidez que permite el sistema

Confianza y mejora de servicio

Mayor control sobre el stock, hace el trabajo más ordenado

Mayor control de activos de la empresa

Mayor rapidez

Reducción de tiempos y mejoras en la precisión del inventario

La precisión y la rapidez

En una frase breve, ¿qué es lo que más valora de trabajar con un sistema RFID?

50 respuestas

Mayor rapidez

Reducción de tiempos y mejoras en la precisión del inventario

La precisión y la rapidez

La precisión, rapidez

recuento de mercadería sin errores

La eficacia de los datos recogidos

Mejora en la eficiencia de procesos logísticos

Los procesos logísticos se aceleraron y son mas precisos.

Facilidad para identificar productos, rapidez

## ANEXO 5: Resultado de la encuesta a empleados a la pregunta “¿La adopción de RFID fortaleció la posición competitiva de la empresa frente a sus competidores?”

En su opinión, ¿la adopción de RFID fortaleció la posición competitiva de la empresa frente a sus competidores? (Sí / No / En parte) – Explique brevemente.

50 respuestas

Si
si
Si ya que al eficientizar los procesos logísticos y de inventario se mejoró los tiempos de reaprovisionamiento y costos operativos.
Sí, por mucho, es un antes y un después
Si, hoy en día es un estándar
si permite control mejor el stock y evitar pérdidas
Si, controlamos mejor el stock
la reposición de stock es inmediata, por lo cual siempre tenemos inventario para satisfacer la demanda
si, nos permite diferenciarnos y ofrecer un mejor servicio

En su opinión, ¿la adopción de RFID fortaleció la posición competitiva de la empresa frente a sus competidores? (Sí / No / En parte) – Explique brevemente.

50 respuestas

La tecnología permite tener un mejor control del stock, por lo cual siempre sabemos cuando necesitamos reposición de productos, lo que nos permite satisfacer siempre la demanda y evitar que los consumidores recurran a la competencia
Creo que si, porque nos da mejores herramientas para llevar adelante las tareas diarias.
Si. Permite rapidez y agilización de los procesos diarios
si, agilizó la trazabilidad de los productos
Sí, dado que es una herramienta totalmente confiable.
si los procesos son más rápidos y precisos que otras empresas
nos permite reponer más rápido el stock faltante en comparación a la competencia que no utiliza RFID
Si ya que bajaron los costos operativos por la mejora en los tiempos logísticos

En su opinión, ¿la adopción de RFID fortaleció la posición competitiva de la empresa frente a sus competidores? (Sí / No / En parte) – Explique brevemente.

50 respuestas

Si, porque nos da las herramientas para poder brindar respuestas rápidas y certeras cuando surjan incidencias

Si, ya que permite un mejor manejo de la reposición de stock lo que hace que casi nunca falte mercadería. Esto hace que los clientes compren en nuestra marca y no tengan que optar por otra opción

Si, permite agilizar los procesos

creo que si, es una gran herramienta para el control y procesos diarios

si, absolutamente

Si ya que hace que nunca falte mercadería

En parte, es un estándar hoy.

Si, la información en tiempo real nos posiciona mejor

En su opinión, ¿la adopción de RFID fortaleció la posición competitiva de la empresa frente a sus competidores? (Sí / No / En parte) – Explique brevemente.

50 respuestas

Si ya que hace que nunca falte mercadería

En parte, es un estándar hoy.

Si, la información en tiempo real nos posiciona mejor

En otra empresa hay mayor control humano

Si, lo permitió

Evita la falta de stock, que hace que los clientes no deban recurrir a la competencia en caso de faltante

Si

Si ya que nos permitio disminuir costos operativos por la rapidez del reaprovisionamiento

Si. la empresa es más competitiva en costos y tiempo

**ANEXO 6: Encuestas a clientes de empresas con RFID**

1. ¿En los últimos dos años, visitaste alguna de las siguientes empresas?
  - Rapsodia
  - Kevingston
  - Prune
  - Portsaid
  - Baby Cottons
  - Caro Cuore
  
2. En promedio ¿Cuánto tiempo esperaste para ser atendido o completar tu compra?
  - Menos de cinco minutos
  - Entre 5 y 10 minutos
  - Entre 10 y 20 minutos
  - Más de 20 minutos
  - No recuerdo
  
3. ¿Encontraste fácilmente el producto que buscabas?
  - Sí, sin dificultad
  - Lo encontré, pero tardé un poco
  - Tuve que pedir ayuda
  - No lo encontré
  
4. Si tuviste que pedir ayuda ¿qué tan rápido encontraron el producto que solicitaste?

En menos de 3 minutos

Entre 5 y 10 minutos

Más de 20 minutos

5. "El proceso fue rápido y fluido desde que entré a la empresa"

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Neutro

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

6. En una escala del 1 al 5 ¿cómo calificarías tu satisfacción general con la experiencia?

Muy insatisfecho  1  2  3  4  5 Muy satisfecho

7. En comparación con otras empresas del mismo rubro ¿cómo calificarías la eficiencia de ésta?

Mucho más eficiente

Algo más eficiente

Similar

Menos eficiente

## **ANEXO 7: Cuestionario a empresas que no utilizan RFID**

### **María Cher**

- ¿Qué método utilizan actualmente para identificar los productos dentro de sus depósitos y puntos de venta (por ejemplo, código de barras)?

Valeria Echenagorria: Código de barras

- ¿Con qué frecuencia realizan los inventarios completos y cuánto tiempo promedio les demanda este proceso?

Valeria Echenagorria: Una vez por año, 1 semana entre locales y depósito

- ¿Qué porcentaje aproximado de errores detectan al comparar los registros del sistema con el inventario físico?

Valeria Echenagorria: Entre 1% y 2%

- Desde la experiencia de los empleados, ¿cuánto tiempo promedio lleva localizar una prenda o artículo en el depósito cuando lo solicita un cliente?

Valeria Echenagorria: 1 minuto aprox

¿Creen que el tiempo que demoran en encontrar una prenda en el depósito afecta la experiencia o la satisfacción del cliente al momento de la compra?

Valeria Echenagorria: No

- ¿De qué manera verifican la disponibilidad de talles o modelos en el depósito o en otras sucursales? ¿Utilizan algún sistema informático o un procedimiento manual?

Valeria Echenagorria: Sistema IPONT

- ¿Cuánto tiempo estiman que transcurre desde la recepción de un lote de mercadería hasta su disponibilidad en el centro de distribución y los locales?

Valeria Echenagorria: Ingresar al depósito se controla en el día que ingreso a los sumo 48 hs y luego tarda 72 hs en distribuirse en Caba y hasta una semana en el interior.

- ¿Cómo gestionan las franquicias o sucursales sus pedidos de reposición de mercadería?

Valeria Echenagorria: Se repone desde planning por sistema vs el venta stock.

- ¿Qué principales desafíos o limitaciones identifican en su sistema actual de control de inventario?

Valeria Echenagorria: El tiempo que se tarde en scanear todos los artículos. Con sistemas de RFID se evita esto.

### **Romeas**

- ¿Qué método utilizan actualmente para identificar los productos dentro de sus depósitos y puntos de venta (por ejemplo, código de barras)?

Gabriela Amarelle: Código en cada prenda, prontamente vamos a incorporar código de barras

- ¿Con qué frecuencia realizan los inventarios completos y cuánto tiempo promedio les demanda este proceso?

Gabriela Amarelle: Inventario completo cada 6 meses, lleva un día entero dos personas

- ¿Qué porcentaje aproximado de errores detectan al comparar los registros del sistema con el inventario físico?

Gabriela Amarelle: Errores pocos, será un 3%

- Desde la experiencia de los empleados, ¿cuánto tiempo promedio lleva localizar una prenda o artículo en el depósito cuando lo solicita un cliente?

Gabriela Amarelle: La demora si tengo que buscar en deposito es de 5 minutos

- ¿Creen que el tiempo que demoran en encontrar una prenda en el depósito afecta la experiencia o la satisfacción del cliente al momento de la compra?

Gabriela Amarelle: Sí, empeora la experiencia sin dudas

- ¿De qué manera verifican la disponibilidad de talles o modelos en el depósito o en otras sucursales? ¿Utilizan algún sistema informático o un procedimiento manual?

Gabriela Amarelle: Utilizo excel

- ¿Cuánto tiempo estiman que transcurre desde la recepción de un lote de mercadería hasta su disponibilidad en el centro de distribución y los locales?

Gabriela Amarelle: Desde que compramos hasta que está operativo demora 24 hs.

- ¿Cómo gestionan las franquicias o sucursales sus pedidos de reposición de mercadería?

Gabriela Amarelle: No tenemos sucursales ni franquicias. Las compras se planean de acuerdo a lo anotado como vendido para reponer.

- ¿Qué principales desafíos o limitaciones identifican en su sistema actual de control de inventario?

Gabriela Amarelle: Para realizar un control de inventario, es decir, para asegurarse que todo lo que está colgado en las perchas del local es lo que efectivamente se encuentra en el sistema, es algo que desearía hacer una vez por mes pero en estas condiciones actuales es imposible. Actualmente nuestro sistema de control de inventario consiste en mirar prenda por prenda, para ver qué artículo es según la etiqueta y luego “pintar” dicho artículo en el excell. Este control sirve para saber luego de “pintar” todos los artículos, identificar hurtos o errores en el sistema. Ese proceso por el tiempo que demora, sólo lo podemos cada seis meses. Si contáramos con otro sistema, este proceso sería mucho más ágil y podríamos realizar un control mensual.