

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la**  
**Producción**

“Aplicación de conceptos de gamificación en la capacitación en el  
uso de sistemas ERP”

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Tesis de Grado

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERA INDUSTRIAL**

Presentado por:

**MARÍA ISABEL ALCÍVAR GARCÍA**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

Año: 2015

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, a quien debo todo lo que soy.

A mis padres, por su paciencia y amor incondicional.

A mis hermanos y amigos, por su inmensurable apoyo a lo largo mi trayectoria universitaria.

A mis profesores, por su contribución a mi formación profesional.

A mi director de tesis, por su retroalimentación y guía durante este proceso.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, mis principales  
modelos de perseverancia, éxito y  
amor.

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. Jorge Duque R.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE




Dr. Andrés Abad R.  
DIRECTOR DEL TFG



Dra. Cinthia Pérez S.  
VOCAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este TFG, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Escuela Superior Politécnica del Litoral."

A handwritten signature in black ink, reading "MARIA ALCIVAR GARCIA", written over a horizontal line.

María Isabel Alcívar García

## RESUMEN

Los sistemas Enterprise Resource Planning (ERP) son una solución para el almacenamiento y centralización de la información en las organizaciones. Estos sistemas disminuyen la redundancia de información y la ofrecen en tiempo real, colaboran con la estandarización de los procesos, y mejoran el flujo de información y comunicación entre colaboradores, permitiendo una visión holística del negocio.

Sin embargo, sin un mecanismo de capacitación efectivo, los beneficios de un sistema ERP podrían volverse utópicos. En efecto, diversos estudios indican que los mecanismos comunes de capacitación para el uso de sistemas ERP no proporcionan un aprendizaje significativo en los usuarios. Adicionalmente, los usuarios revelan un nivel de satisfacción entre neutro y bajo respecto de estas capacitaciones. Por tanto, es de interés mejorar los mecanismos de capacitación para mejorar el aprendizaje y satisfacción de los usuarios.

La gamificación es el uso de elementos de juegos y técnicas de diseño de juegos en ambientes no recreativos. La implementación de la gamificación en ambientes laborales resulta atractiva porque despierta interés e involucramiento, da lugar a la experimentación, y ofrece resultados posibles cuando son aplicados correctamente.

Esta tesis de grado tiene como objetivo mostrar los beneficios del uso de gamificación en las organizaciones para mejorar la capacitación en el uso de sistemas ERP. Se plantea como hipótesis que la incorporación de conceptos de gamificación a un sistema de capacitación de sistemas ERP mejora el aprendizaje y satisfacción de los usuarios. Para corroborarlo, se diseñó un sistema de capacitación gamificado y se lo evaluó con formalidad estadística.

Los resultados muestran que esta herramienta de capacitación convierte al entrenamiento de sistemas ERP en una experiencia agradable para los colaboradores. Esta aplicación muestra el potencial que tiene el uso de conceptos de gamificación como herramienta para el ingeniero industrial en el área de factor humano, por su fundamentación en teorías motivacionales y de comportamiento.

## ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN.....	ii
ÍNDICE GENERAL .....	iv
ABREVIATURAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES .....	2
1.1. Antecedentes .....	2
1.2. Motivación .....	8
1.3. Objetivos y definición de hipótesis .....	15
1.3.1. Objetivo general .....	15
1.3.2. Objetivos específicos .....	15
1.3.3. Hipótesis .....	16
1.4. Metodología .....	17
1.5. Estructura de la tesis .....	18
Página	
CAPÍTULO 2	
2. MARCO TEÓRICO .....	20
2.1. Sistemas ERP .....	20
2.1.1. Descripción general de sistemas ERP .....	20
2.2. Gamificación .....	28
2.2.1. Descripción general de gamificación .....	28

2.2.2.El diseño de sistemas gamificados .....	35
2.3.Gestión de personal .....	47
2.3.1.Psicología y motivación .....	47
2.3.2.Capacitación de personal .....	52
CAPÍTULO.....	2
3. DISEÑO DEL SISTEMA GAMIFICADO.....	56
3.1. Definición de los objetivos organizacionales .....	59
3.2. Determinación de los comportamientos deseados .....	60
3.3. Descripción de los usuarios.....	61
3.4. Delineación de los ciclos de actividad .....	65
3.5. Incorporación de elementos de diversión al sistema .....	67
3.6. Implementación de las herramientas apropiadas .....	69
Página CAPÍTULO 4 .....	82
4. MEDICIÓN DE LOS EFECTOS DEL DISEÑO GAMIFICADO.....	82
4.1. Descripción de la metodología de prueba .....	82
4.2. Descripción de las herramientas de evaluación .....	89
4.3. Análisis de resultados y conclusiones de la prueba .....	89
CAPÍTULO 5 .....	100

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	100
5.1. Conclusiones.....	100
5.2. Recomendaciones.....	101

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

## **ABREVIATURAS**

ERP	Enterprise Resource Planning
CSFs	Critical Success Factors
MRP	Material Requirement Planning
MRP II	Manufacturing Requirement Planning

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. 1 Percepción respecto a la capacitación recibida.....	11
Figura 1. 2 Percepción respecto a la necesidad de capacitación de sistemas ERP .....	11
Figura 1. 3 Metodología planteada para el desarrollo de este trabajo .....	18
Figura 2. 1 Representación del concepto de sistema ERP .....	21
Figura 2. 2 Evolución del concepto de sistema ERP .....	23
Figura 2. 3 Mercado de softwares de sistemas ERP (año 2013) .....	27
Figura 2. 4 Elementos de juegos .....	37
Figura 2. 5 Proceso de diseño de sistemas gamificados .....	42
Figura 2. 6 Teorías de necesidades de Maslow y Herzberg.....	48
Figura 2. 7 Aspectos que considera la teoría de la autodeterminación .....	51
Figura 3. 1 Proceso de definición de los objetivos organizacionales .....	59
Figura 3. 2 Evolución de los usuarios en el sistema gamificado .....	64
Figura 3. 3 Progreso por nivel y progreso global del usuario .....	71
Figura 3. 4 Sitio de capacitación gamificado .....	79
Figura 4. 1 Metodología de prueba para las hipótesis 1 y 2 .....	86

Figura 4. 2 Resumen gráfico para los valores diferencia, Grupo 1 .....	92
Página	
Figura 4. 3 Resumen gráfico para valores de satisfacción, Grupo 1 .....	93
Figura 4. 4 Resumen gráfico para los valores diferencia, Grupo 2 .....	94
Figura 4. 5 Resumen gráfico para valores de satisfacción, Grupo 2 .....	95
Figura 4. 6 Prueba de Levene, valores diferencia (Grupo 1 y 2) .....	97
Figura 4. 7 Prueba de Levene, valores de satisfacción (Grupo 1 y 2) .....	97
Figura 4. 8 Prueba t para comparación de medias, valores diferencia .....	98
Figura 4. 9 Prueba t para comparación de medias, valores de satisfacción ..	99

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 2. 1 Tipos de gamificación según su propósito.....	31
Tabla 2. 2 Tabla básica de gamificación .....	35
Tabla 3. 1 Tabla básica de gamificación: Capacitación de sistemas ERP.....	57
Tabla 3. 2 Niveles definidos para el sistema de capacitación .....	75
Tabla 4. 1 Resultados de la prueba diagnóstico y final, Grupo 1.....	92
Tabla 4. 2 Resultados de la encuesta de satisfacción, Grupo 1 .....	93
Tabla 4. 3 Resultados de la prueba diagnóstico y final, Grupo 2.....	94
Tabla 4. 4 Resultados de la encuesta de satisfacción, Grupo 2 .....	95



## **INTRODUCCIÓN**

El desarrollo de esta tesis abarca principalmente lo siguiente:

En el Capítulo 1 se describe las motivaciones para el estudio de los efectos de gamificación en la capacitación en el uso de sistemas Enterprise Resource Planning (ERP). Además, se plantean los objetivos, hipótesis y metodología a seguir.

En el Capítulo 2 se explican los fundamentos básicos de sistemas ERP, gamificación y gestión de personal.

En el Capítulo 3 se presenta el sistema de capacitación que se ha diseñado, aplicando conceptos de gamificación.

El Capítulo 4 contiene la prueba del diseño para determinar si el uso de conceptos de gamificación tiene un efecto positivo en la capacitación de sistemas ERP.

Finalmente, el Capítulo 5 muestra las conclusiones y recomendaciones de este trabajo.

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. Antecedentes

Hoy en día, las empresas mantienen su ambiente organizacional fuertemente integrado gracias a los sistemas de información que se han desarrollado en el campo de la tecnología de la información. En efecto, los sistemas de información—como, por ejemplo, los sistemas Enterprise Resource Planning, o sistemas ERP—se han vuelto esenciales para las operaciones organizacionales, la reingeniería de procesos y la gestión logística (7). Debido al atractivo de estos sistemas, cada vez más empresas—grandes, medianas y pequeñas—buscan implementarlo. Así, el mercado de sistemas ERP ha incrementado sus ganancias de \$17.2 mil millones en 1998 a \$39.7 mil millones en 2011 (37).

En el pasado, las organizaciones mantenían su información almacenada en diferentes sistemas, dependiendo del área de negocio (e.g. contabilidad, producción, ventas). Aunque estas herramientas ayudaban a mejorar la toma de decisiones dentro del área específica,

los efectos no se traducían a una mejora significativa para la empresa. La falta de integración de estos sistemas impedía y dificultaba el flujo de información, cooperación, y comunicación entre áreas (14).

Los sistemas Enterprise Resource Planning (ERP) permiten unificar la información y estandarizar los procesos de las organizaciones. Estos sistemas surgieron como solución a los problemas de fragmentación, redundancia y confiabilidad de la información (7) (24). De esta manera, los tomadores de decisiones dentro de las empresas pueden acceder a la información que necesitan en el momento que la necesitan, para fundamentar sus decisiones en una perspectiva global e integrada. Se los considera el “sistema nervioso central digital” de las organizaciones, porque permiten ofrecer respuestas rápidas a clientes y proveedores (25).

Los beneficios para la gestión integral de procesos no son únicamente por el uso de una base de datos común, sino también porque los sistemas ERP ofrecen herramientas de gestión compartidas, integran y optimizan las actividades del negocio, y mantienen una flexibilidad suficiente para adaptarse a nuevas necesidades de las compañías (31).

Un sistema ERP beneficia a las organizaciones en la medida que la implementación sea exitosa, y este proceso puede estar lleno de muchas dificultades. Por ejemplo, en (31) se indica que el 75% de las implementaciones de sistemas ERP se consideran un fracaso, por lo que invertir grandes sumas de dinero en el proyecto de implementación no garantiza el éxito. El riesgo de fracaso no se reserva a pequeñas empresas; las grandes e importantes empresas están expuestas a él también, como ocurrió en su momento con FoxMeyer Drugs, Applied Materials, Hershey, Mobil Europe y Dow Chemicals (46). Es por esto que la implementación de estos sistemas se compara con una cirugía de conducto: una vez que termina la dolorosa intervención, la situación mejora (10).

Los desafíos durante la implementación de sistemas ERP están principalmente inclinados a aspectos organizacionales que técnicos.

Las empresas fallan en la conciliación de los requerimientos del sistema con las necesidades propias del negocio (7), como encaje organizacional, habilidades mixtas, gestión y control de proyectos, diseño del sistema, planificación tecnológica, e involucramiento y capacitación de usuarios (37).

En (43) se indica que el fracaso en la implementación de sistemas ERP puede atribuirse a:

- Entrenamiento insuficiente a los usuarios finales del sistema
- Falta de compromiso de la alta gerencia
- Falta de una gestión de proyectos efectiva
- Intentos de conexión con sistemas anteriores
- Fallas en la selección de los miembros del equipo del proyecto de implementación
- Fallas en el rediseño de los procesos organizacionales
- Falta de compromiso con el cambio

Por consiguiente, para que las empresas gocen de los beneficios que los sistemas ERP prometen, es necesario poner atención a ciertas condiciones que tienen efecto en el éxito de la implementación, denominadas factores de éxito críticos (CSFs). Los CSFs son factores que, de satisfacerse, contribuyen a una implementación exitosa del sistema ERP (46). En (40) los autores concuerdan con esto y agregan

que los CSFs tienen un efecto mayor si se les da la suficiente importancia durante cada una de las etapas de implementación.

Los CSFs para la implementación de sistemas ERP se han identificado en algunos estudios previos (46) (43) (5). Los que más destacan son:

- Capacitación de los usuarios
- Compromiso y apoyo de la alta gerencia
- Gestión del cambio
- Gestión de proyectos
- Reingeniería de procesos y personalización
- Composición del equipo de implementación del ERP
- Visión y planificación
- Selección del software
- Integración del sistema ERP

La capacitación de los usuarios figura como uno de los CSFs de la implementación de sistemas ERP. Varios autores manifiestan que la capacitación a los usuarios es necesaria para facilitar la implementación del sistema porque ayuda a combatir la resistencia al cambio, maximizar los beneficios del sistema ERP y mejorar la satisfacción de los colaboradores (37) (40) (46). En (37) se hace hincapié en el riesgo de no educar a los colaboradores sobre el uso de la herramienta: se crea confusión e imprecisión, reduciendo la satisfacción de los usuarios

y la credibilidad del sistema. Esta perspectiva concuerda con lo especificado en (43): la falta de comprensión del sistema puede llevar a los usuarios a inventar sus propios procesos a base de lo poco que saben manipular de él.

Poco a poco, las organizaciones toman conciencia de la verdadera importancia de la educación de los usuarios sobre los sistemas ERP. En (17) se indica que el factor de capacitación de usuarios asciende en importancia de un noveno puesto (período 1998-2002) a un primer puesto (período 2003-2007).

Existen algunas iniciativas académicas para educar a los estudiantes sobre el manejo de sistemas ERP, como las que se mencionan en (33), (41) y (42). Estos esfuerzos deberán extenderse a las empresas y proveedores de softwares de sistemas ERP.

La gestión de personal, entonces, es clave para una implementación efectiva del sistema ERP. Particularmente, es de interés la capacitación de los usuarios finales, ya que serán ellos quienes determinen la utilidad del sistema ERP como herramienta para tomar decisiones durante su jornada diaria de trabajo. Es imprescindible esta educación para maximizar los beneficios del sistema ERP en una organización,

especialmente aquellos relacionados a la toma de decisiones bajo un pensamiento sistémico. Solo de este modo los colaboradores podrán verdaderamente analizar y utilizar la información consolidada por el sistema ERP, decidiendo qué es importante y cómo hacerla significativa, generando reportes y creando los que todavía no existen, para finalmente tomar una decisión con base en lo anterior.

## **1.2. Motivación**

### Visión general sobre la capacitación de sistemas ERP

La implementación de sistemas ERP conlleva varios cambios organizacionales. Estos sistemas son complejos, y las empresas deben estar conscientes de la necesidad de capacitación de los colaboradores sobre el uso del sistema ERP (7).

Aunque un sistema ERP almacene de forma centralizada y ordenada la información de una organización, esto no garantiza que dicha información se utilizará bien (7). Para que esto suceda, los colaboradores deben estar capacitados.

Existe en el mercado diversos mecanismos de capacitación para diferentes presupuestos: clases virtuales, uso de programas computacionales, almacenes de conocimiento, videos, libros para autoaprendizaje, ventanas emergentes de ayuda, etc. (45). Se espera

que los programas de capacitación sean suficientes para que el usuario pueda utilizar el nuevo sistema de forma efectiva, pero la mayor parte del aprendizaje ocurre cuando el usuario está utilizando el sistema en condiciones normales de operación (43).

En (45) se indica que, aun cuando ciertos expertos atribuyen los problemas sobre el uso de sistemas ERP a la pobre capacitación que reciben los usuarios, las empresas subestiman el impacto de la capacitación, agregando que:

- La capacitación de usuarios es uno de los primeros rubros en recortarse cuando la negociación de precios con el proveedor del sistema ERP se dificulta.
- En las etapas finales de implementación se suele acabar con celeridad las actividades retrasadas—y la capacitación de los usuarios termina haciéndose con celeridad también.
- Los usuarios no reciben una educación suficiente sobre el *concepto* del sistema ERP.

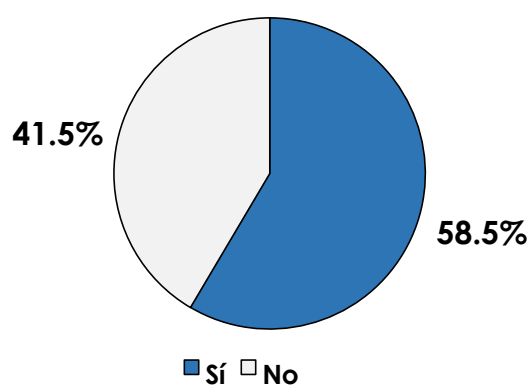
La encuesta de Deloitte (8) sobre sistemas ERP en las organizaciones, realizada a 35 encuestados de 29 organizaciones diferentes, resalta los siguientes puntos respecto de la capacitación a usuarios:

- La capacitación al usuario final es el tercer factor más importante para el éxito de la implementación de un sistema ERP.

- Existe un fuerte uso de mecanismos virtuales de capacitación. El 43% de los encuestados utilizaron capacitaciones y simulaciones en línea, y el 30% de los encuestados hicieron capacitaciones por medio de clases virtuales.

Así mismo, Michael Management Corporation (26) realizó una encuesta a usuarios SAP—consultores, gerentes, supervisores, analistas IT, desarrolladores y usuarios finales. Sus resultados concuerdan con los hallazgos de Deloitte sobre los mecanismos de capacitación utilizados y preferidos por los usuarios, y también revelan la necesidad de mejorar las capacitaciones actuales:

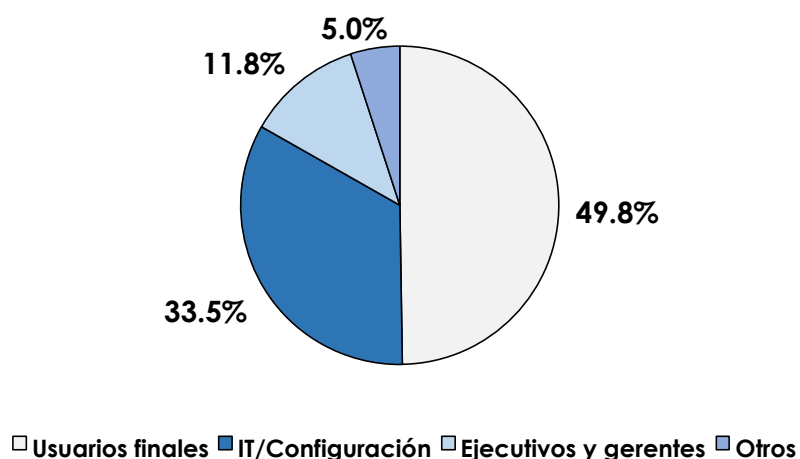
- 41.5% de los encuestados consideran que no han recibido una capacitación suficiente para realizar su trabajo (ver Figura 1.1).



**Figura 1. 1** Percepción respecto a la capacitación recibida

Fuente: Michael Management Corporation

- Cerca de la mitad de los encuestados indicaron que la mayor necesidad de capacitación es aquella dirigida a usuarios finales (ver Figura 1.2).



**Figura 1. 2** Percepción respecto a la necesidad de capacitación de sistemas ERP

Fuente: Michael Management Corporation

Los resultados de la encuesta realizada por Panorama (30) revelan que, con respecto de la capacitación de usuarios dada por terceros y a la adopción del sistema por parte de los colaboradores, la mayoría de encuestados mostraron un nivel de satisfacción entre neutro y bajo, sugiriendo que los métodos comunes de capacitación de sistemas ERP no son los suficientemente interesantes para obtener mejores resultados de satisfacción.

Gamificación como solución a la capacitación de sistemas ERP en las

### organizaciones

Existen algunas iniciativas de aplicación de gamificación en las empresas para incrementar el uso de sistemas ERP. Por ejemplo:

- SAP realizó un taller de innovación en el 2011, donde varios equipos propusieron ideas de uso de conceptos de gamificación en la empresa. Entre ellas destacaron la gamificación de transacción de facturas, del sistema de medición del desempeño, y la elaboración de portafolios de productos (15). A raíz de este evento, se desprendieron iniciativas para emplear conceptos de gamificación en la empresa; SAP Community Network es uno de los proyectos gamificados. En este espacio social de intercambio de información, las contribuciones—entradas de blog y comentarios—se premian con puntos y con reconocimientos en un tablero de posiciones (38). Otras iniciativas por parte de SAP son el uso de gamificación en el módulo de pagos y el Gamification Administrative Console (13).
- La aerolínea Westjet incursiona en uno de los proyectos más recientes de gamificación para sistemas ERP, con el objetivo de incrementar su uso. El piloto se enfoca en el reporte de gastos, midiendo el envío oportuno de los reportes de gastos, la aprobación/rechazo oportuno de los reportes, el uso de una

tarjeta de crédito corporativa (si hay una disponible) en lugar de una tarjeta de crédito personal, y que se adjunten los recibos a los reportes de gastos (20).

Otros artículos exponen la utilidad de los conceptos de gamificación para sistemas ERP:

- Un artículo en el blog de InfoSys expresa la necesidad de utilizar conceptos de gamificación para incrementar el uso de la herramienta y crear conciencia de la importancia de su uso (4).
- En la página de Panorama se hace mención al éxito que ha tenido la aplicación de conceptos de gamificación en las empresas y que podría así mismo usarse de forma efectiva durante la implementación de sistemas ERP; si la organización puede hacer más amena la experiencia para los usuarios, ellos se sentirían cómodos con el software y la empresa palparía más rápido los beneficios del sistema (1).

En cuanto a aplicaciones para el aprendizaje, existen iniciativas en ambientes educativos, ayudando a los estudiantes a obtener mejores resultados (21) (22) (35). En el área médica, OpenPedriatics es una aplicación a base de conceptos de gamificación que fortalece el

aprendizaje a distancia (36). SAP empleó conceptos de gamificación para el proceso de reclutamiento de personal (27). Deloitte utilizó conceptos de gamificación para la formación de ejecutivos (3).

Según el mejor conocimiento del autor, a pesar de las publicaciones que consideran que el uso de gamificación mejoraría los resultados de la capacitación de sistemas ERP, no existen publicaciones que revelen el efecto que tiene la aplicación de conceptos de gamificación en la capacitación de sistemas ERP, ni diseños gamificados para la capacitación a usuarios de estos sistemas (las iniciativas más cercanas son los juegos de simulación).

Esta tesis propone que la incorporación de conceptos de gamificación al proceso de capacitación ayudaría a incrementar el nivel de satisfacción del usuario respecto a la capacitación en el uso del sistema ERP, ayudando a que ellos entiendan mejor el cómo y el porqué del concepto, y a que incrementen el uso de la herramienta. El mayor uso del sistema ERP durante la toma de decisiones en el puesto de trabajo mejoraría el desempeño de los colaboradores en la organización. La oferta de mejores resultados y mayor involucramiento de los usuarios también tendría un efecto positivo en los líderes de las empresas que subestiman el proceso de capacitación de usuarios.

### **1.3. Objetivos y definición de hipótesis**

#### 1.3.1. Objetivo general

- Mostrar los beneficios del uso de gamificación en las organizaciones para mejorar la capacitación de sistemas ERP, promoviendo el uso de la herramienta y su utilidad para la toma de decisiones sistémicas.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Familiarizar a los usuarios con el sistema ERP y su uso, para que su desempeño mejore y las decisiones que tomen sean estratégicas y sistémicas.
- Incrementar la satisfacción de los usuarios respecto a la capacitación de sistemas ERP que reciben, incrementando su compromiso con el proceso de capacitación, incentivando a usar lo aprendido en sus actividades diarias, e incrementando su predisposición a atender capacitaciones futuras sobre sistemas ERP.

#### 1.3.3. Hipótesis

Se formulan dos hipótesis para este trabajo. La primera hipótesis corresponde a los efectos de la gamificación en el aprendizaje de los usuarios durante la capacitación sobre sistemas ERP:

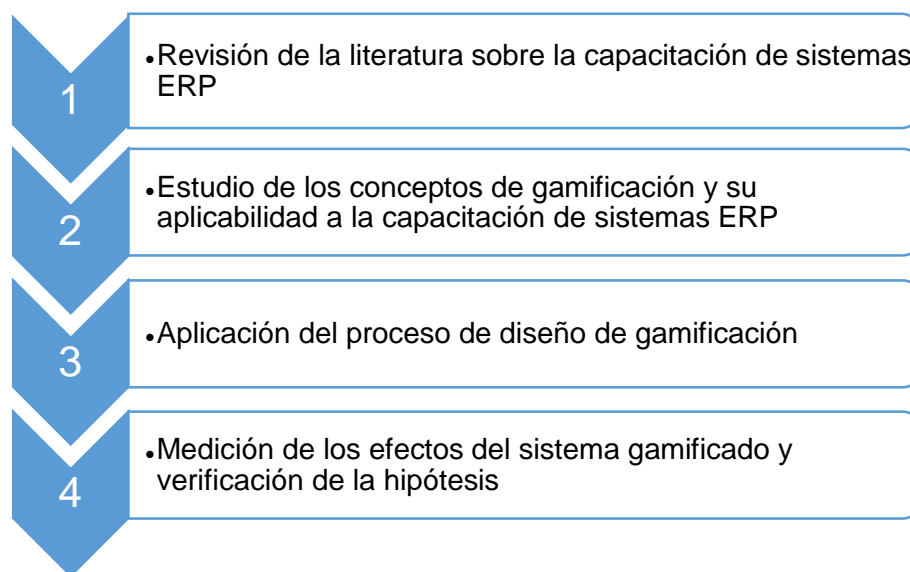
*H<sub>01</sub>: Existen diferencias significativas entre el aprendizaje de los usuarios durante una capacitación que incorpora conceptos de gamificación y el aprendizaje de los usuarios durante una capacitación tradicional (que no incorpora conceptos de gamificación).*

La segunda hipótesis tiene que ver con el nivel de satisfacción de los usuarios respecto a la capacitación que reciben sobre los sistemas ERP:

*H<sub>02</sub>: Existen diferencias significativas entre el nivel de satisfacción de los usuarios que reciben una capacitación que incorpora conceptos de gamificación y el nivel de satisfacción de los usuarios que reciben una capacitación tradicional (que no incorpora conceptos de gamificación).*

#### **1.4. Metodología**

El desarrollo de este trabajo comprende cuatro etapas (ver Figura 1.3). La primera consiste en recopilar información concerniente a los efectos que tiene la capacitación de usuarios en la implementación exitosa de sistemas ERP y los inconvenientes de estas capacitaciones. La segunda etapa se centra en el aprendizaje de gamificación; incluye además la verificación de que estos conceptos pueden ser utilizados para mejorar el sistema de capacitación de sistemas ERP. En la tercera etapa se diseña un sistema de capacitación gamificado según el proceso sugerido para sistemas que aplican conceptos de gamificación, incluyendo también conceptos de toma de decisiones sistémicas. La última etapa comprende la medición de los efectos del sistema gamificado para, de este modo, obtener conclusiones sobre si la incorporación de los conceptos de gamificación tiene el impacto esperado en el proceso de capacitación en el uso de sistemas ERP.



**Figura 1. 3** Metodología planteada para el desarrollo de este trabajo

### 1.5. Estructura de la tesis

El resto del trabajo está organizado de la siguiente manera. El marco teórico se presenta en el Capítulo 2, y se describen los conceptos de sistemas ERP, gamificación y gestión de personal, necesarios para el diseño del sistema de capacitación gamificado. El análisis de factibilidad del uso de gamificación y el diseño gamificado del sistema de capacitación se desarrolla en el Capítulo 3, considerando cada uno de los pasos de la metodología para el diseño de sistemas gamificados.

El Capítulo 4 contiene la prueba del diseño para determinar si el uso

de conceptos de gamificación tiene un efecto positivo en la capacitación de sistemas ERP. Finalmente, las conclusiones y recomendaciones se presentan en el Capítulo 5.

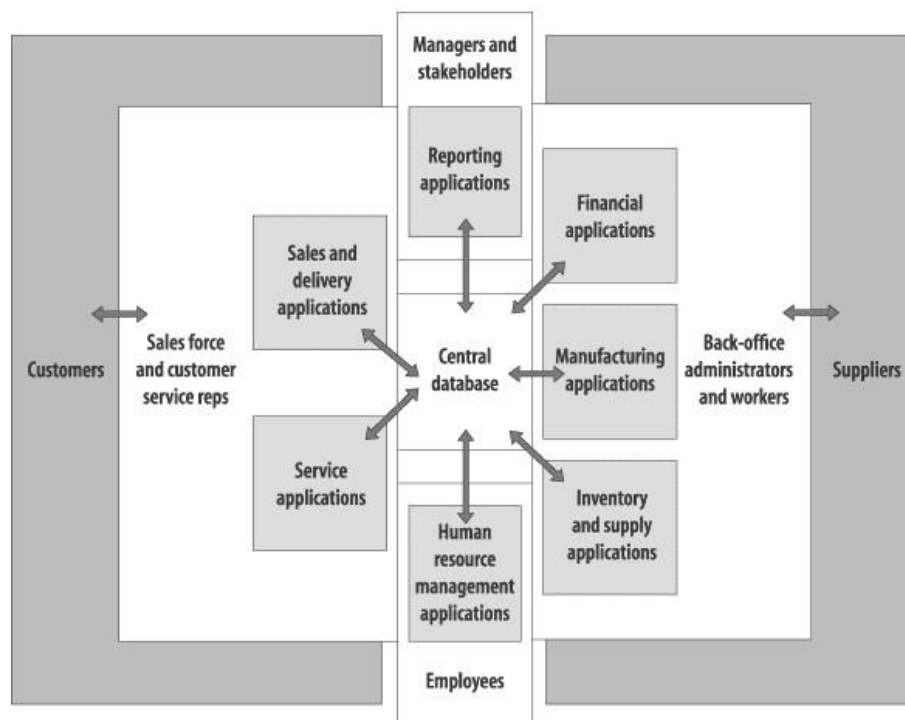
# CAPÍTULO 2

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Sistemas ERP

#### 2.1.1. Descripción general de sistemas ERP

El sistema Enterprise Resource Planning (ERP) es definido por algunos autores como un sistema que “hace de todo”; integra a los clientes y proveedores con el ambiente de la organización (39). La esencia del ERP es la base de datos centralizada que maneja. Esta base de datos alimenta y extrae información de otros sistemas informáticos de las diferentes áreas de negocio (aplicaciones de ventas, servicios, recursos humanos, etc.). El uso de una sola base de datos mejora significativamente el flujo de información a través de toda la organización (7). La Figura 2.1 es una representación gráfica del concepto de sistema ERP.



**Figura 2. 1** Representación del concepto de sistema ERP

Fuente: T.H. Davenport

Los sistemas ERP tienen tres propiedades claves (25):

- Multifuncionalidad: pueden dar seguimiento a diferentes actividades.
- Integridad: basta con ingresar la información una sola vez y en un solo lugar.
- Modularidad: es posible implementar los módulos de interés y conectarlos con otras aplicaciones del negocio.

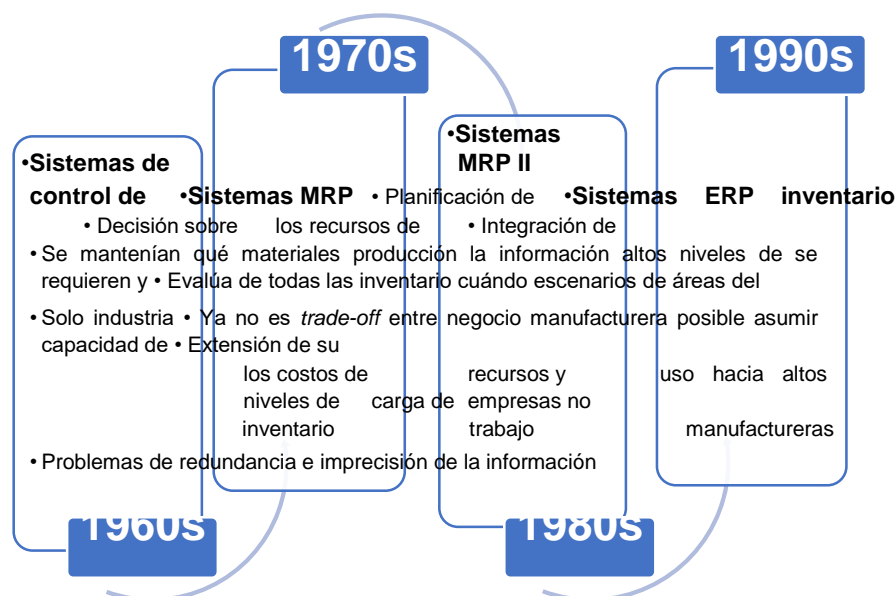
Por eso, los sistemas ERP permiten (34):

- Mantener la información de clientes en un solo lugar

- Crear y registrar reportes en un tablero centralizado, ayudando a dar seguimiento a los indicadores de desempeño
- Controlar las finanzas a través de sus aplicaciones contables
- Gestionar al personal con las aplicaciones de Recursos Humanos
- Gestionar el inventario
- Controlar los procesos de producción
- Gestionar el cumplimiento de proyectos a tiempo y según el presupuesto
- Gestionar toda la cadena de suministro

#### Evolución: de sistemas de control de inventario a sistemas ERP

El concepto de ERP ha evolucionado a través de las últimas décadas (ver Figura 2.2). Durante los años sesenta, las empresas manufactureras se apoyaban en sistemas de control de inventario para manejarlo de la forma más eficiente posible—mantenían una gran cantidad de inventario para satisfacer la demanda. Para las empresas era posible mantenerse competitivas a pesar del alto costo de inventario (43).



**Figura 2. 2** Evolución del concepto de sistema ERP

Durante los años setenta se desarrollaron los sistemas Material Requirement Planning (MRP) para mejorar la planificación y control de la producción (14). La necesidad de mejorar el sistema de información se crea una vez que las empresas ya no pueden asumir los costos de alto inventario (43). Estos sistemas—desarrollados *in house*—determinaban qué materiales se necesitaban y cuándo los necesitaban, para poder cumplir con los tiempos de entrega establecidos (25). A pesar de ser apropiados para el control de la adquisición de componentes, estos sistemas MRP presentan problemas para el control de la producción (16).

Los sistemas MRP evolucionaron a sistemas Manufacturing Resource Planning (MRP II) en la década de los ochenta. Gracias al desarrollo y mayor acceso a la tecnología, las empresas pudieron potenciar sus sistemas de información (43). Los sistemas MRP II surgieron con la finalidad de solucionar los problemas de los sistemas MRP y para integrar las funciones organizacionales, proporcionando una estructura de control jerárquica basada en escalas de tiempo y agregación de productos (16). Estos sistemas crean distintos escenarios de producción, considerando la capacidad de los recursos y la carga de trabajo. También pueden realizar actividades de procesamiento de órdenes y costeo de productos (25), y de planificación agregada de la demanda (utilizada para planificar la producción de componentes y la adquisición de materia prima) (14). Sin embargo, pese a ser sistemas más maduros, los sistemas MRP II generan redundancia, inconsistencia e imprecisión de la información.

En los años noventa, los dos conceptos anteriores—MRP y MRP II—sirvieron para concebir el sistema ERP, un sistema integrador que hiciera posible el acceso a información en tiempo real, en todas las áreas de la empresa (18). Los sistemas ERP son

herramientas de gestión que consolidan y pueden manejar una enorme cantidad de datos (16). A diferencia del sistema MRP II, un sistema ERP no solo tiene la capacidad de planificar los recursos internos sino que también lo puede hacer con los recursos de proveedores, según la demanda del cliente y los tiempos de entrega. Este atributo hizo que la aplicación de sistemas ERP se extendiera a organizaciones no manufactureras, como los sectores financiero, cadenas hoteleras, aseguradoras, retail, telecomunicaciones, salud y educación (39).

#### Beneficios del sistema ERP

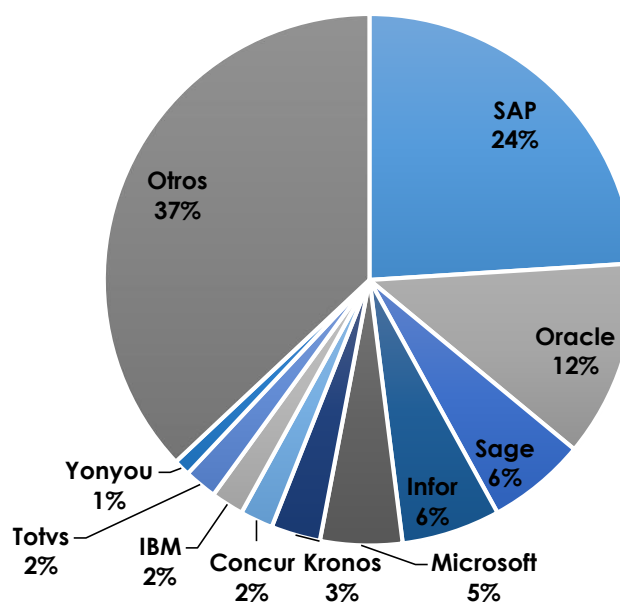
Las virtudes asociadas a los sistemas ERP son numerosas. Más que por sus capacidades de planificación, estos sistemas ofrecen beneficios a nivel de procesamiento y organización de las transacciones que se realizan (18). Según lo expuesto en (43), los sistemas ERP ofrecen dos grandes beneficios que no son posible lograr utilizando sistemas no integrados: una visión general y unificada de la organización que alinea todas las funciones departamentales; y una base de datos general donde se ingresan, archivan, procesan, controlan y reportan todas las

transacciones del negocio. Algunos de los beneficios adicionales que se atribuyen al sistema ERP son (37) (39):

- Ayudan a estandarizar los procesos e información gracias a su fundamentación en mejores prácticas.
- Permiten una mejor comunicación entre departamentos gracias a la información compartida.
- Se adaptan fácilmente a las necesidades emergentes de las organizaciones.
- Automatizan e integran los procesos en todos los departamentos de la empresa, mejorando la productividad.
- Permiten implementar las mejores prácticas de negocio enfocadas a incrementar la productividad.
- Evitan errores porque se comparte la información con todas las áreas del negocio.
- Producen y dan acceso a información a tiempo real, agilizando el proceso de toma de decisiones.
- Posibilitan la centralización de actividades administrativas.
- Mejoran la capacidad de implementar nuevas funcionalidades al sistema de información.
- Reducen los costos de mantenimiento del sistema de información.

### Principales softwares

El segmento de sistemas ERP es uno de los de mayor crecimiento dentro del mercado de softwares y es uno de los desarrollos más importantes en tecnología de la información de la última década (40). Según la revista Forbes (6), el mercado de softwares de sistemas ERP para el año 2013 era de \$25.4 mil millones, dividido según se muestra en la Figura 2.3.



**Figura 2. 3** Mercado de softwares de sistemas ERP (año 2013)

Fuente: Revista Forbes

Los cinco paquetes más representativos del mercado de sistemas ERP son: SAP, Oracle E-Business Suite, Sage ERP X3, Infor ERP y ERP Microsoft Dynamics GP.

## **2.2. Gamificación**

Para los autores de (44), la diversión es una herramienta invaluable para conseguir diferentes objetivos organizacionales y es una ventaja competitiva que se puede alcanzar aplicando conceptos de gamificación. Los autores agregan que la gamificación nace luego de un proceso de ingeniería en reversa que pretendía entender qué es lo que hace a los juegos efectivos y cómo se puede usar ese conocimiento en entornos empresariales.

Salvo ciertas menciones específicas, los conceptos sobre gamificación descritos en esta sección están en función de lo publicado en (44).

### **2.2.1. Descripción general de gamificación**

El uso de conceptos de juegos en ambientes empresariales no es reciente. En los años 1980, se hacía referencia a sistemas online que eran gamificados—la palabra “gamificado” transmitía la conversión de una actividad en juego. Más adelante, en el 2003, se comenzó a hacer uso de la palabra gamificación con el concepto actual, cuando el desarrollador de juegos Nick Pelling incursionaba en la creación de interfaces similares a juegos para dispositivos electrónicos. Algunos desarrolladores de juegos e

investigadores siguieron sus pasos y comenzaron a mostrar el potencial de los videojuegos. Finalmente, a partir del 2010 el término fue ampliamente adoptado. Los autores de (44) definen el término gamificación como:

*La gamificación es el uso de elementos de juegos y técnicas de diseño de juegos en ambientes no recreativos.<sup>1</sup>*

Los elementos de juegos son los componentes que, en su conjunto, forman un juego. Aunque se utilizan para la gamificación, no significa que el sistema sea necesariamente un juego. Esta cualidad vuelve a los sistemas gamificados flexibles; los elementos se pueden utilizar a conveniencia con el fin de lograr mejores prácticas organizacionales.

En cuanto a las técnicas de diseño de juegos, se refiere a aquellas decisiones de diseño que llevan los elementos de juego a otro nivel. Es decir, estas técnicas determinan qué elementos colocar y dónde, y cómo hacer que la experiencia del sistema gamificado sea mejor que la suma de sus partes. El diseño de juegos es una combinación de ciencia, arte y experiencia.

---

<sup>1</sup> Traducción del autor.

Con respecto de los ambientes no recreativos, se trata de situaciones del mundo real y no de los mundos fantásticos que se presentan en los videojuegos. Por ejemplo, la gamificación se aplica a procesos empresariales reales.

Según su propósito, la gamificación puede ser interna, externa o de comportamiento. La Tabla 2.1 muestra en detalle esta clasificación.

**Tabla 2. 1** Tipos de gamificación según su propósito

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
-------------	--------------------

---

Gamificación Interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la productividad en la organización (se fomenta la innovación, el compañerismo y la persecución de resultados positivos).</li> <li>• Está dirigida a los colaboradores de la empresa.</li> <li>• No debe interferir con las estructuras actuales de gestión y compensación.</li> </ul>
Gamificación Externa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la relación entre la empresa y los clientes (mayor fidelidad, identificación con el producto, mayores ganancias).</li> <li>• Está dirigida a clientes actuales y clientes potenciales.</li> </ul>
Gamificación de Comportamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduce nuevos hábitos en la organización.</li> <li>• Puede estar dirigida a los colaboradores o a los clientes.</li> </ul>

---

### Beneficios de la gamificación

Existen tres razones principales por las que la gamificación resulta atractiva de implementar en los ambientes laborales:

#### □ *Despiertan interés e involucramiento*

Los sistemas de gamificación tienen como fin motivar a las personas a hacer cosas. Entre otros elementos, contienen herramientas que desarrollan desafíos para los usuarios, de modo que sus tareas tomen sentido y se vuelvan interesantes.

#### □ *Dan lugar a la experimentación*

Dominar un juego depende de la experimentación, y los jugadores esperan fracasar durante este proceso—pero están conscientes que no siempre van a perder. Así como los juegos efectivos, un sistema de gamificación no debe ser ni muy fácil ni difícil, sino lo suficientemente desafiante para que el usuario tenga la sensación de mejoría.

#### □ *Funciona*

Aunque la práctica de gamificación es relativamente nueva, existen múltiples ejemplos de sistemas exitosos que comprueban que la gamificación ofrece resultados posibles si se aplica correctamente.

#### Algunas aplicaciones exitosas

A continuación, se describen algunos usos de la gamificación que han resultado exitosos.

- Language Quality Game: el objetivo de este sistema era revisar los errores en las ventanas de diálogo de Windows 7. El éxito de este sistema de gamificación fue gracias al dinamismo y competencia del juego—los empleados

querían ganar y querían que su idioma ganara. Como resultados, 4500 participantes revisaron alrededor de medio millón de ventanas de Windows 7 y reportaron 6700 fallas. Adicionalmente, la gran mayoría describió el proceso como agradable.

- Record Searchlight: el objetivo de implementar un sistema de gamificación en este periódico de Redding, California, era incrementar las visitas a su sitio web y convertir a sus lectores pasivos en usuarios activos que interactuaran en la página y recomendaran los artículos a sus amigos. A más de percibir una reducción de los costos editoriales, luego de tres meses hubo un 10% de incremento en el volumen de comentarios y un 25% de incremento del tiempo por sesión en la página.
- The Fun Theory: esta iniciativa de Volkswagen tiene como finalidad cambiar ciertos comportamientos de las personas. Uno de los sistemas gamificados de este programa es el piano-escalera de una estación de tren en Suecia, con el fin de motivar a las personas a ejercitarse, comenzando por reemplazar la escalera eléctrica por una

manual. Hacer que cada escalón sonara como una nota musical incrementó su uso en un 66%.

- Reclutamiento de personal: SAP empleó conceptos de gamificación para el proceso de reclutamiento de personal. Con este sistema, consiguió un 75% de incremento en el conocimiento sobre la empresa y sus productos, un 70% de ahorros en el tiempo de coaching por parte de la alta dirección, y un 60% de reducción en costos administrativos y logísticos (27).
- Formación de ejecutivos: Deloitte utilizó conceptos de gamificación para la formación de ejecutivos (ellos ofrecen cursos en línea para que el entrenamiento sea más accesible a los colaboradores). Mediante esta iniciativa, se consiguió que los participantes culminaran el curso un 50% más rápido, la tasa diaria de retorno al sitio incrementó un 47% y la retención semanal aumentó un 36% (3).

### 2.2.2. El diseño de sistemas gamificados

Antes de iniciar el diseño de uno de estos sistemas, es necesario analizar si es posible aplicar gamificación en el ámbito que se esté considerando. La factibilidad de uso de gamificación dependerá de cuatro aspectos, resumidos en una tabla básica de gamificación:

**Tabla 2. 2** Tabla básica de gamificación

<b>Aspecto</b>	<b>Descripción</b>
Motivación	La motivación es importante en trabajos creativos, tareas mundanas y cambios de comportamiento.
Opciones significativas	Los jugadores no pueden solamente seguir un camino predefinido; deben existir opciones para que se mantenga el interés.
Estructura	La gamificación necesita de algoritmos para medir y responder a las acciones de los jugadores, y poder dar seguimiento a las actividades.
Posibles conflictos	Las mecánicas de juego no deben enlazarse con los sistemas de recompensa tradicionales para evitar la desmotivación de los usuarios. De conectarse, debe reforzar estos sistemas.

Si no se tiene una justificación fuerte para cada aspecto, el proyecto de gamificación corre el riesgo de fracasar.

### Pensamiento de juegos

El pensamiento de juegos se encarga de implementar el factor diversión de forma direccionada y medida. Por eso, es necesario en la gamificación para responder a la interrogante: ¿las personas harán algo porque lo encuentren divertido?

Para diseñar un sistema gamificado se necesita pensar como un diseñador de juegos y no como un jugador. Esto se logra teniendo en claro los conceptos de juego y pensamiento de juegos.

Un juego tiene las siguientes características:

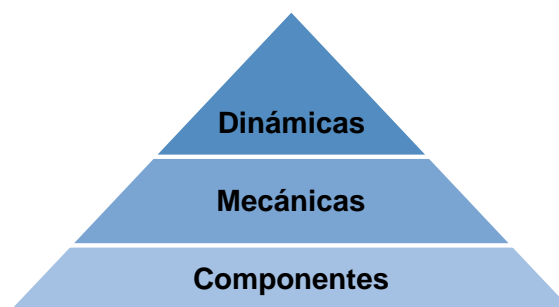
- Nadie está obligado a divertirse; es cuestión de voluntad.
  - Tiene sus propias reglas, objetivos y obstáculos.
- Promueven la resolución de problemas, trabajo en equipo, sensación de control, experiencias personalizadas, pérdida del miedo al fracaso, entre otros.
- Los jugadores toman decisiones que tienen consecuencias y retroalimentación.
- Los jugadores sienten que tienen control y eso los empodera.

El pensamiento de juegos tiene las siguientes características:

- Implica utilizar todos los recursos posibles para crear una experiencia atractiva que motive los comportamientos deseados.
- Aprovecha los beneficios de los juegos para cumplir con los objetivos organizacionales.
- Las acciones responden a: ¿Por qué se hace algo? ¿Qué los motiva?

#### Elementos de juegos

Los elementos de juegos son aquellas características de los juegos que pueden ser aplicadas a la gamificación. Estos elementos se dividen en tres categorías según su nivel de abstracción: dinámicas, mecánicas y componentes (ver Figura 2.4).



**Figura 2. 4** Elementos de juegos

### *Dinámicas*

Esta categoría es la del nivel más alto de abstracción y contiene los aspectos que deben considerarse y gestionarse en un sistema gamificado—aunque no se introducen directamente en el sistema. Las dinámicas de juego más importantes son:

- Restricciones: limitaciones y compensaciones.
- Emociones: curiosidad, competitividad, frustración, alegría, etc.
- Narrativa: historia consistente y permanente.
- Progreso: crecimiento y desarrollo del jugador.
- Relaciones: interacciones sociales que generen compañerismo, estatus, altruismo y otros.

### *Mecánicas*

Las mecánicas de juego son aquellos procesos básicos que permiten las acciones del sistema y atraer la atención de los jugadores. Estas mecánicas sirven para conseguir una o varias de las dinámicas de juego. Las mecánicas más comunes son:

- Desafíos: tareas que requieran de esfuerzo para solucionarlas.
- Azar: elementos aleatorios.

- Competencia: un jugador o grupo que gane, y otro u otros que pierdan.
- Cooperación: jugadores trabajando juntos para conseguir un objetivo.
- Retroalimentación: información sobre los progresos del jugador.
- Adquisición de recursos: obtención de elementos útiles o coleccionables.
- Recompensas: beneficios por alguna acción o logro.
- Transacciones: intercambios con usuarios, de forma directa o con intermediarios.
- Turnos: participación secuencial pero con alternabilidad de los jugadores.
- Estados de victoria: objetivos que hacen a un jugador o grupo el ganador (se incluye los conceptos de empate y pérdida).

### *Componentes*

Los componentes de juego son formas más específicas de las mecánicas y dinámicas de juego:

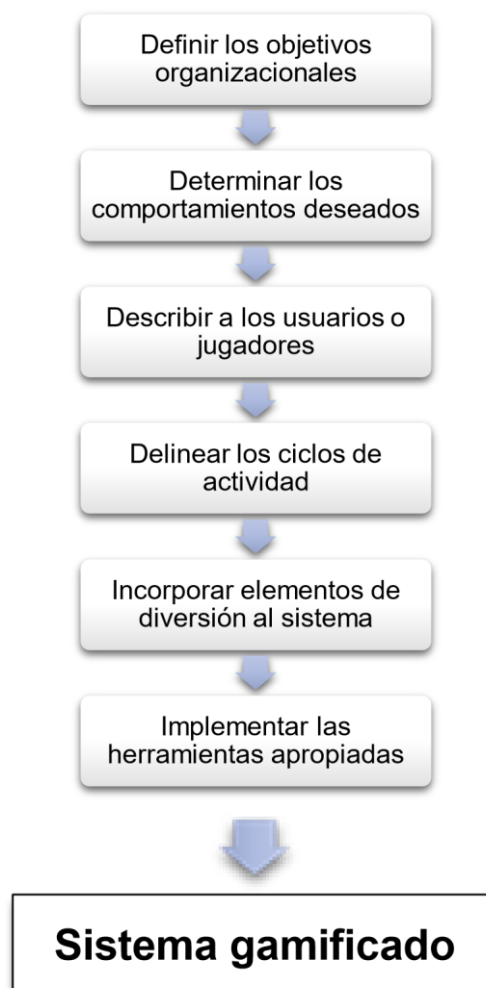
- Logros: objetivos definidos.

- *Avatars*: representaciones visuales del personaje del jugador.
- Insignias: representaciones visuales de los logros.
- *Boss fights*: desafíos difíciles al final de cada nivel.
- Colecciones: conjunto de elementos o insignias que hay que acumular.
- Combates: una batalla definida.
- Contenido bloqueado: aspectos disponibles luego de haber conseguido cierto objetivo.
- Regalos: oportunidad de compartir los recursos con otros.
- Tableros de posiciones: pantalla visual del progreso y logro del jugador.
- Niveles: pasos definidos en el progreso del jugador.
- Puntos: representación numérica del progreso del juego.
- Misiones: desafíos predefinidos con objetivos y recompensas.
- Gráficos sociales: representación de la red social del jugador dentro del juego.
- Equipos: grupos definidos de jugadores trabajando juntos por una meta en común.
- Bienes virtuales: bienes dentro del juego con valor monetario real o solo ficticio.

### El proceso de diseño

Un buen sistema de gamificación se enfoca en la esencia del proceso y la experiencia, alineada a los objetivos de la organización. No se trata de lanzar elementos de juego arbitrariamente y esperar que mejore el interés y motivación de los usuarios (11).

Para implementar un sistema de gamificación, es necesario un proceso de diseño que incorpore aspectos creativos y de estructura, cumpliendo con las necesidades de las personas y teniendo en cuenta las posibilidades técnicas y realidades del negocio. El proceso de diseño de sistemas gamificados propuesto por los autores de (44) comprende seis pasos, resumidos en la Figura 2.5.



**Figura 2. 5** Proceso de diseño de sistemas gamificados

*Paso 1: Definir los objetivos organizacionales*

Para diseñar un sistema de gamificación efectivo, se necesita tener un entendimiento claro de los objetivos. No se trata de la misión y objetivos de la empresa, sino de las metas de desempeño específicas para el sistema gamificado. Así, se evita

que el sistema genere resultados que en realidad no ayudan a cumplir lo que se desea.

*Paso 2: Delinear los comportamientos deseados*

El siguiente paso es definir qué se quiere que los jugadores hagan y cómo se medirán estas acciones (cuantificación de los resultados). Se recomienda analizar en conjunto a los comportamientos con la forma de medirlos, y estos

comportamientos deben ser concretos y específicos. Puede ser que los sistemas organizacionales ya midan algunos de estos comportamientos y se debe aprovechar esta condición.

*Paso 3: Describir a los jugadores*

La descripción de jugadores permite conocer quiénes jugarán, qué puede motivarlos y cómo segmentarlos, para incluir en el sistema elementos que satisfagan las necesidades de cada grupo. Esta segmentación es típica en el ambiente de juegos porque las opciones que se presentan a los usuarios deben estar acorde a los diferentes estereotipos identificados. Así, se vuelve más sencillo diseñar la trama del sistema en función de personajes representativos. Se debe considerar agregar un ciclo

de vida a dichos personajes, ya que esto crea la sensación de progreso.

#### *Paso 4: Trazar los ciclos de actividad*

Se desea desarrollar dos tipos de ciclos. El primero son los lazos de compromiso, que describen a nivel micro lo que los jugadores hacen, porqué y qué hace el sistema en respuesta. El elemento clave de estos lazos es la retroalimentación, ya que ésta motiva al jugador a hacer nuevas acciones—que producen una nueva retroalimentación.

El segundo tipo son las escaleras de progreso, y dan una perspectiva macro del viaje del jugador. Se debe trazar el viaje del jugador en el sistema gamificado como un conjunto de misiones de corto plazo y metas de largo plazo—juntas generan la sensación de progreso.

El incremento en dificultad del juego no debe ser constante sino con pausas. La inclusión de periodos de desafíos sencillos crea la sensación de maestría entre cada incremento de dificultad en la escalera de progreso, y se genera una sensación de satisfacción en los jugadores. El equilibrio entre el tiempo de

maestría y la dificultad del desafío se lo conoce como zona de flujo. Fuera de esta zona, el jugador experimenta ansiedad o aburrimiento.

*Paso 5: Incorporar diversión al sistema*

Si los usuarios perciben que el sistema es divertido, regresarán a él. Por ello es importante revisar lo que se ha diseñado y cuestionar si no se ha perdido de vista el aspecto de diversión.

Las siguientes preguntas sirven de ayuda para determinar lo anterior:

- ¿Querrán los jugadores participar en este sistema de forma voluntaria?
- ¿Jugarían aún si no se ofrecieran recompensas extrínsecas?

Incorporar diferentes tipos de diversión (diversión dura, diversión fácil, diversión seria y diversión social) da flexibilidad al sistema para que más jugadores lo encuentren entretenido.

En (9) se aconseja incluir recompensas inesperadas porque reducen la sensación de estar controlado y crean una sensación de satisfacción y entretenimiento.

### *Paso 6: Implementar las herramientas apropiadas*

El último paso es el que une todo el análisis de los cinco pasos anteriores para completar la experiencia de los jugadores. Se trata de elegir las mecánicas de juego y componentes apropiados que se incluirán en el sistema. En este paso también se hace decisiones respecto al desarrollo del sistema; una vez concebido el diseño, es momento de desarrollarlo. El desarrollo del sistema corresponde a la construcción del modelo, y puede ser realizado por una empresa consultora o por otro proveedor de servicios que tenga experiencia en la implementación de sistemas gamificados.

Es importante resaltar que el proceso de diseño es iterativo. Cuando se prueba el sistema y se obtiene retroalimentación por parte de los jugadores, se puede regresar al diseño y refinarlo para mejorar la experiencia que se ofrece. Estas pruebas no significan desarrollar el sistema y de ahí probarlo; el prototipo puede estar en papel (9).

Con respecto a la aplicación que se desarrolle, debe ser flexible para poder implementar las mejoras que se identifiquen, según vayan surgiendo. Como se desea mantener interesados a los

usuarios, el diseño debería revisarse de forma continua para agregar nuevo contenido y desafíos (11). Jugar con el sistema es una técnica bastante útil para identificar puntos de perfeccionamiento (9).

## 2.3. Gestión de personal

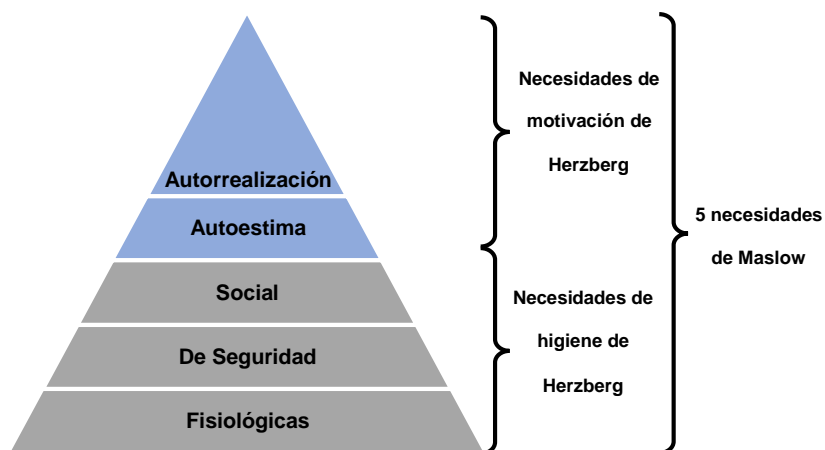
### 2.3.1. Psicología y motivación

La motivación es aquello que da a un individuo la iniciativa de hacer algo; es aquello que rompe la inercia de la inactividad. La motivación está siempre relacionada a la interacción entre el individuo y una tarea, bajo un contexto y tiempo definido (44).

Diferentes aspectos motivan a las personas, dependiendo si es por una necesidad (conocida como motivación extrínseca) o un deseo de logro (denominada motivación intrínseca) (44). Estos aspectos o fuentes de motivación han sido estudiados por varias décadas, surgiendo diferentes corrientes. A continuación, se presentarán las principales teorías motivacionales.

- **Teoría de las necesidades.** Maslow propuso que existen diferentes necesidades que le sirven al individuo como impulso interno. Las ubicó en cinco categorías:

fisiológicas, de seguridad, sociales, de autoestima y de autorrealización, y deben satisfacerse en este mismo orden (23). En 1996, Herzberg propuso una variación de la teoría de necesidades de Maslow. En lugar de considerar cinco categorías, las agrupa en dos: de higiene (que incluye las necesidades fisiológicas y de seguridad de Maslow) y las de motivación (las necesidades sociales, de autoestima y de autorrealización). Herzberg sostenía que las necesidades de higiene solamente eliminan la insatisfacción, mientras que las necesidades de motivación sí producen una satisfacción o motivación (23). La Figura 2.6 resume ambas teorías.

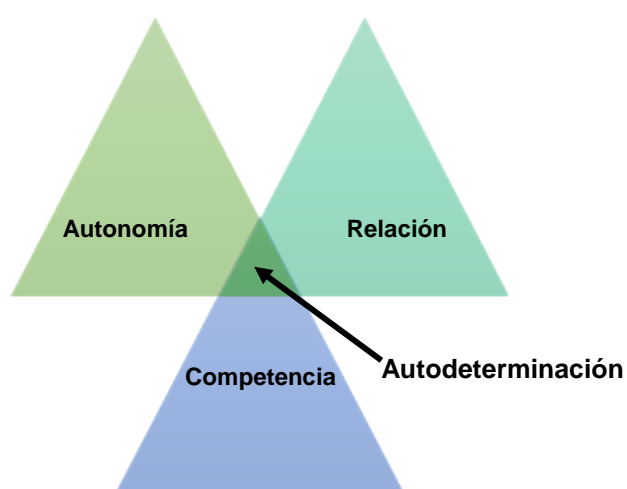


**Figura 2. 6** Teorías de necesidades de Maslow y Herzberg

- **Teorías de reforzamiento.** Dos de las teorías más representativas de esta corriente conductista son las de Iván Pavlov y B.F. Skinner. Estas teorías sostienen que la motivación nace de estímulos externos y que los humanos responden de forma predictiva a ellos (44). La propuesta involucra tres elementos: el estímulo, la respuesta y la recompensa—premio o castigo. Si se estimula una respuesta y se la recompensa después, es probable que esa respuesta vuelva a ocurrir en presencia de cierto estímulo (en el caso de ser un refuerzo positivo; si se trata de un castigo, se espera que no vuelva a suceder esa respuesta) (32). Es decir, el comportamiento depende de las consecuencias.
- **Teoría de la equidad.** La teoría de equidad considera a las personas como calculadoras de lo que invierten en su trabajo y lo que obtienen de él; luego comparan esta relación con la de sus compañeros. Esta teoría establece que se genera una tensión si la persona percibe una diferencia con sus compañeros; consecuentemente, actuará para reducirla (23).

- **Teoría del establecimiento de metas.** Esta teoría defiende la idea que las metas son necesarias para inducir una conducta motivada. Se agrega que la fuerza motivacional depende de la dificultad de las metas; quienes se trazan metas difíciles y específicas se desempeñan mejor que los individuos que optan por metas menos desafiantes (o que ni siquiera se trazan metas) (23).
- **Teoría de la autodeterminación.** Esta teoría de la corriente cognitiva se centra en el estudio de las acciones de los individuos cuando no hay una intervención del ambiente externo. Richard Deci y Richard Ryan, precursores de esta teoría, sugieren que los seres humanos son proactivos por naturaleza con deseos de superación. Sin embargo, cuando se ofrece recompensas extrínsecas a alguien para que realice una actividad que encuentra interesante, se reduce ese interés intrínseco (32). Esta teoría hace énfasis en las necesidades de crecimiento y bienestar, y las divide en tres categorías: competencia, relación y autonomía. Competencia se refiere a la maestría de alguna actividad externa; relación,

a la conexión social y a la necesidad de interacción con otros; la autonomía es la necesidad de sentir control de su propia vida y de hacer algo relevante que guarde armonía con los valores que se tienen (44). Por tanto, las personas se sentirán intrínsecamente motivadas con tareas que recaen en una o varias de estas categorías. Esto también sugiere que no todas las personas responderán de igual manera a estímulos determinados.



**Figura 2. 7** Aspectos que considera la teoría de la autodeterminación

Fuente: Werbach & Hunter

### 2.3.2. Capacitación de personal

En (32) se menciona que, para que un colaborador se mantenga competente, debe mantenerse en constante formación. Como consecuencia, las empresas invierten en programas de capacitación de su personal. En general, estas capacitaciones buscan desarrollar aptitudes técnicas, interpersonales, y de solución de problemas. También se indica que hay dos métodos de capacitación: formal e informal. El primero, se refiere a una instrucción estructurada y que se planifica con antelación. El segundo método nace de la interacción espontánea entre los trabajadores para intercambiar sus experiencias. De esta manera, compartir la información entre ellos los ayuda a resolver los problemas.

Otra distinción que se menciona es la capacitación que se realiza dentro de la organización y aquella que se realiza fuera. La capacitación en el trabajo corresponde al aprendizaje por medio de iniciativas internas, como la rotación de puestos y programas formales con mentores. Las capacitaciones fuera del trabajo son externas a la actividad regular, y pueden ser cursos presenciales, cursos por internet, casos de estudio, entre otros. La ventaja de las capacitaciones fuera del trabajo frente a las que se realizan

en el trabajo es que no interrumpen las actividades normales de la jornada laboral.

#### Individualización de la capacitación

La condición de “diferentes” hace que el estilo de aprender de cada persona sea diferente también. En (32) se indica que la individualización de la capacitación formal considera esta diferencia en estilos de aprendizaje. El autor también señala que los instructores emplean varios recursos durante sus programas de capacitación, como enviar lecturas antes de las clases, realizar talleres grupales, y ejercicios experimentales. En cuanto a las capacitaciones en línea, el autor indica que éstas ofrecen flexibilidad respecto del material de estudio y del tiempo que destinen los colaboradores para aprender. Sin embargo, resulta complicado personalizar estos cursos y evitar la distracción de las personas (en un curso asistencial, es menos complicado controlar estas variantes).

#### Aprendizaje significativo

La teoría de aprendizaje de David Ausubel plantea que el aprendizaje de un individuo depende de la relación entre la nueva información y el conocimiento previamente adquirido (estructura

cognitiva) (2). Esta teoría también menciona que el aprendizaje se califica como significativo cuando existe una relación entre lo que la persona ya sabe y la nueva información. Consecuentemente, el nuevo conocimiento se agrega a la estructura cognitiva existente.

Ausubel hace una distinción entre el aprendizaje significativo y el aprendizaje mecánico. El aprendizaje significativo no constituye una conexión simple entre la nueva información y la estructura cognitiva del individuo, como sí ocurre con el aprendizaje mecánico (2). Esto se debe a los cambios que sufre la información nueva en el proceso de aprendizaje significativo. En cambio, el aprendizaje mecánico ocurre arbitrariamente—la nueva información no interactúa con los conocimientos previos. Significa recordar algo por memoria, y ocurre porque no existe información asimilada previamente con la cual relacionar la nueva.

Adicionalmente, Ausubel indica que, para que una persona adquiera un aprendizaje significativo, debe suceder lo siguiente:

□ La persona muestra disposición para relacionar

sustancialmente la nueva información con su estructura cognitiva.

- La nueva información es potencialmente significativa (lo que hace posible relacionarla con la estructura cognitiva de la persona).
- Como resultado del aprendizaje significativo, el nuevo conocimiento se convierte en contenido cognitivo nuevo— y adquiere un significado psicológico.

# CAPÍTULO 3

## 3. DISEÑO DEL SISTEMA GAMIFICADO

En este capítulo se presenta el diseño elaborado del sistema de capacitación que incorpora conceptos de gamificación. Se ha utilizado el proceso de diseño propuesto en (44). Este sistema de capacitación gamificado está pensado para ser utilizado en organizaciones que han implementado un software ERP.

Para los propósitos de este trabajo, se desea una gamificación de tipo interna (ver Sección 2.2.1) porque el enfoque es motivar a los colaboradores de la organización durante el proceso de capacitación, contribuyendo al proceso de aprendizaje.

Para verificar la factibilidad de utilizar estos conceptos para la capacitación en el uso de sistemas ERP, se completó la tabla básica de gamificación propuesta en (44). Esta información se presenta en la Tabla 3.1 a continuación.

**Tabla 3. 1** Tabla básica de gamificación: Capacitación de sistemas ERP

---

<b>Actividad</b>	<b>Justificación</b>
------------------	----------------------

---

---

Motivación	Si los usuarios se sienten motivados durante la capacitación, tendrán una mayor predisposición a aprender y a tomar conciencia de la importancia de utilizar este sistema, y de usarlo correctamente.
Opciones significativas	Los usuarios tendrán la libertad de ingresar sus propios valores en las actividades a realizar (algunas opcionales). También podrán elegir el ritmo de avance durante el periodo de capacitación, promoviendo una sensación de autonomía y control.
Estructura	Se podrá medir el progreso y desempeño de los usuarios a través de las respuestas en las pruebas y ejercicios que realicen a lo largo de la capacitación.
Posibles conflictos	El desempeño durante la capacitación de sistemas ERP no interferirá en el sistema de compensación de la empresa que aplique este sistema, pero las mejoras en desempeño de los usuarios luego de la capacitación podrían premiarse según las políticas de la empresa.

---

El sistema gamificado se ha construido sobre una capacitación online (*elearning*) que utiliza como material de entrenamiento el caso de estudio *Flya Kite: Procesamiento de transacciones a través de los procesos logísticos y de soporte de SAP*<sup>2</sup> (35). Flya Kite es un material introductorio sobre el uso de SAP ERP, elaborado por miembros de SAP University Alliances Program<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Traducción del autor.

<sup>3</sup> University Alliances Program da acceso a más de 1800 universidades para usar los productos de SAP. SAP es una compañía alemana líder a nivel mundial en cuanto a softwares informáticos para la gestión empresarial, entre ellos, SAP ERP.

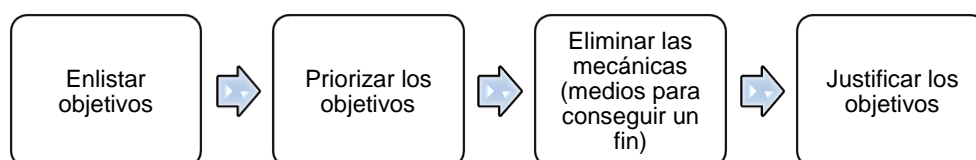
El caso Flya Kite está dividido en capítulos. El primer capítulo consiste en una introducción al concepto de sistema ERP. Los siguientes capítulos se desarrollan en función de los seis módulos básicos de SAP ERP: Manejo de Materiales (Materials Management), Producción/MRP (Production/MRP), Ventas y Distribución (Sales and Distribution), Contabilidad y Finanzas (Financial Accounting), Contabilidad de Costos (Cost Accounting), y Recursos Humanos (Human Resources).

La estructura del caso Flya Kite permite desarrollar un conocimiento global sobre el sistema ERP a lo largo del proceso de capacitación. Se obtiene una ventaja importante con esta configuración: el usuario aprende sobre cada módulo del sistema ERP independientemente del área en el cual desempeña (o vaya a desempeñar) sus actividades diarias. Esta capacitación luego se complementa con un entrenamiento focalizado en el módulo que el usuario vaya a manejar. Así, para el final de la capacitación el usuario habrá ganado un conocimiento amplio sobre sistemas ERP pero también se habrá focalizado en aprender lo específico para sus actividades diarias.

Si después fuere necesario que el usuario maneje un módulo diferente, el entrenamiento focalizado sería más sencillo de asimilar porque el usuario ya tendría cierto conocimiento sobre la operación del nuevo módulo.

### 3.1. Definición de los objetivos organizacionales

El primer paso para definir los objetivos es realizar una lista de posibles objetivos. Luego, estos objetivos deben ordenarse según su importancia. El siguiente paso es eliminar las mecánicas—aquellas propuestas que no son un fin sino más bien un medio para lograr los objetivos. El último paso consiste en justificar cada uno de los objetivos según el beneficio que obtendría la empresa que utilice el sistema de capacitación gamificado. Este proceso se resume en la Figura 3.2.



**Figura 3. 1** Proceso de definición de los objetivos organizacionales

Luego de realizar el proceso de definición de objetivos (ver Apéndice A), se definieron los siguientes objetivos organizacionales para este sistema gamificado:

- Familiarizar a los usuarios con el sistema ERP y su uso, para que su desempeño mejore y las decisiones que tomen sean estratégicas y sistémicas.
- Incrementar la satisfacción de los usuarios respecto a la capacitación de sistemas ERP que reciben, para que incrementen su compromiso con el proceso de capacitación, utilicen lo aprendido en sus actividades diarias, e incrementen su

predisposición a atender capacitaciones futuras sobre sistemas ERP.

- Incrementar el uso efectivo del sistema ERP durante las actividades diarias, para que los usuarios tomen mejores decisiones en un menor tiempo, y para que se evite la manipulación innecesaria de información.

Nótese que los primeros dos objetivos del sistema gamificado coinciden con los objetivos específicos de este trabajo, y su análisis es de interés para verificar las hipótesis planteadas. El último objetivo está fuera del alcance establecido para este trabajo, pero podría ser analizado en trabajos futuros.

### **3.2. Determinación de los comportamientos deseados**

El sistema de capacitación gamificado consiste en el aprendizaje sobre el concepto y uso del sistema ERP, a través de una experiencia gamificada. Básicamente, lo que se quiere de los usuarios es que aprendan el concepto de ERP y el uso de un software de ERP. Estas consideraciones sirvieron para definir lo que se desea que el usuario haga y la forma de medir dichas acciones.

Los comportamientos deseados para los usuarios (“jugadores” del sistema) y las métricas para controlar estos comportamientos se presentan en el Apéndice B.

Las actividades “ingresar diariamente al sistema ERP de la organización” y “utilizar el sistema ERP para las actividades laborales diarias” forman parte de los comportamientos deseados para los usuarios del sistema gamificado. Sin embargo, estos no se midieron en este trabajo, por estar fuera del alcance establecido.

### **3.3. Descripción de los usuarios**

Los usuarios del sistema gamificado serán aquellas personas que requieran ser capacitados sobre el uso de sistemas ERP (e.g. colaboradores de una empresa). Como se mencionó en el Capítulo 2, la segmentación de los jugadores ayuda a crear un sistema que tome en cuenta las motivaciones de diferentes grupos al momento de decidir qué elementos de juegos implementar. Por eso, se han definido cuatro perfiles para este sistema de capacitación, considerando los tipos de jugadores de Bartle (12) y la segmentación generacional de los colaboradores en las empresas (32).

#### Perfiles de los usuarios del sistema

La descripción de los usuarios del sistema incluye detalles de la motivación para cada perfil e indica también con cuál tipo de jugador de Bartle se relaciona. Vale la pena recordar que cada perfil mantiene características de cada uno de los tipos de jugadores de Bartle, pero se los asocia a los tipos que más prevalecen.

*Perfil: Conservador*

Este usuario se caracteriza por el trabajo duro; es conservador y conforme. Además, muestra lealtad para la organización. Su motivación es alcanzar comodidad y seguridad. Según los tipos de Bartle, este usuario es un “Achiever”.

*Perfil: Profesional*

Este usuario busca éxito y logros, muestra ambición y es leal a la carrera profesional. Lo motiva el sentido de logro y el reconocimiento social. Según los tipos de Bartle, este usuario es un “Killer”.

*Perfil: Social*

Este usuario busca un balance entre el trabajo y su vida personal, y está orientado a equipos. No gusta de las reglas y muestra lealtad a las relaciones. Lo que lo motiva son las relaciones sociales, la felicidad y el entretenimiento. Según los tipos de Bartle, este usuario es un “Socializer”.

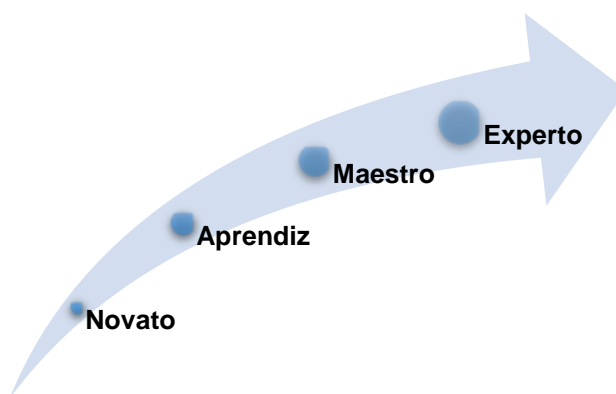
*Perfil: Independiente*

Este usuario se caracteriza por ser confiado y buscar éxito; depende de sí mismo pero está orientado a equipos también. Muestra lealtad tanto a sí mismo como a sus relaciones. Lo que lo motiva es el sentido de

libertad, reconocimiento social y sentido de logro. Según los tipos de Bartle, este usuario es una mezcla de “Explorer” y “Achiever”.

### Ciclo de vida de los usuarios

Para el ciclo de vida de los usuarios en el sistema de capacitación, se ha considerado la descripción de los perfiles de los usuarios, la evolución usual que tienen los jugadores de un sistema según los tipos de Bartle (12) y la secuencia de capacitación del caso integrado Flya Kite. Así, el ciclo de vida para los usuarios comprende 4 etapas:



**Figura 3. 2** Evolución de los usuarios en el sistema gamificado

#### *Etapas 1: Novato*

En un inicio, como novatos, los usuarios tendrán un comportamiento de exploración y querrán probar el sistema. Ellos querrán alcanzar objetivos, progresar y ganar reconocimientos. Durante este ciclo, los usuarios recibirán una introducción al sistema ERP y configurarán su cuenta en el software ERP donde realizarán los ejercicios que se les solicite.

### *Etapa 2: Aprendiz*

Después de familiarizarse con el sistema, los usuarios generarán secuencias de acciones y asociarán los conocimientos adquiridos, ya sea porque experimentan solos o porque piden ayuda a algún usuario que ya sepa. En esta instancia, ellos son introducidos a los dos primeros módulos de un sistema ERP: manejo de materiales y logística de producción.

### *Etapa 3: Maestro*

La longitud y dificultad en esta etapa es superior al de las etapas anteriores. Los usuarios que lleguen a maestros querrán aplicar y perfeccionar lo que aprendieron, por lo que necesitarán metas en las cuales trabajar según estrategias y tácticas que hayan aprendido, ya sea solos o con la ayuda de un equipo. Durante esta etapa se presentarán los módulos de Ventas y Distribución, Contabilidad y Control, y el módulo de Gestión de Recursos Humanos. Cada uno de ellos integra lo aprendido en los dos ciclos anteriores.

### *Etapa 4: Experto*

Los usuarios que evolucionan hasta expertos ya han perfeccionado sus conocimientos y deberán contar con actividades especiales que los mantengan en el sistema. Una de ellas es la resolución de ejercicios individuales y grupales sobre el módulo de mayor uso por el usuario.

Así, el entrenamiento se focaliza en las necesidades diarias de manejo del sistema ERP, teniendo en cuenta su integración con el resto de módulos del sistema ERP. Como esta es la última etapa del usuario en el sistema, ellos también serán expuestos a la evaluación final una vez que las actividades anteriores sean completadas.

### **3.4. Delineación de los ciclos de actividad**

Los lazos de compromiso y la escalera de progreso de los usuarios de este sistema gamificado se han definido en función de la estructura del caso Flya Kite.

#### Lazos de compromiso (descripción nivel micro del sistema gamificado)

Para cada capítulo del caso de estudio, hay preguntas y ejercicios propuestos, que serán considerados como objetivos a cumplir en este sistema. Al finalizar cada capítulo, el usuario habrá cumplido varios objetivos que aportan al objetivo global de ese capítulo (e.g. aprender sobre el manejo de materiales, conocer el módulo de contabilidad y control, etc.). El usuario recibirá retroalimentación respecto a cada respuesta enviada.

#### Escalera de progreso (descripción macro del avance del usuario en el sistema)

A medida que el usuario avanza en el sistema, el material de capacitación varía en integración, longitud y dificultad. En un nivel

inicial, se introducen los conceptos básicos de ERP y el software en uso. En los siguientes niveles, se explican conceptos relacionados a los módulos de un sistema ERP. Cada nuevo nivel requiere el estudio de módulos diferentes, y los ejercicios se apoyan en la ejecución exitosa de los ejercicios previos. Por ejemplo, cuando el usuario esté estudiando sobre el módulo de ventas, los ejercicios en esta sección se apoyarán en la ejecución previa de los ejercicios correspondientes al módulo de manejo de materiales y al módulo de producción.

El material de lectura y los ejercicios propuestos para cada sección del caso Flya Kite difiere para cada módulo. Esta condición también ayuda a crear en los usuarios una sensación de dominio de los temas, ya que el incremento en dificultad no es constante, y la longitud de cada nivel tampoco lo es.

Otras consideraciones para satisfacer las necesidades de cada usuario según su evolución en el sistema son:

- Para la etapa inicial del sistema en el que el usuario es novato, ellos realizarán una prueba diagnóstico y configurarán su cuenta en el software ERP antes de comenzar con el material de introducción al sistema ERP.
- Durante las etapas medias, se motivará a los usuarios a compartir entre ellos inquietudes y consejos para la elaboración

de los ejercicios, fomentando la colaboración dentro del sistema. Así mismo, se incluirá material opcional como forma de incentivo hacia aquellos usuarios que buscan enriquecer su sentido de expertos dentro de la capacitación. El contenido de este material opcional podrá ser sobre conceptos o ejercicios de módulos anteriores.

- Una vez que el usuario llegue al final del sistema de capacitación, deberá realizar una prueba final y, según los resultados de esta prueba y del puntaje total obtenido a lo largo del sistema, obtendrá una mención especial de culminación de la capacitación.

### **3.5. Incorporación de elementos de diversión al sistema**

Para hacer el sistema más ameno para el usuario, se han considerado los diferentes tipos de diversión: dura, suave, seria y social.

- **Diversión dura.** Los usuarios tendrán que completar pruebas y realizar ejercicios de aplicación, todos ellos con la finalidad de cumplir objetivos determinados en cada etapa del ciclo del usuario.
- **Diversión suave.** El usuario podrá explorar el software del sistema ERP durante todo el proceso de capacitación. La

posibilidad de elegir el usuario y avatar también contribuirá a este tipo de diversión.

- **Diversión seria.** El sistema gamificado se ha construido sobre un material de capacitación que enfatiza la importancia de manejar adecuadamente un sistema ERP y la necesidad de comprender que la información es compartida, y que los módulos no están aislados unos de otros sino que se encuentran integrados.
- **Diversión social.** Se incorporarán espacios de discusión y la posibilidad de hacer y responder a comentarios, sean estos para solicitar o dar ayuda sobre algún ejercicio, o para compartir los avances en el sistema. La exposición de un ranking de desempeño también contribuirá a este tipo de diversión.
- Para reducir la sensación de estar controlado y promover la sensación de satisfacción y entretenimiento, se incorporarán recompensas inesperadas en momentos aleatorios de la capacitación. Adicionalmente, los usuarios no están obligados a revelar su identidad real dentro del sistema de capacitación; cuando se creen las cuentas, cada usuario podrá utilizar un

nombre de usuario ficticio y solamente el administrador del sistema conocerá su real identidad.

### **3.6. Implementación de las herramientas apropiadas**

En esta sección se detalla la selección de dinámicas, mecánicas y componentes para este diseño de capacitación de sistemas ERP gamificado. También se describe el desarrollo del sistema utilizando una aplicación de gamificación.

#### Dinámicas del sistema

##### *Limitaciones y trade-offs*

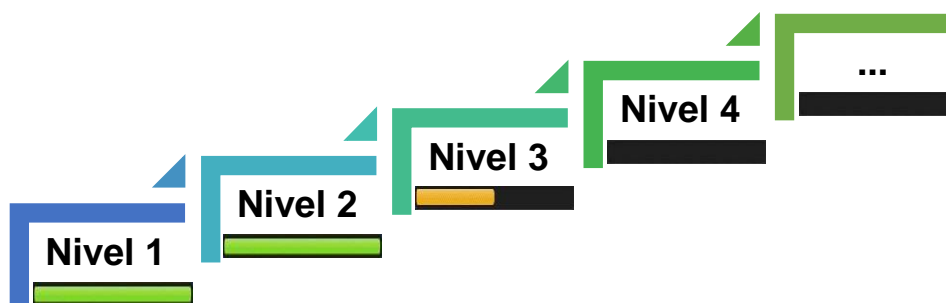
Los usuarios se enfrentarán a limitaciones durante la resolución de las pruebas y ejercicios del caso Flya Kite y deberán hacer *trade-offs* para completar el sistema de capacitación en el tiempo asignado. Por ejemplo, los usuarios podrían preferir destinar mayor tiempo al entendimiento de los ejercicios planteados que a la solución de las pruebas. También podrían decidir invertir mayor cantidad de horas diarias para completar la capacitación en un número menor de días.

##### *Emociones*

Durante el progreso en el sistema de capacitación, los usuarios experimentarán emociones de curiosidad, competitividad, presión, status.

### *Narrativa y progreso*

Para que el usuario perciba su evolución, se mostrará el recorrido que va haciendo conforme avanza en el sistema de capacitación. Esto, considerando el avance general y el avance dentro de cada nivel (ver Figura 3.3).



**Figura 3. 3** Progreso por nivel y progreso global del usuario

### *Interacciones sociales*

El sistema gamificado permitirá a los usuarios interactuar entre ellos, ya sea ayudando a otros usuarios en solucionar los problemas que se les presenten o mostrando su avance en la capacitación (en comparación con los demás usuarios del sistema).

### Mecánicas

#### *Desafíos*

El siguiente es un listado de los desafíos que los usuarios deberán superar durante el sistema de capacitación:

- Desafío 1: Conocer qué es un ERP y cuáles son sus elementos básicos.
- Desafío 2: Aprender a gestionar los materiales dentro de la organización mediante el uso del módulo de manejo de materiales.
- Desafío 3: Aprender a manejar la logística de producción dentro de la organización mediante el uso del módulo de logística de producción.
- Desafío 4: Aprender a gestionar y definir las ventas y distribución de los bienes y servicios a través del uso del módulo de ventas.
- Desafío 5: Conocer y utilizar el módulo de contabilidad y control para gestionar los gastos de la organización, tomar acciones y emprender estrategias financieras a base de la información registrada.
- Desafío 6: Aprender el uso del módulo de recursos humanos y su función de proceso de soporte para los otros módulos del sistema ERP.
- Desafío 7: Familiarizarse con las transacciones del módulo de mayor utilización por el usuario (según el área de la empresa a la que pertenezca), para tomar mejores decisiones con la información proporcionada y reducir errores.
- Desafío 8: Obtener la puntuación requerida en la prueba final de la capacitación, aprobando el entrenamiento.

### *Elementos de azar*

Existirán reconocimientos inesperados que el usuario recibirá durante la capacitación.

### *Cooperación*

Los usuarios podrán asistir a otros usuarios despejando sus dudas respecto al material de lectura, pruebas o resolución de los ejercicios.

### *Retroalimentación*

Existirá retroalimentación de las respuestas y ejercicios que los usuarios resuelvan, para que ellos puedan evaluar sus decisiones y mejore su aprendizaje.

### *Recompensas*

Los usuarios recibirán recompensas por las actividades que completen en el sistema de capacitación y por su interacción con otros usuarios dentro del sistema.

## Componentes

### *Puntos*

La otorgación de puntos será la medida de seguimiento al desempeño de los usuarios en el sistema. Ellos recibirán puntos por las actividades, pruebas, ejercicios resueltos e interacciones con otros usuarios. El

puntaje servirá para ordenar a los usuarios en función de su desempeño en la capacitación.

La distribución de puntos se muestra en el detalle de los otros componentes (ver Apéndices C, D, E y F).

### *Niveles*

Cada nivel dentro del sistema gamificado corresponderá a cada uno de los módulos del sistema ERP que se estudian en el caso de estudio. Cada uno de estos niveles está asociado a los desafíos definidos en la sección de mecánicas. En la Tabla 3.2 se muestran los niveles definidos y las etapas de ciclo de vida a la que corresponden.

**Tabla 3. 2** Niveles definidos para el sistema de capacitación

<b>Etapa</b>	<b>Niveles</b>
Novato	Nivel 1: Introducción al sistema ERP
Aprendiz	Nivel 2: Módulo de manejo de materiales Nivel 3: Módulo de logística de producción
Maestro	Nivel 4: Módulo de ventas y distribución Nivel 5: Módulo de contabilidad y control Nivel 6: Módulo de recursos humanos
Experto	Nivel 7: Módulo de mayor uso por el usuario Nivel 8: Prueba final y encuesta de satisfacción

El nivel 1 ocurre cuando el usuario se encuentra en el la etapa de novato. En la etapa de aprendiz, el usuario deberá completar los niveles

2 y 3. El usuario en etapa de maestro deberá completar los niveles 4, 5 y 6. Finalmente, el usuario experto deberá completar los niveles 7 y 8.

Una vez que el usuario llegue al final del sistema de capacitación y haya aprobado la prueba final, obtendrá una mención de culminación de la capacitación.

El detalle de los niveles se presenta en el Apéndice C.

### *Logros*

Los logros dentro del sistema corresponden a las actividades que se deban realizar para completar cada uno de los niveles: lectura, ejercicios, pruebas, encuesta y prueba final. Avanzar en niveles y posicionarse en mejor desempeño que otros usuarios también constituyen logros alcanzados. Es decir, se reconocerá como logro todo desafío que haya sido superado por el usuario durante su capacitación.

El detalle de los logros se presenta en el Apéndice D.

### *Misiones*

Las misiones serán actividades complementarias y opcionales que podrán ser desarrolladas en cualquier momento durante la

capacitación. Los usuarios recibirán un puntaje por la realización de cada misión.

El detalle de las misiones se presenta en el Apéndice E.

### *Insignias*

Los usuarios recibirán insignias como reconocimientos a sus logros en el sistema, según su desempeño en las pruebas, ejercicios resueltos, interacción con otros usuarios, y misiones completadas.

El detalle de los logros se presenta en el Apéndice F.

### *Avatares*

Los usuarios del sistema podrán elegir un avatar de su preferencia para personalizar su perfil.

### *Tablero de posiciones*

Durante toda la capacitación, los usuarios podrán ver su progreso con respecto de otros usuarios en el sistema, en un tablero que posiciona como primeros a los usuarios de mejor desempeño (mayor puntaje).

### *Barra de progreso*

Para cada uno de los niveles, el usuario podrá observar el grado de progreso por nivel según las actividades completadas vs las actividades totales. Así mismo, el usuario podrá visualizar su progreso en el sistema de capacitación, en función de los niveles completados y la etapa del ciclo de vida en que se encuentre.

### *Estrellas de desempeño*

Al finalizar cada prueba, el usuario recibirá una, dos o tres estrellas, según la cantidad de preguntas que haya respondido correctamente. Con excepción de la prueba diagnóstico y la prueba final, los usuarios podrán volver a tomar las pruebas de los distintos niveles para conseguir tres estrellas, si así lo quisiesen.

### Desarrollo del prototipo de diseño

Para los fines de este trabajo, se ha desarrollado un prototipo del diseño gamificado que permita evaluar las hipótesis planteadas en el Capítulo 1. Según el desempeño del prototipo, se podría incursionar en el desarrollo del sistema para ser utilizado en una organización.

### *Sitio de capacitación gamificado*

Para construir el prototipo del diseño gamificado, se creó un sitio web manejado con Wordpress<sup>4</sup>. Este sitio se lo llamó “ERP Training Project”.

La Figura 3.5 muestra una captura de la pantalla principal de este sitio.



**Figura 3. 4** Sitio de capacitación gamificado

### *Aplicación BadgeOS*

La principal aplicación utilizada para incorporar elementos de gamificación al sistema de capacitación es el plug-in BadgeOS. Esta herramienta, de carácter gratuito, permite incorporar elementos de gamificación al sitio donde se instale según los requerimientos del administrador del sitio. Para complementar el plug-in, se instalaron los siguientes add-on:

<sup>4</sup> <http://erptrainingpr.byethost3.com/training>

- BadgeOS Congratulations Modal Add-On: genera mensajes emergentes de felicitaciones cuando el usuario alcanza un logro. Este add-on se utilizó en el prototipo para avisar al usuario sobre las actividades completadas, las misiones realizadas, los niveles superados y la evolución del usuario en el sistema.
- BadgeOS Leaderboards Add-On: se utilizó en el prototipo para incorporar el tablero de posiciones al sitio.

#### *Otras aplicaciones utilizadas*

Adicional al plug-in BadgeOS y sus add-ons, se emplearon las siguientes aplicaciones para cumplir diferentes funciones:

- Basic User Avatars: permitió colocar la opción para que el usuario pueda subir un avatar.
- Avatar Manager: se utilizó para cargar avatares predefinidos a las cuentas recién creadas de los usuarios.
- Open Badge Designer: se utilizó para diseñar los íconos de las evoluciones, niveles, actividades, misiones e insignias.
- Profile Builder: se utilizó para agregar campos de registro y edición de perfiles a las páginas “Regístrate” y “Edita tu perfil”
- User Login Log: se utilizó para guardar registro de los ingresos al sitio, para cada usuario.
- Quiz Master Next: se utilizó como herramienta para la creación de las pruebas que hay que desarrollar durante la capacitación.

En el Apéndice G se muestra cómo estas herramientas permitieron incorporar los elementos de gamificación al prototipo de diseño.

### Recomendaciones para el desarrollo del diseño

Se aconseja tener en cuenta los siguientes detalles para el desarrollo e implementación futura del diseño:

- El plug-in BadgeOS que se ha empleado para la construcción del prototipo, aunque gratuito, es limitado en opciones. Se ha revisado los softwares más recomendados para incorporar conceptos de gamificación en las empresas (19) los que mejor satisfacerían las necesidades de este sistema propuesto son:
  - MindTickle<sup>5</sup>: plataforma especializada en aprendizaje y en incrementar el compromiso de usuarios.
  - Badgeville<sup>6</sup>: plataforma dirigida a aplicar gamificación para incrementar la fidelización de clientes y mejorar el desempeño del personal; se incorpora a páginas web, aplicaciones organizacionales, redes sociales y comunidades.
  
- El equipo de desarrollo del sistema debería contar con al menos un desarrollador de sistemas a cargo de la implementación del diseño en la plataforma de gamificación y de la adecuación en

---

<sup>5</sup> <http://www.mindtickle.com/>

<sup>6</sup> <http://badgeville.com/>

el ambiente de prueba del software ERP. También se debería considerar integrar al equipo a un diseñador de juegos para refinar los detalles del sistema gamificado conforme sea necesario, actualizando y alineando el contenido a los objetivos organizacionales que se deseen alcanzar.

- Para contextualizar el contenido de la base de datos que alimente el ambiente de prueba donde se realicen los ejercicios de capacitación, se podría incluir en el sistema gamificado casos personalizados para la empresa que implemente este sistema de capacitación. De este modo, el entrenamiento se realizaría con información real de la compañía.
  
- Para satisfacer las necesidades de cada usuario según su perfil y evolución en el sistema, se podría:
  - Incorporar ejercicios grupales, fomentando el trabajo en equipo. Los usuarios podrían anunciar que buscan miembros para su equipo, y quienes quieran podrán unirse.
  - Incluir contenido bloqueado que se habilite a aquellos usuarios de evolución más avanzada (expertos) según completen las actividades requeridas para desbloquear dicho contenido.

- Promover la ayuda hacia otros usuarios por medio de actividades de “asesoría”, contribuyendo a que se genere una sensación de status y sentido de expertos en los usuarios en etapa de evolución “Expertos”.

# CAPÍTULO 4

## 4. MEDICIÓN DE LOS EFECTOS DEL DISEÑO GAMIFICADO

Este capítulo describe la metodología de prueba para las hipótesis planteadas en el Capítulo 1. Además, se describen los instrumentos de evaluación y se presentan los resultados obtenidos y conclusiones preliminares de la prueba.

### 4.1. Descripción de la metodología de prueba

Se compararon dos muestras independientes formadas aleatoriamente por estudiantes de Ingeniería Industrial de la ESPOL. Una muestra fue expuesta a una capacitación gamificada, y la otra muestra, a una capacitación no gamificada.

Para probar si existen diferencias significativas entre las dos muestras respecto al aprendizaje durante la capacitación (Hipótesis 1), se determinó la diferencia del conocimiento de los individuos para cada muestra —comparación del antes y después de la capacitación. Luego, se determinó si existen diferencias significativas entre los resultados de las dos muestras empleando el valor promedio de estas diferencias.

Formalmente, la primera hipótesis se define:

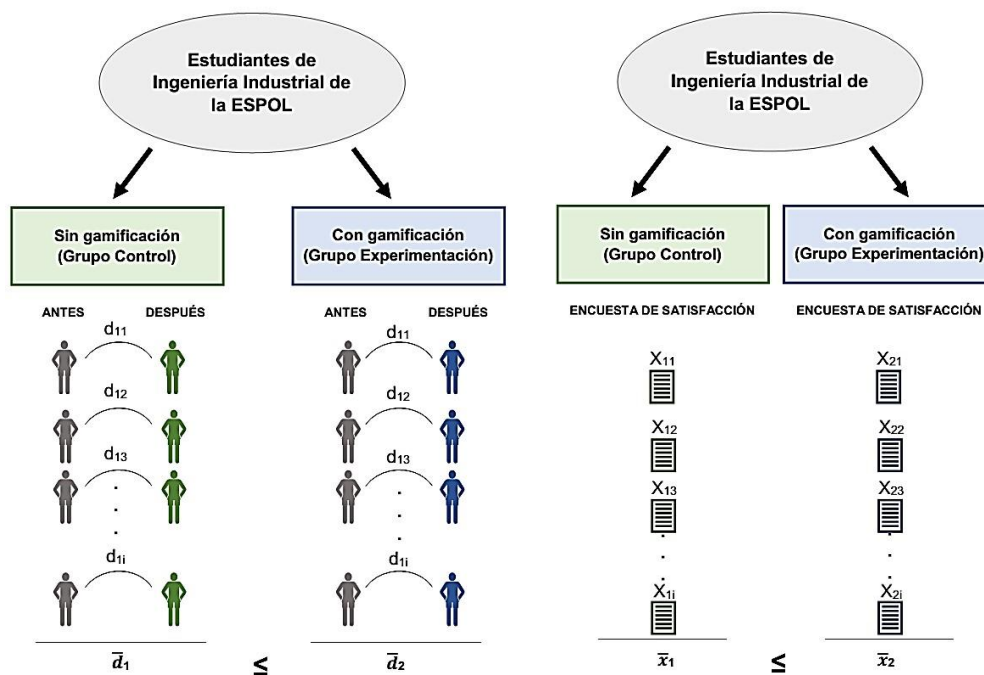
*H<sub>01</sub>: Existen diferencias significativas entre el aprendizaje de los usuarios durante una capacitación que incorpora conceptos de gamificación y el aprendizaje de los usuarios durante una capacitación tradicional (que no incorpora conceptos de gamificación).*

Para probar si existen diferencias significativas entre las dos muestras respecto al nivel de satisfacción (Hipótesis 2), se empleó el valor promedio de las calificaciones que los usuarios dieron a la capacitación en la encuesta de satisfacción. Formalmente, la hipótesis 2 se define:

*H<sub>02</sub>: Existen diferencias significativas entre el nivel de satisfacción de los usuarios que reciben una capacitación que incorpora conceptos de gamificación y el nivel de satisfacción de los usuarios que reciben una capacitación tradicional (que no incorpora conceptos de gamificación).*

**Hipótesis 1**

**Hipótesis 2**



**Figura 4. 1** Metodología de prueba para las hipótesis 1 y 2

### Grupos de prueba

Para determinar el efecto de la aplicación de la gamificación, se evaluaron dos grupos de prueba. El Grupo 1 fue un grupo control, donde los integrantes recibieron una capacitación no gamificada. El Grupo 2 fue el grupo experimental, y los participantes recibieron una capacitación gamificada, empleando el prototipo descrito en el Capítulo 3. Para ambos grupos se utilizó el mismo contenido y mecanismo de capacitación.

Un total de 34 estudiantes se registraron para participar en la prueba, y fueron distribuidos de forma aleatoria en cada uno de los grupos (17 en cada uno).

### Selección de las variables de respuesta

Para evaluar las hipótesis planteadas, se seleccionaron las siguientes variables de respuesta:

□ *Diferencias entre la calificación de la prueba diagnóstico y la prueba final de la capacitación*

La realización de pruebas diagnóstico y pruebas finales consiste en una práctica común para valorar el aprendizaje adquirido a partir de una capacitación. Se ha comparado los valores diferencia entre Grupo 1 y Grupo 2 para concluir respecto al efecto que tiene la gamificación en el aprendizaje de los usuarios durante la capacitación.

□ *Calificación global de la capacitación en la encuesta de satisfacción*

Al término de una capacitación se suele requerir al participante llenar una encuesta de satisfacción, que sirve como

retroalimentación para mejorar el mecanismo de capacitación. Se ha utilizado la calificación total que los participantes registraron en la encuesta de satisfacción para concluir respecto al efecto que tiene la gamificación en el nivel de satisfacción de los usuarios con el proceso de capacitación.

#### Selección de la prueba estadística

Se seleccionó la prueba t para comparación de medias. Esta prueba estadística se considera robusta para tamaños de muestra pequeños, como los que se tiene en esta experimentación.

Para la primera hipótesis, se compararon  $\bar{d}_1$  y  $\bar{d}_2$ , donde  $\bar{d}_1$  y  $\bar{d}_2$  corresponden a los valores promedio de diferencias entre la calificación de la prueba diagnóstico y la prueba final para el Grupo 1 y Grupo 2, respectivamente.

Para la segunda hipótesis se compararon  $\bar{x}_1$  y  $\bar{x}_2$ , donde  $\bar{x}_1$  y  $\bar{x}_2$  corresponden a la calificación promedio en la encuesta de satisfacción, para el Grupo 1 y Grupo 2, respectivamente.

## Experimentación

### *Materiales y equipos*

- Sitio de capacitación gamificado<sup>7</sup>

Este sitio corresponde al prototipo que se ha descrito en el Capítulo 3. El Grupo 2 fue capacitado empleando este sitio.
- Sitio de capacitación no gamificado<sup>8</sup>

Este sitio contiene el mismo material de capacitación (material de estudio, ejercicios y pruebas) que el sitio de capacitación gamificado (prototipo), pero sin los elementos de gamificación. El Grupo 1 fue capacitado empleando este sitio.
- Software ERP: Odoon<sup>9</sup>

Odoon es un software ERP de libre acceso, que incluye una gran cantidad de aplicaciones para el manejo de las organizaciones. Además, es un sistema con una interfaz de usuario amigable, lo que lo hace fácil de entender para usuarios iniciales. Se empleó este sistema durante el tiempo de prueba de 14 días.
- Computadoras de los participantes

---

<sup>7</sup> <http://erptrainingpr.byethost3.com/training>

<sup>8</sup> <http://erptrainingpr.byethost3.com/project>

<sup>9</sup> Por permisos y limitaciones de membresía, los ejercicios fueron adaptados para emplear el software Odoon de libre acceso, en lugar de SAP ERP durante la experimentación.

### *Procedimiento experimental*

Este procedimiento aplica para los participantes de ambos grupos de experimentación. La duración de la capacitación fue 18 días (los usuarios podían completar la capacitación en menor tiempo).

1. Rendir la prueba diagnóstico previo al inicio de la capacitación.
2. Configurar el sistema ERP para realizar los ejercicios de la prueba, instalando las aplicaciones: Accounting, Sales Management, Warehouse Management, MRP, Purchase Management, Recruitment Process, Leave Management, Employee Appraisals.
3. Completar los requerimientos de capacitación según se indica en los sitios de capacitación respectivos.

Los requerimientos fueron: completar lectura sobre el módulo en estudio, realizar ejercicios propuestos para cada módulo, realizar prueba del módulo.

4. Completar la encuesta de satisfacción de la capacitación.
5. Rendir la prueba final de la capacitación.

## **4.2. Descripción de las herramientas de evaluación**

### Prueba diagnóstico (Apéndice H)

Las preguntas para la prueba diagnóstico se seleccionaron del conjunto total de preguntas propuestas al final de cada capítulo del caso Flya Kite de SAP University Alliances. Esta prueba contiene 20 preguntas y se rindió una sola vez.

### Prueba final (Apéndice I)

Las preguntas para la prueba final se seleccionaron del conjunto total de preguntas propuestas al final de cada capítulo del caso Flya Kite de SAP University Alliances. Esta prueba contiene 20 preguntas y se rindió una única vez.

### Encuesta de satisfacción de la capacitación (Apéndice J)

La encuesta de satisfacción de la capacitación se elaboró considerando las preguntas recomendadas para encuestas con este propósito. Las preguntas se colocaron en un formulario de Google Docs, y los participantes la llenaron una única vez.

## **4.3. Análisis de resultados y conclusiones de la prueba**

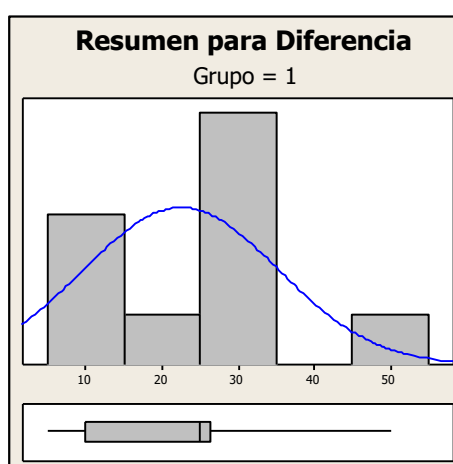
En esta sección se muestran los resultados obtenidos luego de culminar la parte experimental del trabajo.

Resultados de la capacitación para el Grupo 1

**Tabla 4. 1** Resultados de la prueba diagnóstico y final, Grupo 1

Observación	Prueba Diagnóstico	Prueba Final	d <sub>1</sub>
1	*	*	*
2	45	55	10
3	55	80	25
4	40	60	20
5	*	*	*
6	50	75	25
7	50	60	10
8	45	70	25
9	*	*	*
10	25	75	50
11	35	60	25
12	55	60	5
13	*	*	*
14	45	*	*
15	*	*	*
16	40	*	*
17	30	60	30
		Promedio:	22.3
		Desviación:	12.7

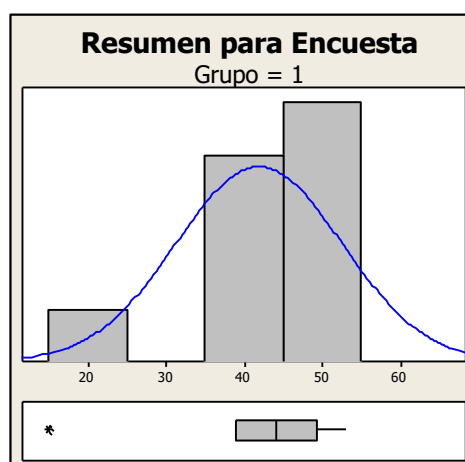
\*No se recogió información



**Figura 4. 2** Resumen gráfico para los valores diferencia, Grupo 1**Tabla 4. 2** Resultados de la encuesta de satisfacción, Grupo 1

Observación	Calificación Satisfacción
1	50
2	46
3	15
4	39
5	40
6	43
7	53
8	45
9	39
10	49
11	*
12	*
13	*
14	*
15	*
16	*
17	*
Promedio:	41.9
Desviación:	10.6

\*No se recogió información

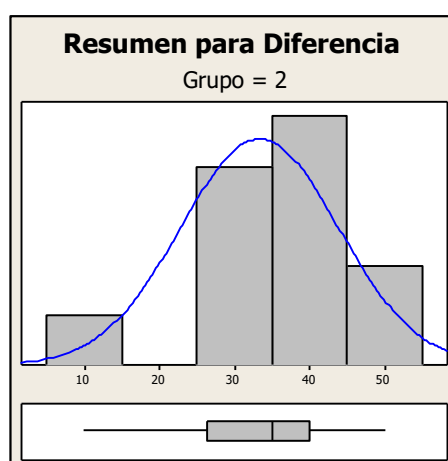
**Figura 4. 3** Resumen gráfico para valores de satisfacción, Grupo 1

Resultados de la capacitación para el Grupo 2

**Tabla 4. 3** Resultados de la prueba diagnóstico y final, Grupo 2

Observación	Prueba Diagnóstico	Prueba Final	d <sub>2</sub>
1	55	80	25
2	40	80	40
3	20	70	50
4	40	80	40
5	0	*	*
6	30	65	35
7	30	*	*
8	50	*	*
9	55	80	25
10	35	70	35
11	50	60	10
12	35	80	45
13	50	80	30
14	*	*	*
15	50	80	30
16	30	*	*
17	25	60	35
		Promedio:	33.3
		Desviación:	10.5

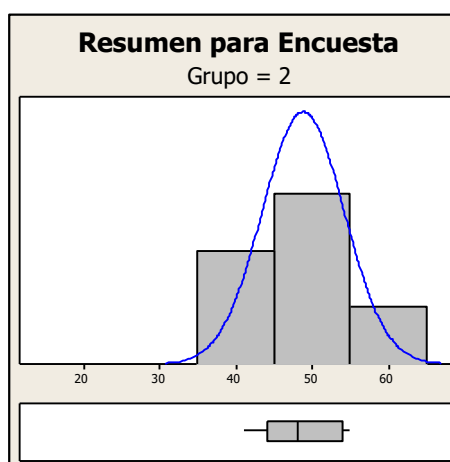
\*No se recogió información



**Figura 4. 4** Resumen gráfico para los valores diferencia, Grupo 2**Tabla 4. 4** Resultados de la encuesta de satisfacción, Grupo 2

Observación	Calificación Satisfacción
1	42
2	44
3	44
4	54
5	47
6	55
7	49
8	47
9	54
10	41
11	55
12	54
13	*
14	*
15	*
16	*
17	*
Promedio:	48.8
Desviación:	5.4

\*No se recogió información

**Figura 4. 5** Resumen gráfico para valores de satisfacción, Grupo 2

En las Tablas 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 se puede observar campos sin valores, llenados con asteriscos (\*). La falta de estos valores se debe a que ciertos participantes se retiraron de la experimentación y no terminaron la capacitación. Estas muestras incompletas no fueron consideradas para el análisis estadístico.

#### Análisis estadístico de los resultados

El análisis de los resultados se han realizado empleando un nivel de significancia ( $\alpha$ ) de 0.05 y se ha utilizado el software Minitab 16.1.0 para procesar los datos.

#### *Verificación de supuestos de la prueba t*

Se realizó la prueba de Levene para comparación de varianzas. La prueba de Levene es utilizada para probar si  $k$  muestras tienen varianzas iguales, y es una prueba menos sensible a las desviaciones de la normalidad (29).

Para el caso de las diferencias de calificaciones en la pruebas de conocimiento, con un valor  $p=0.781$  mayor a 0.05, no existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Las varianzas de ambos grupos pueden asumirse iguales (ver Figura 4.6).

Prueba de varianzas iguales: Diferencia vs. Grupo				
Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándar				
Grupo	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	10	8.33847	12.7475	25.6691
2	12	7.11174	10.5169	19.4407
Prueba de Levene (cualquier distribución continua)				
Estadística de prueba = 0.08, valor p = 0.781				
Prueba de igualdad de varianzas para Diferencia				

**Figura 4. 6** Prueba de Levene, valores diferencia (Grupo 1 y 2)

Para el caso de las calificaciones de satisfacción, con un valor  $p=0.422$  mayor a 0.05, no existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de varianzas iguales. Las varianzas de ambos grupos pueden asumirse iguales (ver Figura 4.7).

Prueba de varianzas iguales: Encuesta vs. Grupo				
Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándar				
Grupo	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	10	6.93254	10.5982	21.3411
2	12	3.63392	5.3739	9.9337
Prueba de Levene (cualquier distribución continua)				
Estadística de prueba = 0.67, valor p = 0.422				
Prueba de igualdad de varianzas para Encuesta				

**Figura 4. 7** Prueba de Levene, valores de satisfacción (Grupo 1 y 2)

Con respecto al supuesto de independencia, este se toma por satisfecho porque las muestras se formaron bajo un proceso aleatorio. En cuanto al supuesto de normalidad, se puede probar que a prueba  $t$

es lo suficientemente robusta frente a desviaciones moderadas de la normalidad (28), por lo que se mantendrá este supuesto.

### *Verificación de Hipótesis 1*

Se realizó la prueba t para diferencia de medias, asumiendo normalidad y varianzas iguales. Con un valor  $p=0.020$  menor que 0.05, existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula (no hay diferencias entre los valores medios de diferencia del Grupo 1 y Grupo 2). Puede decirse, entonces, que la aplicación de conceptos de gamificación contribuye a mejores resultados en la capacitación en el uso de sistemas ERP.

Prueba T e IC de dos muestras: Diferencia, Grupo				
T de dos muestras para Diferencia				
Grupo	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
1	10	22.5	12.7	4.0
2	12	33.3	10.5	3.0

Diferencia =  $\mu(1) - \mu(2)$   
 Estimado de la diferencia: -10.83  
 Límite superior 95% de la diferencia: -2.29  
 Prueba T de diferencia = 0 (vs. <): Valor T = -2.1, Valor P = 0.020, DF = 20  
 Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 11.5740

**Figura 4. 8** Prueba t para comparación de medias, valores diferencia

### Verificación de Hipótesis 2

Se realizó la prueba t para diferencia de medias, asumiendo normalidad y varianzas iguales. Con un valor  $p=0.030$  menor que 0.05, existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula

(no hay diferencias entre los valores medios de satisfacción del Grupo 1 y Grupo 2). Por tanto, puede decirse también que la aplicación de conceptos de gamificación contribuye a mejores resultados en niveles de satisfacción de los usuarios que reciben una capacitación en el uso de sistemas ERP.

Prueba T e IC de dos muestras: Encuesta, Grupo				
T de dos muestras para Encuesta				
Grupo	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
1	10	41.9	10.6	3.4
2	12	48.83	5.37	1.6

Diferencia =  $\mu(1) - \mu(2)$   
 Estimado de la diferencia: -6.93  
 Límite superior 95% de la diferencia: -0.91  
 Prueba T de diferencia = 0 (vs. <): Valor T = -1.99, Valor P = 0.030, S. = 20  
 Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 8.1504

**Figura 4. 9** Prueba t para comparación de medias, valores de satisfacción

### Discusión de los resultados

Los resultados que se han obtenido revelan que la incorporación de elementos de gamificación puede mejorar los resultados de una capacitación de usuarios, en este caso, sobre el uso de sistemas ERP.

A pesar de que ambos grupos fueron expuestos al mismo material de capacitación, el Grupo 2 mostró un mejor desempeño al final. Los elementos de gamificación parecen incrementar la motivación de los estudiantes a mejorar las calificaciones de las pruebas para cada módulo. A pesar de que ambos grupos tenían la posibilidad de repetir las pruebas para obtener un mejor puntaje, los participantes del Grupo 2 fueron los que mayor uso hicieron de esta opción. Esta dedicación extra, luego, los llevaría a tener un mejor puntaje en la prueba final—que solo podía rendirse una vez. La estructura en niveles y visualización del progreso sirvió de ayuda para que los participantes del Grupo 2 completaran las actividades en forma ordenada. Se observó que la gran mayoría de participantes del Grupo 2 completaba los ejercicios y las pruebas por nivel. En cambio, en el Grupo 1 algunos de los participantes completaron primero todos los ejercicios y luego rendían todas las pruebas.

Respecto del nivel de satisfacción, ambos grupos indicaron un nivel alto de satisfacción—aunque mayor para el Grupo 2. Los participantes de ambos grupos mostraron poca satisfacción respecto a la longitud del material de lectura. No obstante, para el Grupo 2, la satisfacción fue mayor respecto a la estructura y elementos utilizados por el

sistema de capacitación—precisamente los campos distintos debido a la incorporación de elementos de gamificación al sistema de capacitación.

# CAPÍTULO 5

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

1. Este trabajo propone un diseño de una capacitación de usuarios de sistemas ERP que incorpora conceptos de gamificación. Se construyó un prototipo para evaluar su efecto en el aprendizaje y satisfacción de los usuarios.
2. La evaluación del diseño se realizó empleando dos grupos de prueba: uno de control (capacitación sin gamificación) y uno de experimentación (capacitación con gamificación). En la prueba participaron 34 estudiantes de Ingeniería Industrial de la ESPOL, repartidos aleatoriamente en los dos grupos.
3. La aplicación de conceptos de gamificación en la capacitación de usuarios de sistemas ERP tiene efectos en el aprendizaje de los usuarios. Luego de analizar y comparar los resultados de la capacitación, se determinó que existen diferencias significativas entre los resultados finales de ambos grupos.

4. La aplicación de conceptos de gamificación en la capacitación de usuarios de sistemas ERP tiene efectos en el nivel de satisfacción de los usuarios. Luego de analizar y comparar los resultados de la encuesta de satisfacción, se determinó que existen diferencias significativas entre el nivel de satisfacción de ambos grupos.
5. El uso que se ha dado en este trabajo a los conceptos de gamificación constituye un ejemplo del potencial de la gamificación como herramienta para el ingeniero industrial que se desempeña en el área de factor humano.
6. Como trabajo futuro, podría estudiarse la aplicación de los conceptos de gamificación en otros tipos de capacitaciones o para otros mecanismos de capacitación, verificando su efectividad en estas condiciones.

## **5.2. Recomendaciones**

1. Probar el prototipo del diseño con colaboradores de una organización, para comparar estos resultados con los obtenidos en este trabajo.

2. Robustecer el contenido de la capacitación con una mayor cantidad de ejercicios de aplicación, incluyendo ejercicios grupales que simulen la interacción de usuarios en un sistema ERP. Los efectos de los elementos de gamificación podrían aumentar por el incremento de interacción entre los usuarios.

## **APÉNDICES**



## APÉNDICE A

### Definición de los objetivos organizacionales para la gamificación del sistema de capacitación de sistemas ERP

Posibles Objetivos	Rank	¿Medio o fin?	Justificación: ¿Cómo benefician a la organización?
Motivar a los usuarios a utilizar el sistema ERP en sus labores diarias.	5	Fin	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tomar mejores decisiones en un menor tiempo.</li> <li><input type="checkbox"/> Emplear y alimentar una sola fuente de información, aboliendo los formatos extras y manipulaciones innecesarias de información.</li> </ul>
Incrementar la satisfacción de los usuarios respecto a la capacitación de sistemas ERP que reciben.	2	Fin	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Incrementar compromiso con el proceso de capacitación.</li> <li><input type="checkbox"/> Incentivar a usar lo aprendido fuera del ambiente de capacitación.</li> <li><input type="checkbox"/> Incrementar predisposición para futuras capacitaciones de sistemas ERP.</li> </ul>
Incentivar el pensamiento sistémico de los usuarios para la toma de decisiones.	4	Medio	
Educar sobre el concepto de sistema ERP y no sólo sobre la parte técnica.	3	Medio	
Familiarizar a los usuarios con el sistema ERP y su uso.	1	Fin	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mejorar del desempeño de los usuarios.</li> <li><input type="checkbox"/> Evitar manipulaciones indebidas del software.</li> <li><input type="checkbox"/> Incremento del uso del sistema ERP.</li> <li><input type="checkbox"/> Tomar decisiones estratégicas y con pensamiento sistémico.</li> </ul>

#### Comportamientos deseados para los usuarios del sistema gamificado

Comportamiento	Métrica
Crear una sesión de entrenamiento en la plataforma de gamificación	Usuarios creados en el sistema









## APÉNDICE B

Realizar una prueba diagnóstico sobre sistemas ERP antes de la capacitación	Calificación de la prueba diagnóstico
Crear usuario en el software ERP	User ID en el software ERP
Aprender los conceptos relevantes a cada módulo del ERP	Calificación del test de cada módulo
Conocer su progreso durante la capacitación	Puntaje total en la capacitación
Realizar los ejercicios planteados para cada módulo	Capturas de pantalla en los ejercicios propuestos en cada uno de los módulos
Completar actividades adicionales de refuerzo de conocimientos	Número de actividades adicionales completadas
Comentar en la sección de discusión sobre las inquietudes de otros usuarios	Número de comentarios realizados
Compartir con los usuarios los logros alcanzados	Puesto en el tablero de posiciones
Considerar ameno al sistema de capacitación	Calificación de la encuesta de satisfacción al finalizar la capacitación
Aprobar la capacitación recibida	Calificación de la prueba final
Ingresar diariamente al sistema ERP de la organización	Usuarios diarios conectados en el sistema ERP
Utilizar el sistema ERP para las actividades laborales diarias	Queries enviados durante el día

---

# APÉNDICE C

## Componente de gamificación: Niveles







Nivel	Etapa del ciclo	Requisitos	Instrucciones	Texto de Logro	Imagen	
1	Intro a Sistemas ERP	Novato	Lectura Test (min: 40/100)	Este nivel introduce a los conceptos básicos de sistemas ERP. Completa las actividades que a continuación se detallan para poder proseguir con el entrenamiento. ¡Bienvenido y buena suerte!	¡Has completado la primera fase del entrenamiento! Sigue adelante con los siguientes módulos de ERP.	
2	Manejo de Materiales	Aprendiz	Lectura Ejercicios Test (min: 40/100)	Este nivel se centra en la gestión de materiales utilizando uno de los módulos de un sistema ERP. Completa las actividades que a continuación se detallan para poder proseguir con el entrenamiento. ¡Buena suerte!	¡Has completado la segunda fase del entrenamiento! Sigue adelante con los siguientes módulos de ERP.	
3	Logística de Producción	Aprendiz	Lectura Ejercicios Test (min: 40/100)	Este nivel se centra en el proceso logístico de producción utilizando uno de los módulos de un sistema ERP. Completa las actividades que a continuación se detallan para poder proseguir con el entrenamiento. ¡Buena suerte!	¡Has completado la tercera fase del entrenamiento! Sigue adelante con los siguientes módulos de ERP.	
4	Ventas y Distribución	Maestro	Lectura Ejercicios Test (min: 40/100)	Este nivel se centra en el proceso logístico de ventas y distribución utilizando uno de los módulos de un sistema ERP. Completa las actividades que a continuación se detallan para poder proseguir con el entrenamiento. ¡Buena suerte!	¡Estas a mitad de camino ahora! Sigue adelante con los siguientes módulos de ERP.	
5	Contabilidad y Control	Maestro	Lectura Ejercicios Test (min: 40/100)	Este nivel se centra en el proceso de contabilidad financiera y control de procesos administrativos utilizando uno de los módulos de un sistema ERP. Completa las actividades que a continuación se detallan para poder proseguir con el entrenamiento. ¡Buena suerte!	¡Has completado la quinta fase del entrenamiento! Sigue adelante con los siguientes módulos de ERP.	
6	Gestión de Recursos Humanos	Maestro	Lectura Ejercicios Test (min: 40/100)	Este nivel se centra en el proceso administrativo de la gestión de personal utilizando uno de los módulos de un sistema ERP. Completa las actividades que a continuación se detallan para poder proseguir con el entrenamiento. ¡Buena suerte!	¡Solo dos más! Sigue adelante con los siguientes módulos de ERP.	
7	Una Última Práctica	Experto	Ejercicios	Este nivel te ayudará a reforzar tu entrenamiento en el módulo que más utilizarás día a día en tus labores. Completa las actividades que a continuación se detallan para poder proseguir con el entrenamiento. ¡Estas a un paso del final! ¡Buena suerte!	¡El final está cerca! Sigue adelante a la prueba final.	
8	La Prueba Final	Experto	Encuesta Prueba final (min: 60/100)	¡Último nivel del entrenamiento! Todo se resume a las siguientes actividades. ¡Buena suerte y que seas el mejor!	¡Lo lograste! ¡Has completado el entrenamiento! ¡Felicitaciones!	

# APÉNDICE D

## Componente de gamificación: Logros







Logros	Requerimiento para nivel:	Requisitos	Instrucciones	Texto de Lorgo	Puntos Otorgados	# Veces que se puede otorgar	Imagen
Lectura: Introducción a sistemas ERP	Intro a Sistemas ERP	Ninguno	Esta lectura introduce a los conceptos básicos de sistemas ERP. 1. Haz click AQUÍ para acceder a la lectura. 2. Revisa el material y resalta los detalles más relevantes que encuentres en la lectura. 3. Una vez que culmines la lectura del material, comparte tu comentario respecto a los temas revisados (max. 200 palabras). 4. Con la lectura lista, avanza a la siguiente actividad. ¡Buena suerte!	¡Lectura terminada!	20	1	
Test: Introducción a sistemas ERP	Intro a Sistemas ERP	Lectura, Puntuación mínima test	En sus marcas... ¡listos... ¡FUERA! Según lo leído previamente, contesta las preguntas. ¡Buena suerte!	Ninguno (va a salir el badge)	0	Indefinido	
Lectura: Procurement Logistics (MM)	Manejo de Materiales	Cumplir nivel 1	Esta lectura se centra en la gestión de materiales utilizando uno de los módulos de un sistema ERP. 1. Haz click AQUÍ para acceder a la lectura. 2. Revisa el material y resalta los detalles más relevantes que encuentres en la lectura. 3. Una vez que culmines la lectura del material, comparte tu comentario respecto a los temas revisados (max. 200 palabras). 4. Con la lectura lista, avanza a la siguiente actividad. ¡Buena suerte!	¡Lectura terminada!	30	1	
MM Ejercicio 1	Manejo de Materiales	Lectura	¡Es momento de practicar! 1. Realiza MM_Ejercicio1 en el software ERP. 2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios. 3. ¡Buena suerte!	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :]	10	1	
MM Ejercicio 2	Manejo de Materiales	Lectura	¡Es momento de practicar! 1. Realiza MM_Ejercicio2 en el software ERP. 2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios. 3. ¡Buena suerte!	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :]	25	1	
MM Ejercicio 3	Manejo de Materiales	Lectura	¡Es momento de practicar! 1. Realiza MM_Ejercicio3 en el software ERP. 2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios. 3. ¡Buena suerte!	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :]	35	1	
Test: Procurement Logistics	Manejo de Materiales	Lectura y Ejercicios, Puntuación mínima test	En sus marcas... ¡listos... ¡FUERA! Según lo leído previamente, contesta las preguntas. ¡Buena suerte!	Ninguno (va a salir el badge)	0	Indefinido	
Lectura: Production Logistics (PP)	Logística de Producción	Cumplir nivel 2	Esta lectura se centra en el proceso logístico de producción utilizando uno de los módulos de un sistema ERP. 1. Haz click AQUÍ para acceder a la lectura. 2. Revisa el material y resalta los detalles más relevantes que encuentres en la lectura. 3. Una vez que culmines la lectura del material, comparte tu comentario respecto a los temas revisados (max. 200 palabras). 4. Con la lectura lista, avanza a la siguiente actividad. ¡Buena suerte!	¡Lectura terminada!	40	1	
PP Ejercicio 1	Logística de Producción	Lectura	¡Es momento de practicar! 1. Realiza PP_Ejercicio1 en el software ERP. 2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios. 3. ¡Buena suerte!	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :]	15	1	
PP Ejercicio 2	Logística de Producción	Lectura	¡Es momento de practicar! 1. Realiza PP_Ejercicio2 en el software ERP. 2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios. 3. ¡Buena suerte!	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :]	25	1	
PP Ejercicio 3	Logística de Producción	Lectura	¡Es momento de practicar! 1. Realiza PP_Ejercicio3 en el software ERP. 2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios. 3. ¡Buena suerte!	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :]	30	1	



Logros	Requerimiento para nivel:	Requisitos	Instrucciones	Texto de Lorgo	Puntos Otorgados	# Veces que se puede otorgar	Imagen
Test: Production Logistics	Logística de Producción	Lectura y Ejercicios, Puntuación mínima test	En sus marcas...listos...¡FUERA! Según lo leído previamente, contesta las preguntas. ¡Buena suerte!	Ninguno (va a salir el badge)	Según badge de estrellas	Indefinido	
Lectura: Sales Logistics (SD)	Ventas y Distribución	Cumplir nivel 3	Esta lectura se centra en el proceso logístico de ventas y distribución utilizando uno de los módulos de un sistema ERP. 1. Haz click AQUÍ para acceder a la lectura. 2. Revisa el material y resalta los detalles más relevantes que encuentres en la lectura. 3. Una vez que culmines la lectura del material, comparte tu comentario respecto a los temas revisados (max. 200 palabras). 4. Con la lectura lista, avanza a la siguiente actividad. ¡Buena suerte! ¡Es momento de practicar!	¡Lectura terminada! Revisa tu puntuación :]	45	1	
SD Ejercicio 1	Ventas y Distribución	Lectura	1. Realiza SD_Ejercicio1 en el software ERP. 2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios. 3. ¡Buena suerte! ¡Es momento de practicar!	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :]	25	1	
SD Ejercicio 2	Ventas y Distribución	Lectura	1. Realiza SD_Ejercicio2 en el software ERP. 2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios. 3. ¡Buena suerte!	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :]	35	1	
Test: Sales Logistics	Ventas y Distribución	Lectura y Ejercicios, Puntuación mínima test	En sus marcas...listos...¡FUERA! Según lo leído previamente, contesta las preguntas. ¡Buena suerte!	Ninguno (va a salir el badge)	Según badge de estrellas	Indefinido	
Lectura: Financial Accounting and Controlling (FI&CO)	Contabilidad y Control	Cumplir nivel 4	Esta lectura se centra en el proceso de contabilidad financiera y control de procesos administrativos utilizando uno de los módulos de un sistema ERP. 1. Haz click AQUÍ para acceder a la lectura. 2. Revisa el material y resalta los detalles más relevantes que encuentres en la lectura. 3. Una vez que culmines la lectura del material, comparte tu comentario respecto a los temas revisados (max. 200 palabras). 4. Con la lectura lista, avanza a la siguiente actividad. ¡Buena suerte! ¡Es momento de practicar!	¡Lectura terminada!	30	1	
FICO Ejercicio 1	Contabilidad y Control	Lectura	1. Realiza FICO_Ejercicio1 en el software ERP. 2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios. 3. ¡Buena suerte! ¡Es momento de practicar!	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :]	25	1	
FICO Ejercicio 2	Contabilidad y Control	Lectura	1. Realiza FICO_Ejercicio2 en el software ERP. 2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios. 3. ¡Buena suerte!	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :]	30	1	
Test: Financial Accounting and Controlling	Contabilidad y Control	Lectura y Ejercicios, Puntuación mínima test	En sus marcas...listos...¡FUERA! Según lo leído previamente, contesta las preguntas. ¡Buena suerte!	Ninguno (va a salir el badge)	Según badge de estrellas	Indefinido	
Lectura: Human Capital Management (HCM)	Gestión de Recursos Humanos	Cumplir nivel 5	Esta lectura se centra en el proceso administrativo de la gestión de personal utilizando uno de los módulos de un sistema ERP. 1. Haz click AQUÍ para acceder a la lectura. 2. Revisa el material y resalta los detalles más relevantes que encuentres en la lectura. 3. Una vez que culmines la lectura del material, comparte tu comentario respecto a los temas revisados (max. 200 palabras). 4. Con la lectura lista, avanza a la siguiente actividad. ¡Buena suerte! ¡Es momento de practicar!	¡Lectura terminada!	25	1	
HCM Ejercicio 1	Gestión de Recursos Humanos	Lectura	1. Realiza HCM_Ejercicio1 en el software ERP. 2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios. 3. ¡Buena suerte!	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :]	35	1	
Test: Human Capital Management	Gestión de Recursos Humanos	Lectura y Ejercicios, Puntuación mínima test	En sus marcas...listos...¡FUERA! Según lo leído previamente, contesta las preguntas. ¡Buena suerte!	Ninguno (va a salir el badge)	Según badge de estrellas	Indefinido	

Logros	Requerimiento para nivel:	Requisitos	Instrucciones	Texto de Lorgo	Puntos Otorgados	# Veces que se puede otorgar	Imagen
UP: Ejercicio 1	Una Última Práctica	Cumplir nivel 6	<p>¡Es momento de practicar!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza UP_Ejercicio 1 en el software ERP.</li> <li>2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios.</li> <li>3. ¡Buena suerte!</li> </ol>	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :)	30	1	
UP: Ejercicio 2	Una Última Práctica	UP Ejercicio 1	<p>¡Es momento de practicar!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza UP_Ejercicio2 en el software ERP.</li> <li>2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios.</li> <li>3. ¡Buena suerte!</li> </ol>	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :)	45	1	
UP: Ejercicio 3	Una Última Práctica	UP Ejercicio 2	<p>¡Es momento de practicar!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza UP_Ejercicio3 en el software ERP.</li> <li>2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios.</li> <li>3. ¡Buena suerte!</li> </ol>	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :)	45	1	
UP: Ejercicio 4	Una Última Práctica	UP Ejercicio 3	<p>¡Es momento de practicar!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza UP_Ejercicio4 en el software ERP.</li> <li>2. Como respuesta a esta actividad, sube en un archivo .doc las capturas de pantalla que se te soliciten en los ejercicios.</li> <li>3. ¡Buena suerte!</li> </ol>	¡Ejercicio recibido! Revisa tu puntuación :)	50	1	
Encuesta de Satisfacción	La Prueba Final	Cumplir nivel 7	<p>¡A un paso del final! Pero antes... Deseamos conocer tu opinión respecto de este entrenamiento.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para acceder a la encuesta, ingresa a este ENLACE.</li> <li>2. Necesitamos que seas muy crítico y honesto. Responde cada pregunta con la respuesta más cercana a tu apreciación del entrenamiento.</li> <li>3. Una vez realizada, ingresa en el cuadro inferior a estas instrucciones un comentario general sobre este entrenamiento.</li> </ol> <p>Gracias por tu retroalimentación. Es una aportación valiosa para mejorar el entrenamiento sobre sistemas ERP.</p>	¡Lo lograste! Ahora a la prueba final... ¡Buena suerte!	150	1	
Prueba Final	La Prueba Final	Encuesta Satisfacción	<p>La hora de la verdad ha llegado. Todo se resume a esta prueba. En sus marcas...listos...¡FUERA! ¡Buena suerte!</p>	¡Lo lograste! ¡Has completado la prueba final para aprobar el entrenamiento! ¡Felicitaciones!	150	1	

# APÉNDICE E

## Componente de gamificación: Misiones

Misiones	Instrucciones	Texto de Logro	# preguntas/ejercicios	Puntos Otorgados	# Veces que se puede otorgar	Imagen
MM Trivia	<p>¡Refuerza lo aprendido con esta trivía!</p> <p>1) Contesta las siguientes preguntas para subir tu puntuación del entrenamiento.</p> <p>2) En el submission box, comparte una idea general que resuma tu apreciación del módulo de manejo de materiales.</p> <p>¡Buena suerte!</p>	<p>¡Lo lograste!</p> <p>Revisa tus puntos totales ;)</p>	2	10	1	
PP Trivia	<p>¡Refuerza lo aprendido con esta trivía!</p> <p>1) Contesta las siguientes preguntas para subir tu puntuación del entrenamiento.</p> <p>2) En el submission box, comparte una idea general que resuma tu apreciación del módulo de producción.</p> <p>¡Buena suerte!</p>	<p>¡Lo lograste!</p> <p>Revisa tus puntos totales ;)</p>	3	15	1	
SD Trivia	<p>¡Refuerza lo aprendido con esta trivía!</p> <p>1) Contesta las siguientes preguntas para subir tu puntuación del entrenamiento.</p> <p>2) En el submission box, comparte una idea general que resuma tu apreciación del módulo de ventas y distribución.</p> <p>¡Buena suerte!</p>	<p>¡Lo lograste!</p> <p>Revisa tus puntos totales ;)</p>	3	15	1	
FICO Trivia	<p>¡Refuerza lo aprendido con esta trivía!</p> <p>1) Contesta las siguientes preguntas para subir tu puntuación del entrenamiento.</p> <p>2) En el submission box, comparte una idea general que resuma tu apreciación del módulo de contabilidad y control.</p> <p>¡Buena suerte!</p>	<p>¡Lo lograste!</p> <p>Revisa tus puntos totales ;)</p>	2	10	1	
HCM Trivia	<p>¡Refuerza lo aprendido con esta trivía!</p> <p>1) Contesta las siguientes preguntas para subir tu puntuación del entrenamiento.</p> <p>2) En el submission box, comparte una idea general que resuma tu apreciación del módulo de gestión de personal.</p> <p>¡Buena suerte!</p>	<p>¡Lo lograste!</p> <p>Revisa tus puntos totales ;)</p>	2	10	1	
Trivia Mix	<p>¡Refuerza lo aprendido con esta trivía!</p> <p>1) Contesta las siguientes preguntas para subir tu puntuación del entrenamiento.</p> <p>2) En el submission box, comparte una idea general que resuma tu apreciación de los sistemas ERP.</p> <p>¡Buena suerte!</p>	<p>¡Lo lograste!</p> <p>Revisa tus puntos totales ;)</p>	4	20	1	

Random Trivia	<p>¡Refuerza lo aprendido con esta trivía!</p> <p>1) Contesta las siguientes preguntas para subir tu puntuación del entrenamiento.</p> <p>2) En el submission box, comparte una idea general que resuma tu apreciación de los sistemas ERP.</p> <p>¡Buena suerte!</p>	<p>¡Lo lograste!</p> <p>Revisa tus puntos totales ;)</p>	2	20	1	
Powerex	<p>¡Refuerza lo aprendido con este ejercicio!</p> <p>1) Realiza el SIGUIENTE EJERCICIO.</p> <p>2) Ajunta la captura de pantalla en el submission box.</p> <p>¡Buena suerte!</p>	<p>¡Lo lograste!</p> <p>Revisa tus puntos totales ;)</p>	1	25	1	

# APÉNDICE F

## Componente de gamificación: Insignias

Insignias	Puntos Requeridos	Requisitos	Instrucciones	Congratulations text	Se necesita:	Puntos Otorgados	# Veces que se puede otorgar	Imagen
Comentador Activo	NA	Hacer comentarios en página de Foro	¡Deja tus comentarios en la sección de Foro y consigue este Badge!	¡Has sido seleccionado como uno de los comentaristas activos del entrenamiento! ¡Mantén ese espíritu colaborador!	Hacer comentarios en el sitio	35	Indefinido (cada 3 se daría el badge? Revisar)	
Lucky Points	700	Conseguir 250 puntos	NA	Hemos notado tu dedicación al entrenamiento y te queremos recompensar ;) Revisa tu puntuación y si has superado a algún otro usuario en el tablero de posiciones ;)	Puntos mínimo	45	1	
Mission Starter	NA	Completar 1 misión	Incursiona en las misiones para conseguir este Badge.	¡Has completado tu primera misión!	Completar 1 misión	35	1	
Mission Legend	NA	Completar 5 misiones	Completa 5 de las misiones para conseguir este Badge.	¡Has completado 5 misiones y te has convertido en uno de los mejores misioneros dentro del entrenamiento!	Completar 5 misiones	35	1	
Missions Killer	NA	Completar las 8 misiones	Completa todas las misiones para conseguir este Badge.	¡Has completado todas las misiones del entrenamiento!	Completar 8 misiones	75	1	
Pointventure	150	Conseguir 100 puntos	NA	Hemos notado tu dedicación al entrenamiento y te queremos recompensar ;) Revisa tu puntuación y si has superado a algún otro usuario en el tablero de posiciones ;)	Puntos mínimo	15	1	
Usuario Recurrente	NA	Ingresar al sistema mas de 6 veces	NA	Hemos notado tu dedicación al entrenamiento y te queremos recompensar ;) Revisa tu puntuación y si has superado a algún otro usuario en el tablero de posiciones ;)	Ingresar al sistema más de 6 veces	35	1	
Gold Medal	NA	Tener todos los 6 tests con tres estrellas	Completa todos los tests de los niveles con tres estrellas para conseguir este Badge.	¡Has resuelto tus tests con excelentes calificaciones!	Conseguir 6 "3 estrellas"	100	1	
Silver Medal	NA	Tener 5 tests con tres estrellas	Completa 5 tests con tres estrellas para conseguir este Badge.	¡Has resuelto 5 de tus tests con excelentes calificaciones!	Conseguir 5 "3 estrellas"	70	1	
Bronze Medal	NA	Tener 4 tests con tres estrellas	Completa 4 tests con tres estrellas para conseguir este Badge.	¡Has resuelto 4 de tus tests con excelentes calificaciones!	Conseguir 4 "3 estrellas"	55	1	

# APÉNDICE G

## Elementos de gamificación en el prototipo del diseño

## Instrucciones

En esta página encontrarás las instrucciones para navegar a través del entrenamiento.

1. El entrenamiento tendrá una **duración de 12 días**. Luego de esto no se recibirán más actividades completadas. Organiza tu tiempo para terminar todo :))
2. **Marca este sitio como favorito** en tu explorador para que puedas acceder fácilmente a él durante el entrenamiento.
3. Necesitas **ingresar con tu usuario** y contraseña para registrar tu progreso. Si aún no cuentas con un usuario, dirígete a la página de **REGISTROS**.
4. Chequea en la **página de NIVELES las actividades requeridas** por nivel.
5. Completa las actividades **en el orden** en que se muestran.
6. Recuerda que los **tests puedes rendirlos las veces que desees MENOS la prueba final**. Para esta última, solo tendrás una oportunidad.
7. Cualquier duda o comentario, puedes colocarlo en la **sección de Foro**.
8. Debido a que **es un sitio de prueba**, los recursos son limitados y **ciertas funciones no son automáticas todavía**. Sé paciente, recibirás la retroalimentación lo más pronto posible para estos casos :)
9. Si necesitas soporte adicional, no dudes escribirnos a [mialciva@gmail.com](mailto:mialciva@gmail.com)

¡Que comience el entrenamiento! ¡Disfrúta!

✉ Edit

Inicia sesión:



**erpadmin**  
Log Out

← Usuario y avatar

Mi progreso:

My Total Points: 170

APRENDIZ



Intro a Sistemas ERP

NOVATO

← Puntos

← Progreso

Tablero de Posiciones:

	USER NAME	POINTS	BADGES
1	 luencamu	175	1
2	 erpadmin	170	2

← Tablero de posiciones

## Regístrate

¡Gracias por tu interés en el proyecto!

Por favor, completa la siguiente información para registrarte:

Users can register themselves or you can manually create users here. 📧

### Name

Username \*

First Name

Last Name

E-mail \*

Password \*

Repeat Password \*

📧 Send those credentials to: email

Inicia sesión:



**erpadmin**  
Log Out

Mi progreso:

My Total Points: 55

NOVATO

Tablero de Posiciones:

	USER NAME	POINTS	BADGES
1	 luencamu	175	1
2	 frank	120	0
3	 Eduardo	100	0
4	 erpadmin	55	1

**Página de Registros**

# ERP Training Project

An ERP system training site!

[Sobre el proyecto](#) [Instrucciones](#) [Niveles](#) [Misiones](#) [Badges](#) [ERP Foro](#) [Edita tu perfil](#) [Regístrate](#)

## Edita tu perfil



No file chosen

Delete local avatar

Replace the local avatar by uploading a new avatar, or erase the local avatar (falling back to a gravatar) by checking the delete option.

User to edit:

Name

Username \*

Inicio sesión:



erpadmin

Mi progreso:

My Total Points: 55

Tablero de Posiciones:

#	USER NAME	POINTS	BADGES
1	ivancamu	175	1
2	frank	120	0
3	Eduardo	100	0
4	...	55	0

**Página de Edición de Perfil**

# ERP Training Project

An ERP system training site!

[Sobre el proyecto](#) [Instrucciones](#) [Niveles](#) [Misiones](#) [Badges](#) [ERP Foro](#) [Edita tu perfil](#) [Regístrate](#)

## Niveles



### Intro a Sistemas ERP

Este nivel introduce a los conceptos básicos de sistemas ERP. Completa las actividades que a continuación se detallan para poder proseguir con el entrenamiento.  
¡Bienvenido y buena suerte!

[Show Details](#)



### Manejo de Materiales

Este nivel se centra en la gestión de materiales utilizando uno de los módulos de un sistema ERP. Completa las actividades que a continuación se detallan para poder proseguir con el entrenamiento.  
¡Buena suerte!

[Show Details](#)

Inicia sesión:

**erpadmin**

[Log Out](#)

Mi progreso:

My Total Points: 55

**NOVATO**

Tablero de Posiciones:

#	USER NAME	POINTS	BADGES
1	vivancemu	175	1
2	Frank	100	0
3	Eduardo	100	0

**Página de Niveles**

# ERP Training Project

An ERP system training site!

[Sobre el proyecto](#) [Instrucciones](#) [Niveles](#) [Misiones](#) [Badges](#) [ERP Foro](#) [Edita tu perfil](#) [Regístrate](#)

## Misiones

Filter:



### MM Trivia

10 Points

¿Crees que ya lo conoces todo sobre el manejo de materiales? ¡Refuerza lo aprendido con esta trivia!



### PP Trivia

15 Points

¿Crees que ya lo conoces todo sobre el proceso de producción? ¡Refuerza lo aprendido con esta trivia!



### SD Trivia

Inicia sesión:



erpadmin

Log Out

Mi progreso:

My Total Points: 55

NOVATO

Tablero de Posiciones:

	USER NAME	POINTS	BADGES
1	Ivancamu	175	1
2	Frank	120	0
3	Eduardo	100	0
4	erpadmin	55	1

**Página de Misiones**

# ERP Training Project

An ERP system training site!

[Sobre el proyecto](#) [Instrucciones](#) [Niveles](#) [Misiones](#) [Badges](#) [ERP Foro](#) [Edita tu perfil](#) [Regístrate](#)

## Badges

Filter:



### Bronze Medal

55 Points

Completa 4 tests con tres estrellas para conseguir este Badge.

[Show Details](#)



### Silver Medal

70 Points

Completa 5 tests con tres estrellas para conseguir este Badge.

[Show Details](#)



### Gold Medal

Inicia sesión:

**erpadmin**

[Log Out](#)

Mi progreso:

My Total Points: 55

**NOVATO**

Tabla de Posiciones:

#	USER NAME	POINTS	BADGES
1	vivancemu	175	1
2	Frank	120	0
3	Eduardo	100	0
4	erpadmin	55	1

**Página de  
Insignias**

# ERP Training Project

An ERP system training site!

[Sobre el proyecto](#) [Instrucciones](#) [Niveles](#) [Misiones](#) [Badges](#) [ERP Foro](#) [Edita tu perfil](#) [Regístrate](#)

## Forums

Sobre el proyecto - Forums

Forum	Topics	Posts	Freshness
ERP Foro Este espacio está reservado para que puedas hacer cualquier pregunta respecto a inquietudes sobre el entrenamiento. Si eres libre de comentar y ayudar a los demás usuarios. También puedes comentar con el resto de usuarios tus comentarios respecto del entrenamiento.	1	1	1 week, 3 days ago Anarimus

[Edit](#)

Inicia sesión:




 **erpadmin**  
[Log Out](#)

Mi progreso:

My Total Points: 55

 **NOVATO**

Tablero de Posiciones:

	USER NAME	POINTS	BADGES
1	 vivancamu	175	1
2	 frank	120	0
3	 Eduardo	100	0

**Página de  
Comentarios**



Retroalimentación del sistema

## Niveles

Logros



### Intro a Sistemas ERP

Este nivel introduce a los conceptos básicos de sistemas ERP. Completa las actividades que a continuación se detallan para poder proseguir con el entrenamiento.  
¡Bienvenido y buena suerte!

Hide Details ▲▼

#### 2 Required Steps

Logros por nivel



- Completar lectura: Introducción
- Completar test: Introducción a sistemas ERP"



Progreso en el nivel

ERP Training Project 2 0 + New Edit Page Howdy, erpadmin

**Congratulations! You've earned 5 achievements!**

**¡3 estrellas!**


**100 Points**

¡Excelente puntuación en tu Intro test! Mantén el buen ritmo.

[View Details](#)

**Test: Introducción a sistemas ERP**

¡Test enviado! Revisaremos tu desempeño.

 [View Details](#)

**Sobre**

El ERP Training Project es el entrenamiento de interés por participar.

El entrenamiento consiste en un **curso introductorio a Sistemas ERP**. El material corresponde al caso de estudio **Flia Kite Study Case**, preparado para uso académico por los miembros de **SAP University Alliances**.

Mi progreso:  
My Total Points: 170

APRENDIZ

**Estrellas de desempeño**

# H

## Prueba diagnóstico de la capacitación Fuente: Caso Flya Kite de SAP University Alliances

### Sistemas ERP: Prueba diagnóstico

La siguiente prueba busca evaluar el conocimiento sobre sistemas ERP del participante, previo al inicio de la capacitación de sistemas ERP.  
Por favor, responda todas las preguntas de la prueba.

\* Required

Nombre \*

Correo electrónico de ESPOL \*

**Before a material can be tracked through the ERP system, the material must be associated with a**

- a. Vendor master record
- b. Routing assignment
- c. Material master record
- d. Purchasing info record

**The proof that goods have been moved from the receiving area to the warehouse is the**

- a. Material document
- b. Goods receipt/issue slip
- c. Invoice verification
- d. Accounting document

**A vendor master record can be created**

- a. One functional area at a time
- b. All functional areas at once
- c. Either of the above
- d. Only by materials management personnel

**Production to meet long lead time requirements to produce certain assemblies before they are needed for sales orders is based upon**

- a. Customer demand management
- b. Assemble to order production strategies
- c. Sales forecasts
- d. MRP schedules

**In the make to order production strategy, the demand program does not determine which products will be produced.**

- a. True
- b. False

**The location where operations have to be accomplished to produce a material is the**

- a. MRP view
- b. Routing
- c. Work center
- d. Plant

**Work centers can only be assigned to a plant.**

- a. True
- b. False

**Planned orders may be converted into**

- a. Production orders
- b. Purchase requisitions
- c. Either of the above
- d. Neither a nor b

**A production order specifies**

- a. Which material is to be produced
- b. Where a material is to be produced

# APÉNDICE

- c. On what date production is to occur
- d. All of the above

**Planned orders must be converted individually into production orders.**

- a. True
- b. False

**A given customer may have only one master record.**

- a. True
- b. False

**A delivery cannot be created if the order is for less than the minimum order quantity.**

- a. True
- b. False

**The sales price of a material is linked exclusively to the material sold**

- a. True
- b. False

**For a given material in a sales order, the system automatically proposes data for pricing, delivery scheduling, weight and volume, and tax determination from the**

- a. Sold to customer master record
- b. Material master record
- c. Item proposal
- d. Bill to customer record

**A given SAP client can have only one company code.**

- a. True
- b. False

**Financial accounting and Procurement Logistics are linked primarily through the**

- a. Vendor master record
- b. Customer material master record
- c. Material master record
- d. Customer master record

**Authorization to make payments to vendors for goods purchased comes from**

- a. General ledger accounting
- b. Accounts payable processing
- c. Procurement logistics
- d. Credit control

**In Controlling, the profit or loss of an organization by individual market segments is tracked by**

- a. Cost center accounting
- b. Product cost controlling
- c. Activity based costing
- d. Profitability analysis

**An organizational unit within a controlling area that represents a defined area of cost incurrence is a**

- a. Profit center
- b. Cost center
- c. Controlling area
- d. Investment center

**Allocation of costs through a distribution or assessment can be accomplished by any method management desires.**

- a. True
- b. False

Submit

## Prueba final de la capacitación

### Fuente: Caso Flya Kite de SAP University Alliances

**The sales and distribution data contained in a material master record is defined for**

- a. A specific sales organization
- b. A specific distribution channel
- c. Both of the above
- d. Neither a nor b

**The current processing status of a given sale can be determined by referencing the**

- a. Sales order
- b. Picking report
- c. Outbound delivery
- d. Document flow

**Within SAP, the system can automatically apportion the total requirement for a material over a period among a number of different sources of supply using an outline agreement.**

- a. True
- b. False

**Which of the following is a planning strategy used in production planning?**

- a. Make to order production
- b. Assemble to order production
- c. Make to stock production
- d. All of the above are planning strategies

**If there are differences between the purchase order or goods receipt and a vendor invoice, the system will automatically reject the invoice and return it to the vendor.**

- a. True
- b. False

**An outline agreement with a given customer containing delivery quantities and dates is known as**

- a. Sold to party master record
- b. MRP schedule
- c. Quota arrangement
- d. Customer scheduling agreement

**In order for a material to be sold with different conditions, the material must be linked to a**

- a. Sales organization
- b. Company code
- c. Sales area
- d. Distribution channel

**Planned orders may be converted into**

- a. Production orders
- b. Purchase requisitions
- c. Either of the above
- d. Neither a nor b

**When a production order is created, each of the following occurs except**

- a. Purchase requisitions for stock items
- b. The BOM is exploded
- c. Planned costs for the order are generated
- d. Operations and sequences are transferred to the order

**The SAP SD module is the process through which**

- a. Sales order are produced
- b. Delivery of products is initiated
- c. Customers are billed for products shipped
- d. All of the above are part of SD

# APÉNDICE

**The SD module assigns costs and revenues to the appropriate sub ledgers through interaction with the**

- a. Financial accounting module
- b. Controlling module
- c. Both of the above
- d. Neither a nor b

**A given customer may have only one master record.**

- a. True
- b. False

**For a given material in a sales order, the system automatically proposes data for pricing, delivery scheduling, weight and volume, and tax determination from the**

- a. Sold to customer master record
- b. Material master record
- c. Item proposal
- d. Bill to customer record

**Authorization to make payments to vendors for goods purchased comes from**

- a. General ledger accounting
- b. Accounts payable processing
- c. Procurement logistics
- d. Credit control

**Which of the following activities is not part of financial accounting in SAP?**

- a. Recording transactions that affect the company's financial statement
- b. Analysis of accounts receivable
- c. Assignment of costs to products
- d. Processing payments from customers

**A given delivery can be carried out by multiple shipping points**

- a. True
- b. False

**In processing the data for a sales order payment and delivery data proposed by the system can be changed as necessary.**

- a. True
- b. False

**The proof of the movement of a material from production to the warehouse is the**

- a. Material document
- b. Goods receipt
- c. Completion confirmation
- d. Goods issue

**A given cost center could be assigned to a cost center hierarchy based on**

- a. Geographical location
- b. Function performed
- c. Cost responsibility
- d. Any of the above

**Financial accounting and Procurement Logistics are linked primarily through the**

- a. Vendor master record
- b. Customer material master record
- c. Material master record
- d. Customer master record

[Click aquí si has terminado tu prueba final](#)

## Cuestionario de la encuesta de satisfacción

### Encuesta de Satisfacción

Esta encuesta busca evaluar la satisfacción del participante respecto de la capacitación sobre sistemas ERP recibida.

Por favor, responde a las preguntas siendo totalmente honesto con tu grado de satisfacción del entrenamiento.

\* Required

#### Satisfacción respecto del contenido de la capacitación \*

	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Los conocimientos aprendidos los puedo poner en práctica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se establecieron y cumplieron los objetivos para cada tema de la capacitación.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El material entregado fue pertinente y útil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La longitud del material fue adecuada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Satisfacción respecto del sistema de capacitación (estructura y tiempos) \*

	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El contenido se mostró de manera organizada y era fácil de seguir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La presentación del material de capacitación facilitó el entendimiento de los temas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gustó el sistema de capacitación empleado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gustaría recibir futuras capacitaciones bajo este esquema de entrenamiento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El tiempo otorgado para completar la capacitación fue adecuado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

# APÉNDICE

## Satisfacción general \*

	Bajo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alto 10
La capacitación cumplió con mis expectativas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calificación global de la capacitación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## ¿Qué fue lo que más me gustó de la capacitación? \*

## ¿Qué fue lo que menos me gustó de la capacitación? \*

## ¡Tu opinión es importante para mejorar! Comparte con nosotros tu opinión general y recomendaciones para el sistema:

Submit

## BIBLIOGRAFÍA

1. ALDRICH, JENNIFER. *Using Gamification to motivate employees during an ERP implementation | 360 ERP Blog*. Agosto 2012. Junio 2014. <http://panorama-consulting.com/using-gamification-to-motivate-employees-during-an-erp-implementation/>.
2. AUSUBEL, DAVID. "Teoría del aprendizaje significativo." *Fascículos de CEIF*. 1983.
3. BADGEVILLE. *Case Study: Deloitte*. n.d. Junio 2014. <http://badgeville.com/customer/case-study/deloitte>.
4. BERY, SACHIN. *Gamification of the ERP | Infosys Microsoft Alliance and Solutions blog*. Diciembre 2011. Junio 2014.
5. BINGI, PRASAD, MANEESH K. SHARMA, JAYANTH K. GODLA. "Critical Issues Affecting an ERP Implementation." *Information Systems Management* 16.3 (1999): 7-14.
6. COLUMBUS, LOUIS. *Gartner's ERP Market Share Update Shows The Future Of Cloud ERP Is Now - Forbes*. Mayo 2014. Julio 2014. <http://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2014/05/12/gartner-serp-market-share-update-shows-the-future-of-cloud-erp-is-now/>.
7. DAVENPORT, THOMAS H. "Putting the Enterprise into the Enterprise System." *Harvard Business Review* (1998): 121-131.
8. DELOITTE. "2005 ERP Change Management Survey." 2005.
9. DETERDING, SEBASTIAN. "Meaningful Play: Getting Gamification Right." *Google Tech Talk*. 2011.

10. EHIE, IKE C., MOGENS MADSEN. "Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation." *Computers in Industry* 56.6 (2005): 545-557.
11. FOR THE WIN. *7 Steps to Successful Gamification | For the Win*. Julio 2012. Junio 2014. <<http://gamifyforthewin.com/2012/07/7-steps-to-successful-gamification/#more-522>>.
12. FOR THE WIN. *Player Types: Watch for Moving Targets | For the Win*. Agosto 2012. Junio 2014. <<http://gamifyforthewin.com/2012/08/player-types-watch-for-moving-targets/#more-600>>.
13. GAMIFICATION BLOGGER. *Gamification withh ERP Software*. n.d. Junio 2014. <<http://www.gamificationblogger.com/gamificationerp.php>>.
14. GUPTA, MAHESH y AMARPREET KOHLI. "Enterprise resource planning systems and its implications for operations function." *Technovation* 26 (2006): 687-696.
15. HERGER, MARIO. *OINK OINK! Welcome to the SAP Gamification Cup!* | SCN. Junio 2011. Junio 2014. <<http://scn.sap.com/people/mario.herger/blog/2011/06/27/oink-oinkwelcome-to-the-sap-gamification-cup>>.

16. HOPP, WALLACE J., MARK L. SPEARMAN. *Factory Physics*. Long Grove, Ill.: Waveland Press, 2011.
17. HUANG, ZHENYU. "A compilation research of ERP implementation critical success factors." *Journal of Issues in Information Systems* 11.1 (2010): 507-512.
18. JACOBS, F. ROBERT, ELLIOT BENDOLY. "Enterprise resource planning: Developments and directions for operations management research." *European Journal of Operational Research* 146.2 (2003): 233-240.
19. JONG, JESSICA. 6 "Rewarding" Gamification Software Companies. Julio 2014. Julio 2014. <<http://www.business-software.com/blog/6top-gamification-software-companies/>>.
20. KANARACUS, CHRIS. *Airline hopes gamification can make its Oracle ERP users soar* | *PCWorld*. Abril 2014. Junio 2014. <<http://www.pcworld.com/article/2141800/airline-hopes-gamificationcan-make-its-oracle-erp-users-soar.html>>.
21. KELLE, SEBASTIAN, ROLAND KLEMKE, MARCUS SPECHT. "Effects of game design patterns on basic life support training content." *Educational Technology & Society* 16.1 (2013): 275–285.
22. LANDERS, RICHARD N., y RACHEL C. CALLAN. "Casual Social Games as Serious Games: The Psychology of Gamification in Undergraduate Education and Employee Training." *Serious Games and Edutainment Applications*. Springer London, 2011. 399-423.

23. LANDY, FRANK J., JEFFREY M. CONTE. *Psicología Industrial: Introducción a la psicología industrial y organizacional*. México: McGraw-Hill, 2005.
24. LIEBER, RONALD B. "Here comes SAP." Octubre 1995. Mayo 2014. <<http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/10/managing.htm>>.
25. MABERT, VINCENT A., ASHOK SONI, M.A. VENKATARAMANAN. "Enterprise Resource Planning: Common Myths versus Evolving Reality." *Business Horizons* (2001): 69-76.
26. MICHAEL MANAGEMENT CORPORATION. "2014 SAP Training Survey." 2014. Junio 2014. <<http://www.michaelmanagement.com/files/MMC%202014%20SAP%20Training%20Survey.pdf>>.
27. MINDTICKLE. *How SAP Saved Sr Mgmt Time by 70% and Reduced Costs by 60% | MindTickle*. 2014. Junio 2014. <<http://www.mindtickle.com/customer-case-studies/new-hire-sap/>>.
28. MONTGOMERY, DOUGLAS C. *Design and analysis of experiments*. Hoboken, NJ: Wiley, 2008.
29. NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods. 1.3.5.10. *Levene Test for Equality of Variances*. Abril 2012. Febrero 2015. <<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35a.htm>>.
30. PANORAMA CONSULTING SOLUTIONS. "2014 ERP Report." 2014. Junio 2014. <[http://go.panoramaconsulting.com/rs/panoramaconsulting/images/2014-ERP-Report2.pdf?mkt\\_tok=3RkMMJWWfF9wsRonsq%2FKZKXonjHpfsX5](http://go.panoramaconsulting.com/rs/panoramaconsulting/images/2014-ERP-Report2.pdf?mkt_tok=3RkMMJWWfF9wsRonsq%2FKZKXonjHpfsX5)>

6ekrW

aeylMI%2F0ER3fOvrPUfGjI4DTMFil%2BSLDwEYGJlv6SgFTLDGM  
bVqwrgMWxY%3D>.

31. RETTIG, CYNTHIA. "The Trouble With Enterprise Software | MIT Sloan Management Review." Octubre 2007. <<http://sloanreview.mit.edu/article/the-trouble-with-enterprisesoftware/>>.
32. ROBBINS, STEPHEN P., TIMOTHY A. JUDGE. *Comportamiento Organizacional*. México: Pearson Educación de México, 2009.
33. ROSEMAN, MICHAEL, AMELIA A. MAURIZIO. "SAP-Related Education - Status Quo and Experience." *Journal of Information Systems Education* 16.4 (2005): 437-453.
34. SAP. *SAP ERP | ERP Software - Ratings, Reviews, and Features*. 2014. Junio 2014.
35. SAP. *University Alliances Overview*. Noviembre 2008. Agosto 2014. <<http://scn.sap.com/docs/DOC-7876>>.
36. SCHWARTZ, EPHRAIM. *Could gamification be a secret to cutting costs?* | *mHealthNews*. Enero 2014. Junio 2014. <<http://www.mhealthnews.com/news/gamification-secret-cuttingcare-costs-mHealth-mobile?single-page=true>>.
37. SEO, GOEUN. "Challenges in Implementing Enterprise Resource Planning (ERP) system in Large Organizations: Similarities and

Differences Between Corporate and University Environment."  
Massachusetts Institute of Technology, 2013.

38. SHAUGHNESSY, HAYDN. *The day I knew Gamification would be a winner* | *Forbes*. Agosto 2012. Junio 2014.  
<<http://www.forbes.com/sites/haydnshaughnessy/2012/02/08/theday-i-knew-gamification-would-be-a-winner/>>.
39. SHEHAB, E.M., ET AL. "Enterprise resource planning: An integrative review." *Business Process Management Journal* 10.4 (2004): 359386.
40. SOMERS, TONI M., KLARA NELSON. "The Impact of Critical Success Factors across the Stages of Enterprise Resource Planning Implementations." *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences*. 2001.
41. STEWART, GLENN, ET AL. "Lessons from the field: A reflection on teaching SAP R/3 and ERP implementation issues." *AMCIS 1999 Proceedings*. 1999.
42. STEWART, GLENN, ET AL. "SAP Student Marketplace for the Advancement of Research and Teaching (SAP SMART)." *Eight Americas Conference on Information Systems*. 2001.
43. UMBLE, ELISABETH J., RONALD R. HAFT, M. MICHAEL UMBLE. "Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors." *European Journal of Operational Research* 146.2 (2003): 241-257.

44. WERBACH, KEVIN, DAN HUNTER. *For the win: how game thinking can revolutionize your business*. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.
45. WHEATLEY, MALCOM. "ERP Training Stinks - CIO." Julio 2000. Mayo 2014.  
<[http://www.cio.com.au/article/85270/erp\\_training\\_stinks/](http://www.cio.com.au/article/85270/erp_training_stinks/)>.
46. WONG, BERNARD, DAVID TEIN. "Critical Success Factors for ERP Projects." *Proceedings of the National Conference of the Australian Institute of Project Management*. 2003.