



**LOS LIBERTADORES**  
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA



# La era de la transformación digital de las organizaciones y su impacto en la competitividad

COLECCIÓN **INVESTIGACIÓN**



**LOS LIBERTADORES**  
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

Catalogación en la Publicación Fundación Universitaria Los Libertadores

Alvarado Peña, Yiset Lorena

La era de la transformación digital de las organizaciones y su impacto en la competitividad / Yiset Lorena Alvarado Peña ... [y otros veintitrés] -- Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores, 2021

280 páginas: ilustraciones, graficas; 26 cm (Colección Investigación)

ISBN 978-958-5478-47-3 impreso | ISBN 978-958-5478-48-0 digital

1. Competencia industrial 2. Evaluación de tecnología 3. Inteligencia artificial 4. Sistemas expertos 5. Industria – Innovaciones tecnológicas I. Ávila, Cecilia, autora II. Barón Chivara, Jesús Alexis, autor III. Camacho Cuineme, Vladimir, autor IV. Casanova García, Walder de Jesús, autor V. Castellanos Domínguez, Oscar Fernando, autor VI. Castro Nieto, Gilmer Yovanni, autor VII. Chávez de Meneses, Teresa Amanda, autora VIII. Cote Daza, Sandra Patricia, autora IX. Cubillos Díaz, Jenny, autora X. Gaitán Angulo, Mercedes, autora XI. Gómez Caicedo, Melva Inés, autora XII. Jiménez García, Diana Geraldine, autora XIII. Ladino Vega, Iván Darío, autor XIV. Lis Gutiérrez, Jenny Paola, autora XV. Moreno, Luz Eneida, autora XVI. Moros Ochoa, María Andreina, autora XVII. Quintero, Anderson, autor XVIII. Roa, Yeimy, autora XIX. Rodas Quintero, Julia, autora XX. Rodríguez Osorno, Jairo Ignacio, autor XXI. Salinas Ortigón, Crísthian, autor XXII. Vaca, Nicolás, autor XXIII. Vásquez Merchán, Irma Liliana, autora. XXIV. Fundación Universitaria Los Libertadores

601.12 AL472e –dc23

FULLBIBLIOTECA

Primera edición: Bogotá, diciembre de 2020

© Fundación Universitaria Los Libertadores  
Bogotá, D.C., Colombia.

Cra. 16 No. 63A-68 / Tel.: 254 47 50  
www.ulibertadores.edu.co

Juán Manuel Linares Venegas  
Presidente del Claustro

Ángela Merchán Basabe  
Rectora

María Angélica Cortés Montejo  
Vicerrectora General

Vladimir Ballesteros Ballesteros  
Vicerrector académico

©. Yiset Lorena Alvarado Peña, Cecilia Ávila, Jesús Alexis Barón Chivara, Vladimir Camacho Cuineme, Walder de Jesús Casanova García, Oscar Fernando Castellanos Domínguez, Gilmer Yovanni Castro Nieto, Teresa Amanda Chávez de Meneses, Sandra Patricia Cote Daza, Jenny Cubillos-Díaz, Mercedes Gaitán-Angulo, Melva Inés Gómez Caicedo, Diana Geraldine Jiménez García, Iván Darío Ladino Vega, Jenny-Paola Lis-Gutiérrez, Luz Eneida Moreno, María Andreína Moros Ochoa, Anderson Quintero, Yeimy Roa, Julia Rodas Quintero, Jairo Ignacio Rodríguez Osorno, Crísthian Salinas-Ortegón, Nicolas Vaca, Irma Liliana Vásquez Merchán.  
Coautores

Laura Rodríguez Mejía  
Corrección de estilo

Diahann Molano  
Diagramación

Los autores declaran que esta investigación fue financiada por la Fundación Universitaria Los Libertadores en el marco de la Convocatoria de Investigaciones internas de la institución.

Los conceptos emitidos en esta publicación son responsabilidad expresa de sus autores y no comprometen de ninguna forma a la Institución. Se autoriza la reproducción del texto citando autor y fuente, únicamente con fines académicos. En caso distinto, se requiere solicitar autorización por escrito al editor.

# Contenido

|  |    |
|--|----|
| <b>Introducción</b>  | 15 |
| <b>Capítulo 1. Gestión tecnológica: Fundamentos teóricos que facilitan su desarrollo y la medición en la empresa</b>             | 19 |
| <i>Yiset Lorena Alvarado Peña</i>  |    |
| <i>Melva Inés Gómez Caicedo</i>  |    |
| Introducción   | 19 |
| Metodología  | 20 |
| Marco teórico  | 20 |
| Conceptualización de la gestión tecnológica para el desarrollo de las empresas   | 20 |
| Medición de la gestión tecnológica   | 22 |
| Conclusiones   | 25 |
| Referencias  | 25 |
| <b>Capítulo 2. Innovación, tecnológica robótica e inteligencia artificial marcan la educación y a los profesiones del futuro</b> | 27 |
| <i>Luz Eneida Moreno</i>   |    |
| Introducción   | 27 |
| Marco teórico  | 27 |
| Conclusiones   | 33 |
| Referencias  | 34 |
| <b>Capítulo 3. Brecha entre la industria y la academia</b>   | 35 |
| <i>Iván Darío Ladino Vega</i>  |    |
| <i>Jairo Ignacio Rodríguez Osorno</i>  |    |
| <i>Walder de Jesús Casanova García</i>   |    |
| Introducción   | 35 |
| Marco Teórico  | 36 |
| Desempeño de la industria nacional   | 36 |
| Empleabilidad  | 43 |
| Escasez de talento   | 47 |
| Estado de la Ingeniería en Colombia  | 50 |
| Impacto de la investigación en la industria nacional   | 51 |
| Conclusiones y recomendaciones   | 52 |
| Referencias  | 53 |

|                    |   |    |
|--------------------|---|----|
| <b>Capítulo 4.</b> | <b>Un <i>chatbot</i> como herramienta de apoyo al reclutamiento de personal en las empresas</b>   | 55 |
|                    | <i>Cecilia Ávila</i>  |    |
|                    | <i>Nicolas Vaca</i>   |    |
|                    | <i>Yeimy Roa</i>  |    |
|                    | Metodología   | 57 |
|                    | Resultados  | 57 |
|                    | Comprensión del dominio – Marco conceptual del proyecto   | 57 |
|                    | Definición del problema – Indagación del uso de los <i>chatbot</i> en recursos humanos  | 58 |
|                    | Diseño de la solución - Descripción de la solución propuesta  | 59 |
|                    | Banco de preguntas sobre reclutamiento de personal  | 60 |
|                    | Desarrollo - Configuración del <i>chatbot</i> en Dialogflow   | 61 |
|                    | Pruebas preliminares - Integración del <i>chatbot</i> en la herramienta web   | 63 |
|                    | Conclusiones y recomendaciones  | 63 |
|                    | Referencias   | 64 |
| <br>               |   |    |
| <b>Capítulo 5.</b> | <b>Predicción de la satisfacción de los clientes de restaurantes mediante inteligencia artificial (IA)</b>                                | 67 |
|                    | <i>Teresa Amanda Chávez de Menesses</i>   |    |
|                    | <i>María Andreína Moros Ochoa</i>   |    |
|                    | <i>Jenny-Paola Lis-Gutiérrez</i>  |    |
|                    | <i>Gilmer Yovanni Castro Nieto</i>  |    |
|                    | <i>Cristhian Salinas-Ortegón</i>  |    |
|                    | Introducción  | 67 |
|                    | Metodología   | 69 |
|                    | Diseño e instrumento  | 69 |
|                    | Muestra   | 71 |
|                    | Resultados  | 71 |
|                    | Conclusiones y recomendaciones  | 76 |
|                    | Referencias   | 77 |
| <br>               |   |    |
| <b>Capítulo 6.</b> | <b>Determinantes de la competitividad en Colombia: ¿De las exportaciones tradicionales de <i>commodities</i> a bienes manufacturados?</b> | 79 |
|                    | <i>Irma Liliana Vásquez Merchán</i>   |    |
|                    | Introducción  | 79 |
|                    | Metodología   | 80 |

|  |            |
|--|------------|
| Marco teórico: Panorama de la competitividad en Colombia   | 81         |
| Resultados   | 84         |
| Principales hallazgos  | 84         |
| Conclusiones y recomendaciones   | 90         |
| Referencias  | 91         |
| <b>Capítulo 7. Las redes sociales en la promoción de destinos de bienestar, una mirada al termalismo</b>       | <b>95</b>  |
| <i>Julia Rodas Quintero</i>  |            |
| <i>Sandra Patricia Cote Daza</i>   |            |
| <i>Jesús Alexis Barón Chivara</i>  |            |
| Introducción   | 95         |
| Metodología  | 98         |
| Resultados   | 99         |
| Redes sociales de promoción turística más utilizadas en los países de Latinoamérica                            | 99         |
| Uso de redes sociales de 18 establecimientos termales (Brasil, Colombia y Uruguay)                             | 101        |
| Comparativo del uso de las redes sociales entre los establecimientos termales seleccionados de los tres países | 104        |
| Conclusiones y recomendaciones   | 105        |
| Referencias  | 105        |
| <b>Capítulo 8. Derechos de autor en el escenario de la revolución 4.0: ¿Cuánto saben los bogotanos?</b>        | <b>107</b> |
| <i>Cristhian Salinas-Ortegón</i>   |            |
| <i>Jenny-Paola Lis-Gutiérrez</i>   |            |
| <i>Mercedes Gaitán-Angulo</i>  |            |
| <i>Teresa-Amanda Chavez-de-Menesses</i>  |            |
| Introducción   | 107        |
| Metodología  | 109        |
| Diseño e instrumento   | 109        |
| Muestra  | 109        |
| Índices de conocimientos sobre derechos de autor   | 110        |
| Marco teórico  | 112        |
| Derechos de autor  | 112        |
| IA y derechos de autor   | 114        |
| Resultados   | 115        |
| Índices agregados  | 115        |

|                     |   |            |
|---------------------|---|------------|
|                     | Diferencias entre géneros   | 117        |
|                     | Discusión   | 119        |
|                     | Conclusiones y recomendaciones  | 120        |
|                     | Referencias   | 121        |
| <b>Capítulo 9.</b>  | <b>Sistema experto basado en reglas para la selección, evaluación y diagnóstico de iniciativas de innovación social (IS)</b>          | <b>123</b> |
|                     | <i>Jenny Cubillos-Díaz</i>  |            |
|                     | <i>Anderson Quintero</i>  |            |
|                     | <i>Jenny-Paola Lis-Gutiérrez</i>  |            |
|                     | Introducción  | 123        |
|                     | Metodología   | 124        |
|                     | Marco teórico   | 125        |
|                     | Resultados  | 127        |
|                     | Estructura del sistema experto  | 127        |
|                     | Funcionamiento  | 131        |
|                     | Presentación  | 131        |
|                     | Preguntas categoría: Originalidad   | 131        |
|                     | Preguntas categoría: Estructura   | 132        |
|                     | Preguntas categoría: Impacto social   | 133        |
|                     | Preguntas categoría: Sostenibilidad   | 134        |
|                     | Preguntas categoría: Replicabilidad   | 136        |
|                     | Errores   | 136        |
|                     | Resultados  | 137        |
|                     | Conclusiones y recomendaciones  | 137        |
|                     | Referencias   | 138        |
| <b>Capítulo 10.</b> | <b>Identificación de los factores que inciden en las proyecciones financieras de las organizaciones floricultoras de Cundinamarca</b> | <b>141</b> |
|                     | <i>Vladimir Camacho Cuineme</i>   |            |
|                     | Introducción  | 141        |
|                     | Metodología   | 142        |
|                     | Resultados  | 144        |
|                     | Hechos históricos que alteraron las metodologías para proyección financiera   | 144        |
|                     | Conclusiones y recomendaciones  | 145        |
|                     | Referencias   | 147        |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Capítulo 11. Desempeño en servicios intensivos en conocimiento: un análisis de su comportamiento en países latinoamericanos</b> | 149 |
| <i>Diana Geraldine Jiménez García</i>  |     |
| <i>Oscar Fernando Castellanos Domínguez</i>  |     |
| Introducción   | 149 |
| Metodología  | 150 |
| Resultados preliminares  | 150 |
| Referencias  | 152 |
| <b>Conclusiones finales</b>  | 153 |



# Índice de tablas y gráficos

|                    |  |    |
|--------------------|--|----|
| <b>Capítulo 1.</b> | <b>Gestión tecnológica: Fundamentos teóricos que facilitan su desarrollo y la medición en la empresa</b> | 19 |
|                    | Tabla 1. Definiciones de gestión tecnológica   | 21 |
|                    | Figura 1. Principales elementos de la gestión tecnológica  | 22 |
|                    | Tabla 2. Modelos de gestión tecnológica  | 23 |
| <b>Capítulo 3.</b> | <b>Brecha entre la industria y la academia</b>   | 35 |
|                    | Gráfico 1. Crecimiento del PIB y la industria 2002-2014 – variación anual                                | 39 |
|                    | Gráfica 2. Crecimiento del PIB, la industria y la demanda interna  | 40 |
|                    | Gráfico 3. Productividad laboral relativa entre Estados Unidos y Colombia                                | 41 |
|                    | Gráfica 4. Estrategias para enfrentar la competencia internacional – EOE                                 | 42 |
|                    | Gráfico 5. Las revoluciones industriales   | 43 |
|                    | Gráfica 6. De la computación en la nube a la analítica de los datos                                      | 45 |
|                    | Gráfico 7. Escasez de talento a nivel mundial  | 48 |
|                    | Gráfico 8. Demanda de los diferentes tipos de competencias   | 49 |
| <b>Capítulo 4.</b> | <b>Un <i>chatbot</i> como herramienta de apoyo al reclutamiento de personal en las empresas</b>          | 55 |
|                    | Gráfica 1. <i>Hype cycle</i> para soporte y servicio al cliente  | 56 |
|                    | Gráfica 2. Tecnologías utilizadas en la solución propuesta   | 59 |
|                    | Gráfica 3. Vista principal del sitio web   | 60 |
|                    | Tabla 1. Banco de preguntas usadas en el reclutamiento de personal                                       | 60 |
|                    | Gráfico 4. Pasos para la configuración del chatbot   | 62 |
|                    | Tabla 2. Intentos configurados en Dialogflow Intentos  | 62 |
|                    | Tabla 3. Ejemplo de frases / palabras clave de entrenamiento del chatbot                                 | 62 |
|                    | Tabla 4. Ejemplo de las preguntas incluidas como bases   | 63 |
|                    | Gráfica 5. Vista del chatbot dentro del sitio web  | 63 |

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| <b>Capítulo 5.</b> | <b>Predicción de la satisfacción de los clientes de restaurantes mediante inteligencia artificial (IA)</b>                                | 67  |
|                    | Figura 1. Variables que componen los criterios para la percepción de calidad de servicio en restaurantes                                  | 69  |
|                    | Tabla 1. Preguntas del instrumento  | 70  |
|                    | Tabla 2. Composición de la muestra de la localidad de Chapinero   | 71  |
|                    | Gráfica 1. Percepción de calidad de servicio de los clientes en los restaurantes de Chapinero   | 72  |
|                    | Gráfica 2. Satisfacción de los clientes en los restaurantes ubicados en la localidad de Chapinero   | 72  |
|                    | Figura 2. Gráfico de la representación del modelo usando Orange   | 73  |
|                    | Tabla 3. Cálculo de los algoritmos de aprendizaje y predicción para la muestra completa   | 73  |
|                    | Tabla 4. Matriz de confusión para cada algoritmo  | 74  |
|                    | Tabla 5. Resumen de las matrices de confusión   | 75  |
| <b>Capítulo 6.</b> | <b>Determinantes de la competitividad en Colombia: ¿De las exportaciones tradicionales de <i>commodities</i> a bienes manufacturados?</b> | 79  |
|                    | Gráfica 1. Principales exportaciones por Capítulos de Bienes Manufacturados 2006-2019 oct (miles de dólares FOB)                          | 85  |
|                    | Gráfica 2. Evolución de las exportaciones de Productos Químicos y Productos conexos por capítulos 2006-2019oct (miles de dólares FOB)     | 85  |
|                    | Tabla 1. Comparativo de pilares de negocios e innovación del ICG 2017-2018  | 86  |
|                    | Gráfica 3. Evolución del pilar Sofisticación de negocios para Colombia 2006-2016  | 88  |
|                    | Gráfica 4. Evolución del pilar Innovación para Colombia 2006-2016   | 88  |
|                    | Gráfica 5. Ecosistema de innovación para Colombia 2019  | 89  |
| <b>Capítulo 7.</b> | <b>Las redes sociales en la promoción de destinos de bienestar, una mirada al termalismo</b>  | 95  |
|                    | Tabla 1. Comportamiento de usuarios de redes sociales   | 99  |
|                    | Gráfica 1. Usuarios de redes sociales a nivel mundial (millones)  | 100 |
|                    | Gráfica 2. Uso de redes sociales en los países de estudio   | 101 |
|                    | Gráfica 3. Número de establecimientos de aguas termales/minerales año   | 101 |
|                    | Gráfica 4. Ingreso USD millones en aguas termales/minerales   | 102 |

|                     |   |     |
|---------------------|---|-----|
|                     | Grafica 5. Tendencias de búsqueda de Google   | 102 |
|                     | Tabla 2. Presencia de redes sociales en los establecimientos termales.  | 103 |
|                     | Gráfica 6. Comparativo de las variables en Facebook   | 104 |
|                     | Gráfica 7. Comparativo de las variables en Instagram  | 104 |
| <b>Capítulo 8.</b>  | <b>Derechos de autor en el escenario de la revolución 4.0:</b>  |     |
|                     | <b>¿Cuánto saben los bogotanos?</b>   | 107 |
|                     | Tabla 1. Proyección de la población en Bogotá para 2018   | 110 |
|                     | Gráfica 1. Número de solicitudes y registros ante la DNDA por año en Colombia   | 113 |
|                     | Tabla 2. Solicitudes de registro de obras, actos y contratos o <i>software</i> ante la DNDA (2003-2018)                               | 114 |
|                     | Tabla 3. Media de los índices para $IC_{c-e}$ y $IC_{costos}$   | 115 |
|                     | Tabla 4. Distribución en percentiles de $IC_{c-e}$  | 116 |
|                     | Tabla 5. Distribución en percentiles $IC_{costos}$  | 116 |
|                     | Tabla 6. Media de los índices para $IC_{da}$  | 116 |
|                     | Tabla 7. Distribución en percentiles de $IC_{da}$   | 117 |
|                     | Tabla 8. Clasificación de los participantes por categorías, según índices   | 118 |
| <b>Capítulo 9.</b>  | <b>Sistema experto basado en reglas para la selección, evaluación y diagnóstico de iniciativas de innovación social (IS)</b>          | 123 |
|                     | Tabla 1. Categorías de IS   | 126 |
|                     | Tabla 2. Propuesta de análisis y selección de iniciativas de IS   | 127 |
|                     | Gráfica 1. Diagrama de flujo para el desarrollo del <i>software</i>   | 130 |
| <b>Capítulo 10.</b> | <b>Identificación de los factores que inciden en las proyecciones financieras de las organizaciones floricultoras de Cundinamarca</b> | 141 |
|                     | Tabla 1. Exploración documental   | 142 |
|                     | Tabla 2. Compilación y objetivos de métodos prospectivos de Godet   | 143 |
|                     | Tabla 3. Variables que afectan las proyecciones financieras del sector floricultor  | 146 |



# Introducción

*Cuenta la historia que, en los años 50, Henry Ford II y Walter Reuther, director del gremio de trabajadores automotrices de EE.UU., estaban visitando una nueva fábrica de motores. Ford, orgulloso, señaló con un gesto su nueva flota de máquinas robotizadas y preguntó: “Walter, ¿cómo vas a lograr que estos robots paguen la cuota de afiliación al gremio?”, a lo que este respondió: “Henry, ¿cómo vas a lograr que compren tus carros?”.  
Apócrifo*

El término *Cuarta revolución industrial* o Revolución 4.0 ha empezado a ser utilizado con frecuencia para denominar un proceso que tal como menciona Klaus Schwab (2016) se diferencia de la tercera revolución industrial o revolución digital iniciada en los años 80 del siglo XX, por tres elementos: velocidad (crecimiento exponencial), amplitud y profundidad (no solo está cambiando el qué y el cómo, sino también el quiénes) y el impacto en los sistemas (transformación en los sistemas productivos, sociales, empresariales).

Si se cree que una revolución se puede considerar revolución en la medida en que genera transformaciones sistémicas en el orden social, económico, político o religioso, puede considerarse sin lugar a dudas que los últimos avances tecnológicos y los que están en ciernes no solo tienen ese poder de cambio y ruptura, sino que eventualmente pueden llegar a generar transformaciones en nuestra forma de vivir e incluso en la misma dilucidación de los valores y cualidades que definen lo que entendemos por humanidad.

La tercera revolución industrial, que significó un tránsito desde lo analógico a lo digital y la irrupción de los cambios radicales generados debido al avance de la computación y las comunicaciones, sentó las bases para el desarrollo de