



## DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

### Optimización Avanzada–IIND4101–Programa 2020-10

PROFESOR: Andrés Medaglia (<http://www.prof.uniandes.edu.co/~amedaglia>)

ASISTENTE: Alfaima Solano ([al.solano@uniandes.edu.co](mailto:al.solano@uniandes.edu.co))

2020-10: Actualizado: 18 de enero, 2019

Horario: lunes, 2:00 – 3:20 p.m. Salón: ML512. Miércoles y viernes, 2:00 – 3:20 p.m. Salón: ML606

#### Descripción

El curso presenta al estudiante las técnicas de modelado, técnicas de solución, y diseño algorítmico propios de un curso avanzado en optimización. La teoría del curso está principalmente enmarcada en el área de programación matemática, y se hará énfasis especial en la solución computacional de problemas de gran escala. Por lo tanto, es imprescindible que el estudiante tenga bases en algún lenguaje de programación (e.g., Python, Java, C, C++, entre otros). Durante las sesiones teóricas, prácticas y en los talleres, se desarrollarán aplicaciones de los temas del curso, principalmente en las áreas de producción, logística y finanzas.

#### Contenido

| Semana   | Tema  | Lecturas                        | Fechas importantes  |
|--|---|---------------------------------|---|
| 1. 20/01 – 24/01                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>Formulación de programas matemáticos</li></ul>  | Notas de clase                  |   |
| 2. 27/01 – 31/01                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>Formulación de programas matemáticos</li><li>Xpress-MP (opciones avanzadas)</li></ul> | Notas de clase                  | Tarea 1: Formulación (lanzamiento)  |
| 3. 03/02 – 07/02                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>Método Simplex Revisado</li></ul>   | Fang et al., §2, §3             |   |
| 4. 10/02 – 14/02                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>Método de generación de columnas</li></ul>  | Lasdon, §4.1, 4.2               | Tarea 1: Formulación (entrega) / Tarea 2: Algoritmos basados en PL (lanzamiento)              |
| 5. 17/02 – 21/02                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>Método de generación de columnas</li></ul>  | Lasdon, §4.1, 4.2               |   |
| 6. 24/02 – 28/02                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>Principio de descomposición de Dantzig-Wolfe</li></ul>                                | Lasdon, §3.1-3.5                |   |
| 7. 02/03 – 06/03                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>Principio de descomposición de Dantzig-Wolfe</li></ul>                                | Lasdon, §3.1-3.5                | Tarea 2: Algoritmos basados en PL (entrega) <b>Parcial 1 (Marzo 6) viernes 2:00pm-3:30pm</b>  |
| 8. 09/03 – 13/03<br>*Entrega 30% (viernes 13/03) | <ul style="list-style-type: none"><li>Principio de descomposición de Dantzig-Wolfe</li></ul>                                | Lasdon, §3.1-3.5                | Tarea 3: Generación de columnas (lanzamiento)   |
| 9. 16/03 – 20/03                                 | <b>SEMANA DE RECESO</b>   |                                 |   |
| 10. 23/03 – 27/03<br>(lunes festivo)             | <ul style="list-style-type: none"><li>Programación entera</li><li>Reoptimización (Simplex Dual)</li></ul>                   | Wolsey, §7                      | <u>Retiros (viernes 27/03)</u>  |
| 11. 30/03 – 03/04                                | <ul style="list-style-type: none"><li>Programación entera</li></ul>   | Fang et al., §4.1-4.6           |   |
| 12. 06/04 – 10/04                                | <b>SEMANA SANTA</b>   |                                 |   |
| 13. 13/04 – 17/04                                | <ul style="list-style-type: none"><li>Programación entera</li></ul>   | Wolsey, §8, §9.6                | Tarea 3: Generación de columnas (entrega) / <b>Parcial 2 (Abril 17) viernes 2:00pm-3:30pm</b> |
| 14. 20/04 – 24/04                                | <ul style="list-style-type: none"><li>Relajación lagrangiana</li></ul>  | Pochet & Wolsey, §3             |   |
| 15. 27/04 – 01/05<br>(viernes festivo)           | <ul style="list-style-type: none"><li>Relajación lagrangiana</li></ul>  | Ahuja et al., §16.1-16.4        | Tarea 4: Programación entera / relajación lagrangiana (lanzamiento)                           |
| 16. 04/05 – 08/05                                | <ul style="list-style-type: none"><li>Relajación lagrangiana</li></ul>  | Ahuja et al., §16.1-16.4        |   |
| 17. 11/05 – 15/05                                | <ul style="list-style-type: none"><li>Descomposición de Benders</li></ul>   | Nemhauser & Wolsey, pp. 412-417 |   |

|                   |                |  |   |
|-------------------|----------------|--|---|
| 18. 18/05 – 22/05 | • Examen final |  | <b>Examen final (Mayo 20)</b><br><b>miércoles 2:00pm-3:30pm</b><br>Tarea 4: Programación entera /<br>relajación lagrangiana (entrega) |
|-------------------|----------------|--|---|

## Evaluación

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Parcial 1 (viernes, 03 de Marzo)     | 20% |
| Parcial 2 (viernes, 17 de Abril)     | 20% |
| Examen Final (miércoles, 20 de mayo) | 20% |
| Tareas x 4                           | 40% |

## Requisitos

Optimización lineal y Programación (algún lenguaje formal como Python, Java, C, C++, entre otros).

## Metodología

Clases magistrales con sesiones complementarias. El curso tiene un sitio oficial en Sicua Plus (<http://sicuaplus.uniandes.edu.co>) donde se publicará toda la información pertinente al curso. Es responsabilidad del estudiante consultar regularmente el sitio del curso.

## Reglas

- La nota definitiva del curso se calcula aproximando a dos decimales el promedio ponderado de los parciales y tareas.
- En Sicua Plus se publicarán todos los cambios al programa, siendo responsabilidad del estudiante revisar el programa vigente regularmente.

## Sesiones complementarias

- Las clases complementarias son fundamentales para el desarrollo del curso.
- Los temas cubiertos en ellas harán parte integral del curso, por tal razón, es recomendable asistir.
- Horario: Lunes 2:00-3:30 p.m. Salón: ML512

## Salas con Xpress-MP profesional

- MILLENIUM (W-Piso 3): 76 Computadores. (Sala grupal). Horario: L-V 7:00 a.m. – 9:00 p.m.
- QUIMBAYA (W 601): 80 Computadores. Horario: L-V 7:00 a.m. – 9:00 p.m.
- FLAMENCOS (ML 501): 40 Computadores (Sala grupal). Horario: L-V 7:00 a.m. – 9:00 p.m.
- TAYRONA (ML 502): 142 Computadores. Horario: L-V 7:00 a.m. – 9:00 p.m.

## Horario de Atención

Andrés Medaglia ([amedagli@uniandes.edu.co](mailto:amedagli@uniandes.edu.co))

- Cita previa vía email.

Alfaima Solano ([al.solano@uniandes.edu.co](mailto:al.solano@uniandes.edu.co))

- Martes, 08:00a.m. – 9:20a.m., Sala: ML 212

## Bibliografía

- Ahuja, R. K., Magnanti, T. L. y Orlin, J. B. (1993). Network Flows. Prentice-Hall.
- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J. y Sherali, H. D. (1990). Linear Programming and Network Flows. Wiley.
- Conforti, M., Cornuéjols, G. y Zambelli, G. (2014). Integer Programming. Springer.
- Fang, S. C. y Puthenpura, S. (1993). Linear Optimization and Extensions: Theory and Algorithms. Prentice-Hall.
- Lasdon, L. S. (2002). Optimization Theory for Large Systems. Dover.
- Nemhauser, G. y Wolsey, L. A. (1988). Integer and Combinatorial Optimization. Wiley.
- Pochet, Y. y Wolsey, L. A. (2006). L. Production Planning by Mixed Integer Programming. Springer.
- Rardin, R. L. (1998). Optimization in Operations Research. Prentice Hall.

- Wolsey, L. A. (1998). Integer Programming. John Wiley & Sons.