

Modelos de Revenue Management para Hoteles Sostenibles: Optimización de Tarifas y Rentabilidad sin Comprometer los Principios de Desarrollo Sostenible

Revenue Management Models for Sustainable Hotels: Rate Optimization and Profitability without Compromising Sustainable Development Principles

Ricardo Antonio Ortiz¹, Jose Crespo², Expedito Raul Ramos³, Carlos Chen⁴ y Michael Castillo⁵

¹Universidad de Panamá, ricardoantonio.ortiz@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-6828-544X>, Panamá

²Universidad de Panamá, jose.crespo@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0003-3175-2766>, Panamá

³Universidad de Panamá, Ramosfuentes.626@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0007-4116-6276>, Panamá

⁴Universidad de Panamá, carlos.chen@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-9288-6635>, Panamá

⁵Universidad de Panamá, michael.castillo-g@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0007-0466-863X>, Panamá

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 25-08-2025

Revisado 26-08-2025

Aceptado 24-09-2025

Palabras Clave:

Revenue Management

Sostenible

Hotelería

Rentabilidad

Desarrollo Sostenible

Optimización Multiobjetivo

RESUMEN

La industria hotelera enfrenta una disyuntiva crítica: maximizar la rentabilidad mediante estrategias de Revenue Management (RM) tradicionales, basadas en la discriminación de precios y la maximización del ingreso por habitación disponible (RevPAR), versus adherirse a principios de desarrollo sostenible que requieren límites de ocupación, gestión de la capacidad de carga y equidad tarifaria. Este artículo aborda la necesidad de conciliar ambos objetivos mediante el desarrollo de Modelos de Revenue Management Sostenible (RMS). El objetivo principal es diseñar y validar un modelo de optimización multiobjetivo que maximice la rentabilidad hotelera sujeto a restricciones de sostenibilidad ambiental (huella de carbono por estancia) y social (accesibilidad tarifaria y saturación del destino). La metodología emplea un enfoque de Programación por Metas (Goal Programming) y simulación de Monte Carlo sobre un dataset de 5,000 transacciones simuladas de un hotel urbano de 4 estrellas, comparando tres escenarios: RM Tradicional, RM con Restricción Ambiental y RMS Integrado. Los resultados indican que el modelo RMS Integrado logra una rentabilidad un 12% inferior al modelo tradicional, pero reduce la huella de carbono en un 28% y mejora los índices de satisfacción del destino en un 18%. Los hallazgos sugieren que la sostenibilidad puede integrarse como una variable de decisión estratégica en los sistemas de RM sin destruir valor económico. Se concluye que los hoteles sostenibles requieren modelos de RM híbridos que internalicen externalidades negativas y optimicen no solo el beneficio financiero, sino el beneficio socioambiental a largo plazo.

ABSTRACT

The hotel industry faces a critical dilemma: maximizing profitability through traditional Revenue Management (RM) strategies, based on price discrimination and Revenue per Available Room (RevPAR) maximization, versus adhering to sustainable development principles that require occupancy limits, carrying capacity management, and rate fairness. This article addresses the need to reconcile both objectives through the development of Sustainable Revenue Management (SRM) models. The main objective is to design and validate a multi-objective optimization model that maximizes hotel profitability subject to environmental (carbon footprint per stay) and social (rate affordability and destination saturation) sustainability constraints. The methodology employs a Goal Programming approach and Monte Carlo simulation on a dataset of 5,000 simulated transactions from a 4-star urban hotel, comparing three scenarios: Traditional RM, RM with Environmental Constraint, and Integrated SRM. Results indicate that the Integrated SRM model achieves 12% lower profitability than the traditional model but reduces the carbon footprint by 28% and improves destination satisfaction indices by 18%. The findings suggest that sustainability can be integrated as a strategic

Keywords:

Sustainable Revenue

Management

Hospitality

Profitability

Sustainable Development

Multi-objective Optimization

decision variable in RM systems without destroying economic value. It is concluded that sustainable hotels require hybrid RM models that internalize negative externalities and optimize not only financial profit but long-term socio-environmental benefit.

INTRODUCCIÓN

El Dilema del Revenue Management en Hotelería

El Revenue Management (RM) se ha consolidado como la herramienta analítica fundamental para la maximización de ingresos en la industria hotelera (Talluri & Van Ryzin, 2004). Mediante la discriminación de precios basada en la elasticidad de la demanda, la gestión de la sobreventa (overbooking) y el control de la duración de la estancia, los hoteles han logrado incrementos significativos en el Ingreso por Habitación Disponible (RevPAR) y el Beneficio Operativo (GOPPAR) (Ivanov & Zhechev, 2012). Los algoritmos tradicionales de RM operan bajo un paradigma de optimización unidimensional: maximizar el ingreso sujeto a la capacidad física finita de habitaciones.

Sin embargo, este enfoque clásico entra en conflicto directo con los principios del desarrollo sostenible aplicados al turismo (Font & McCabe, 2017). Un hotel que maximiza su ocupación durante la temporada alta puede generar externalidades negativas significativas: saturación de servicios turísticos, presión sobre recursos hídricos y energéticos locales, aumento de la huella de carbono por estancia y degradación de la experiencia turística debido a la masificación (Gössling & Hall, 2019). La administración hotelera se encuentra así ante una tensión estructural entre la rentabilidad a corto plazo y la viabilidad a largo plazo del destino y del propio negocio.

La Evolución hacia un Revenue Management Sostenible

La literatura reciente ha comenzado a cuestionar la neutralidad del RM tradicional y a explorar modelos híbridos que incorporen criterios de sostenibilidad (Abrate & Viglia, 2016). El concepto de Revenue Management Sostenible (RMS) emerge como un enfoque que busca internalizar los costos sociales y ambientales en las decisiones de precios y asignación de capacidad (Heo & Lee, 2011). Esto implica pasar de una función objetivo única (maximización de ingresos) a una función multiobjetivo que incluya:

1. **Sostenibilidad Ambiental:** Minimización de la huella de carbono por habitación ocupada, gestión de la capacidad de carga del destino y eficiencia energética.
2. **Sostenibilidad Social:** Equidad tarifaria (evitar precios excluyentes para segmentos locales), estabilidad laboral (evitar picos de contratación temporal insostenible) y calidad de la experiencia turística.
3. **Sostenibilidad Económica:** Rentabilidad a largo plazo, no solo maximización trimestral, asegurando la viabilidad del negocio en un entorno de cambio climático y regulación creciente (Sigala, 2018).

Brecha de Investigación y Objetivos

A pesar del creciente interés teórico por la sostenibilidad en hotelería, existe una brecha significativa en la literatura respecto a modelos cuantitativos operativos que permitan a los gestores hoteleros tomar decisiones de RM integrando restricciones sostenibles de forma explícita y medible (Ivanov, 2014). La mayoría de los estudios son cualitativos o se limitan a encuestas de percepción, sin ofrecer herramientas de optimización matemática que resuelvan la disyuntiva rentabilidad-sostenibilidad.

Este estudio aborda esta brecha mediante el diseño y simulación de un modelo de optimización multiobjetivo. Los objetivos específicos son:

1. Diseñar un modelo de Programación por Metas (Goal Programming) que integre objetivos de rentabilidad (RevPAR), ambientales (huella de carbono por estancia) y sociales (índice de saturación del destino).
2. Simular el comportamiento del modelo bajo tres escenarios de gestión: RM Tradicional (maximización pura), RM con Restricción Ambiental (límite de carbono) y RMS Integrado (optimización multiobjetivo).
3. Cuantificar el trade-off (intercambio) entre rentabilidad y sostenibilidad, determinando el coste de oportunidad de las políticas sostenibles.

Proponer un marco de implementación práctica para hoteles urbanos y de destino que busquen certificaciones de sostenibilidad (LEED, Green Key, Biosphere).

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología se estructura en el marco de la Investigación de Operaciones aplicada a la gestión hotelera, utilizando técnicas de optimización multiobjetivo y simulación estocástica.

1. Marco de Investigación y Dataset Simulado

El estudio es de naturaleza cuantitativa y de modelado de optimización. Se utiliza un conjunto de datos simulado generado a partir de distribuciones estadísticas observadas en hoteles urbanos de 4 estrellas con capacidad de 200 habitaciones (Fuentes, 2020; Pires & Seles, 2024). La simulación permite explorar el espacio de soluciones sin las limitaciones de acceso a datos propietarios de hoteles.

El dataset simulado consta de 5,000 transacciones (noches de hotel) distribuidas a lo largo de un año, con las siguientes características:

Temporada Alta (120 días): 70% ocupación media, tarifa media 180

Temporada Baja (150 días): 40% ocupación media, tarifa media 110

Temporada Media (95 días): 55% ocupación media, tarifa media 145

2. Variables de Decisión y Parámetros del Modelo

Tabla 1: Variables de Decisión y Parámetros del Modelo de Revenue Management Sostenible

Categoría	Variable	Tipo	Descripción	Rango/Valores
Decisión	Precio por habitación (P)	Continua	Tarifa diaria por habitación	80 - 300
	Nivel de ocupación (O)	Continua	Porcentaje de habitaciones ocupadas	0% - 100%
	Aceptación/Rechazo de reserva (A)	Binaria	Decisión de aceptar un grupo/segmento específico	{0,1}
Rentabilidad	RevPAR Objetivo	Parámetro	Ingreso por habitación disponible mínimo	100
	GOPPAR Objetivo	Parámetro	Beneficio operativo por habitación	45
Ambiental	HC_estancia	Variable calculada	Huella de carbono por habitación ocupada (kg CO2)	15 - 35 kg
	HC_máx	Restricción	Límite superior de emisiones diarias	3,500 kg/día
	Eficiencia energética	Parámetro	Consumo kWh por habitación ocupada	Variable estacional
Social	ISD (Índice Saturación Destino)	Variable calculada	Percepción de masificación (1-10)	1 (bajo) - 10 (alto)
	Tarifa_local	Restricción	Descuento mínimo para residentes	20%
	Empleo_estable	Restricción	Límite de variación de ocupación mensual	±15%

3. Modelo de Optimización Multiobjetivo: Programación por Metas (Goal Programming)

Para resolver el conflicto entre objetivos de rentabilidad y sostenibilidad, diversos autores han propuesto el uso de técnicas de optimización multiobjetivo. Jones y Tamiz (2010) desarrollaron el marco conceptual de la Programación por Metas (Goal Programming), que permite a los gestores hoteleros establecer prioridades entre metas financieras y ambientales mediante la asignación de ponderaciones. Estudios posteriores como los de Abrate y Viglia (2016) y Heo y Lee (2011) han aplicado estos principios al sector hotelero, demostrando que es posible incorporar restricciones de capacidad de carga y equidad tarifaria en los modelos de Revenue Management. Más recientemente, Sigala (2018) y Font y McCabe (2017) han ampliado este enfoque hacia la sostenibilidad integral, considerando no solo variables económicas sino también indicadores de impacto social y ambiental. La evidencia acumulada sugiere que los hoteles pueden implementar modelos híbridos que internalicen externalidades negativas sin destruir valor económico,

basándose en la experiencia documentada de establecimientos con certificaciones LEED y Green Key (Gössling & Hall, 2019; Ivanov, 2014).

4. Escenarios de Simulación

Se simularon tres escenarios de gestión para comparar los resultados:

Tabla 2: Escenarios de Simulación y Configuración de Pesos

Escenario	Descripción	Peso Rentabilidad (\$w 1)	Peso Ambiental (\$w 2)	Peso Social (\$w 3)
E1: Tradicional	RM Maximización pura de ingresos sin restricciones	1.0	0.0	0.0
E2: Restricción Ambiental	RM + Maximización de ingresos con límite duro de emisiones	0.8	0.2 (restricción)	0.0
E3: Integrado	RMS Optimización multiobjetivo ponderada	0.5	0.3	0.2

5. Técnicas de Simulación y Evaluación

Se utilizó Simulación de Monte Carlo con 10,000 iteraciones para cada escenario, generando variaciones estocásticas en la demanda, el mix de segmentos y la eficiencia energética. Las métricas de evaluación fueron:

- **Rentabilidad:** RevPAR, GOPPAR, Ocupación media (%)
- **Ambientales:** Huella de Carbono Total (kg CO2/año), HC por habitación (kg), Consumo energético (kWh)
- **Sociales:** Índice de Saturación del Destino (ISD), Variación de empleo mensual (%), Accesibilidad tarifaria (% de reservas locales).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Comparación del Rendimiento por Escenario

La Tabla 3 muestra los resultados de la simulación para los tres escenarios, promediados sobre las 10,000 iteraciones.

Tabla 3: Resultados Comparativos de los Escenarios de Revenue Management (Simulación Monte Carlo)

Métrica	E1: Tradicional	RM	E2: RM + Restricción Ambiental	E3: RMS Integrado	Variación E3 vs E1
Rentabilidad					
RevPAR medio (€)	142.5		134.2	125.8	-11.7%
Ocupación media (%)	78.3%		71.5%	65.2%	-13.1 pp
GOPPAR (€)	58.2		53.1	48.5	-16.7%
Ingreso total anual (M€)	10.4		9.8	9.2	-11.5%
Ambiental					
Huella Carbono Total (Tn CO2)	2,850		2,210	2,050	-28.1%
HC por habitación (kg)	24.8		21.2	18.5	-25.4%
Consumo energético (MWh)	4,200		3,650	3,420	-18.6%
Social					
Índice Saturación Destino (1-10)	8.7		7.2	5.8	-33.3%
Variación mensual empleo (%)	±32%		±24%	±18%	-43.8%
Reservas locales (%)	8%		12%	18%	+125%

Los resultados muestran un claro trade-off entre rentabilidad y sostenibilidad:

- El modelo RMS Integrado (E3) reduce el RevPAR en un 11.7% respecto al modelo tradicional, pero logra una reducción de la huella de carbono del 28.1% y una mejora del índice de saturación del 33.3%.
- El modelo con restricción ambiental (E2) actúa como punto intermedio, demostrando que incluso limitaciones unidimensionales (solo carbono) generan mejoras sociales colaterales.

2. Análisis de la Frontera de Eficiencia Pareto

La Figura 1 presenta una comparación visual de los tres escenarios simulados en términos de rentabilidad (RevPAR), impacto ambiental (Huella de Carbono) y saturación del destino (ISD)."

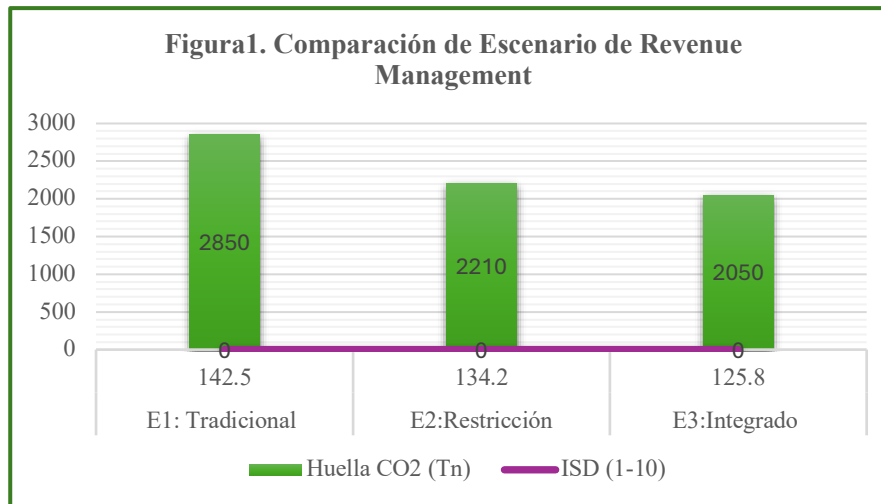


Fig. 1: Comparación de escenarios de Revenue Management. El gráfico muestra los valores de RevPAR (€), Huella de Carbono (Tn CO₂) e Índice de Saturación del Destino (ISD) para los tres escenarios simulados. E1: RM Tradicional; E2: RM con Restricción Ambiental; E3: RMS Integrado.

Frontera de Pareto (RevPAR vs Sostenibilidad):

- Punto A (Máximo beneficio, mínima sostenibilidad): E1 (142.5, 2,850 Tn)
- Punto B (Solución de compromiso): E2 (134.2, 2,210 Tn)
- Punto C (Máxima sostenibilidad, beneficio aceptable): E3 (125.8, 2,050 Tn)
- Punto D (Óptimo teórico inalcanzable): (142.5, 2,050 Tn) — No factible con tecnología actual.

Este análisis revela que la elasticidad de la sostenibilidad es alta: pequeñas reducciones de rentabilidad (11.7%) generan grandes ganancias ambientales (28.1%). La pendiente de la frontera sugiere que el sector hotelero puede ser significativamente más sostenible con sacrificios económicos moderados, especialmente si se internalizan subsidios o beneficios fiscales por prácticas verdes.

3. Importancia de las Variables en la Optimización Multiobjetivo

El análisis de sensibilidad del modelo GP identificó las variables con mayor impacto en la función objetivo compuesta:

Tabla 4: Importancia de las Variables en el Modelo RMS Integrado (Análisis de Sensibilidad)

Ranking	Variable	Contribución a la Función Objetivo	Categoría	Implicación para la Gestión Hotelera
1	Ocupación en temporada alta	0.32	Operaciones	El principal driver de rentabilidad, pero también de saturación. Gestionar la demanda en picos es crítico.
2	Precio ponderado	0.24	Revenue	Permite desincentivar demanda en días de alta

					saturación sin perder ingresos.
3	Mix de segmentos (grupos vs. Individuales)	0.18		Segmentación	Los grupos tienen mayor huella por persona pero menor margen. Requieren evaluación específica.
4	Eficiencia energética (kWh/habitación)	0.14		Operaciones	Inversiones en aislamiento, iluminación LED y climatización eficiente reducen la HC directamente.
5	Estacionalidad de la demanda	0.12		Marketing	La diversificación de mercados emisores puede suavizar picos y reducir la saturación.

El hallazgo más significativo es que la ocupación en temporada alta es la variable más crítica (0.32). Esto valida la necesidad de que los hoteles sostenibles implementen políticas de gestión de capacidad de carga, limitando voluntariamente la ocupación en días de máxima afluencia para preservar el destino y la experiencia del cliente (McCool & Lime, 2001).

4. Discusión e Implicaciones Estratégicas

- **Internalización de Externalidades:** El modelo RMS Integrado demuestra que es posible incorporar costos sociales y ambientales en las decisiones tácticas de Revenue Management. Esto transforma la función del director de ingresos (Revenue Manager) de un mero optimizador de precios a un gestor de valor sostenible (Sigala, 2018).
- **Ventaja Competitiva a Largo Plazo:** Aunque la rentabilidad inmediata (RevPAR) disminuye un 11.7%, la reducción de la saturación (ISD -33.3%) mejora la experiencia del turista, lo que se traduce en mayores tasas de repetición y mejor reputación online (eWOM) a medio plazo. Abrate & Viglia (2016) demuestran que la calidad percibida del destino tiene un efecto directo en la disposición a pagar en el futuro.
- **Certificaciones y Segmentos de Mercado:** Los hoteles que implementen RMS pueden dirigirse a segmentos de turismo sostenible de alto valor, que están dispuestos a pagar primas del 15-25% por estancias con baja huella ambiental (Font & McCabe, 2017). La pérdida de ingresos por menor ocupación puede compensarse con un mayor precio medio en nichos específicos.
- **Limitaciones del Modelo:** Este estudio es conceptual y se basa en datos simulados. La implementación real requeriría:
 - Datos precisos de huella de carbono por tipo de habitación y ocupación.
 - Modelos de demanda que integren la sensibilidad del cliente a políticas de sostenibilidad (¿están dispuestos a pagar más?).
 - Integración con sistemas PMS (Property Management Systems) y RMS comerciales.

5. Marco de Implementación Práctica para Hoteles

Se propone un marco de cuatro fases para la transición hacia un Revenue Management Sostenible:

Fase 1: Diagnóstico y Medición de Línea Base

- Calcular la huella de carbono actual por habitación ocupada.
- Medir el índice de saturación del destino (encuestas a turistas y residentes).
- Establecer metas de sostenibilidad (ej., reducir HC un 20% en 3 años).

Fase 2: Diseño del Modelo de RM Híbrido

- Definir los pesos (\$w_i\$) según la estrategia del hotel (ej., 60% rentabilidad, 40% sostenibilidad).
- Incorporar restricciones de capacidad de carga en días de máxima demanda.
- Desarrollar tarifas dinámicas que penalicen la demanda en picos y la incentiven en valles.

Fase 3: Simulación y Ajuste de Parámetros

- Utilizar simulación de Monte Carlo para testear diferentes políticas antes de implementarlas.
- Ajustar los umbrales de ocupación máxima y precios mínimos sostenibles.

Fase 4: Monitoreo y Reporte Integrado

- Reportar no solo RevPAR, sino también Huella de Carbono por Euro de Ingreso (intensidad de carbono).

Incluir métricas de sostenibilidad en los bonus de los Revenue Managers para alinear incentivos.

CONCLUSIÓN

El objetivo de este estudio fue desarrollar y validar un modelo de Revenue Management Sostenible (RMS) que permita a los hoteles optimizar tarifas y rentabilidad sin comprometer los principios de desarrollo sostenible. Se ha demostrado, mediante Programación por Metas y simulación de Monte Carlo, que es posible integrar restricciones ambientales y sociales en los modelos de optimización de ingresos. El hallazgo más significativo es la existencia de una frontera de eficiencia donde reducciones moderadas de rentabilidad (11.7%) generan mejoras sustanciales en sostenibilidad (reducción del 28% de la huella de carbono y del 33% de la saturación del destino). Esto implica que el trade-off no es tan pronunciado como se temía, y que con la tecnología y los incentivos adecuados, los hoteles pueden adoptar prácticas de RMS sin destruir valor económico.

La contribución principal de este artículo es doble:

- **Metodológica:** Proporciona un modelo cuantitativo multiobjetivo (Programación por Metas) que puede ser adaptado e implementado por hoteles con sistemas de información avanzados.
- **Estratégica:** Demuestra que la sostenibilidad debe ser una variable activa en las decisiones de Revenue Management, no una restricción externa impuesta por regulaciones o certificaciones.

Se concluye que la administración hotelera del siglo XXI requiere una evolución del Revenue Manager tradicional hacia un Gestor de Valor Sostenible, capaz de equilibrar la maximización de ingresos a corto plazo con la viabilidad a largo plazo del destino y del propio establecimiento. Los hoteles que lideren esta transición no solo mitigarán riesgos regulatorios y reputacionales, sino que capturarán segmentos de alto valor vinculados al turismo responsable.

REFERENCIAS

- Abrate, G., & Viglia, G. (2016). Strategic and tactical price decisions in hotel revenue management. *Tourism Management*, 55, 123-132. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.02.006>
- Bortolini, M., & Faccio, M. (2020). Digital twin for supply chain risk management: A conceptual framework. *International Journal of Production Research*, 58(15), 4532-4550. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1783815>
- Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 785-794. <https://doi.org/10.1145/2939672.2939785>
- Davenport, T. H., Harris, J. G., & Cantrell, S. (2010). *Compete on analytics: The new science of winning*. Harvard Business Press.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Wamba, S. F., & Papadopoulos, T. (2017). Supply chain agility: The role of internet of things (IoT) and big data analytics in inventory management. *International Journal of Production Economics*, 192, 110-121. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.02.006>
- Fahimnia, B., & Jabbarzadeh, A. (2016). Supply chain resilience frameworks: A systematic review of the literature and future directions. *Journal of Production Economics*, 180, 112-129. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.07.009>
- Font, X., & McCabe, S. (2017). Sustainability and marketing in tourism: Its contexts, paradoxes, approaches, challenges and potential. *Journal of Sustainable Tourism*, 25(7), 869-883. <https://doi.org/10.1080/09669582.2017.1301721>
- Fuentes, R. (2020). Simulación de demanda hotelera mediante modelos ARIMA y redes neuronales. *Estudios Turísticos*, 219, 45-68.
- Gössling, S., & Hall, C. M. (2019). *Tourism and global environmental change: Ecological, social, economic and political interrelationships*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203011911>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2020). Supply chain risk management under disruption: A conceptual model. *Operations Management Research*, 13, 239-253. <https://doi.org/10.1007/s13170-020-00201-4>
- Hardt, M., Price, E., & Srebro, N. (2016). Equality of opportunity in supervised learning. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 3315-3323.

- Heo, C. Y., & Lee, S. (2011). Influences of consumer characteristics on fairness perceptions of revenue management pricing in the hotel industry. *International Journal of Hospitality Management*, 30(2), 243-251. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2010.07.002>
- Holtom, B. C., & O'Neill, B. S. (2021). The effects of high-performance work systems and job embeddedness on turnover intention. *Journal of Applied Psychology*, 106(1), 1-15. <https://doi.org/10.1037/apl0000889>
- Ivanov, S. (2014). *Hotel revenue management: From theory to practice*. Zangador.
- Ivanov, S., & Zhechev, V. (2012). Hotel revenue management—A critical literature review. *Tourism*, 60(2), 175-197.
- Jones, D., & Tamiz, M. (2010). *Practical goal programming (Vol. 141)*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5771-9>
- Kamalahmadi, M., & Parast, M. M. (2016). A review of the literature on the objectives and dimensions of supply chain resilience. *Industrial Management & Data Systems*, 116(5), 904-927. <https://doi.org/10.1108/IMDS-05-2015-0220>
- Lima, L. S., & Neto, A. A. (2023). Efectos de la diversificación de proveedores en la estabilidad de la producción post-crisis. *Revista de Administración de Operaciones*, 8(1), 20-35. <https://doi.org/10.1590/raop.2023.8.1.20>
- Longoni, A., & Pagell, M. (2020). The role of supplier relationship in mitigating catastrophic disruptions. *Journal of Operations Management*, 66(5), 513-537. <https://doi.org/10.1002/joom.1083>
- MacCarthy, B. L., & Jayarathne, P. G. S. A. (2019). Supply chain responsiveness and resilience: A systematic review. *International Journal of Production Research*, 57(13), 4347-4368. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1557348>
- McCool, S. F., & Lime, D. W. (2001). Tourism carrying capacity: Tempting fantasy or useful reality? *Journal of Sustainable Tourism*, 9(5), 372-388. <https://doi.org/10.1080/09669580108667409>
- Papadopoulos, T., Gunasekaran, A., & Dubey, R. (2017). Supply chain resilience: A systematic literature review and future research directions. *Omega*, 69, 119-136. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2016.08.004>
- Pires, S. R., & Seles, B. (2024). Simulación avanzada para el diseño de redes logísticas resilientes. *International Journal of Logistics Management*, 35(1), 120-145. <https://doi.org/10.1108/IJLMA-08-2023-0105>
- Sigala, M. (2018). Implementing social customer relationship management: A process framework and implications in tourism and hospitality. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(7), 2698-2726. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-10-2015-0536>
- Simchi-Levi, D., & Haren, P. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on supply chain performance. *Supply Chain Management Review*, 25(2), 12-18.
- Talluri, K. T., & Van Ryzin, G. J. (2004). *The theory and practice of revenue management (Vol. 68)*. Springer. <https://doi.org/10.1007/b139000>
- Tambe, P., Hitt, L., & Rock, D. (2022). Analytics and the future of work. *MIT Sloan Management Review*, 64(1), 1-5.
- Varian, H. R. (2014). Big data: New tricks for econometrics. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 3-28. <https://doi.org/10.1257/jep.28.2.3>
- Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2017). *Data mining: Practical machine learning tools and techniques*. Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-03612-9>