



# Retos y oportunidades del reverdecimiento de la educación en ingeniería: el caso del programa de Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

{ Prof. Carlos E. Moreno M., PhD  
Profesor Asociado  
Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial  
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

Resumen de la  
conferencia

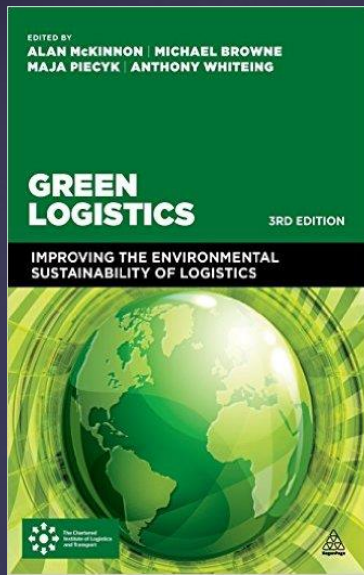


# Evolución histórica de la Ingeniería Industrial

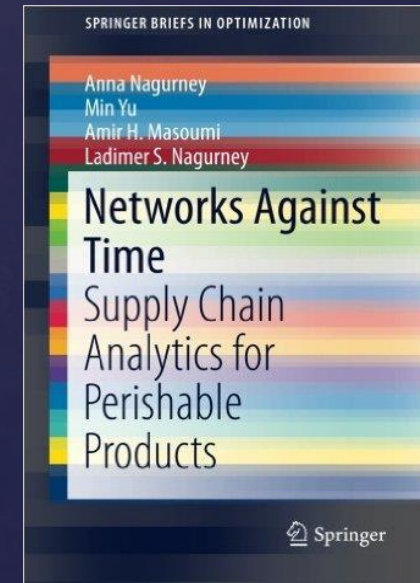
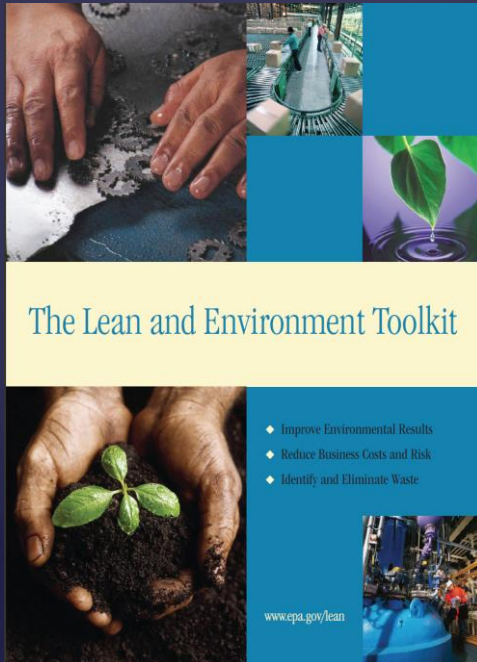
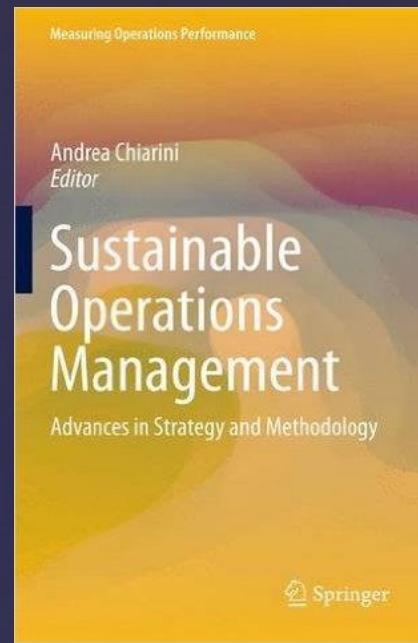
1. **Origen en la administración científica:** F. W. Taylor, esposos Gilbreth, eficiencia procesos unitarios.
2. **Producción en masa:** Ford T, desarrollo tecnológico, escalamiento en línea de ensamblaje.
3. **Emergencia de la Investigación de Operaciones:** WWII, resolver un problema usando las mejores herramientas disponibles.
4. **Enfoque actual en cadenas de suministro, sistemas de salud...*complex network systems*:** herramientas computacionales, escala global de operaciones.

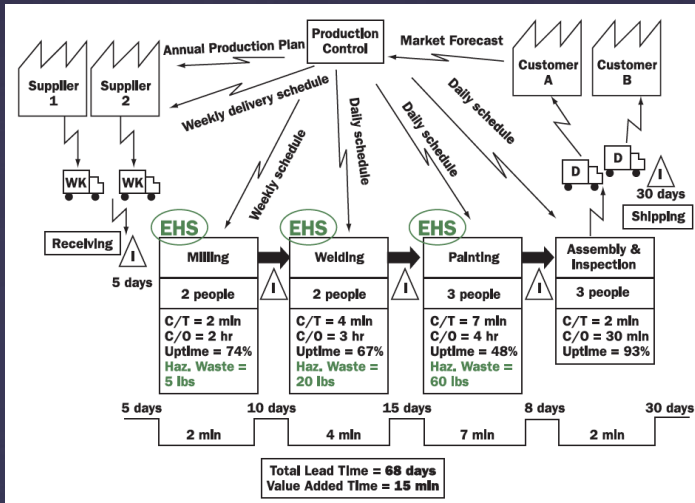
# Investigación de Operaciones



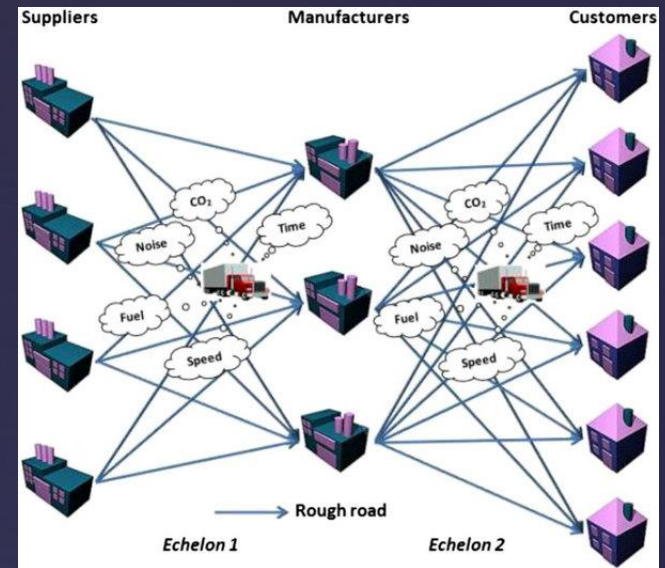


Tendencia al  
*reverdecimiento*  
 de la literatura en  
 Ingeniería Industrial





Fuente: US EPA (2007).



Fuente: Bektas & Laporte (2011).



ELSEVIER



## A multi-objective optimization for green supply chain network design

Fan Wang<sup>a</sup>, Xiaofan Lai<sup>b</sup>, Ning Shi<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Sun Yat-sen Business School, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, PR China  
<sup>b</sup> School of Business, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, PR China

### ARTICLE INFO

Available online 26 November 2010

**Keywords:**  
 Green supply chain management  
 Network design  
 Multi-objective optimization

### ABSTRACT

In this paper, we study a supply chain network design problem with environmental concerns. We are interested in the environmental investments decisions in the design phase and propose a multi-objective optimization model that captures the trade-off between the total cost and the environment influence. We conduct a comprehensive set of numerical experiments. The results show that our model can be applied as an effective tool in the strategic planning for green supply chain. Meanwhile, the sensitivity analysis provides some interesting managerial insights for firms.

© 2010 Elsevier B.V. All rights reserved.

## Sustainable Operations Management

Paul R. Kleindorfer • Kalyan Singhal • Luk N. Van Wassenhove

The Wharton School of the University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania 19104, USA  
 Merrick School of Business, University of Baltimore, 1420 N. Charles Street, Baltimore, Maryland 21201, USA  
 INSEAD, Technology and Operations Management Area, 77305 Fontainebleau, France  
 kleindorfer@wharton.upenn.edu • Ksinghal@ubalt.edu • luk.van-wassenhove@insead.edu

Operations management researchers and practitioners face new challenges in integrating issues of sustainability with their traditional areas of interest. During the past 20 years, there has been growing pressure on businesses to pay more attention to the environmental and resource consequences of the products and services they offer and the processes they deploy. One symptom of this pressure is the movement towards triple bottom line reporting (3BL) concerning the relationship of profit, people, and the planet. The resulting challenges include integrating environmental, health, and safety concerns with green-product design, lean and green operations, and closed-loop supply chains. We review these and other “sustainability” themes covered in the first 50 issues of *Production and Operations Management* and conclude with some thoughts on future research challenges in sustainable operations management.

**Key words:** sustainable operations; closed-loop supply chains; green products; lean and green operations; environmental management and operations; eco-logistics; competitive advantage

**Submissions and Acceptance:** Accepted by Special Editor, Hau Lee, after one revision.

# Ingeniería Industrial UN Bogotá: 15 años



## Acreditado programa de Ingeniería Industrial



Edificio de Ciencia y Tecnología Luis Carlos Sarmiento.



Edificio de Asulas de Ingeniería. / Unimédicos

Bogotá D.C., abr. 08 de 2011 - Agencia de Noticias UN - El Ministerio de Educación Nacional acreditó por ocho años el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá.

El Consejo Nacional de Acreditación (CNA), en sesión del 24 y 25 de febrero, conceptuó que este programa de la Sede Bogotá logró los niveles de calidad suficientes para ser reconocido, y por esto el Ministerio expidió la resolución 2493 del pasado 30 de marzo del 2011.

Entre los aspectos destacados por el CNA está la formación de la planta docente: 18 profesores, de ellos diez de dedicación exclusiva, uno de medio tiempo y siete de cátedra, todos con títulos de especialización, maestría y doctorado.

También se destacó a los grupos de investigación (seis en total) clasificados por Colciencias, en los que participan estudiantes y profesores, y la interacción local, nacional e internacional, que ha permitido la movilidad de medio centenar de estudiantes en universidades de Europa, Norte América y Centro América.

El Consejo exaltó además las estrategias para disminuir la deserción estudiantil, la renovación de la planta física, los laboratorios, las políticas de bienestar, los sistemas de información y el programa de egresados.

**v cátedra internacional de ingeniería**  
28 de junio al 22 de julio



**Agencia de Noticias UN**  
Ingeniero industrial gana premio Ponce de León

Bogotá D.C., abr. 01 de 2009 - Agencia de Noticias UN- En 106 años, solo 50 ingenieros del país, entre los que se cuentan ex ministros, han recibido el Premio Ponce de León, un galardón que entrega la Sociedad Colombiana de Ingenieros a aventajados alumnos cuyo promedio durante toda la carrera no fue inferior a 4,6. Luego de tres años de no haber postulados, este año el ingeniero industrial Juan Felipe Reyes cumplió con los exigentes requisitos y se lo ganó.

A sus 23 años, Juan Felipe ya integra la honrosa lista de los premiados en la que aparecen personalidades como Julio Carriazo Valenzuela, ex Ministro de Educación que se empeñó en sembrar la semilla para el desarrollo de las matemáticas en el país; Carlos San Clemente Orbeagoza, reconocido por sus obras de ingeniería en el mundo, como la represa de Assuan en Egipto; Diego López Arango, ex Rector de la UN, entre otros 50 ingenieros que siendo estudiantes de la UN, cursaron y aprobaron todas las materias sin habilitación ni repetición alguna y, el mayor reto, mantuvieron un promedio de 4,6 o más al finalizar la carrera.

Fotos: A. Felipe Castaño - Unimédicos

Pasaron tres años para que el premio Manuel Ponce de León...



**agencia de noticias UN**  
comunicación de las artes, la ciencia, la tecnología y la investigación

UN: premiada en Los Mejores de la Educación 2011

Bogotá D.C., dic. 05 de 2011 - Agencia de Noticias UN- Acreditaciones de programas académicos, integración de grupos investigativos y mejores puntajes en las pruebas Saber Pro, fueron algunos de los premios de la UN en Los Mejores de la Educación 2011.

Los premios son un reconocimiento que hace cada año el Ministerio de Educación Nacional a quienes conformaron a los mejores de la ciencia, el saber y la academia, de colegios, universidades, institutos de desarrollo humano, programas, grupos investigativos, mejores bachilleres y universitarios.



# ¿Qué hemos hecho para *reverdecer* la Ingeniería Industrial UN Bogotá?

1. Integrar “green” al currículo (pregrado y posgrado): asignaturas electivas
2. Semillero de investigación en *Gestión Ambiental* y algunos proyectos del semestre en curso *Taller de Metodología de la Investigación*
3. Trabajos de grado en pregrado y tesis de grado en maestría y doctorado / Tránsito de estudiantes entre niveles formación manteniendo el enfoque en temas *verdes*
4. Estudiantes que participan en otros programas (e.g., IDEA) o son dirigidos por colegas de otros programas de la Facultad de Ingeniería u otras facultades UN y desarrollan estos temas
5. Consolidación línea de investigación y producción de conocimiento (artículos, capítulos de libro, participación en conferencias nacionales e internacionales)
6. Trabajo colaborativo con Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá – Programa Gestión Ambiental Empresarial
7. Extensión en proyectos IEI y CID (e.g., alianzas productivas, logística urbana, cargue y descargue nocturno, EAAB)

# El marco de referencia de la comunidad científica en GSCM/SSCM

1. *Toda investigación en SCM es investigación en SSCM:* existen oportunidades para ligar los estudios en SSCM a la literatura sobre diseño estratégico de CS, la literatura sobre desempeño y colaboración en la CS, y la literatura sobre contratos en la CS.
2. *La investigación en GSCM/SSCM es interdisciplinaria por naturaleza:* existe una necesidad creciente de utilizar metodologías de investigación *híbridas*, como estudios de caso y métodos analíticos.
3. *Las decisiones ambientales involucran diferentes áreas funcionales en la CS y abarcan diferentes niveles de decisión (desde el operacional hasta el estratégico):* se requiere de metodologías de investigación más fluidas y abiertas, como la investigación de operaciones suave, los métodos de estructuración de problemas, o la metodología de sistemas suaves.



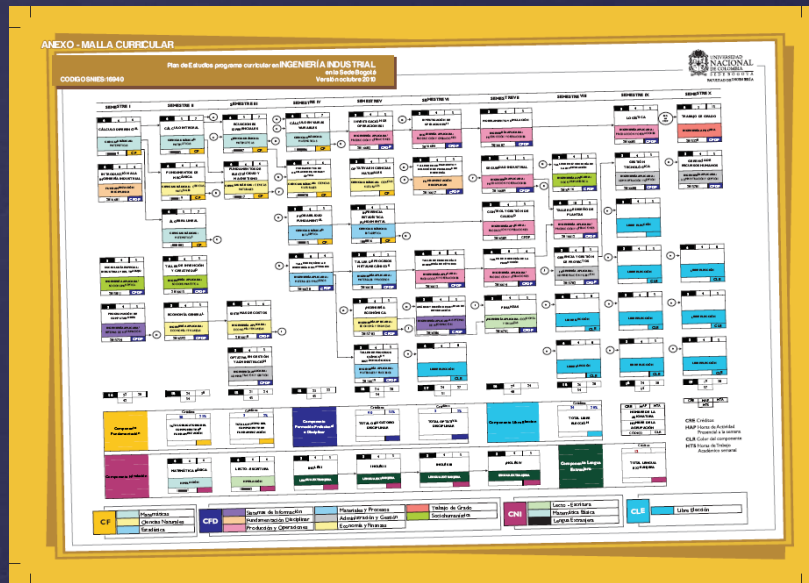
4. *La popularidad de los modelos para closed-loop SCM es hasta hoy mucho mayor que la de los modelos para forward GSC:* se requiere dirigir mayores esfuerzos al análisis del impacto de las actividades de transporte y almacenamiento (en particular de residuos peligrosos), así como al estudio de las prácticas de aprovisionamiento a nivel *multi-tier*.
5. *Las medidas de sostenibilidad ambiental se limitan usualmente a un nivel de la CS, difícilmente van más allá del daño evitado (frente al impacto positivo neto) y generalmente no consideran las perspectivas de múltiples stakeholders:* se requiere de investigaciones que midan el impacto de toda la CS, que capturen las perspectivas de nuevos stakeholders (no solamente de aquellos con un interés económico en la CS) y que examinen los *trade-offs* potenciales entre objetivos de desempeño social, económico y ambiental.
6. *La dimensión social no se ha integrado a los modelos cuantitativos existentes:* nuevos enfoques que la integren deberán restringir el número de impactos sociales considerados, reduciendo de esta manera la complejidad de estos modelos. De hecho, aún no está claro si es posible modelar la interrelación entre las tres dimensiones de la sostenibilidad, y si sí lo es, cuál o cuáles son los enfoques más indicados.

7. *Se requiere de una investigación que guíe la práctica:* el enfoque debe centrarse en aquellas *prácticas no existentes* que expliquen qué es diferente acerca de crear una CS verde o sostenible; la investigación debe estar abierta a enfoques participativos o de acción-investigación (el investigador trabajando con los gerentes para crear y probar nuevas prácticas—*experimentando* con la CS mediante *intervenciones*), lo mismo que a la experimentación mediante simulaciones y modelos analíticos para evaluar el desempeño de diversas configuraciones de diseño de CS.

Literatura consultada: Min y Kim (2012), Seuring (2013), Pagell y Shevchenko (2014).

Convirtiendo retos en  
oportunidades para  
Ingeniería Industrial UN  
Bogotá

# Convirtiendo retos en oportunidades para Ingeniería Industrial UN Bogotá (1 de 3)



- ⌘ Visión de sostenibilidad en el programa
- ⌘ Transversalidad de sostenibilidad en currículos
- ⌘ Coordinación trans-curricular

# Convirtiendo retos en oportunidades para Ingeniería Industrial UN Bogotá (2 de 3)

↳ **Interdisciplinariedad** en posgrados; investigación, extensión y emprendimiento *sostenibles* en Facultad de Ingeniería



## Interdisciplinarity

From Wikipedia, the free encyclopedia

**Interdisciplinarity** involves the combining of two or more [academic disciplines](#) into one activity (e.g., a research project). It is about creating something new by crossing boundaries, and thinking across them. It is related to an [interdiscipline](#) or an [interdisciplinary field](#), which is an organizational unit that crosses traditional boundaries between [academic disciplines](#) or [schools of thought](#), as new needs and professions emerge.

# Convirtiendo retos en oportunidades para Ingeniería Industrial UN Bogotá (3 de 3)

- ⌘ Integración de *asuntos sociales* en problemas de ingeniería sustentable
- ⌘ Integración entre sedes UN (i.e., doctorados en ingeniería)
- ⌘ Visibilidad internacional y relacionamiento en redes académicas
- ⌘ Avanzar hacia la investigación y extensión en *nuevos modelos de negocio* (emprendimiento sostenible)
- ⌘ Co-liderar la extensión para la sostenibilidad

**Carlos E. Moreno M., PhD**

**cemorenoma@unal.edu.co**

**Teléfono 3165000 Ext. 14072**

**Oficina 104, Edificio Aulas de Ingeniería  
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá**