

# Alignment, Clocking, and Macro Patterns of Episodes in the Life Course

Tim Riffe, Angelo Lorenti, Andrés Castro

6 Nov. 2020

## Historia de origen

Aanálisis de secuencias para preguntas tipo *camino-hacia-evento* pueden ser tramposos (Yaoyue Hu presentacion, 2017) .

# Historia de origen

Aanálisis de secuencias para preguntas tipo *camino-hacia-evento* pueden ser tramposos (Yaoyue Hu presentacion, 2017) .

Idea: Alinear secuencias en las transiciones.



## Historia de origen

Expresión de álgebra para el número esperado de episodios (Dudel & Myrskylä, 2017-).

# Historia de origen

Expresión de álgebra para el número esperado de episodios (Dudel & Myrskylä, 2017-).



∴ Pregunta: Realmente hay que derivar una expresión algebraica para cada cantidad posible?

Preguntas ejemplo:

- ▶ Los episodios de discapacidad tienden a ser más largo o cortos con la edad?

## Preguntas ejemplo:

- ▶ Los episodios de discapacidad tienden a ser más largo o cortos con la edad?
- ▶ Cual es la distribución de duraciones de otros estados antes del cáncer?

## Preguntas ejemplo:

- ▶ Los episodios de discapacidad tienden a ser más largo o cortos con la edad?
- ▶ Cual es la distribución de duraciones de otros estados antes del cáncer?
- ▶ Cuanto de la esperanza de vida está compuesta de episodios largos o cortos?



## Preguntas ejemplo:

- ▶ Los episodios de discapacidad tienden a ser más largo o cortos con la edad?
- ▶ Cual es la distribución de duraciones de otros estados antes del cáncer?
- ▶ Cuanto de la esperanza de vida está compuesta de episodios largos o cortos?
- ▶ Cómo varía la distribución entre partos en función de los partos anteriores?

## **Problema**

Las herramientas para contestar este tipo de pregunta están dispersas

## **Problema**

Las herramientas para contestar este tipo de pregunta están dispersas

## **Consecuencia**

Las preguntas nuevas y la detección de pautas nuevas son menos frecuentes

## **Solucion**

Desarrollamos una gramática de operaciones de datos para derivar pautas agregadas flexiblemente a partir de datos de trayectorias.

## **Solucion**

Desarrollamos una gramática de operaciones de datos para derivar pautas agregadas flexiblemente a partir de datos de trayectorias.

## **Conceptos**

**Relojes** son operaciones intra y entre episodios para marcar el tiempo.

**Alineación** es una operacion sobre la estructura temporal.

# Definiciones

## Relojes

Dentro de episodios del estado **s**, contamos **pasos** del tiempo o el **orden** de episodios de forma **ascendente**, **descendente**, o de la **duracion** total del episodio en condición del momento de entrada, salido del episodio o similar.

# Definiciones

## **Alineación**

izquierda, derecha, centrado, etc. sobre el primero, ultimo, mas largo, mas corto,  $n^{th}$ ,  $n^{th}$  del final episodio del estado **s**.

# Requisites

## **Trajectory data**

A set of either **observed** or **simulated** time series of **discrete time steps** consisting in **categories**.



# Requisites

## Trajectory data

A set of either **observed** or **simulated** time series of **discrete time steps** consisting in **categories**.

All examples here based on individual multistate (categorical) trajectories in uniform annual time steps

# Illustrations

10 lives simulated from Dudel & Myrskylä (2017)

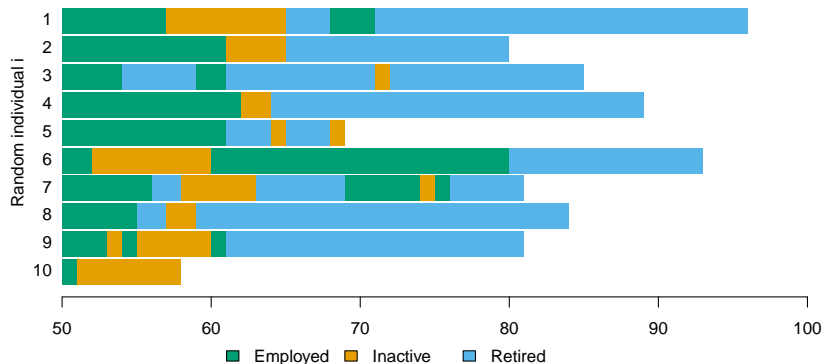
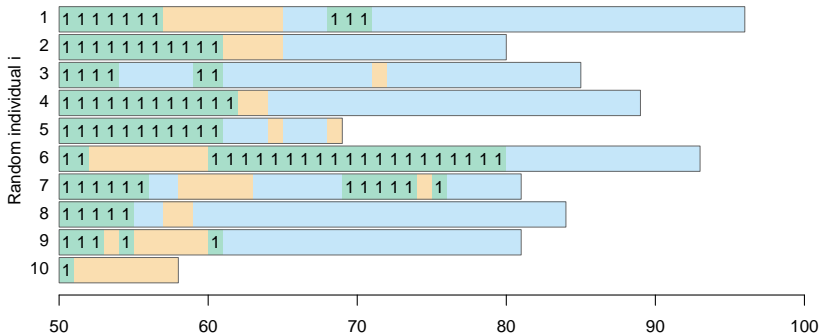
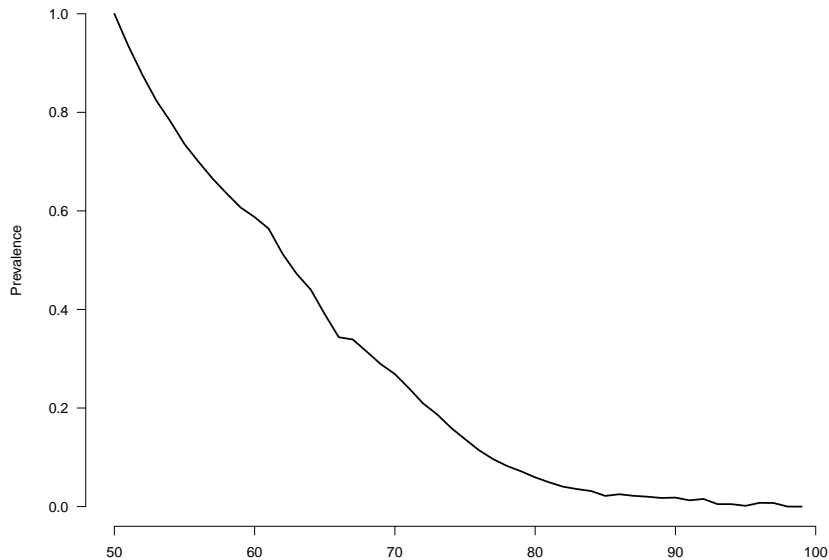


Illustration: Age structured prevalence.

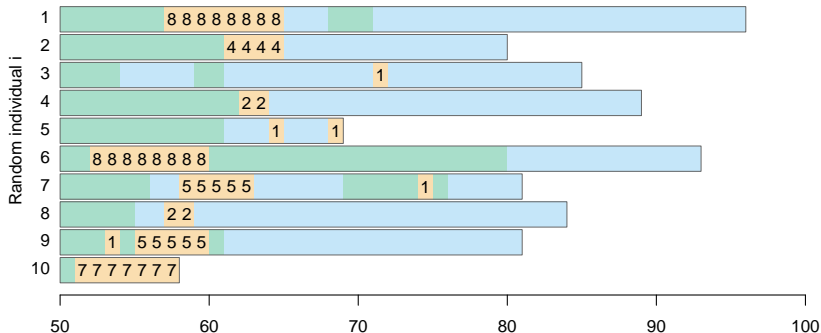
## Identity clock in employment state



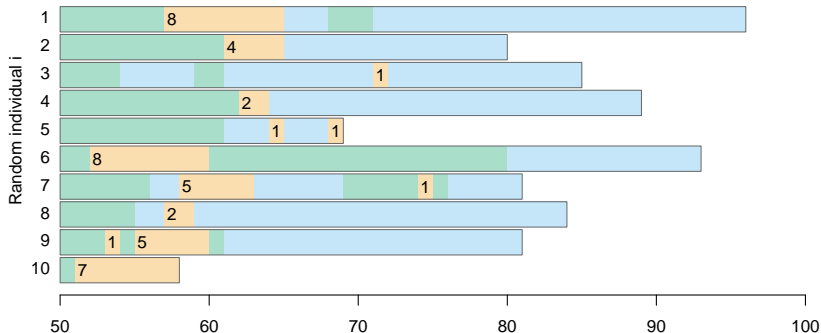
## Illustration: Age structured prevalence.



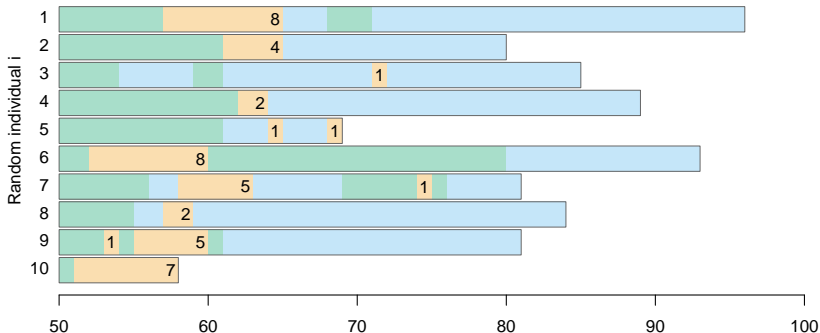
# Illustration: Clocks: Duration (unconditional)



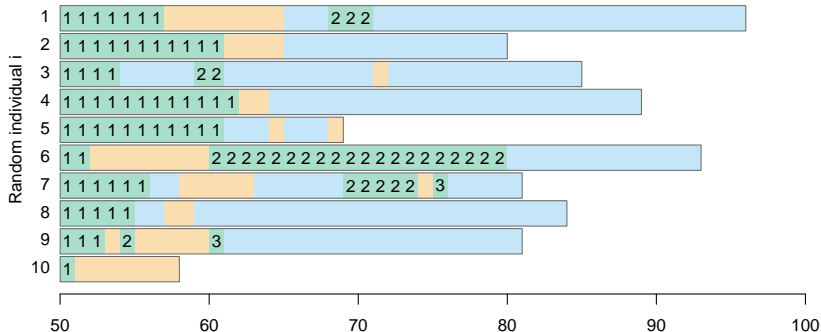
# Illustration: Clocks: Duration conditioned on entry



# Illustration: Clocks: Duration conditioned on exit

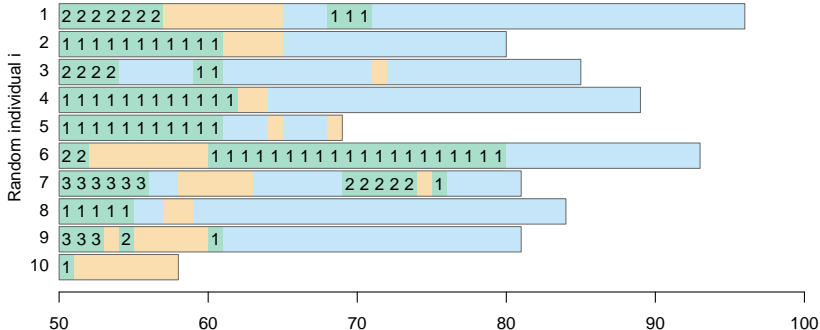


## Illustration: Clocks: Order **Ascending**

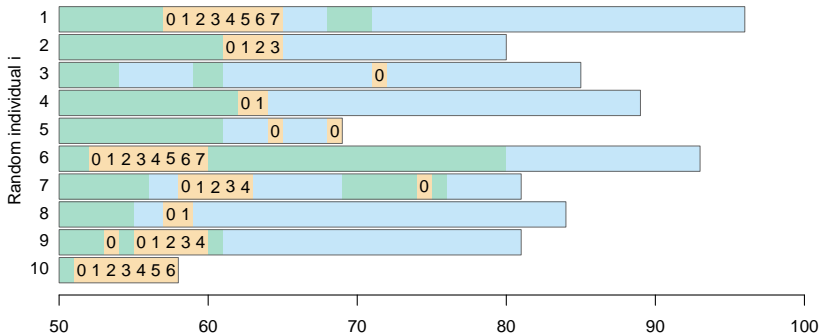




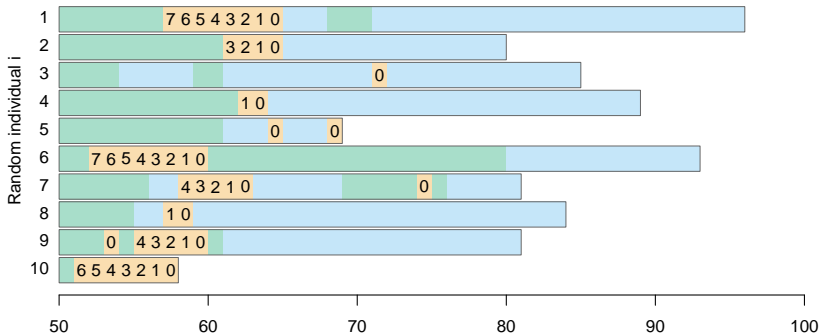
## Illustration: Clocks: Order Descending



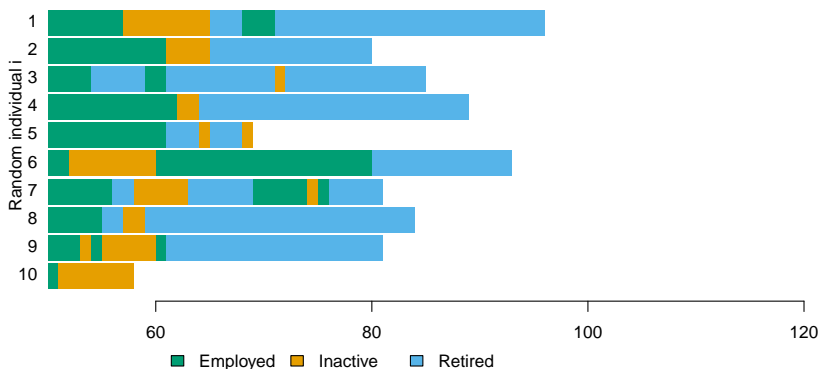
# Illustration: Clocks: Steps **Ascending**



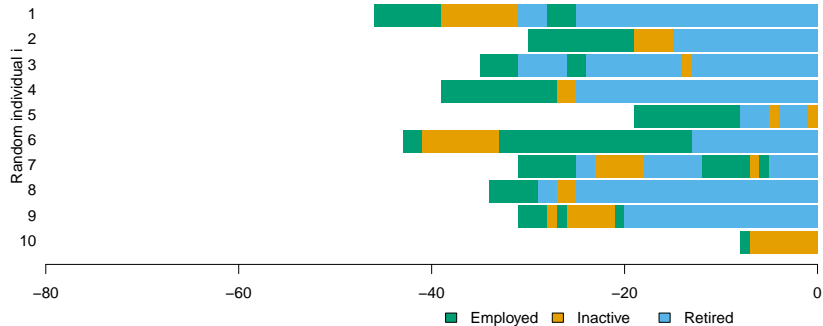
# Illustration: Clocks: Steps Descending



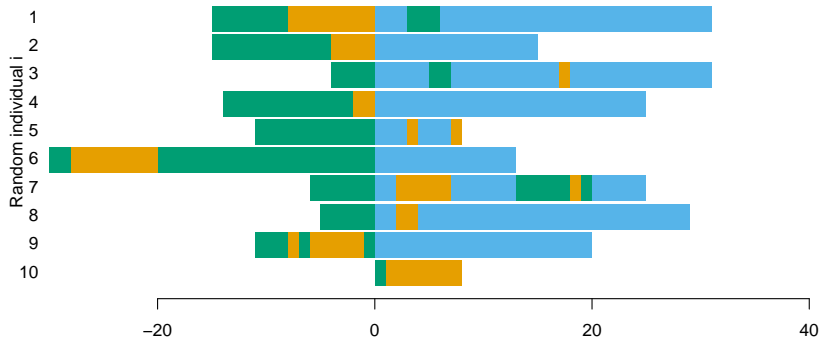
# Illustration: Alignment: Age = Birth alignment



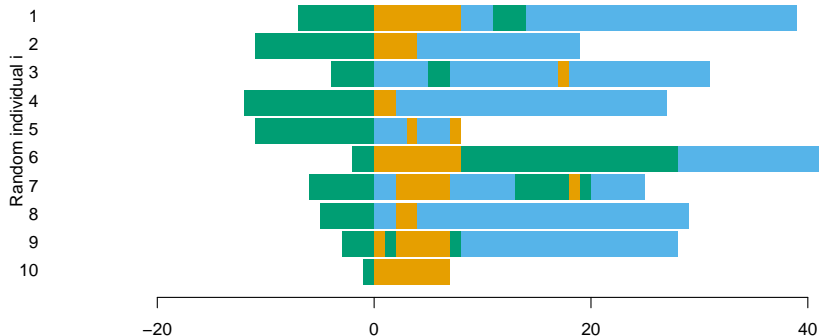
# Illustration: Alignment: Death



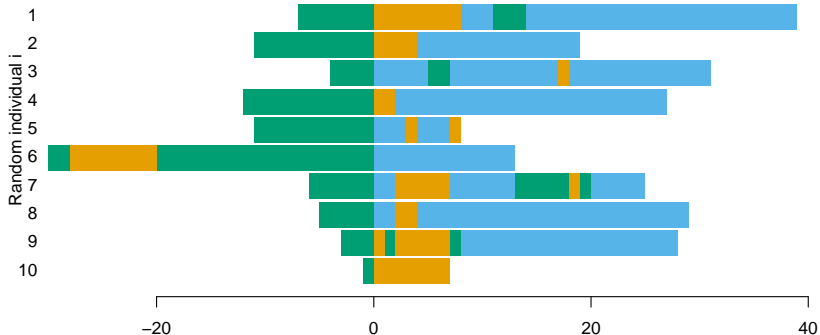
# Illustration: Alignment: *Entry* to *first* retirement



# Illustration: Alignment: *Exit* from *first* employment

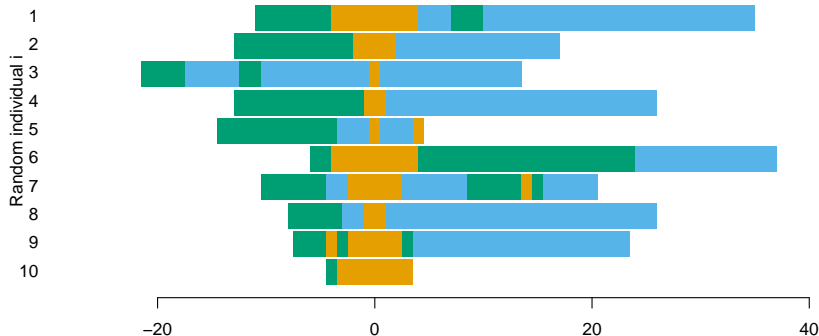


# Illustration: Alignment: *Exit* from *longest* employment





# Illustration: Alignment: *Centered on longest inactivity*



# Aggregation

## **Macro patterns**

Combine clocks and alignment to aggregate (e.g. means, quantiles)

## Application 1: Health

- ▶ Italian SILC data

## Application 1: Health

- ▶ Italian SILC data
- ▶ Ages 20-80

## Application 1: Health

- ▶ Italian SILC data
- ▶ Ages 20-80
- ▶ Income quintiles

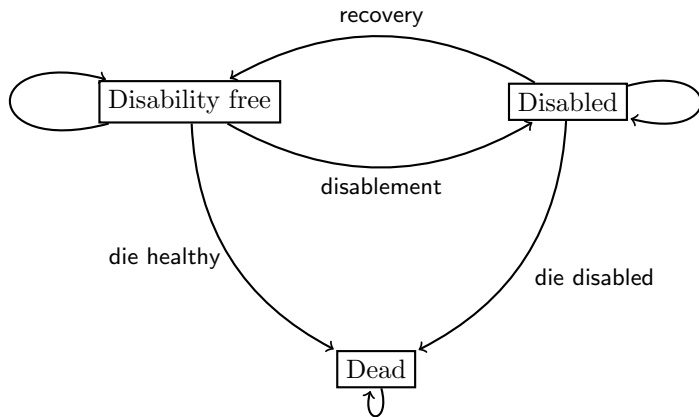
## Application 1: Health

- ▶ Italian SILC data
- ▶ Ages 20-80
- ▶ Income quintiles
- ▶ Multistate model of disability

## Application 1: Health

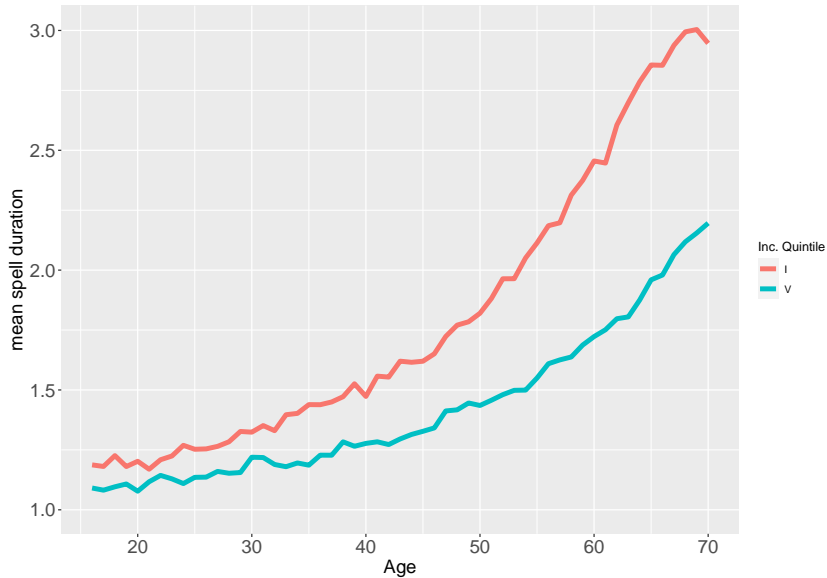
- ▶ Italian SILC data
- ▶ Ages 20-80
- ▶ Income quintiles
- ▶ Multistate model of disability
- ▶ **Simulate** discrete life trajectories

## Application 1: Health

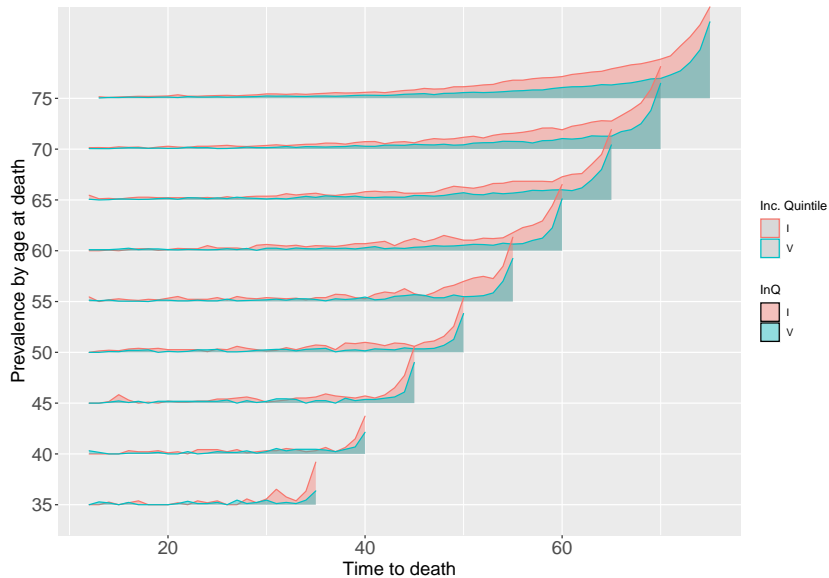




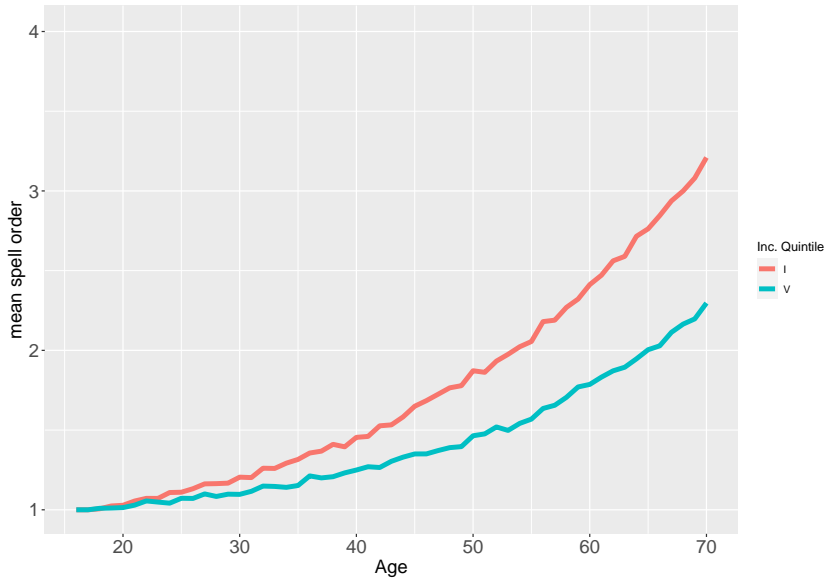
# Inequality in disability spell duration



# Inequality in end-of-life disability levels and dispersion



# How many times have people been disabled?



## Application 2: Fertility

- ▶ Colombian DHS data, all waves

## Application 2: Fertility

- ▶ Colombian DHS data, all waves
- ▶ Birth and union histories

## Application 2: Fertility

- ▶ Colombian DHS data, all waves
- ▶ Birth and union histories
- ▶ Completed fertility  $\geq 2$

## Application 2: Fertility

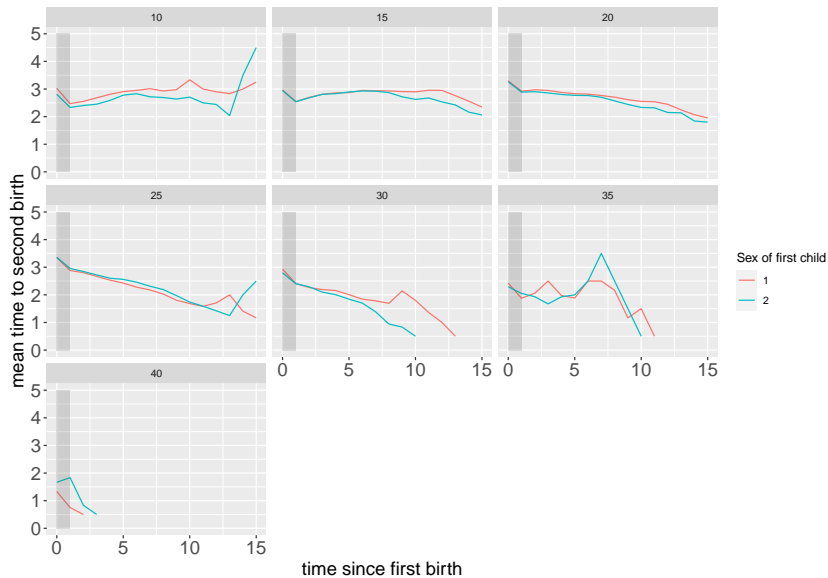
- ▶ Colombian DHS data, all waves
- ▶ Birth and union histories
- ▶ Completed fertility  $\geq 2$
- ▶ Explore birth intervals

## Application 2: Fertility

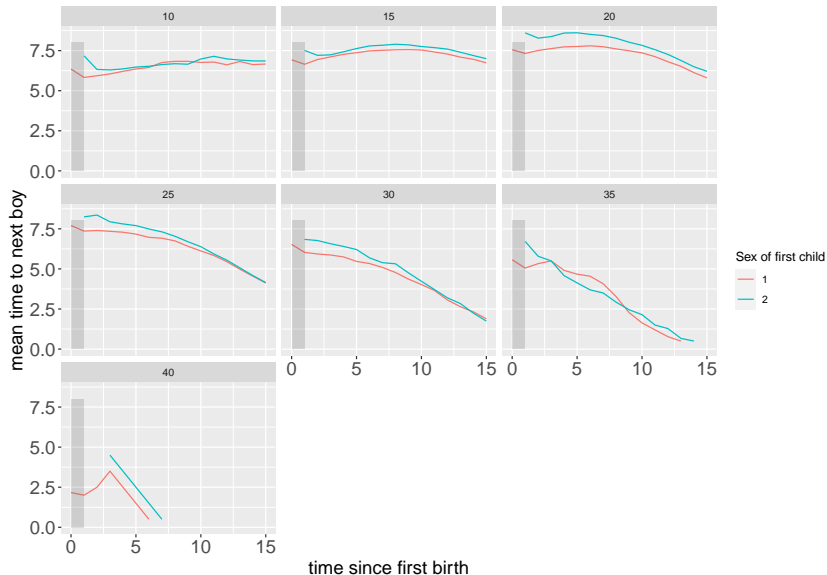
- ▶ Colombian DHS data, all waves
- ▶ Birth and union histories
- ▶ Completed fertility  $\geq 2$
- ▶ Explore birth intervals
- ▶ Combine clocks and alignment



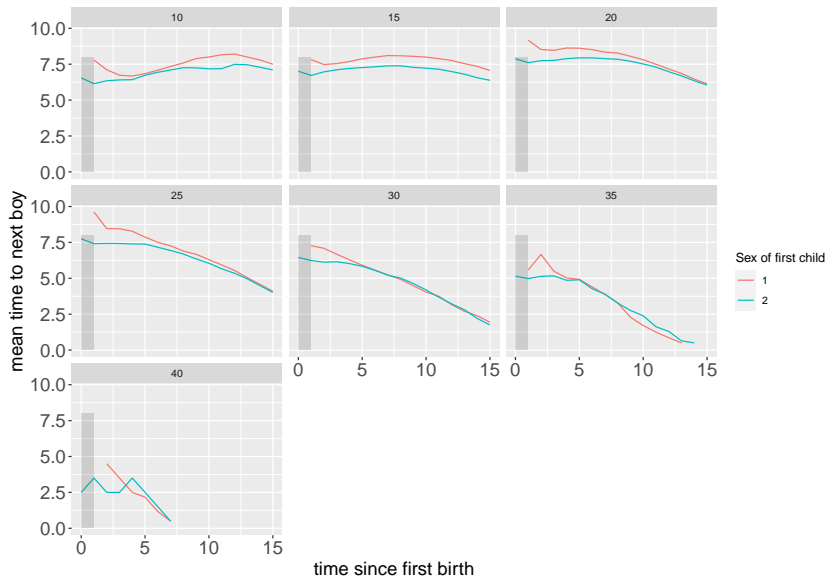
# Conditional mean time to second birth



# Does a first boy imply a faster next boy?



# Does a first girl imply a faster next girl?



## Conclusions

- ▶ Help pose and answer questions

## Conclusions

- ▶ Help pose and answer questions
- ▶ Measures translate to natural language

## Conclusions

- ▶ Help pose and answer questions
- ▶ Measures translate to natural language
- ▶ R package `Spells` in beta version

## Conclusions

- ▶ Help pose and answer questions
- ▶ Measures translate to natural language
- ▶ R package `Spells` in beta version
- ▶ Grammar still in development

## Conclusions

- ▶ Help pose and answer questions
- ▶ Measures translate to natural language
- ▶ R package `Spells` in beta version
- ▶ Grammar still in development
- ▶ Searching for diverse applications



## Conclusions

- ▶ Help pose and answer questions
- ▶ Measures translate to natural language
- ▶ R package `Spells` in beta version
- ▶ Grammar still in development
- ▶ Searching for diverse applications

# Conclusions

- ▶ Help pose and answer questions
- ▶ Measures translate to natural language
- ▶ R package Spells in beta version
- ▶ Grammar still in development
- ▶ Searching for diverse applications

