Lecture 1: Introducción

Big Data and Machine Learning for Applied Economics
Econ 4676

Ignacio Sarmiento-Barbieri

Universidad de los Andes

August 10, 2021

Agenda

1. Motivación
   - Ejemplos para Motivarnos
   - ¿Qué entendemos por Big Data y ML?
2. Presentación: un poco sobre nosotros
3. Housekeeping
4. Recap
5. Next
6. Para seguir leyendo
7. Presentación: Sobre vos

Motivación

La primera victoria y derrota del Big Data

- Contexto ¿similar? al de hoy: Epidemia de la gripe A en 2009
- En EEUU la forma de monitorear es a través de reportes de la CDC
- La CDC agrega a nivel de ciudad, condado, estado, región y a nivel nacional
- Todo esto llevaba aproximadamente 10 dias $\rightarrow$ demasiado tiempo para una epidemia

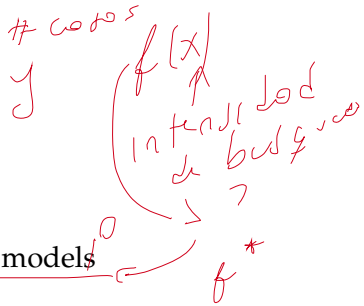
Motivación

Google se ha unido a la conversación

- Google propuso un mecanismo ingenioso: **Google Flu Trends**
- Punto de partida:
  - Proporcion de visitas semanales por Gripe A en hospitales
  - 9 regiones $\times$ 5 años (2003-2007) = $2,340$ datos
  - Estos son los datos que tomaban 10 dias en elaborarse (comparemos con la Colombia de 2009)
- Google cruzó estos datos con las busquedas sobre la gripe A
- Con estos datos, construyeron un modelo para predecir intensidad de gripe A

Motivación

Google se ha unido a la conversación



- Un solo modelo?
- Los investigadores de Google estimaron **450 millones** de models
- Eligieron el que mejor predice sobe la intensidad de busqueda
- Les permite tener informacion diaria, semanal o mensual para cualquier punto de EEUU y el mundo
- A Google le toma 1 día lo que a la CDC 10!

Motivación

Google se ha unido a la conversación

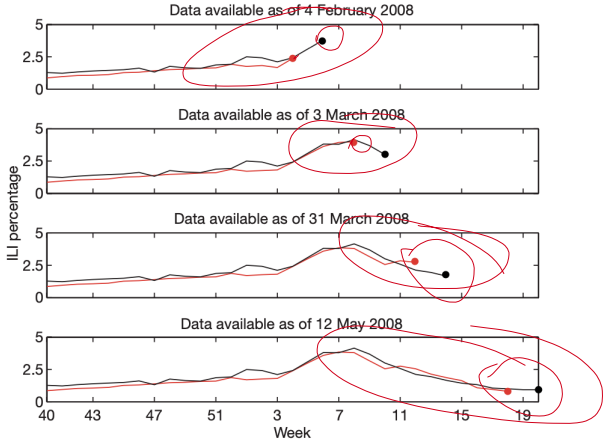


Figure 3 | ILI percentages estimated by our model (black) and provided by the CDC (red) in the mid-Atlantic region, showing data available at four points in the 2007-2008 influenza season. During week 5 we detected a sharply increasing ILI percentage in the mid-Atlantic region; similarly, on 3

Motivación

El rey ha muerto, larga vida al rey

- Qué tienen en común Google Flu y Elvis?
  - Abanderados de la revolución
  - Definió y redefinió las reglas sistemáticas para hallar la solución a un problema
  - Éxito rotundo → Publicacion en Nature!
    https://www.nature.com/articles/nature07634
  - Pero como a Elvis el éxito fue efímero
  - La predicciones comenzaron a sobre-estimar considerablemente la incidencia de la gripe A
  - Google Flu esta ahora archivado (disponible al público)
  - Continúa recolectando datos pero solo algunas instituciones científicas tienen accesso

Motivación

- Otro ejemplo, los algoritmos de reconocimiento de cara:
  - no son reglas fijas basadas en que los humanos entendemos por rostros y a partir de ello buscar combinaciones de pixeles.
  - son algoritmos que usan datos de fotos etiquetadas con un rostro y estiman una funcion $f(x)$ que predice si es un rostro o no a partir de pixeles x.
- El aprendizaje de maquinas se hizo una realidad cuando los investigadores dejaron de afrontarlo de manera teórica y lo hicieron empíricamente.
- Las similitudes con la econometría plantea interrogantes:
  - ¿Estos algoritmos están simplemente aplicando técnicas estándar a nuevos y grandes conjuntos de datos?
  - Si hay herramientas empíricas fundamentalmente nuevas, ¿cómo encajan con lo que conocemos?
  - Como economistas empíricos, ¿cómo podemos utilizarlas?

¿Qué entendemos por Big Data y ML?

¿Qué entendemos por Big Data y ML?

- ¿Que es Big Data?
  - Big n, es solo parte de la historia
  - Big también es big k, muchos covariates, a veces $n << k$
  - Vamos a entender Big también como datos que no surgen de fuentes tradicionales (cuentas nac., GEIH, etc)
    - Datos de la Web
    - GPS
    - Texto
    - Imágenes
- Machine Learning
  - Cambio de paradigma de estimación a predicción

Presentación: Sobre mi

- Ignacio Sarmiento Barbieri
- https://ignaciomsarmiento.github.io/
- i.sarmiento@uniandes.edu.co
- Intereses: Economia Pública y Urbana. Economia del Crime. Econometria Aplicada, Big Data y Machine Learning.
- Originario de Salta, Argentina

Presentación: Sobre el profesor asistente del curso

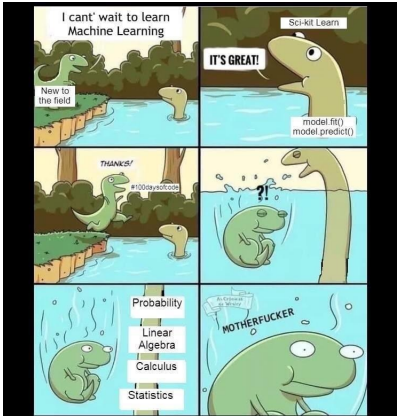
- Rafael Cano Polania
- r.cano@uniandes.edu.co
- Intereses: Big Data y Machine learning, Web scraping, text analysis, Deep Learning, NlP y algorithmic programing
- Clases Viernes 3:00 pm

Clases

- Horario de Clases: Las clases serán completamente virutales los martes y jueves a las 2pm
- Zoom link: https://uniandes-edu-co.zoom.us/j/81357439760
- Github classrooms https://github.com/ECON-4676-UNIANDES-Fall-2021
  - Syllabus: https://github.com/ECON-4676-UNIANDES-Fall-2021/Syllabus
  - Clases
  - Talleres
  - Tutoriales (eTAs)
- Comunicacion vía Slack. Si no recibieron el link de la invitación por favor enviarme correo

Lenguajes

- Matemáticas
- Inglés
- Uno de los objetivos implicitos es que mejoren sus habilidades para escribir código y usar herramientas de la industria
  - Elijan el que quieran:
    - `R`, `Python`, o cualquier otro
    - no hay restricción
    - yo me basare en `R`, Rafael en `Python`
  - Github
  - Azure y AWS
- Aprender haciendo y mucha prueba y error!



Bibliografía

1. Statistical Learning (FREE!!! speech and beer)
   https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.en.html
   - James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). An introduction to statistical learning (ISLR)
   - Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction
   - Efron, B., & Hastie, T. (2016). Computer age statistical inference.

2. Libros avanzados de econometría
   - Davidson, R., & MacKinnon, J. G. (2004). Econometric theory and methods
   - Wooldridge, J. M. (2010). Econometric analysis of cross section and panel data.
   - Hayashi, F. (2000). Econometrics

Criterios de evaluación

Table 1: Puntajes

	Puntaje Individual	Puntaje Total
Participación		10%
Talleres	10%	60%
Trabajo Final		30%
Primer Entrega	5%	
Presentaciones	10%	
Entrega Final	15%	
Total		100%

Criterios de evaluación

- **Participación (10%)** → "tiebreaker" de la nota final.
  - Asistencia a clases: aleatoriamente voy a asignar al menos 4 personas que tengan la camara prendida, voy a mandar mensaje por Slack
  - Slack: compartir articulos, tutoriales, material relevante para el curso en el canal #cosas interesantes
  - Github: Spell check al instructor, sobre todo acentos =), y corregir falacias/errores conceptuales
  - Presentacion de los talleres

Criterios de evaluación

- **Talleres (60%)**
  - Pueden ser en grupos de no mas de 3 personas.
  - Enviar slack al profe con los miembros del grupo
  - Bonus en participación de la historia del repositorio (evaluar la contribución de cada estudiante).
  - Voy a elegir aleatoriamente a alguien que presente. Voy a informarles ese dia.
- Primer taller $\rightarrow$ fecha de entrega 24 de Agosto 1pm

Criterios de evaluación

- **Trabajo Final (30%)**
  - Pueden ser en grupos de no mas de 3 personas. El mismo o no de los talleres.
  - Ver los guidelines

1. Primera entrega escrita
   - 2 paginas max!
   - fecha de entrega: 22 de Octubre 6pm
2. Presentaciones
   - 15 min (max)
   - fecha de entrega: ultima semana de clases
3. Entrega final que consolida todo el trabajo.
   - 5 pag. max!
   - fecha de entrega: 10 de diciembre 6pm

Cláusula de ajustes razonables

- Si lo considera pertinente, siéntase en libertad de informar al profesor lo antes posible si usted tiene alguna condición, visible o invisible, por la cual requiera algún ajuste para estar en igualdad de condiciones con los y las demás estudiantes. Debido a las actuales circunstancias, barreras de conectividad o acceso a los recursos tecnológicos indispensables para la clase son parte de las condiciones que pueden requerir ajustes. Por la misma razón, no necesitará presentar documentación para solicitar esos ajustes.
- También lo invitamos a buscar asesoría y apoyo en la Dirección de su programa, en la Decanatura de Estudiantes (http://centrodeconsejeria.uniandes.edu.co, Bloque Ñf, ext. 2207, 2230 y 4967, horario de atención L-V 8:00 a.m. a 5:00 p.m.) o en el Programa de Acción por la Igualdad y la Inclusión Social (PAIIS) de la Facultad de Derecho (paiis@uniandes.edu.co). Si su solicitud se basa en dificultades de acceso a conectividad o tecnología, es particularmente importante que haga este contacto adicional para que pueda acceder a los recursos de apoyo que brinda la Universidad.
- Se entiende por ajustes razonables todas "las modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se requieran en un caso particular, para garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales" Convención sobre los Derechos de las personas con discapacidad, art.2.
- Si quiere más información sobre ajustes razonables, puede visitar https://agora.uniandes.edu.co/que-son-los-ajustes-razonables/. Y sobre la política de momentos difíciles, https://agora.uniandes.edu.co/sabes-que-es-la-politica-de-momentos-dificiles/.

Cláusula de respeto por la diversidad

- Todos debemos respetar los derechos de quienes hacemos parte de esta comunidad académica. En esta comunidad consideramos inaceptable cualquier situación de acoso, acoso sexual, discriminación, matoneo, y/o amenaza. La persona que se sienta en alguna de estas situaciones puede denunciar su ocurrencia y buscar orientación y apoyo ante alguna de las siguientes instancias:
  - El equipo pedagógico de este curso, la Coordinación o la Dirección del programa de Economía.
  - La Decanatura de Estudiantes (DECA, Ed. Ñf-Casita amarilla).
  - La Ombudsperson (ombudsperson@uniandes.edu.co, Edificio RGA–Pedro Navas, Of. 201, ext. 5300 y 3933).
  - El Comité MAAD (lineamaad@uniandes.edu.co, `https://uniandes.edu.co/MAAD` o a la ext. 2707 o 2230). Si quieren mayor información, guía o necesitan activar el protocolo MAAD pueden acudir a Nancy García (n.garcia@uniandes.edu.co) en la Facultad. Para mayor información sobre el protocolo MAAD, puede visitar esta página:
    `https://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/index.php/es/sobre-la-decanatura/827`
  - Grupos de apoyo estudiantiles que pueden ofrecerle apoyo y acompañamiento: No Es Normal (derechoygenero@uniandes.edu.co o `https://www.facebook.com/noesnormaluniandes/?fref=ts`); Pares de Acompañamiento Contra el Acoso-PACA (paca@uniandes.edu.co o `https://www.facebook.com/PACA-1475960596003814/?fref=ts`).
  - Para mayor información sobre el protocolo MAAD, puede visitar esta página:
    `https://agora.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/2020/09/ruta-maad.pdf`

Política de momentos difíciles

- Todas las personas pueden pasar por un momento difícil que de alguna manera pueda afectar nuestra vida en la Universidad. Pueden ser problemas en casa, con la pareja, incluso estrés por esta u otra materia.
- Si usted siente que está pasando por un momento complicado, sin importar el motivo, siéntase con la tranquilidad de hablar con la profesora para pedir tiempo o apoyo. Ningún trabajo o entrega puede sobrepasar su salud mental y física.
- **Su bienestar es lo más importante.**

Recap

- 3 Plataformas
  - Curso: Github https://github.com/ECON-4676-UNIANDES-Fall-2021
  - Comunicación: Slack
  - Play: AWS y Azure
- Inglés, Estadística, Econometría y mucho coding
- Participación, prueba y error serán las banderas del curso, armarse de paciencia!
- No duden en comunicarse conmigo por cualquier tema
  - Ajustes razonables, incluyendo problemas de conectividad
  - Consultas del curso o de cualquier otra cosa
  - Momentos difíciles
- **Recordar: Tu bienestar es lo más importante!!!**

Next

- Cambio de Paradigma: paradigma predictivo
- Nota: En la clases voy a usar ejemplos en `R` con `RStudio`
  - Usted puede usar el que desee, altamente recomendados son `R` y `Python`
  - Rafael va a usar `Python`
  - Tutorial de `R` y `Python` disponible en los e-TAs
  - Sera muy bienvenido y debidamente atribuido si quiere contribuir con los tutorials ya sea en `Python` o `R`
    - 0.25 bonus de la nota final, max 1 punto.

Para seguir leyendo

- Einav, Liran, and Jonathan D. Levin. The data revolution and economic analysis. No. w19035. National Bureau of Economic Research, 2013.
- Mullainathan, S. and Spiess, J., 2017. Machine learning: an applied econometric approach. Journal of Economic Perspectives, 31(2), pp.87-106.
- Sosa Escudero, W. (2019). Big Data. Siglo Veintiuno Editores
- Varian, Hal R. Big Data: New Tricks for Econometrics. Journal of Economic Perspectives 28, no. 2 (2014): 3-28.

Presentación: Sobre vos

- Nombre
- Programa en el que están inscriptos
- Un poco de su ”background”