Uso de las tecnologías de la información para la promoción de actividad física

Octubre 25, 2018

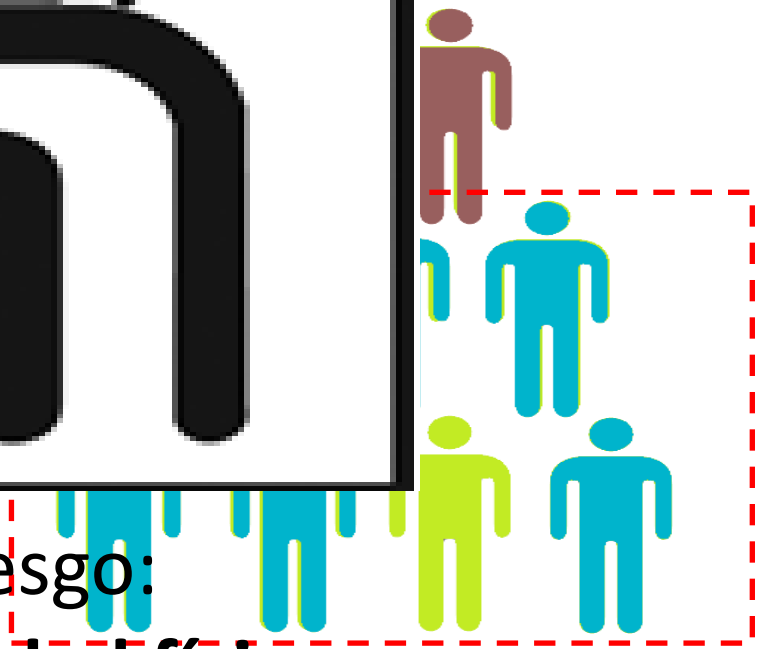
Felipe Montes, Olga L Sarmiento, Ana Maria Jaramillo, Ana Maria Guerra, Andrés Useche, Catalina Obando, Silvia González, Ruth Hunter, Abby King

Universidad de los Andes Colombia

SOCIAL AND HEALTH COMPLEXITY CENTER

2025

- 60% de las muert
- % de cada 10
enfermedades cró
atribuidas a la
crón
- 80%
bajo

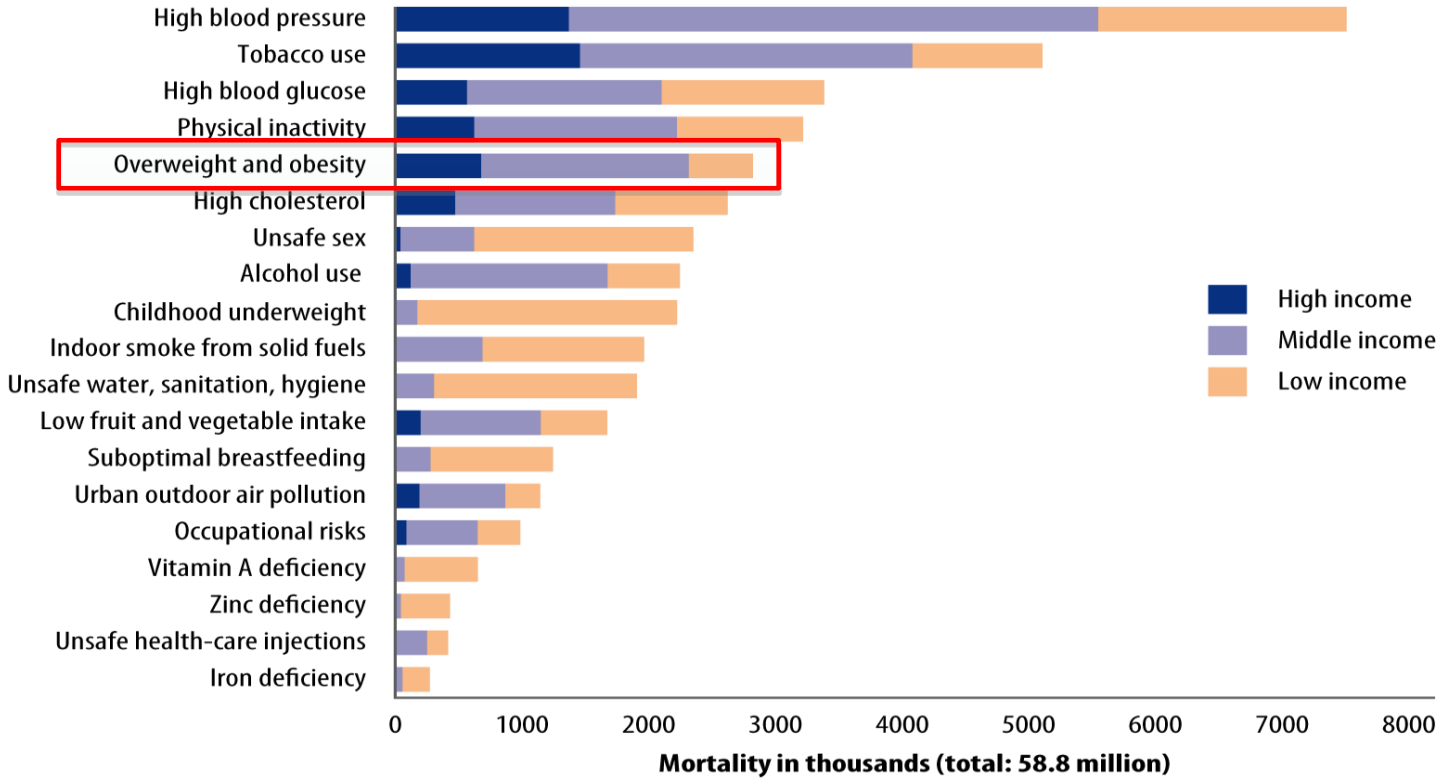


Factores de riesgo:

obesidad e **inactividad física**

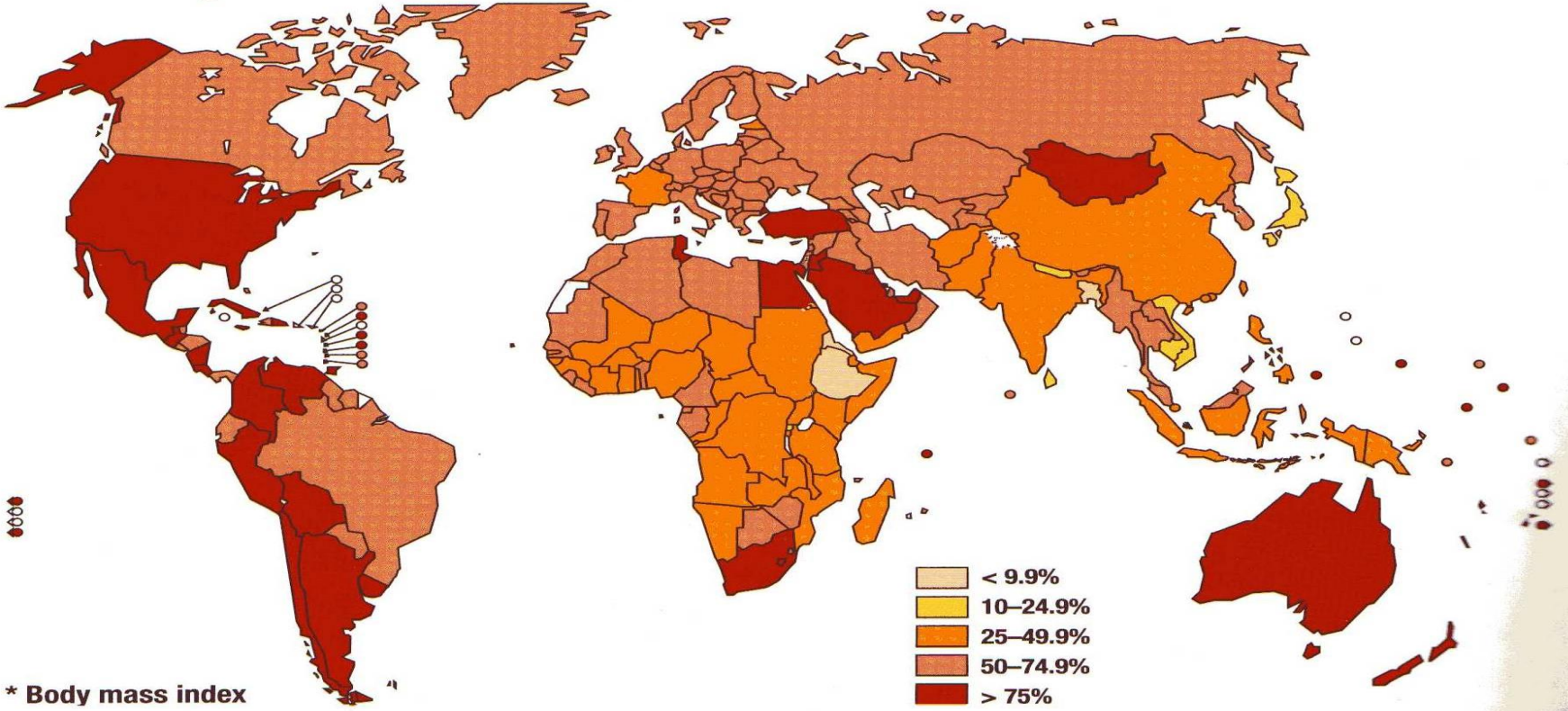
Fuente: http://1.bp.blogspot.com/-YNCuTc286zU/TlXWdVLoXzI/AAAAAAAAAi0/tSZff5WJk1U/s1600/Desk_Job_Pictogram_by_FFAbyrd.jpg

Número de muertes atribuidas a los 19 principales factores de riesgo. Clasificación por nivel de ingresos de países a nivel mundial, 2004.



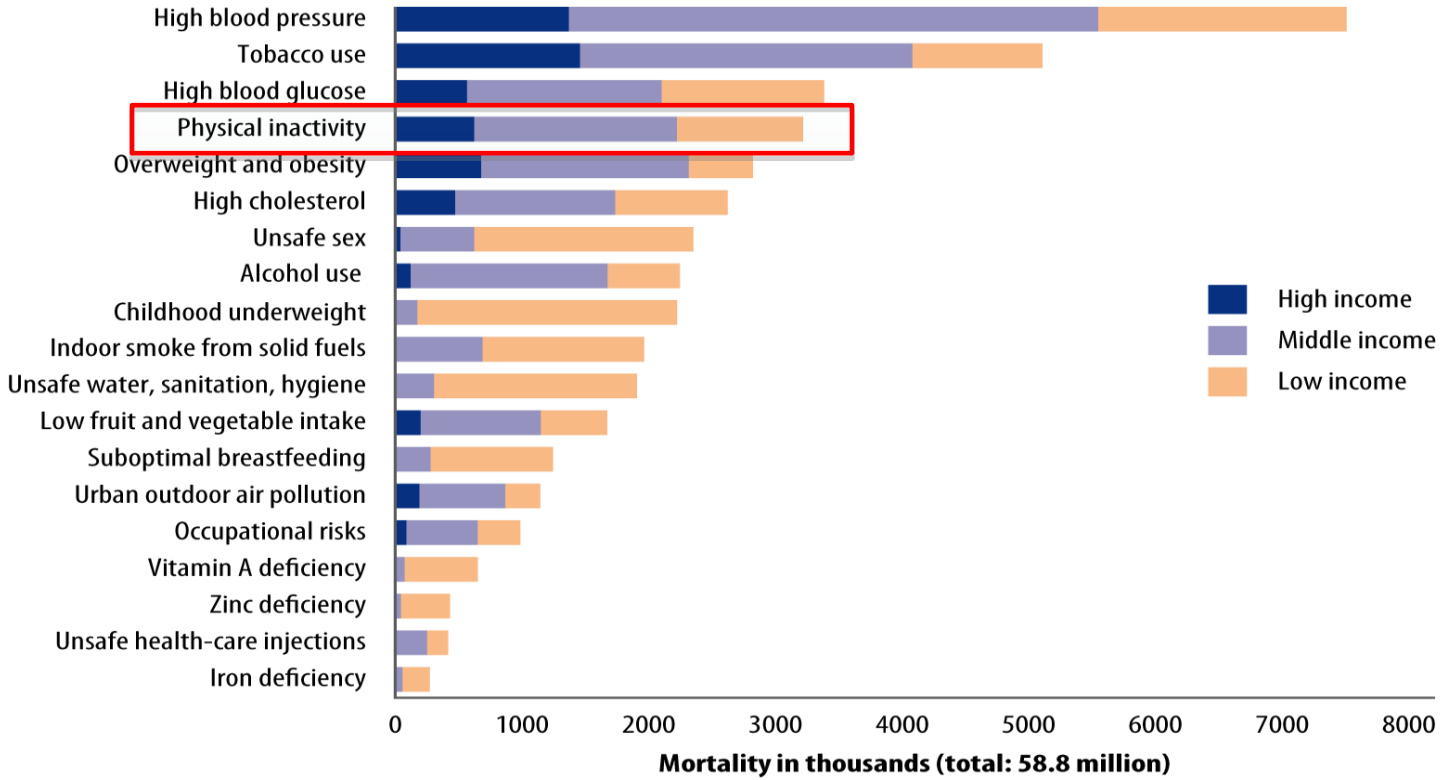
WHO Global health Risks report, 2004.

Projected prevalence of overweight (BMI* ≥25 kg/m²), women aged 30 and above, 2015



(FUENTE: World Health Organization)

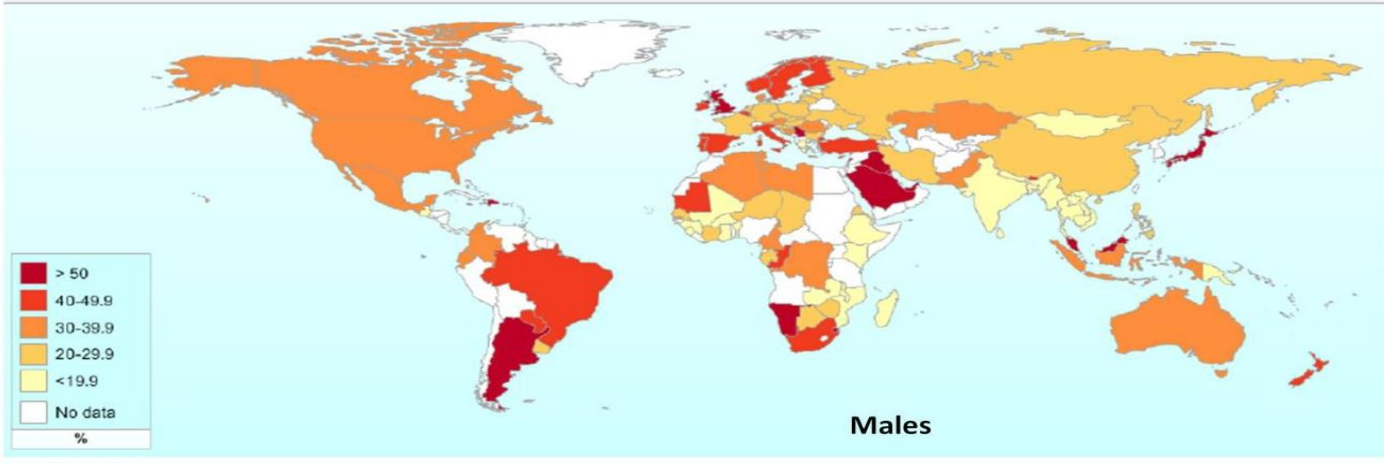
Número de muertes atribuidas a los 19 principales factores de riesgo. Clasificación por nivel de ingresos de países a nivel mundial, 2004.

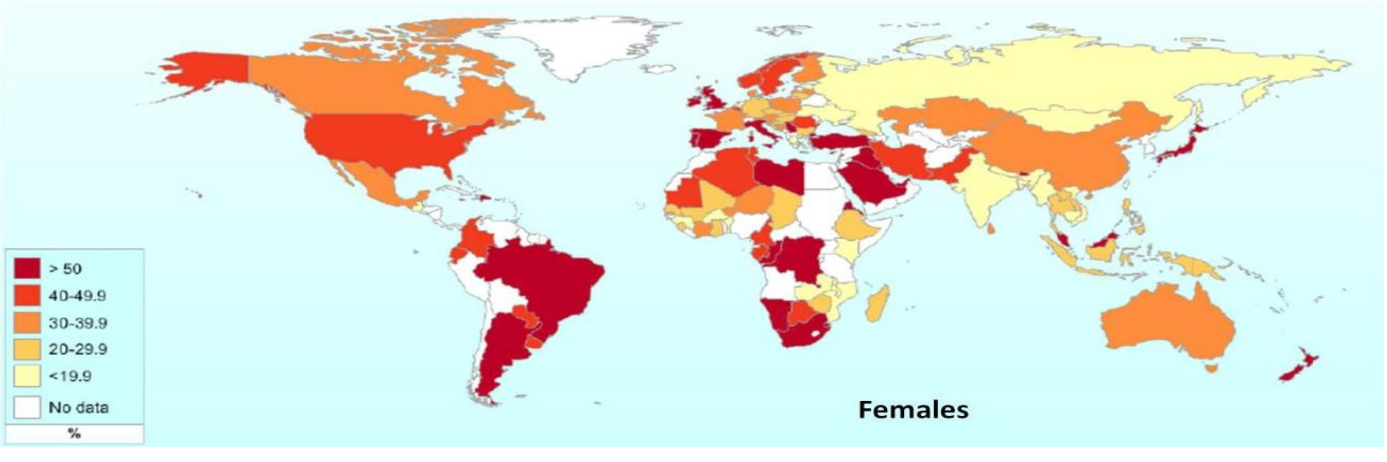


WHO Global health Risks report, 2004.

Prevalencia de inactividad física en adultos (> 15 años)

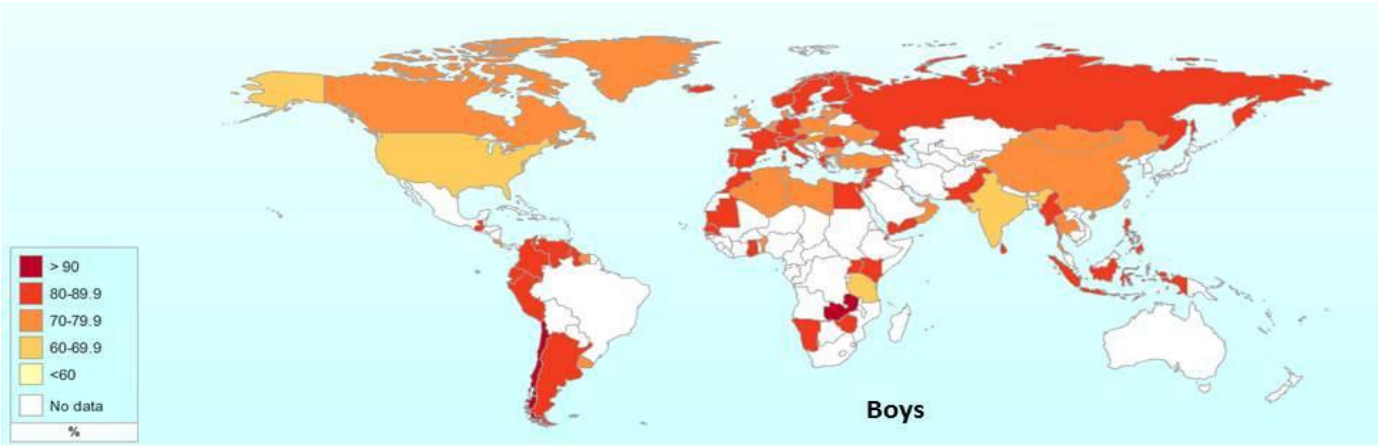
(Hallal et al, 2012)





Poporción de adolescentes (13-15 años) con AF <60 min/día

(Hallal et al, 2012)



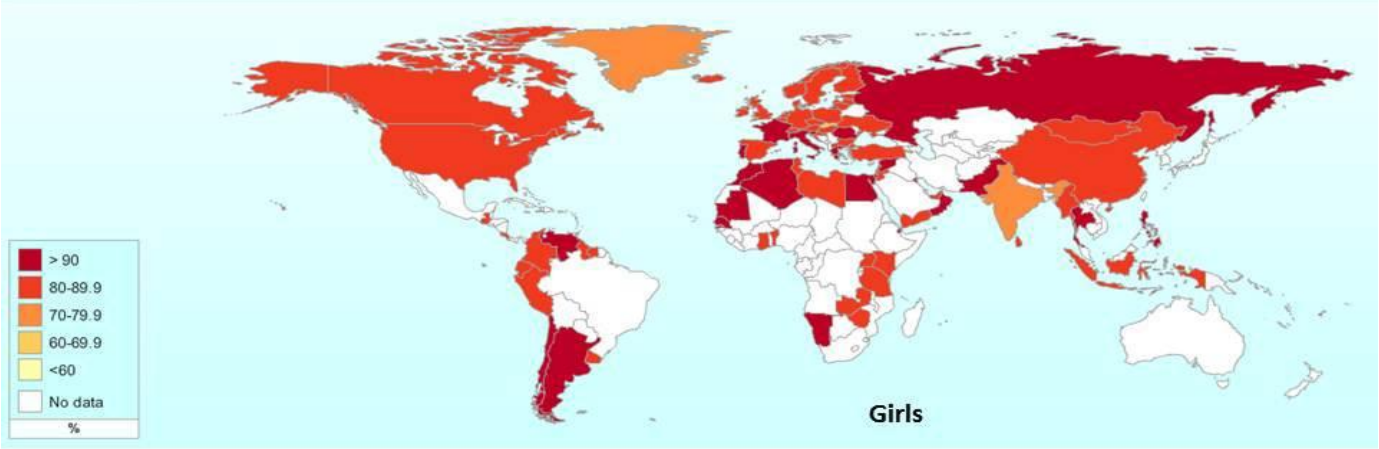
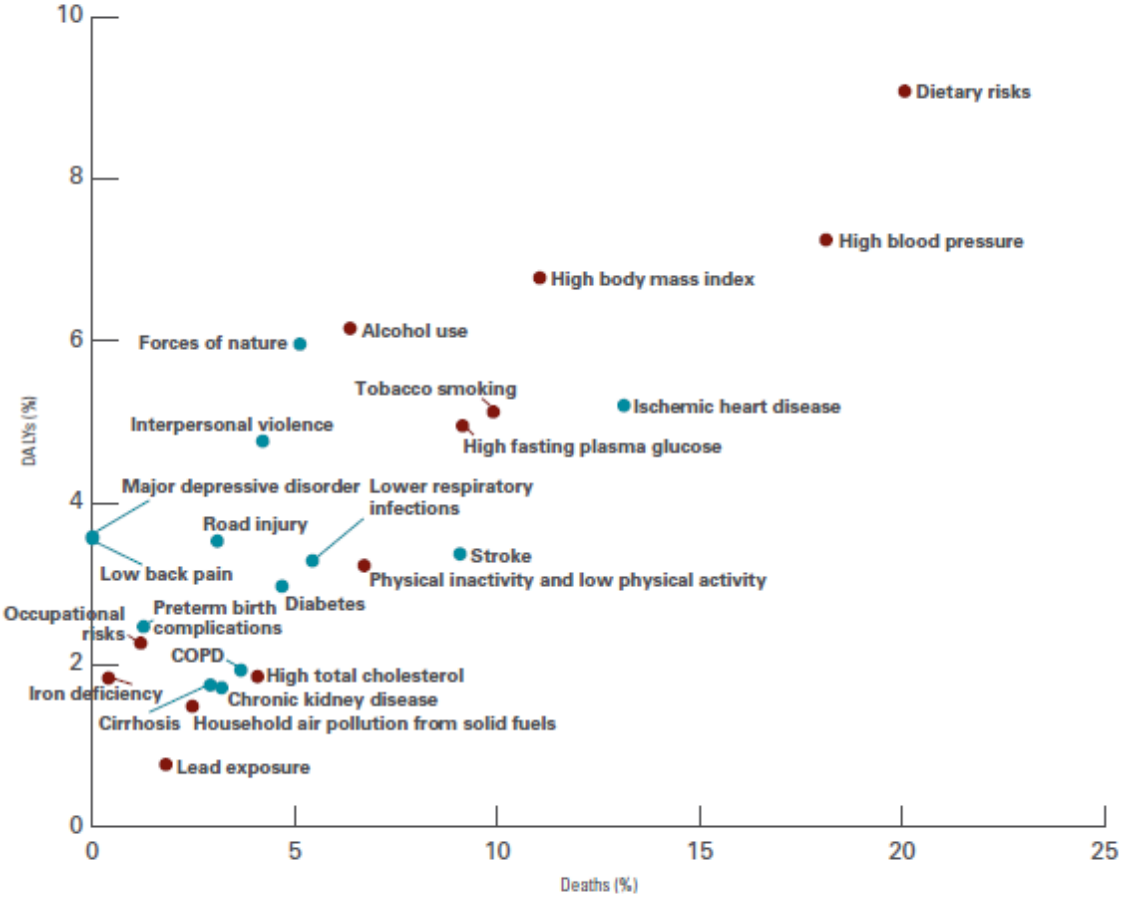


Figure A3: The 10 leading diseases and injuries and 10 leading risk factors based on percentage of deaths and DALYs in Latin America and Caribbean, 2010



The Global burden of disease: Generating evidence, Guiding Policy. Latin America & Caribbean Regional Edition. WorldBank 2013.

Más de **150 minutos** de actividad física por **semana** reduce el riesgo de adquirir enfermedades crónicas (CDC, OMS).

Promoción AF

SE HAN REALIZADO DIFERENTES TIPOS DE INTERVENCIONES

Efectos estimados de la revisión de las revisiones de intervenciones en AF (Heat et al. 2012)

12tl1020

Series

AC

Efectos pequeños o moderados

Published Online July 17, 2012 http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60816-2

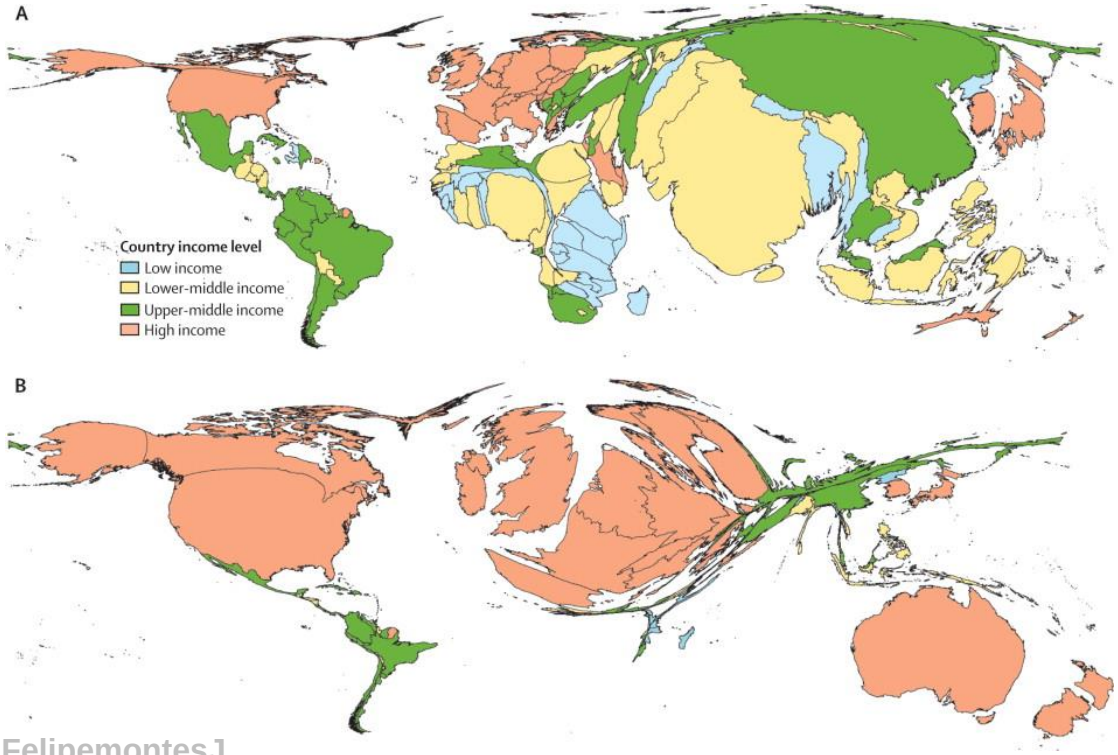
*Members listed at the end of the paper

This is the third in a Series of five papers about physical activity

University of Tennessee at Chattanooga and University of Tennessee College of Medicine, Chattanooga, TN, USA (Prof G W Heath DHSC); Prevention Research Center in St Louis, Brown School of Social Work and School of

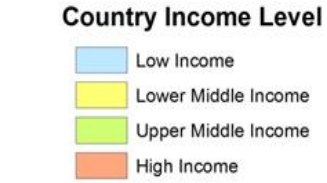
Discrepancia

Mayoría de acceso en países de alto nivel de ingreso



Población mundial (2009)

Evidencia de intervenciones de AF medida en número de publicaciones (2009)



¿Cómo promover Actividad Física a **Nivel global**?

¿Cómo **potencializar** las intervenciones existentes?

Promoción AF

INICIATIVAS PARA PROMOVER AF PUEDEN SER MÁS EFECTIVAS SI

El sector salud trabaja **en conjunto** con colegios, empresas, tomadores de decisiones, recreación, transporte.

La **comunicación** para promover AF incluye campañas en comunidades, campañas por **medios masivos y TICs**.

Existe **apoyo social** dentro de las comunidades, barrios específicos y lugares de trabajo.

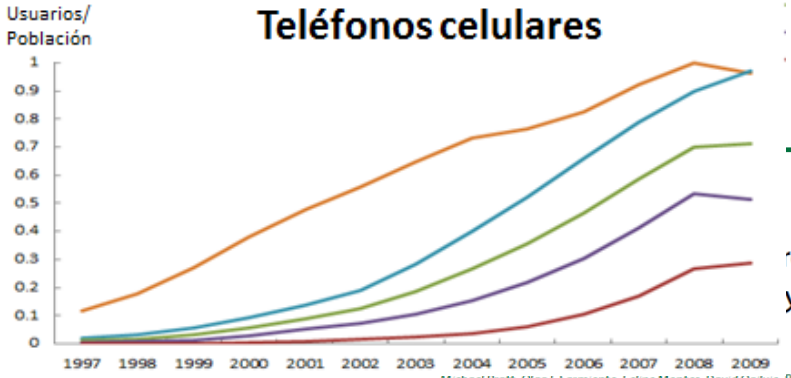
Existen **estrategias** de educación física, actividades en clase, deportes extracurriculares y transporte activo para los niños.

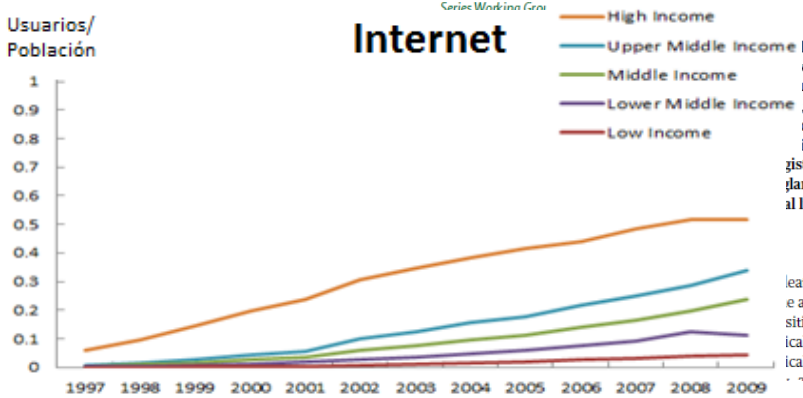
Sistemas multisectoriales

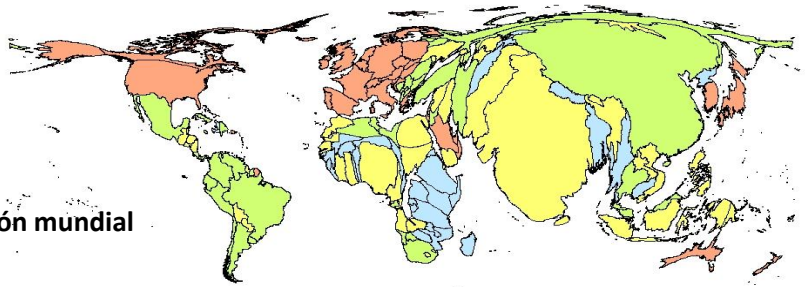
Megatendencias

FUERZAS DEL DESARROLLO SOCIAL QUE PUEDAN DAR FORMA A LA VIDA DE LAS PERSONAS EN LOS PRÓXIMOS 10-15 AÑOS.

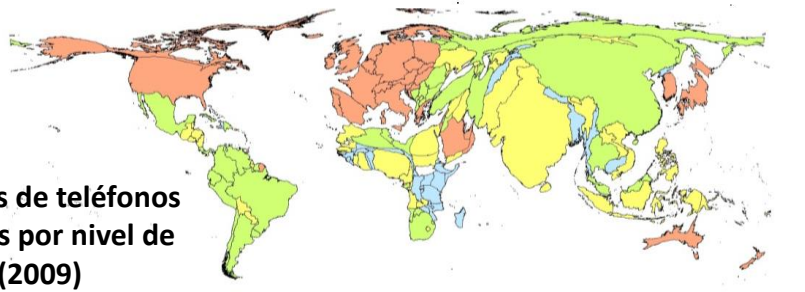
Acceso a TIC clasificado por nivel de ingreso (1997-2009)



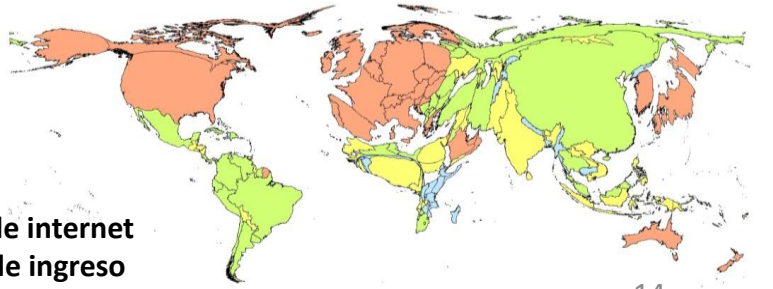




Población mundial (2009)



Usuarios de teléfonos celulares por nivel de ingreso (2009)



Usuarios de internet por nivel de ingreso (2009)

Simulación Monte-Carlo

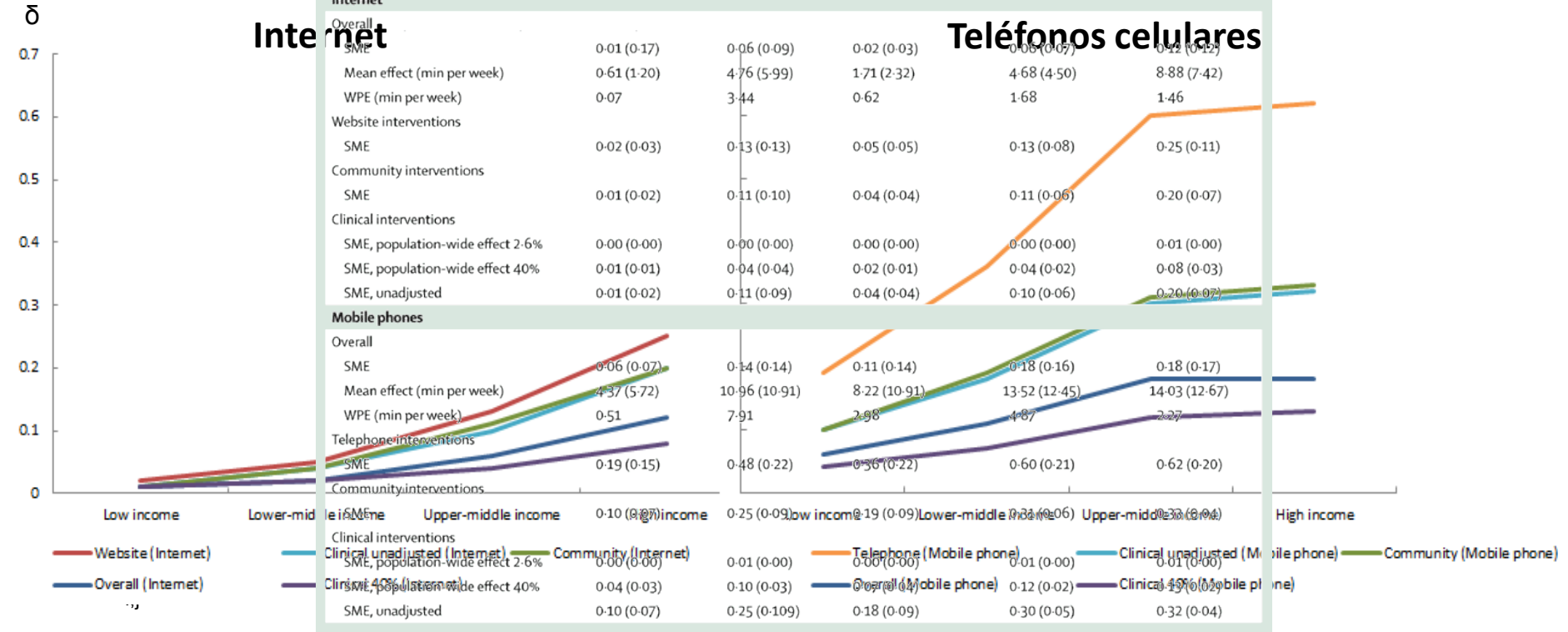
EFECTOS POTENCIALES ESTIMADOS DE INTERVENCIONES DE AF VÍA TIC

δ: efecto po

Inte **rnet**

Teléfonos celulares

	Low income	Middle income	Lower-middle income	Upper-middle income	High income
Internet					
Overall					
SME	0·01 (0·17)	0·06 (0·09)	0·02 (0·03)	0·06 (0·07)	0·12 (0·12)
Mean effect (min per week)	0·61 (1·20)	4·76 (5·99)	1·71 (2·32)	4·68 (4·50)	8·88 (7·42)
WPE (min per week)	0·07	3·44	0·62	1·68	1·46
Website interventions					
SME	0·02 (0·03)	0·13 (0·13)	0·05 (0·05)	0·13 (0·08)	0·25 (0·11)
Community interventions					
SME	0·01 (0·02)	0·11 (0·10)	0·04 (0·04)	0·11 (0·06)	0·20 (0·07)
Clinical interventions					
SME, population-wide effect 2·6%	0·00 (0·00)	0·00 (0·00)	0·00 (0·00)	0·00 (0·00)	0·01 (0·00)
SME, population-wide effect 40%	0·01 (0·01)	0·04 (0·04)	0·02 (0·01)	0·04 (0·02)	0·08 (0·03)
SME, unadjusted	0·01 (0·02)	0·11 (0·09)	0·04 (0·04)	0·10 (0·06)	0·20 (0·07)
Mobile phones					
Overall					
SME	0·06 (0·07)	0·14 (0·14)	0·11 (0·14)	0·18 (0·16)	0·18 (0·17)
Mean effect (min per week)	4·37 (5·72)	10·96 (10·91)	8·22 (10·91)	13·52 (12·45)	14·03 (12·67)
WPE (min per week)	0·51	7·91	2·98	4·87	2·27
Telephone interventions					
SME	0·19 (0·15)	0·48 (0·22)	0·36 (0·22)	0·60 (0·21)	0·62 (0·20)
Community interventions					
SME	0·10 (0·07)	0·25 (0·09)	0·19 (0·09)	0·31 (0·06)	0·33 (0·04)
Clinical interventions					
SME, population-wide effect 2·6%	0·00 (0·00)	0·01 (0·00)	0·00 (0·00)	0·01 (0·00)	0·01 (0·00)
SME, population-wide effect 40%	0·04 (0·03)	0·10 (0·03)	0·07 (0·04)	0·12 (0·02)	0·17 (0·02)
SME, unadjusted	0·10 (0·07)	0·25 (0·109)	0·18 (0·09)	0·30 (0·05)	0·32 (0·04)



6 años después…

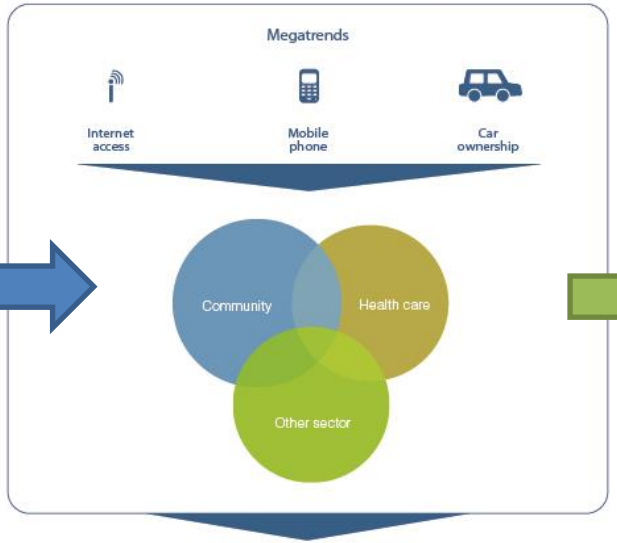
Google Fit

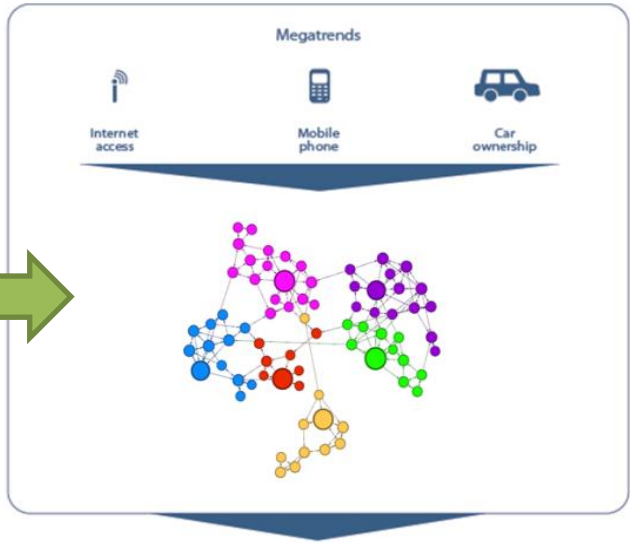
STRAVA

NTC

Estrategia

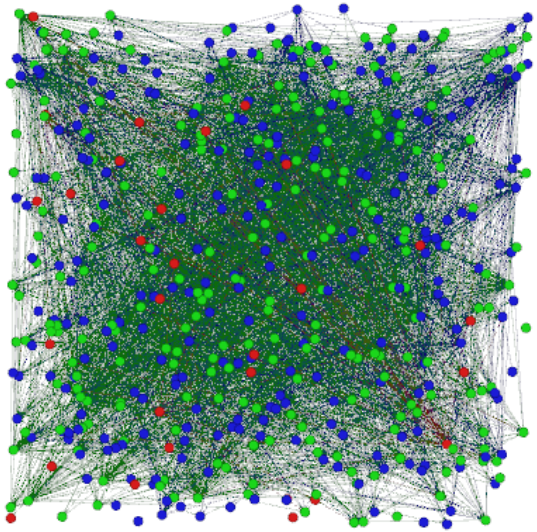
Potencializar intervenciones de AF por medio de Megatendencias Tomando en cuenta las redes sociales





Sistemas complejos

HAN PERMITIDO ESTUDIAR LAS ESTRUCTURAS Y DINÁMICAS DE SISTEMAS SOCIALES



THE LANCET
Global Health

Reframing non-communicable diseases as socially transmitted conditions

Luke N Allen • Andrea B Feigl

Open Access • DOI: https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30200-0

References

Article Info

Tables

In a Comment (February, 2017),[1] we argued that action on the conditions currently referred to as non-communicable diseases (NCDs) may be hampered by the inadequacy of their label. We received a remarkable amount of feedback on this suggestion, and in this Comment we synthesise the responses garnered from a *Lancet* Facebook poll, Correspondence letters,[2, 3, 4, 5] and a related

Procesos de contagio en Redes Sociales

Emociones

Obesidad

Mecanismos sociales

Ejemplos

Canales

Imitación fisiológica

Ideas

Tolerancia

Comportamientos Saludables

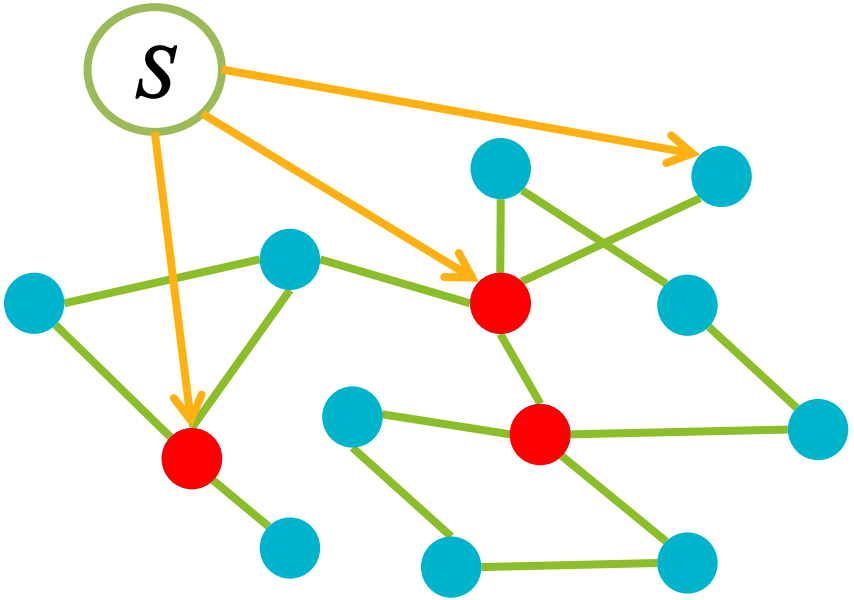
Ejemplos intervenciones y redes sociales

Intervenciones incorporando redes sociales se han mostrado efectivas

Difusión de Microcréditos (India)
Barnejee et. al, Science 2013

Multivitamínicos (Honduras)
Kim et al. The Lancet 2015

ASSIST: Tabaco Adolescentes
Campbell R. et. al. The Lancet 2008



Generar una estrategia para promover hábitos saludables

Diagnóstico

Evaluar asociaciones entre relaciones sociales y la salud de los individuos

Diseño

Detectar actores influenciadores, clústers y homofilia con el fin de potencializar la diseminación de la intervención

Evaluación

Medir el efecto de la intervención en la estructura de la red social en el tiempo

Universidad de los Andes
Colombia

Piloto Intervención

Determinar la estructura de comunidades de redes de Amistad y cuantificar cambios tras una intervención

Diseñar un experimento de campo para valuar una intervención de AF y SMS en 3 colegios de Bogotá.

Evaluar asociación entre relaciones sociales, tiempo en pantalla, actividad física y hábitos relacionados con obesidad

Medir cambios en la estructura de la red atribuibles a la intervención

3 colegios (≈188 niños)
3 observaciones (10 sem)

MEDIMOS AF, ESTADO NUTRICIONAL, MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, REDES DE AMISTAD

CONTROL

	T1	T3
C1	24	24
C2	19	19
C3	27	27

T1	T3
68%	70%

MARA

	T1	T3
C1	30	30
C2	30	30

T1	T3
71%	71%

MARA + SMS

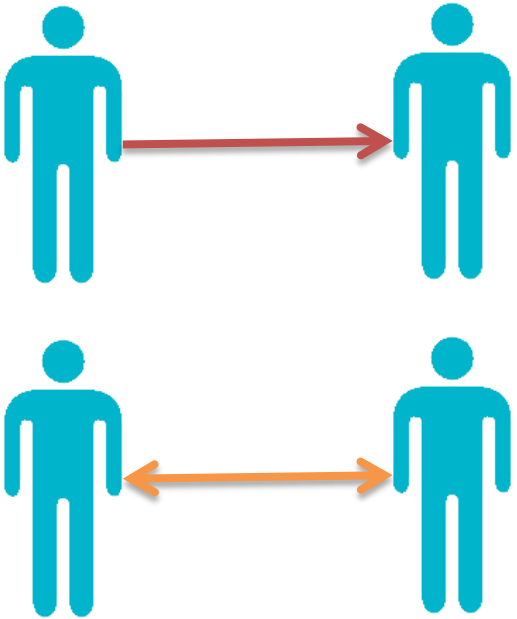
Tip
Testimonio
Motivación
Empoderamiento

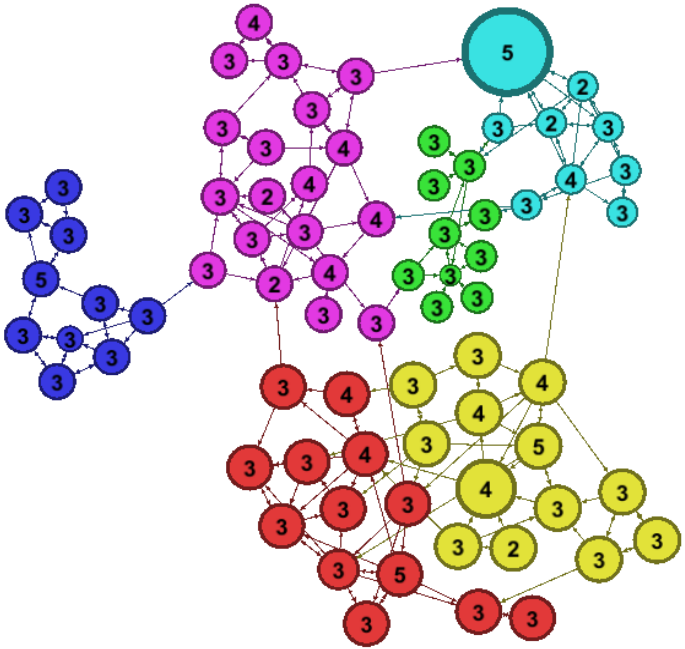
	T1	T3
C1	32	32
C2	28	28

T1	T3
83%	79%

Relaciones de amistad entre los niños de un colegio

Pregunta:
Dime el nombre de tus amigos del curso





Metodología

Evaluar cambios estructurales de la red atribuibles a la intervención con TIC

1. Modelos estadísticos de redes para identificar si hay **homofilia** entre los niños atribuibles a:
   - Variables socioeconómicas (sexo, edad, nivel educativo de la madre, ingreso)
   - Variables de salud (Actividad física, IMC)
   - Posición en la red (Cercanía, Popularidad, Pertenencia a grupos)

2. Modelo de detección de comunidades para identificar posibles denominadores en común causantes de **cohesión en la red por grupos**.

3. Modelo STERGM para identificar si hay **formación o disolución de amistades** atribuibles a:
   - Estado de salud (Actividad Física, IMC)
   - Popularidad, pertenencia a grupos

CONTROL

MARA

MARA + SMS

T1

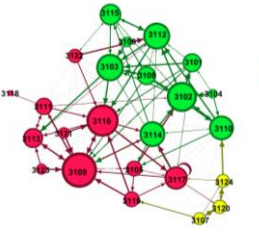
T3

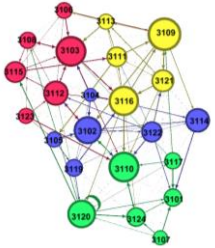
T1

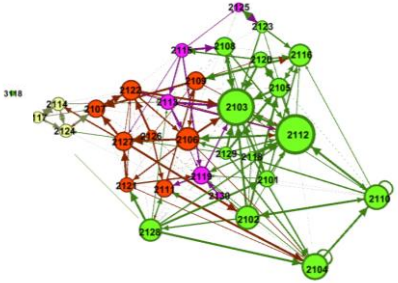
T3

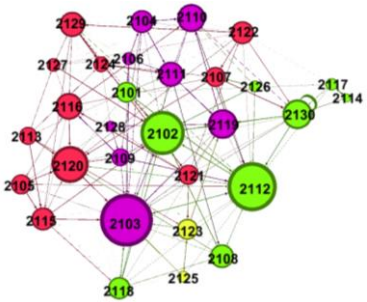
T1

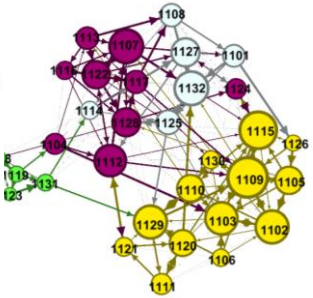
T3

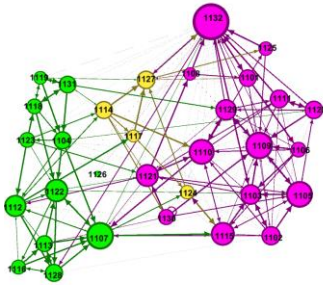


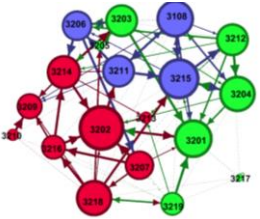


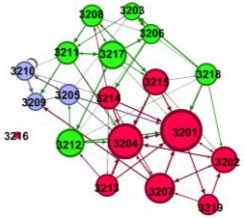


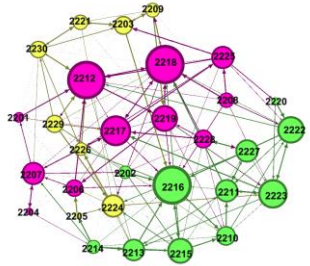


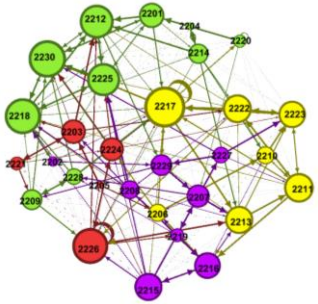


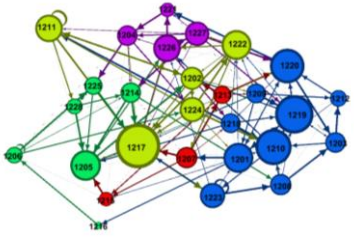


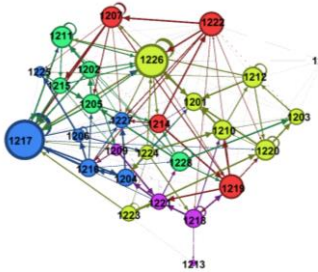


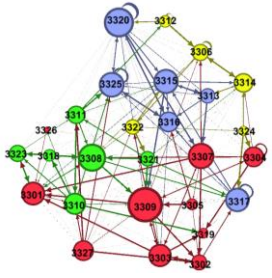


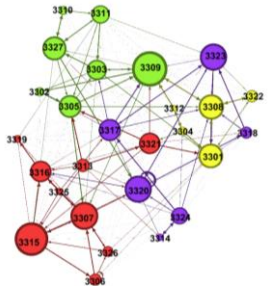












Temporal social network analysis of a physical activity mobile phone-based intervention in public schools of Bogotá, Colombia

Felipe Montes[1]
Valentina Cardozo[1]
Ana María Guerra[1]
Ana María Jaramillo[1]
Andrés Felipe Useche[1]
José David Meisel[2]
Ruth Hunter[3]
Silvia González[3,4]
Olga L. Sarmiento[4]

(1) Department of Industrial Engineering, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
(2) Department of Industrial Engineering, Universidad de Ibagué, Ibagué, Colombia
(3) School of Medicine, Dentistry and Biomedical Sciences, Queen's University Belfast, Belfast, United Kingdom.
(4) Children's Hospital of Eastern Ontario Research Institute. Healthy Active Living and Obesity Research Group. Ontario, Canadá.
(5) School of Medicine, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

Contact: Fel-mont@uniandes.edu.co

Introduction:

- In 2015 **non-communicable diseases (NCDs)** such as cardiovascular diseases, diabetes, cancers and chronic respiratory diseases **represented 70% of the overall total deaths worldwide.**
- In Colombia **73% of deaths were attributed to NCDs** and 15% of the population were at risk of suffering from a premature death due to this type of disease.
- Evidence demonstrates that maintaining recommended amounts and intensities of **physical activity** produces several health benefits.
- The aim of this study is to **examine the effect of two health-related interventions** on the adoption of healthy habits and friendship relations among children of three schools in Colombia

Data Collection and Measurements

Intervention

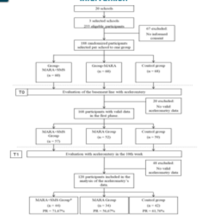


Figure 1: Flow diagram of the intervention. MARA is the Spanish acronym for Activo and Recreo-activo Module

Data Collection

- **Data** was collected in **two points in time**, a baseline before starting the intervention **(T0)** and during the 10th week of the intervention **(T1).**
- **Anthropometric measures** were obtained according to ISCOLE: body weight, height and body mass index (BMI).
- Parents completed **questionnaires** in relation with socio-demographic and familiar information related to healthy behaviors.
- **Survey data** was collected using a questionnaire designed to evaluate the PA, children's sedentary behaviors.
- Students **nominated their friends** from a list of classmates to build the **friendship networks.**

Network Measurements

All models included:

- Node in-degree
- Clustering coefficient
- Internal degree
- Betweenness

Methodology of temporal Network Analysis

Structural properties of the friendship networks	Measure the effect of the intervention ⟷ Interrelationship among variables	Sociodemographic attributes The adoption of PA and healthy behaviors Nutritional status and screen time

Figure 2: Diagram with the aim of the study.

- To measure **the change in the ties structure** of each network i between T0 and T1, we calculated **the Jaccard index:**

$$J_i = \frac{E_{(1,1)}}{E_{(1,0)} + E_{(0,1)} + E_{(1,1)}}$$

- To assess **the effect of homophily at the dyadic and community level,** we conducted **logistic regressions** with individual attributes and structural properties for each network in **each time** T0 and T1.

$$P(Y_{ij} = 1|X) = \frac{1}{1 + e^{-\beta_0 + C_d * \sum_{d \in D} \beta_d * \delta(x_i^d, x_j^d) + (1 - C_d) * \sum_{d \in D} \beta_d * |x_i^d - x_j^d|}}$$

- To evaluate **the impact of the intervention in the changes of the dyadic and communities formation and dissolution,** we applied a **difference in difference** approach to compare the results of T0 with T1.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 * t_{ij} + \beta_2 * T_{ij} + \beta_3 * t_i * T_i$$

- To evaluate **the formation and dissolution** of the friendship ties **through the timeline,** we studied applying a Separable Temporal Exponential Random Graph Model **(STERGM).**

$$P(Y^t; \theta^+) = \frac{\exp(\theta^+ g^+(y^+, X))}{k(\theta^+, X, Y^+(Y^t))}, \quad y^+ \epsilon Y^+(y^t)$$

$$P(Y^t; \theta^-) = \frac{\exp(\theta^- g^-(y^-, X))}{k(\theta^-, X, Y^-(Y^t))}, \quad y^- \epsilon Y^-(y^-)$$

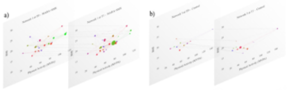


Figure 3: a) Friendship network before (T0) and after (T1) the intervention of the MARA program + SMS school. b) Friendship network before (T0) and after (T1) the intervention of the Control school. For nodes: color is the child. For edges: color is the color of the targeted node.

Results

Healthy-related behaviors

- For all the networks the **overweighed children remained constant** in both periods of time.
- The **percentage of active individuals increased** by **20%** in the intervened networks and decreased by **20%** in the control school.

Friendship Networks characteristics

- The networks **size did not vary in terms of nodes** but the **Jaccard index** showed a change in time:
  - MARA + SMS **increased 28%** in the number of ties.
  - Control school **increased 16%** in the number of ties.
  - Mara school **decreased 12%** in the number of ties.

	MARA+SMS				MARA				CONTROL					
Network	1		2		3		4		5		6		7	
Time	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1
Nodes	25	25	22	22	16	16	19	19	12	12	9	9	22	22
Edges	120	146	90	121	63	60	107	86	33	34	20	26	130	169
Jaccard similarity coefficient	0,385		0,327		0,398		0,388		0,340		0,318		0,341	
Average Degree	4,80	5,84	4,09	5,50	3,94	3,75	5,63	4,53	2,75	2,83	2,22	2,89	5,91	6,77

Table 1: Friendship Networks characteristics for two time-points in the three different schools of the study.

Temporal Network Analysis

- In most of the networks **gender segregation (homophily by gender) was presented.**
- **There are no conclusive results** that could lead to explain the existence of **friendship ties or its change over time** as a product of **similarities in nodes attributes.**
- Comparing the **MARA+SMS** vs **MARA networks** we found significant estimates on the **in-degree, out-degree** and **degree** suggesting that the intervention has a positive impact on the creation of more friendship ties.
- The **closeness** estimate was positive and significant suggesting that the **technological component of the intervention** promote the **cohesion** on the network.
- For the Mara+SMS **networks** the **formation of ties** was significant when two children had a **mutual friend.**
- For the **Control networks** the **dissolution of outgoing ties** was significant when the child **increased its levels of screen time.**

References

Resultados

Evaluar cambios estructurales de la red atribuibles a la intervención con TIC

En los colegios intervenidos con MARA y MARA+SMS:

1. Los niños del mismo sexo tienden a ser amigos
2. Los niños tienden a agruparse con niños de otros grupos

En el colegio intervenido con SMS, el componente tecnolóigico:

1. Promueve la **creación de amistades** entre niños.
    - Los niños tendieron a nominar más niños y a recibir más nominaciones de amistad.
2. Promueve la **cohesión** de la comunidad
    - Los niños se encuentran en promedio más cerca en la red
3. Generó **empoderamiento** de los niños en la creación de nuevas amistades
    - El clustering tiene un efecto positivo y significativo en la creación de amistados en el grupo intervenido
4. Genera efectos en la **formación y disolución** de amistades de acuerdo al estado de salud de los niños
    - Los niños con mayor IMC tienden a perder menos amistades en el tiempo
    - Los niños con mayor AF tienden a formar menos amistades.

Universidad de los Andes
Colombia

Monitoreo de la cohesion Usando TICs

RECREOVIA

ANÁLISIS TEMPORAL DE LA COHESIÓN EN TORNO AL PROGRAMA DE RECREOVÍA DE BOGOTÁ

Nacimiento del programa: 1995

Propósitos:

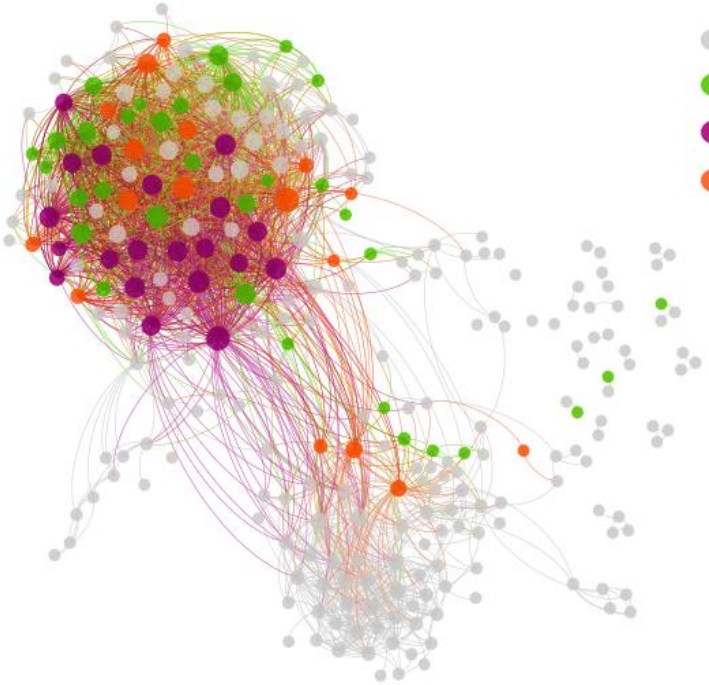
- Actividad física
- Hábitos saludables
- Equidad social

41 estaciones

Costo para el gobierno por clase por usuario
$ 0.80

http://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/Ciclovia_Recreovi%CC%81_IDRD.pdf

Estudio temporal de la red social de Facebook del programa para comprender el crecimiento de la cohesión



- Program attendees 202 (74.26%)
- Fitness industry members 33 (12.13%)
- Physical activity instructors 20 (7.35%)
- City hall agents 17 (6.25%)

272 nodos
2565 conexiones
Densidad: 0.07
Grado promedio: 18.86
Assortatividad: 0,11
Diámetro: 7
Clustering promedio: 0.229

Mundo pequeño

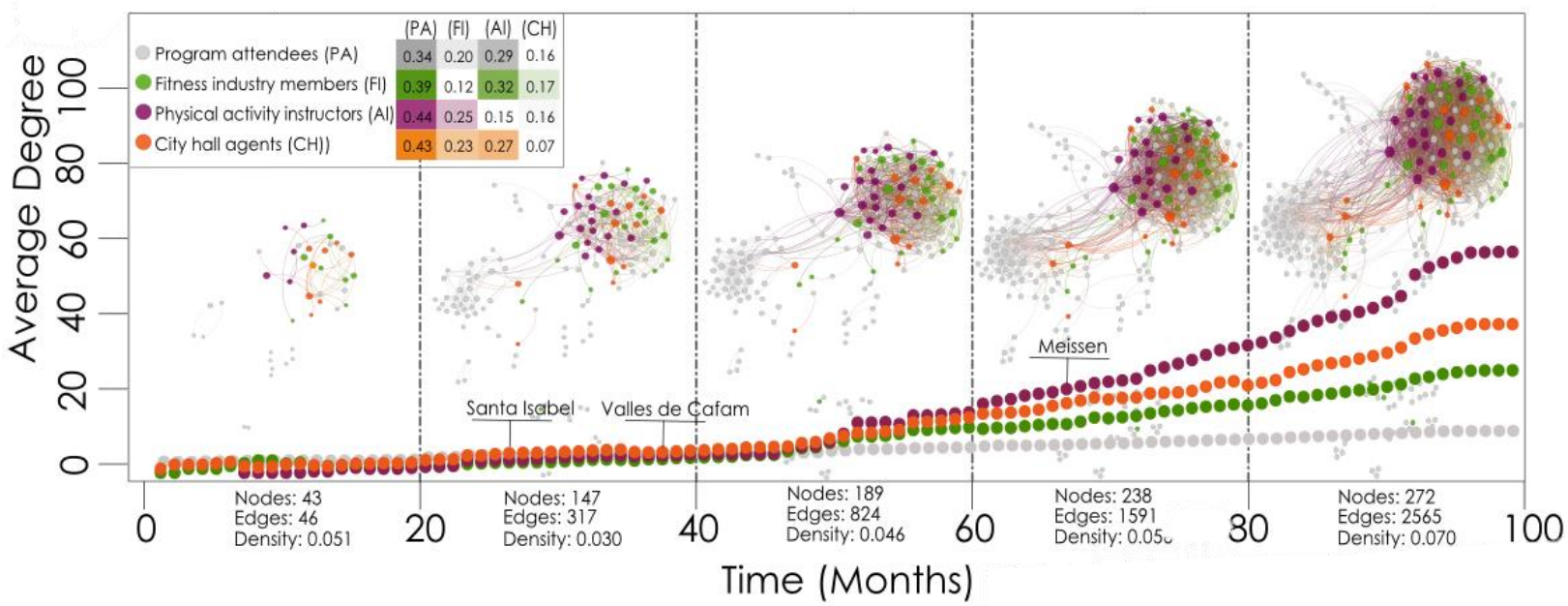
El tamaño del nodo representa el grado.

98 Meses
[Junio 2008, Agosto 2016]

RECREOVIA

Grupo de Epidemiología Universidad de los Andes | EpiAndes

CRECIMIENTO DE LA COHESION DE LA RED EN VENTANAS DE TIEMPO

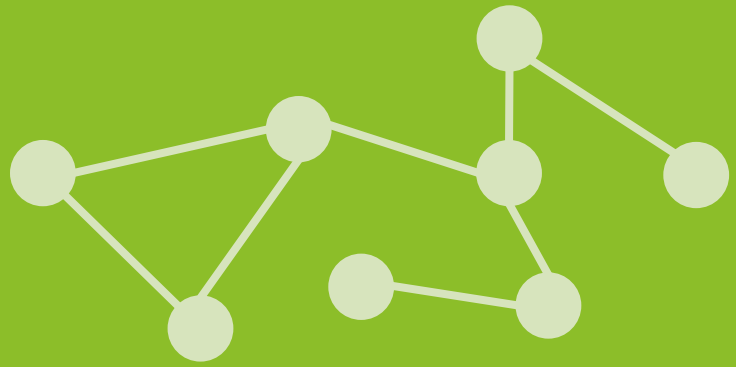


Sulo R, Berger-Wolf T, Grossman R. Meaningful selection of temporal resolution for dynamic networks. *Proc Eighth Work Min Learn with Graphs*. 2010:127-136. doi:10.1145/1830252.1830269.

RECOMENDACIONES

- Los directrores de la Recreovía deberían promover el uso de redes sociales en línea entre los participantes como herramienta eficiente que prove información a un bajo costo.
- Los directores de la Recreovía deberían aprovechar a los instructores de actividad física como influenciadores que puedan organizer actividades para aumentar la interacción entre los participoantes.
- Dejamos abierta la puerta para:
  - Utilizar modelos de crecimiento para estimar el cumplimiento de las **metas de crecimiento y cohesion.**
  - Diseñar experimentos de diffusión de información dentro de las comundiades de participantes.

Universidad de los Andes
Colombia



En Conclusión

El rol de las TICs

- La promoción de Actividad Física por medio de TICs genera acceso y es prometedora en cuanto a efectividad.
- Es importante que se diseñen las intervenciones para que sean los mismos sujetos quienes propaguen los comportamientos saludables entre sí.
- El Social Media permite monitorear la Actividad Física pero también permite conocer los niveles de innovación de las intervenciones.
- El análisis de redes proporciona información útil para el diseño de intervenciones (segmentación, influenciadores)

¡Gracias!

Felipe Montes, MSc, PhD
fel-mont@uniandes.edu.co

Universidad de los Andes
Colombia