

vaccineff: un paquete R con herramientas para la estimación de la efectividad vacunal y métricas de vacunación

David Santiago Quevedo, Zulma M. Cucunubá

Palabras clave: efectividad vacunal, estudio observacional, estudio de cohorte

Abstract

Evaluar la efectividad de una vacuna es una necesidad preponderante en cualquier situación epidémica, como la pandemia de COVID-19. *vaccineff* es un paquete R que forma parte del ecosistema Epiverse-TRACE, el cual ofrece herramientas y recursos para analítica de datos y software libre enfocados en enfrentar crisis sanitarias a nivel global. *vaccineff* está diseñado para estimar la efectividad de una estrategia de vacunación contra una enfermedad en una población específica.

Metodología

Para evaluar la efectividad de vacunas, *vaccineff* utiliza el diseño de cohortes, realizando una comparación directa entre un grupo expuesto y uno no expuesto a una vacuna, teniendo en cuenta uno o más desenlaces (infección, hospitalización, muerte). La comparación entre estas dos cohortes recurre al modelo de riesgos proporcionales de Cox, con el que se estima la efectividad de vacunación como $VE = 1 - HR$, donde HR es el *Hazard Ratio* entre las poblaciones con y sin exposición a la vacuna.

Para reducir la confusión entre exposición y desenlace, propia de los estudios observacionales, *vaccineff* ofrece una rutina de emparejamiento poblacional, haciendo uso de un algoritmo de vecinos más cercanos, con el que se forman parejas similares de expuestos y no expuestos, con base en variables confusoras (edad, sexo, tiempo cronológico, etc) y tiempos de exposición. El efecto del emparejamiento sobre la cobertura vacunal y el balanceo poblacional pueden ser chequeados por el usuario mediante funciones de resumen y visualización integradas al paquete.

Aplicación

El paquete cuenta con funciones de preparación y manipulación de datos, estimación de efectividad y evaluación de desempeño del modelo utilizado, y visualización y reporte de resultados. Con el fin de simplificar la manipulación de datos, *vaccineff* integra como dependencia al paquete *linelist*, también desarrollado dentro del ecosistema de *Epiverse-TRACE*. Mediante este se asiste a los usuarios en la construcción y asignación de

las variables mínimas para la estimación de la efectividad de vacunación, evitando redundancias que conduzcan a potenciales errores en la estimación.

Pasos futuros

Hasta el momento, *vaccineff* utiliza únicamente el diseño tipo cohortes. En el futuro se planea implementar los diseños de casos y controles y de screening, además de otras métricas relacionadas con cobertura y efectividad de vacunación.

Se han llevado a cabo tres *releases* de nuevas versiones en el repositorio oficial de [Github](#), en los que se ha dado preponderancia a la constante mejora de los atributos de calidad del paquete y el refinamiento en el uso de los conceptos. Este proceso se ha nutrido por dos tests de usuarios y próximamente estará disponible en CRAN.

Repositorio y Página Oficial del paquete

El paquete está disponible en [Github](#), de acuerdo con los [Blueprints](#) del proyecto *Epiverse-TRACE*. Esta plataforma permite llevar registro del desarrollo de nuevas funcionalidades y características, y reportar de forma abierta, desde la comunidad de desarrolladores y de usuarios externos, los problemas o requerimientos de nuevas funcionalidades. Adicionalmente, reporta de forma transparente las autorías de todas las contribuciones al desarrollo del paquete.

El repositorio del paquete está enlazado con su [Página Oficial](#), la cual ofrece una pista amigable de aterrizaje a los usuarios, que se actualiza automáticamente para reflejar los cambios importantes en el uso, manejo y funcionalidad del *vaccineff*.

Introducción rápida a *vaccineff*

vaccineff cuenta con un set de datos mínimo que permiten ejecutar su viñeta introductoria “[Get started](#)”, en la cual se guía al usuario a través de un flujo de estimación de efectividad típico, iniciando desde la preparación de datos, para posteriormente estimar la efectividad y reportar el resumen de resultados y su visualización.

Documentación del paquete

Todas las funciones implementadas en *vaccineff* se encuentran complementamente documentadas y con ejemplos de uso. A estas se puede acceder desde la sección de [Referencia](#) de la página del paquete.