









# Análisis de datos utilizando el lenguaje de programación R: una experiencia de aprendizaje virtual en el aula invertida

## Data Analysis Using the R Programming: a Virtual Learning Experience in the Flipped Classroom

 Björn Reu;  Yovanny Duran Barajas;  Zarith T. Villamizar Gómez;  Silvia F. Ardila Hurtado;  Juan C. Remolina Ayala;  Sergio A. Bolívar Santamaría  
 breu@uis.edu.co; yovanny.duranb@gmail.com; zarith2311@gmail.com; xsilviaf@gmail.com;  
 juan\_remolina@hotmail.com; sergiobolivars@gmail.com  
 Universidad Industrial de Santander



**Palabras clave:** análisis de datos; estadística; biodiversidad; Rstudio.

**Keywords:** data analysis; statistics; biodiversity; Rstudio.

**Introducción:** R es un lenguaje de programación de entorno de software libre para computación estadística y gráfica. En años recientes, R se ha vuelto una herramienta indispensable para el análisis de datos en muchas áreas de las ciencias básicas, aplicadas y en la industria. En lugar de aprender múltiples herramientas, los estudiantes pueden utilizar un entorno único para una gran diversidad de métodos de análisis de datos. Más que un lenguaje de programación, R ofrece nuevas vías para la enseñanza de la estadística, debido a que los problemas de análisis de datos pueden ser desarrollados paso a paso y analizados de manera transparente y reproducible, p.ej. usando R Markdown. Esto permite un aprendizaje interactivo y orientado a resolver problemas, combinando la teoría y la práctica.

**Metodología:** este curso está diseñado bajo el concepto de aula invertida (flipped classroom) que promueve el autoaprendizaje en los estudiantes. El curso está estructurado en 3 unidades, los conocimientos se obtendrán mediante vídeos, un libro digital, y scripts de programación, se pondrán a prueba utilizando quices de selección múltiple y finalmente durante la clase sincrónica se profundizará a través de ejercicios prácticos. Una vez finalizado el curso se utilizará una rúbrica (u otro instrumento de evaluación) para calificar el proceso de aprendizaje que experimentó cada persona. Este insumo nos ayudará a entender cuáles fueron las habilidades fortalecidas y las posibles falencias durante la implementación de la estrategia.

**Resultados:** el instrumento de evaluación utilizado permitió saber si los estudiantes sintieron que el proceso de aprendizaje fue significativo. Los participantes del curso indicaron cuál era su nivel de conocimientos antes y después de la implementación de la estrategia. Estos indicadores se analizaron a través de cada uno de los 3 módulos propuestos en el curso y de cada una de las habilidades metacognitivas como: capacidad de buscar y sintetizar información de forma autónoma, capacidad de organizar el horario de trabajo y capacidad de representar en un formato que permita exponer de forma coherente y ordenada los resultados de los análisis. Todo esto en conjunto



con la evidencia de un trabajo final (en formato Rmarkdown) que se subió a la plataforma, en el cual se incluyó el código utilizado en Rstudio, además de una descripción de las tablas y las gráficas generadas en él.

**Conclusiones y recomendaciones:** basados en los resultados obtenidos durante la evaluación se podría concluir que la estrategia de aula invertida sirvió para fortalecer los conocimientos acerca del análisis de datos usando R, el aprendizaje de forma autónoma, así como las capacidades de síntesis y presentación de resultados. Pensamos que implementar este tipo de estrategias que estimulen el aprendizaje autónomo será muy importante al momento de introducir a los estudiantes en algún lenguaje de programación o en algún tipo de análisis estadísticos. Recomendamos que a futuro este curso pueda generalizar su contenido y ser implementado en otras facultades, de forma que sirva como una base para que estudiantes de ingenierías o ciencias sociales implementen R como lenguaje para el análisis de datos. Con todo esto pretendemos aportar y facilitar el proceso de aprendizaje de una herramienta que cada vez será más importante para los distintos programas que existen en la universidad.

Resumen gráfico:

