

# Implementación del Last Planner System® en la enseñanza de ingeniería: una metodología activa para la planificación y el control en educación superior

**Sandra Cano**

**Universidad del Valle  
Cali, Colombia**

## Resumen

El Last Planner System® (LPS) es una metodología ampliamente utilizada en la industria de la construcción para la planificación y control de la producción. Su implementación en el ámbito académico ofrece un enfoque innovador para mejorar la enseñanza en ingeniería y otras disciplinas, integrando estrategias de aprendizaje activo, planificación colaborativa y control del proceso educativo. Este trabajo presenta la metodología para su implementación en cursos de ingeniería, así como la experiencia de enseñanza del LPS en un curso de la Maestría en Ingeniería Civil de la Universidad del Valle. En este contexto, el LPS se adapta como una estrategia pedagógica que permite formar profesionales con habilidades en gestión de proyectos, trabajo en equipo, toma de decisiones y resolución de problemas, competencias esenciales en el ejercicio de la ingeniería. La metodología implementada replica la lógica de planificación y control del LPS, promoviendo la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Se estructura en tres fases fundamentales: planificación maestra del curso, planificación de fases y planificación semanal, con revisiones y ajustes constantes en función del desempeño y la retroalimentación obtenida. Para potenciar la comprensión y aplicabilidad del LPS, se emplean juegos de aprendizaje, simulaciones y ejercicios colaborativos que reproducen escenarios reales de su implementación en obra. Los resultados de esta experiencia evidencian que la enseñanza del LPS no solo mejora la capacidad de los estudiantes para gestionar proyectos de manera efectiva, sino que también fomenta el desarrollo de competencias transversales clave para el ejercicio profesional. Asimismo, se demuestra que este enfoque puede aplicarse en otros ámbitos académicos, convirtiéndose en una herramienta de planificación y control útil para profesores de ingeniería y otras áreas del conocimiento. Este estudio concluye que el LPS es una metodología replicable en la educación superior, facilitando la integración de estrategias activas de enseñanza y fortaleciendo la alineación entre la formación académica y las necesidades del sector productivo.

**Palabras clave:** Last Planner System®; enseñanza en ingeniería; trabajo colaborativo

### **Abstract**

*The Last Planner System® (LPS) is a methodology widely used in the construction industry for production planning and control. Its implementation in academic settings offers an innovative approach to enhancing engineering education and related disciplines by integrating active learning strategies, collaborative planning, and educational process control. This paper presents a structured methodology for applying LPS in engineering courses, along with the teaching experience developed in a graduate-level Civil Engineering course at Universidad del Valle. In this context, LPS is adapted as a pedagogical strategy that fosters the development of professionals equipped with essential competencies such as project management, teamwork, decision-making, and problem-solving. The methodology reflects the core logic of LPS, promoting active student participation in their own learning processes. It is structured into three fundamental phases: master course planning, phase planning, and weekly planning—each supported by continuous performance reviews and feedback loops. To strengthen students' understanding and application of LPS principles, the methodology incorporates learning games, simulations, and collaborative exercises that emulate real-world construction scenarios. The outcomes of this teaching experience show that LPS not only enhances students' project management capabilities but also supports the development of critical transversal skills needed for professional practice. Moreover, this pedagogical approach has demonstrated potential for broader academic adoption, providing practical tools for planning and control to instructors in engineering and other fields of knowledge. The study concludes that LPS is a replicable and scalable methodology in higher education, facilitating the integration of active teaching strategies and reinforcing the alignment between academic training and the needs of the professional sector.*

**Keywords:** Last Planner System®; engineering education; collaborative work

## **1. Introducción**

La enseñanza de la ingeniería aún enfrenta importantes desafíos para responder a las necesidades del entorno profesional. En este contexto, la incorporación de herramientas de gestión colaborativa, como el Last Planner System® (LPS), ofrece una oportunidad valiosa para transformar la práctica docente y fortalecer la formación integral del futuro ingeniero.

Este artículo presenta una metodología para diseñar e implementar cursos basados en el LPS, enfocada en el desarrollo de competencias técnicas, sociales y cognitivas, alineadas con los principios de la filosofía Lean y con enfoques de aprendizaje activo. La propuesta, dirigida principalmente a docentes de ingeniería, se fundamenta en la experiencia desarrollada en cursos de pregrado y posgrado en la Universidad del Valle (Colombia).

El modelo adapta la lógica operativa del LPS a contextos educativos, estructurando la planificación en tres niveles: curso, unidad didáctica y sesión semanal. Esta estructura fomenta la participación

estudiantil, el aprendizaje basado en compromisos, la evaluación continua mediante indicadores clave (PPC, CNC, KPI), y el uso de herramientas como simulaciones, tableros visuales y juegos colaborativos. Su implementación demuestra ser una estrategia eficaz y replicable para mejorar la alineación entre la formación académica y los desafíos del ejercicio profesional.

Esta metodología contribuye a cerrar la brecha entre la formación académica y las necesidades del sector productivo, ofreciendo una base sólida para innovar en la enseñanza de la ingeniería.

## 2. Problemática

La formación en ingeniería civil enfrenta retos estructurales que afectan la pertinencia y efectividad del proceso educativo. En Colombia, se ha identificado una brecha significativa entre los contenidos curriculares y las competencias requeridas por el sector productivo, lo que limita la preparación de los egresados para afrontar contextos laborales complejos y cambiantes (educacioneningenieria.org, 2023). Entre los principales desafíos se encuentran la débil articulación con el entorno profesional, la baja incorporación de habilidades prácticas y transversales, y el uso predominante de metodologías centradas en la transmisión unidireccional del conocimiento (Revistas de Investigación - USIL, 2023). Además, la escasa formación pedagógica de los docentes dificulta la implementación de enfoques activos centrados en el estudiante (journalingeniar.org, 2023).

En este contexto, se hace necesario adoptar estrategias que promuevan el aprendizaje significativo, la colaboración y la toma de decisiones informadas. El Last Planner System® (LPS), concebido originalmente para la planificación colaborativa en proyectos de construcción, se presenta como una metodología aplicable al entorno académico, capaz de mejorar la planificación, el seguimiento y el compromiso estudiantil. Su aplicación en el aula ha demostrado beneficios como la mejora en la organización del trabajo, el desarrollo de competencias clave y el monitoreo mediante indicadores como el Porcentaje de Plan Completado (PPC) y las Causas de No Cumplimiento (CNC) (Hamzeh et al., 2009; González et al., 2008; Weinmann et al., 2024). Sin embargo, su implementación requiere superar desafíos institucionales, como la capacitación docente, la adecuación de infraestructuras y la integración curricular del modelo.

## 3. Marco conceptual: Last Planner System® en la educación

La formación universitaria en ingeniería exige metodologías que integren teoría, práctica y competencias transversales, en coherencia con los retos del entorno profesional. En este contexto, la adaptación del Last Planner System® (LPS) a escenarios educativos representa una innovación metodológica que transforma la planificación docente en un proceso colaborativo y progresivo de construcción del aprendizaje.

### 3.1 La Unidad didáctica como fase productiva del aprendizaje

Una unidad didáctica es un componente estructurado del currículo que organiza coherentemente contenidos, actividades, recursos y evaluaciones con el propósito de desarrollar competencias específicas. Equivale, en la lógica del LPS, a una fase de producción formativa, con un objetivo pedagógico claro que se vincula directamente con los resultados de aprendizaje del curso.

Sus principales características incluyen:

- Objetivos formativos alineados con los aprendizajes esperados del programa.
- Contenidos temáticos delimitados (ej. “presupuestación de obra”)
- Desarrollo de competencias técnicas, cognitivas y actitudinales (análisis crítico, liderazgo, comunicación).
- Actividades diversificadas y secuenciadas (clases, simulaciones, laboratorios)
- Evaluación integral (diagnóstica, formativa y sumativa) mediante criterios e instrumentos definidos.
- Duración estimada de 2 a 4 semanas, articulada con las demás unidades del curso.

Este enfoque permite estructurar el aprendizaje como una serie de fases interconectadas, favoreciendo una planificación centrada en competencias y adaptable al ritmo del grupo.

### 3.2 El Last Planner System®

El Last Planner System®, desarrollado por Glenn Ballard y Greg Howell como parte del enfoque Lean Construction, es un sistema de planificación colaborativa orientado a mejorar la confiabilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos. Su aplicación en el aula permite que la gestión del curso emule la planificación de un proyecto real, con hitos, fases, restricciones, indicadores y retroalimentación continua. En su versión pedagógica, el LPS se articula a través de cuatro niveles operativos:

- **Planificación maestra:** define los hitos clave del semestre, la secuencia de unidades y los productos formativos esperados.
- **Planificación intermedia:** monitorea, en una ventana móvil de tres semanas, el avance, las restricciones activas y la adaptación del cronograma.
- **Planificación semanal:** establece compromisos de corto plazo realistas, individuales y grupales, basados en la liberación de restricciones.

Seguimiento mediante indicadores: incluye el Porcentaje de Plan Completado (PPC) y las Causas de No Cumplimiento (CNC) para retroalimentar el proceso y fomentar la mejora continua.

Este enfoque transforma el rol del estudiante: de receptor pasivo a “último planificador” de su propio proceso de aprendizaje, responsable de identificar sus restricciones (tiempo, comprensión, recursos), asumir compromisos y reflexionar sobre sus avances. La implementación del LPS en entornos académicos ha demostrado beneficios significativos. González, Alarcón y Mundaca (2008) señalan su impacto positivo en la toma de decisiones y la coordinación. Hamzeh, Ballard

y Tommelein (2009) destacan su potencial para instaurar una cultura de planificación colaborativa, mientras que Murguía (2019) valida su eficacia como modelo replicable para el desarrollo de competencias técnicas y transversales. Además de fortalecer la organización del trabajo y el aprendizaje autónomo, esta metodología ofrece a los estudiantes una herramienta transferible y pertinente para su ejercicio profesional. El dominio de la lógica de planificación colaborativa — clave en el LPS— constituye una competencia estratégica en sectores como la ingeniería civil, donde gestionar tiempos, recursos y equipos es esencial.

#### 4. Resultados de aprendizaje esperados en formación Lean

La formación Lean en contextos educativos va más allá de la simple transmisión de conceptos: busca transformar la forma en que los estudiantes piensan, planifican y ejecutan su trabajo, promoviendo la mejora continua, el trabajo colaborativo y la toma de decisiones basada en evidencia. En este sentido, los resultados de aprendizaje esperados deben estar claramente definidos, ser observables y medibles, y alinearse con principios pedagógicos como la Taxonomía de Bloom y marcos internacionales como la norma ISO 18404 para competencias Lean.

En el curso diseñado bajo el enfoque del Last Planner System® (LPS), estos resultados se estructuran en tres niveles de profundidad:

- **Nivel básico:** El estudiante reconoce los fundamentos del pensamiento Lean, comprende los principios del LPS (planificación en fases, compromiso, flujo y retroalimentación) e identifica restricciones en el proceso de aprendizaje. En este nivel, es capaz de explicar el propósito de herramientas como la planificación semanal y los indicadores PPC y CNC.
- **Nivel intermedio:** Aplica herramientas colaborativas del LPS (plan maestro, plan de fase, planificación semanal), participa activamente en sesiones de planeación, registra avances y no cumplimientos, y comunica sus observaciones con claridad. Se espera que proponga ajustes al plan con base en el análisis de causas y contribuya al trabajo en equipo mediante acuerdos y compromisos de mejora.
- **Nivel avanzado:** Lidera procesos de planificación colaborativa, propone soluciones para liberar restricciones, analiza el flujo de trabajo con una visión sistémica e integra estrategias de mejora continua al proceso formativo. Además, demuestra autonomía en la gestión de su aprendizaje, reflexiona críticamente sobre su desempeño y transfiere los aprendizajes a nuevos contextos o proyectos.

Esta progresión fomenta el desarrollo de competencias técnicas (planificación, control, indicadores), cognitivas (análisis, síntesis, evaluación) y sociales (comunicación, liderazgo, colaboración). Al estructurar las actividades del curso en coherencia con estos niveles, se facilita una trayectoria de aprendizaje alineada con los objetivos del programa académico y con las demandas reales del ejercicio profesional.

## 5. Metodología para el diseño del curso

La implementación del Last Planner System® (LPS) en contextos educativos exige una estructura metodológica coherente que integre los distintos niveles de planificación, ejecución y evaluación del proceso formativo. La metodología desarrollada para cursos en programas de ingeniería articula los principios de la filosofía Lean con estrategias de aprendizaje activo y planificación colaborativa, permitiendo conectar las exigencias curriculares con dinámicas de mejora continua y corresponsabilidad en el aula.

### 5.1 Definición de la estrategia de formación para el área

La metodología se sustenta en el diseño curricular aprobado por el Ministerio de Educación Nacional, formalizado mediante el Registro Calificado y respaldado por la Acreditación de Alta Calidad del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad del Valle. A partir de esta base, el área académica de construcciones formula su estrategia formativa de manera participativa, con la intervención activa de los profesores responsables de las asignaturas.

Este proceso colaborativo considera el currículo institucional, la experiencia y experticia del cuerpo docente, los avances del conocimiento técnico y las necesidades del entorno profesional, identificadas a través de estudios de valor, procesos de autoevaluación y referenciación permanente.

Tanto en pregrado como en posgrado, los contenidos y enfoques metodológicos de los cursos se definen colectivamente, garantizando su pertinencia y coherencia con los objetivos de formación. Esta lógica también se aplica al programa de Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción recientemente implementado.

En particular, se destaca el curso “Sistema del Último Planificador”, ofertado en el posgrado, el cual se desarrolla mediante una metodología propia basada en los principios del Last Planner System®. Esta asignatura ejemplifica la aplicación pedagógica de la planificación colaborativa, promoviendo el aprendizaje activo, la gestión por compromisos y el desarrollo de competencias en gestión de proyectos.

### 5.2 Planeación de largo plazo: Diseño del curso - Planificación maestra

La planificación maestra constituye el punto de partida para el diseño estructurado del curso. En esta etapa se definen el propósito formativo, los resultados de aprendizaje esperados y su alineación con las competencias establecidas en el programa académico. La Universidad del Valle organiza el semestre en 16 semanas lectivas y dos semanas adicionales destinadas a evaluaciones, sobre las cuales se construye el cronograma general de actividades.

Con base en este calendario institucional, el programa académico, el área correspondiente y el docente responsable acuerdan de manera conjunta los hitos clave del curso, especialmente los relacionados con el inicio y cierre de cada unidad didáctica y las evaluaciones parciales y finales. Estos hitos son consignados en el programa oficial del curso y resultan del diálogo entre el área y

el profesor, quien, a partir de su experticia, diseña el plan detallado de la asignatura con base en el syllabus institucional.

Cada unidad didáctica se concibe como una fase dentro del plan general del curso. Su diseño incluye objetivos, productos esperados, actividades formativas y criterios de evaluación, y se articula directamente con la planificación intermedia. En este nivel se visibiliza la relación entre los compromisos de aprendizaje, la identificación y liberación de restricciones, y la entrega de productos formativos.

El resultado de esta etapa es la construcción del Plan Maestro, una herramienta que organiza la secuencia de contenidos, la estructura de las unidades, los productos esperados y los momentos de evaluación. Este plan permite visualizar el flujo del aprendizaje a lo largo del semestre, establecer compromisos formativos claros y ofrecer a los estudiantes una guía estructurada desde el inicio del curso. Asimismo, se convierte en un instrumento clave para la planificación, el seguimiento y la retroalimentación del proceso educativo.

### **5.3 Organización del curso en fases de aprendizaje y desarrollo de competencias**

Cada unidad temática del curso se estructura como una fase de planificación organizada bajo el formato de unidad didáctica. En cada una de estas fases se integran de manera coherente los contenidos, actividades, objetivos de aprendizaje, estrategias de evaluación y recursos necesarios, con el propósito de desarrollar competencias específicas de manera progresiva.

Para cada unidad didáctica se definen como elementos clave: Competencias o habilidades específicas a desarrollar; Duración estimada (en semanas); Actividades formativas organizadas secuencialmente; Evaluaciones asociadas a los productos de la unidad; Restricciones que puedan afectar el cumplimiento del plan; Recursos logísticos, técnicos y pedagógicos necesarios.

Esta planificación se construye de forma colaborativa entre los docentes del área y se presenta a los estudiantes desde el inicio del semestre. Como parte del arranque del curso, los estudiantes elaboran una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) que organiza las actividades académicas bajo su responsabilidad. Esta herramienta les permite visualizar el flujo del trabajo académico, identificar entregables por fase y asumir un rol activo en la planificación y gestión de su propio proceso de aprendizaje.

Cada unidad didáctica se orienta al fortalecimiento de competencias alineadas con los resultados de aprendizaje definidos para el curso. A su vez, cada resultado se asocia a uno o más indicadores de logro, que permiten realizar seguimiento individual y colectivo del avance formativo. Estos indicadores están directamente vinculados con productos intermedios o finales —como informes, modelos, ensayos, presentaciones, entre otros— que constituyen evidencia del aprendizaje alcanzado. Esta articulación entre competencias, resultados e indicadores favorece una evaluación formativa más objetiva y transparente, centrada no solo en los productos, sino en el proceso mismo de aprendizaje.

Adicionalmente, la planificación por fases se complementa con un sistema de revisión semanal del desempeño, que permite realizar ajustes conforme al avance real del grupo. Esta revisión incluye el análisis de restricciones, la identificación de dificultades emergentes y la activación de apoyos pedagógicos o logísticos necesarios para garantizar el logro de los objetivos de cada etapa del curso.

#### 5.4 Planificación intermedia y análisis de restricciones

La planificación intermedia tiene como objetivo mantener una ventana móvil de tres semanas hacia el futuro, lo cual permite anticiparse a posibles restricciones, organizar mejor los recursos y asegurar un flujo continuo de trabajo académico. Esta es la etapa central de la planificación intermedia. Cada semana, al final de la sesión de clase, se realiza un análisis que abarca cinco semanas, estructurado en tres momentos clave:

- **Evaluación del cumplimiento del plan semanal (semana actual):** Se calcula el Porcentaje de Plan Completado (PPC), se identifican las Causas de No Cumplimiento (CNC) y se establecen acciones de mejora para resolver los problemas detectados y prevenir su recurrencia.
- **Planificación de la próxima semana:** Se definen las actividades de la semana siguiente con base en: a. Los compromisos asumidos por los estudiantes; b. La verificación de la liberación de restricciones por parte de los responsables para esa semana; c. La reincorporación de actividades no completadas durante la semana actual.
- **Revisión y actualización de restricciones en la ventana de tres semanas:** Se revisa el estado del cumplimiento de las restricciones correspondientes a las dos semanas posteriores, que ya hacían parte de la ventana móvil desde la semana anterior.
- Se integra una nueva semana al análisis, incorporándola a la ventana móvil. Así, se restablece la planificación a tres semanas vistas. Para esta semana adicional, se identifican nuevas restricciones que podrían afectar la ejecución futura.

Esta lógica asegura que el equipo siempre trabaje sobre una ventana móvil de planificación a tres semanas vistas, manteniendo el control y la anticipación sobre las condiciones necesarias para el cumplimiento del plan. La combinación de estas cinco semanas en el análisis (una actual, una próxima, dos en curso y una nueva) refuerza la estabilidad, la fluidez del proceso formativo y la toma de decisiones con base en información actualizada.

La liberación de restricciones es monitoreada por el docente mediante indicadores de confiabilidad, entre los que se incluyen el Porcentaje de restricciones liberadas oportunamente; Causas de no cumplimiento en la liberación de restricciones y Acciones de mejora propuestas y ejecutadas.

Esta estrategia permite reducir la variabilidad, mantener el flujo continuo de trabajo académico y garantizar el cumplimiento de los compromisos semanales establecidos. Para fortalecer el seguimiento, se utilizan tableros físicos o digitales y herramientas de gestión visual, que permiten identificar con claridad las restricciones activas, las actividades en curso y los compromisos cumplidos o pendientes.

## 5.5 Planificación semanal: definición de compromisos y actividades

La planificación semanal, equivalente al Plan Semanal de Producción del Last Planner System®, se realiza como segunda fase de la sesión de clase y organiza las actividades para la semana siguiente.

Su objetivo es definir compromisos de aprendizaje alineados con las metas de la unidad didáctica, asegurando que todas las condiciones para su ejecución estén cumplidas. Para ello, se consideran tres elementos: restricciones liberadas, metas formativas de la fase activa y actividades pendientes. En un ejercicio colaborativo, docentes y estudiantes Formulan compromisos individuales y grupales, Organizan las actividades bajo criterios de prioridad y carga razonable y Verifican la liberación de restricciones antes de integrar las tareas al plan.

Los compromisos se registran de manera visual en tableros físicos o digitales (Miro, Trello), facilitando el seguimiento, la detección de desviaciones y la toma de decisiones informadas. Este proceso fortalece la responsabilidad estudiantil y consolida una cultura de mejora continua en el desarrollo del curso.

## 5.6 Ejecución del plan semanal y monitoreo del desempeño

Esta etapa corresponde a la implementación de las actividades planificadas y la evaluación de su cumplimiento. Durante la semana, profesor y estudiantes ejecutan los compromisos asumidos en la sesión anterior, en un entorno preparado para facilitar la ejecución. Al cierre de cada sesión, se realiza una evaluación del desempeño frente al plan, verificando el cumplimiento de compromisos (PPC), identificando causas de no cumplimiento (CNC) y formulando acciones de mejora para la siguiente semana. El monitoreo se apoya en tableros físicos o digitales (Miro, Trello), que permiten visualizar avances, restricciones y aprendizajes, sirviendo de base para reprogramar tareas, ajustar estrategias y analizar tendencias de desempeño. Más allá del cumplimiento de actividades, esta etapa fortalece la autorregulación del aprendizaje, la colaboración y la capacidad crítica de los estudiantes, al tiempo que brinda al docente insumos valiosos para la mejora continua del curso.

## 5.7 Seguimiento, aprendizaje y retroalimentación

Durante la ejecución del curso se implementan mecanismos sistemáticos de seguimiento y evaluación alineados con los principios del Last Planner System®, que permiten monitorear el aprendizaje individual y el desempeño colaborativo del grupo.

Los principales indicadores utilizados son: a. Porcentaje de Plan Completado (PPC), como medida de cumplimiento de compromisos; b. Tasa de Causas de No Cumplimiento (CNC), para identificar factores que afectan el logro de objetivos; c. Evidencias de mejora continua, propuestas y aplicadas por los estudiantes.

Estos datos se analizan semanalmente en sesiones de retroalimentación, donde se revisan avances, se identifican barreras y se ajustan tanto la planificación como las estrategias pedagógicas. El seguimiento se apoya en instrumentos de evaluación formativa como rúbricas específicas,

retroalimentación individual y grupal, y espacios de reflexión crítica, que fortalecen el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias profesionales. De esta manera, esta dinámica de evaluación continua permite cerrar cada ciclo de planificación con aprendizajes consolidados, acciones de mejora concretas y decisiones informadas para optimizar el proceso formativo.

### **5.8 Herramientas y recursos para el desarrollo de las actividades de las unidades didácticas**

La implementación de la metodología basada en el Last Planner System® se apoya en herramientas didácticas, tecnológicas y colaborativas que fortalecen la planificación, el seguimiento y la visualización del aprendizaje. Entre las más destacadas se encuentran:

- Simulaciones y juegos de aprendizaje: Se utilizan adaptaciones de herramientas como Villego®, Parade of Trades, Beer Game y Fábrica de aviones, que permiten vivenciar principios Lean como la confiabilidad, el flujo de trabajo y la mejora continua. Estas dinámicas se realizan en las primeras semanas para construir un lenguaje común y una comprensión práctica del modelo.
- Tableros físicos y digitales: Herramientas como Miro, Trello y paneles en aula permiten gestionar visualmente los compromisos, restricciones y avances del curso, promoviendo la autonomía y el aprendizaje colaborativo.
- Plataformas institucionales: Se emplean sistemas como Moodle y Google Meet para estructurar contenidos, gestionar entregas, aplicar evaluaciones y facilitar la interacción docente-estudiante, fortaleciendo la trazabilidad del proceso formativo.
- Estas herramientas permiten una gestión ágil y participativa del curso, alineada con los principios de la planificación colaborativa y la mejora continua.

## **6. Resultados preliminares en implementación piloto**

La experiencia piloto en la Universidad del Valle evidenció resultados positivos en la aplicación La implementación del Last Planner System® en el aula evidenció un alto cumplimiento de compromisos (PPC) y una percepción favorable de los estudiantes respecto a la claridad de los procesos y la utilidad práctica de las herramientas aplicadas. Entre los principales retos se identificaron dificultades iniciales en la definición de restricciones y en el ajuste de la carga de trabajo semanal, lo que resalta la importancia de fortalecer las actividades de inducción y el acompañamiento temprano. Como oportunidades de mejora, se propone intensificar el uso de tableros digitales colaborativos, optimizar el seguimiento semanal y fomentar la reflexión crítica continua. Estos hallazgos respaldan la viabilidad del LPS como una metodología efectiva para el desarrollo de competencias técnicas y organizacionales en programas de ingeniería. (Cano, 2024)

## 7. Conclusiones y recomendaciones

- La implementación del Last Planner System® como estrategia pedagógica en cursos de ingeniería ha demostrado ser viable, efectiva y replicable, fortaleciendo tanto los resultados de aprendizaje como las competencias profesionales de los estudiantes.
- La experiencia piloto en la Universidad del Valle evidenció alta participación, cumplimiento de compromisos y una valoración positiva del modelo, validando su pertinencia en contextos académicos. El uso de simulaciones, tableros visuales y plataformas digitales potenció la autogestión y la comprensión práctica de los conceptos.
- Se identificaron como retos mejorar las actividades de inducción, optimizar la identificación de restricciones y ajustar las cargas de trabajo.
- Para consolidar la metodología, se recomienda ampliar su integración en más cursos, fortalecer la formación docente en enfoques Lean, incorporar herramientas digitales de gestión y ampliar los ejercicios prácticos vinculados al contexto real.

## 8. Referencias

- Ballard, G., & Howell, G. (1998). Shielding production: Essential step in production control. *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 124, No. 1, pp. 11-17. (1998)124:1(11) [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(1998\)124:1\(11\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(1998)124:1(11))
- Cano, S. (2024). Enseñando el Last Planner System® con su propia metodología: una experiencia desde el aula. *Actas del IX Congreso Iberoamericano de Gestión y tecnología de la Construcción (IX ELAGEC2024)*. Viña del Mar.
- Educación en Ingeniería. (2023). Desafíos de la educación en ingeniería civil en Colombia: retos de pertinencia y calidad. Consultado en <https://educacioneningenieria.org>
- González, V. A., Alarcón, L. F., & Mundaca, F. (2008). Investigating the relationship between planning reliability and project performance. *Proceedings of the 16th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-16)*, Manchester, UK, pp. 221–231. Disponible en <https://iglc.net/Papers/Details/577> <https://doi.org/10.1080/09537280802059023>
- Hamzeh, F. R., Ballard, G., & Tommelein, I. D. (2009). Is the Last Planner System applicable to design? *Proceedings of the 17th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-17)*, Taipei, Taiwan, pp. 65–76. Disponible en <https://iglc.net/Papers/Details/676>
- *Journal INGENIAR*. (2023). Estrategias didácticas innovadoras en la formación de ingenieros civiles: aula invertida, gamificación y aprendizaje basado en proyectos. *Revista Journal INGENIAR*. Consultado en <https://journalingeniar.org>
- Mossman, A. (2025). *Lean Construction Learning Outcomes*. Lean Construction Institute. (Manuscrito interno; documento no disponible en línea, utilizado como referencia académica).
- Murguía, D. (2019). Teaching Lean: Implementation of the Last Planner System in an engineering education context. *Proceedings of the 27th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-27)*, Dublin, Ireland, pp. 1543–1552.
- *Revistas de Investigación - USIL*. (2023). Docencia en ingeniería: problemáticas pedagógicas y desafíos actuales. Universidad San Ignacio de Loyola. Consultado en <https://revistasinvestigacion.usil.edu.pe>
- Weinmann, M., Arroyo, P., & Formoso, C. T. (2024). Bridging the gap between theory and practice: Applying the Last Planner System in construction education. *Lean Construction Journal, Special Issue on Teaching Lean*.

## Sobre los autores

- **Sandra Cano:** Profesora de la Escuela de Ingeniería Civil y Geomática, Universidad del Valle. Doctora en Ingeniería con énfasis en Ingeniería industrial, especialista en gestión de proyectos de construcción y metodologías de planificación colaborativa. Correo: [sandra.cano@correounivalle.edu.co](mailto:sandra.cano@correounivalle.edu.co).

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2025 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)