

# Investigación Basada en Sistemas de Información: Una base científica para optimizar recursos y guiar políticas de salud pública

Juan B. Gutierrez, Ph.D.

Assistant Professor of Mathematics and Bioinformatics

University of Georgia, Athens GA, USA

# Estamos en la era de ciencia de datos

De acuerdo a Jim Gray, premio Turing 1998, la empresa científica moderna ha tenido 4 paradigmas:

1. Ciencia experimental (Galileo).
2. Ciencia teórica (Newton).
3. Ciencia computacional (Turing).
4. Ciencia de datos

T. Hey, S. Tansely, K. Tolle. The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery. Microsoft Press, 2009.

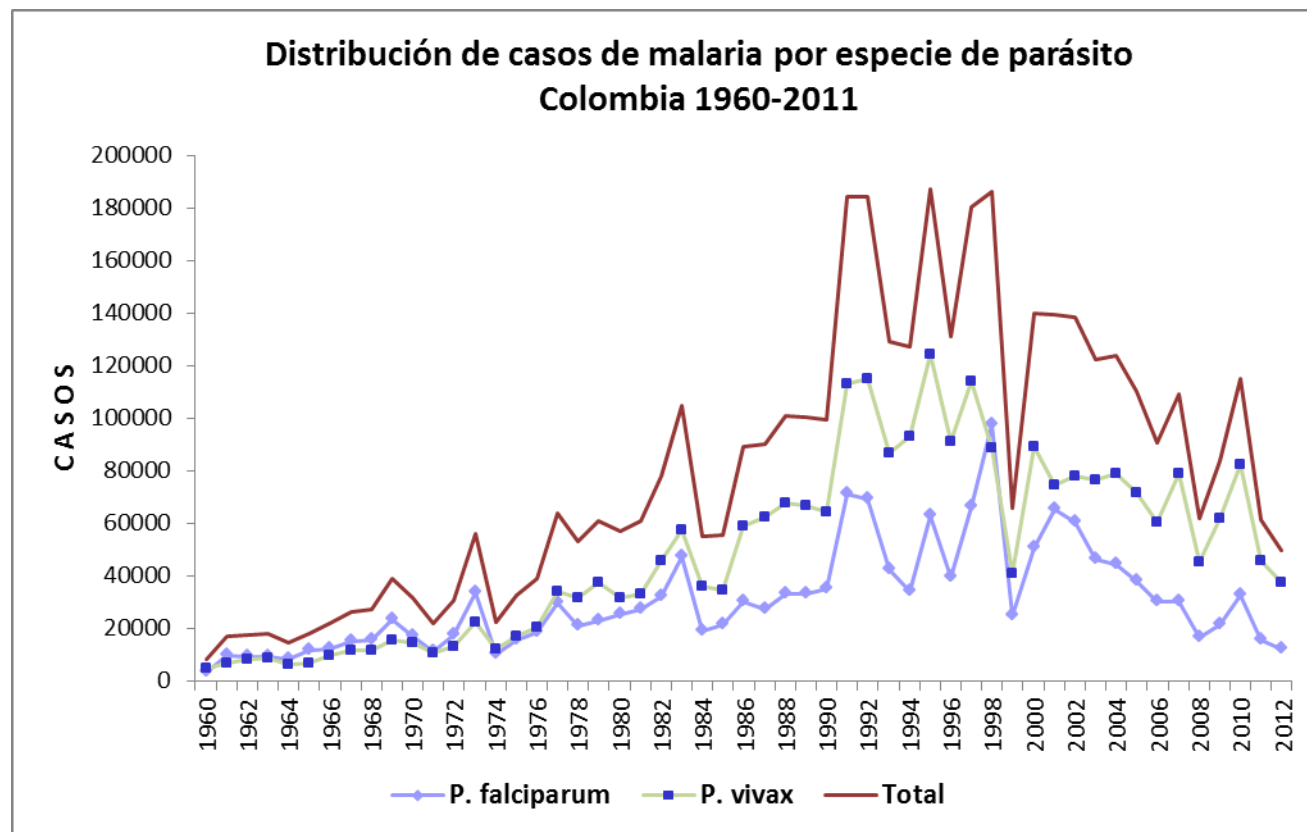
# El avance científico depende de los datos

- La versión oficial de la realidad corresponde a la información que somos capaces de capturar y analizar en un momento dado.
- Con base en esta apreciación de la realidad es que se toman decisiones presupuestales, incluyendo salud pública.
- Las dos afirmaciones anteriores parecen evidentes y poco informativas; sin embargo, su alcance será evidente con un ejemplo...

# Enfermedad Ejemplar: Malaria

- En 1995 los países maláricos tenían ingresos per cápita que solo llegaban a cerca de un tercio comparado con países sin malaria, mientras que durante la segunda mitad del siglo XX, los países que eliminaron la malaria crecieron significativamente más que los países que solo mantuvieron sus programas de control, sin llegar a la eliminación.
- Ninguna otra enfermedad tiene este impacto económico hasta 1995. La epidemia de SIDA tiene un impacto comparable en el desarrollo económico en zonas de alta transmisión en África, mientras que malaria tiene impacto aún en zonas de baja transmisión
- Gallup JL, Sachs JD. The economic burden of malaria. *Am J Trop Med Hyg.* 2001 Jan-Feb;64(1-2 Suppl):85-96.

# El Caso de Malaria en Colombia



Fuente: SIVIGILA

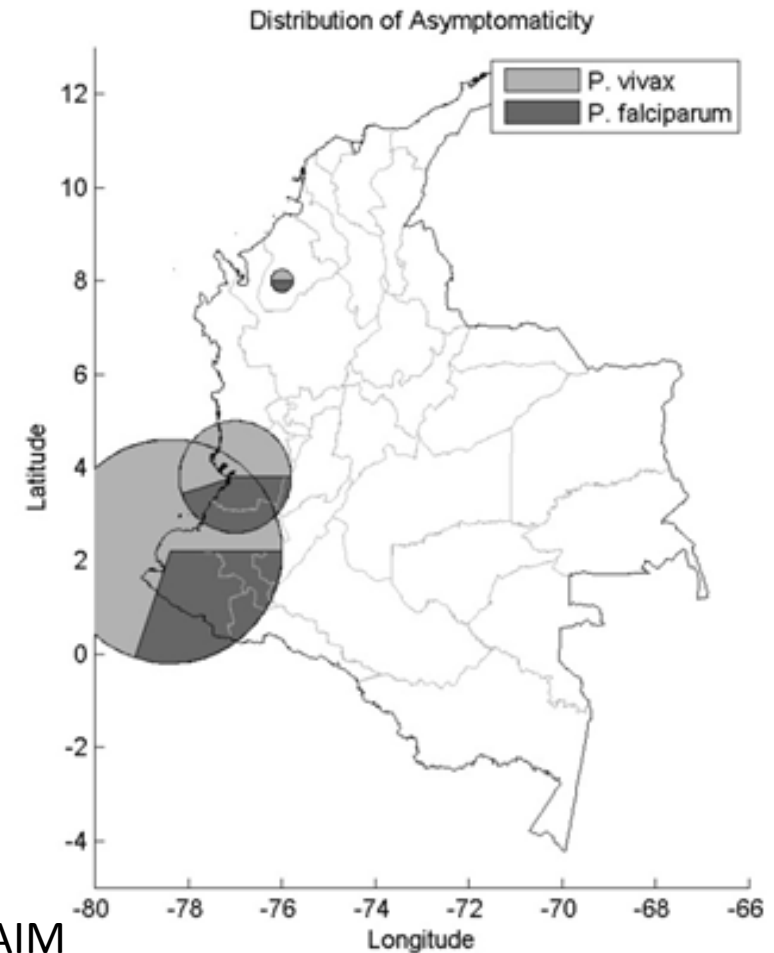
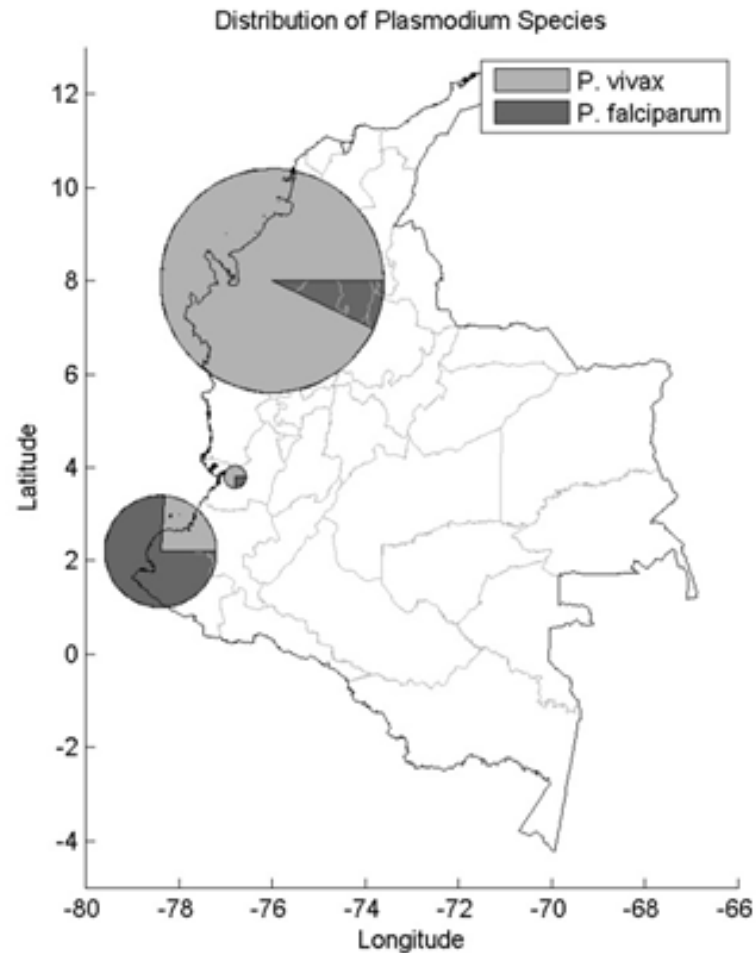
# Malaria en Colombia

- Actualmente, aproximadamente 10 millones de personas habitan en zonas de riesgo, localizadas a <1.500 m.s.n.m.
- En 2010, la malaria en Colombia presentó un comportamiento epidémico con un total de 117.108 casos, que sin embargo en el 2012 se redujo a 61.582 casos indicando una **disminución de 47%**. Los departamentos de Antioquia, Córdoba, Chocó, Valle, Cauca y Nariño concentran ~86% de estos casos.
- En el año 2010 el número de casos en Nariño fue de 3.993 y para el año 2012 su incremento fue de 87%.

# Diagnóstico y tratamiento de malaria

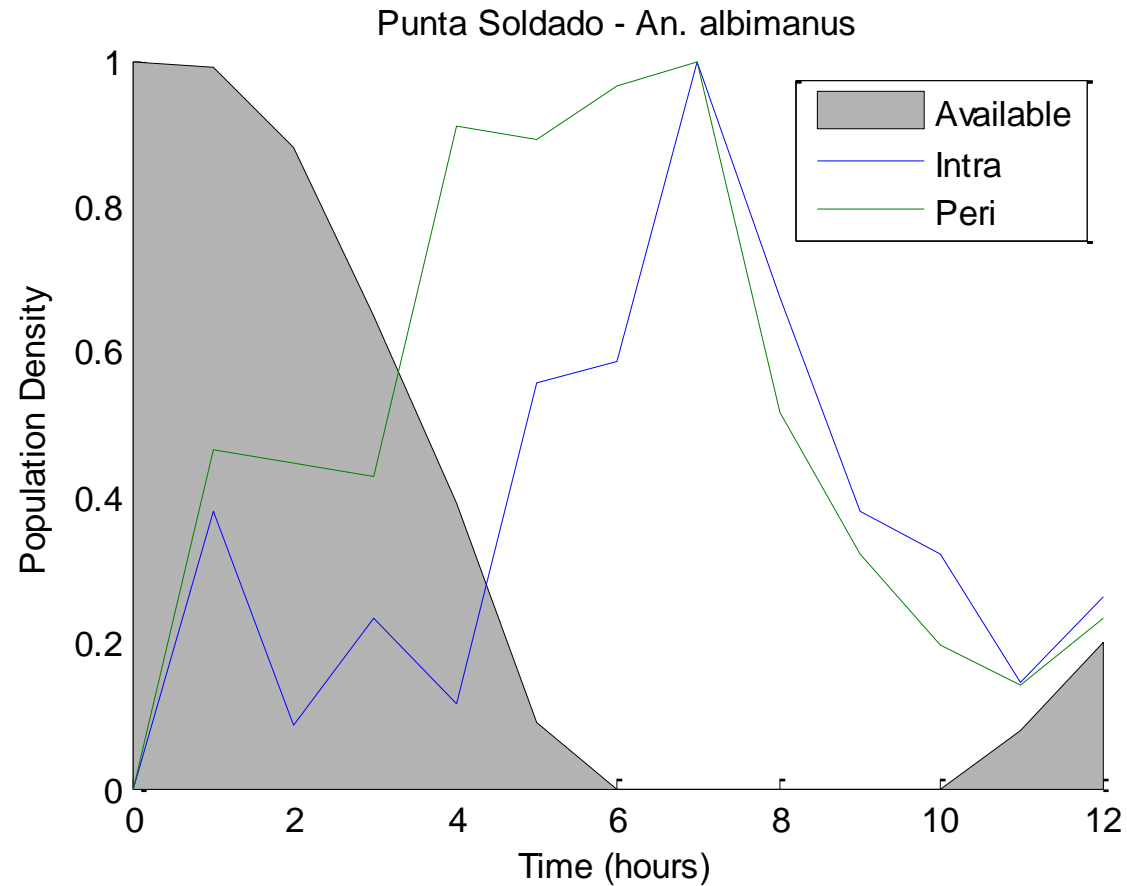
- En Colombia en diagnóstico de malaria se hace a través de microscopía.
- Las medidas de prevención sugeridas regularmente son el uso de toldillos tratados con insecticida, y la fumigación.
- Los programas de prevención se han diseñado con base en las herramientas de diagnóstico y prevención.

# Los casos asintomáticos son invisibles para el sistema de salud



Fuente: Proyecto CLAIM

# Los mosquiteros sólo proporcionan protección parcial

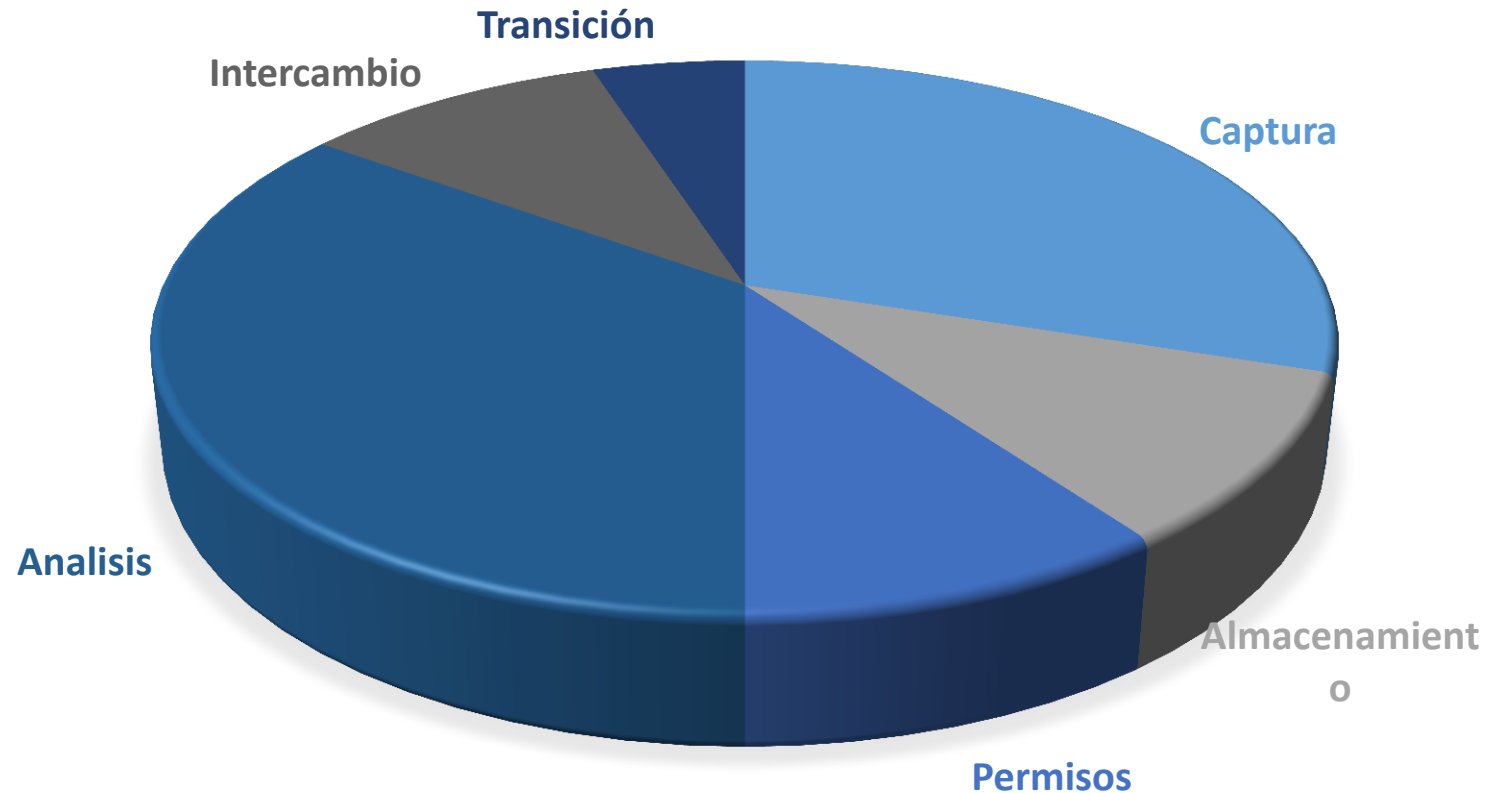


Fuente: Proyecto CLAIM

# Factores importantes que determinan transmisión de malaria no se capturan en sistemas de información

- Un sistema de captura de información de enfermedades infecciosas idealmente recolectaría información que se corresponda a hipótesis científicas demostrables.
- Dicho sistema idealmente alimentaría un sistema analítico y/o de detección temprana.
- Dicha información idealmente sería accesible de manera detallada y programática.

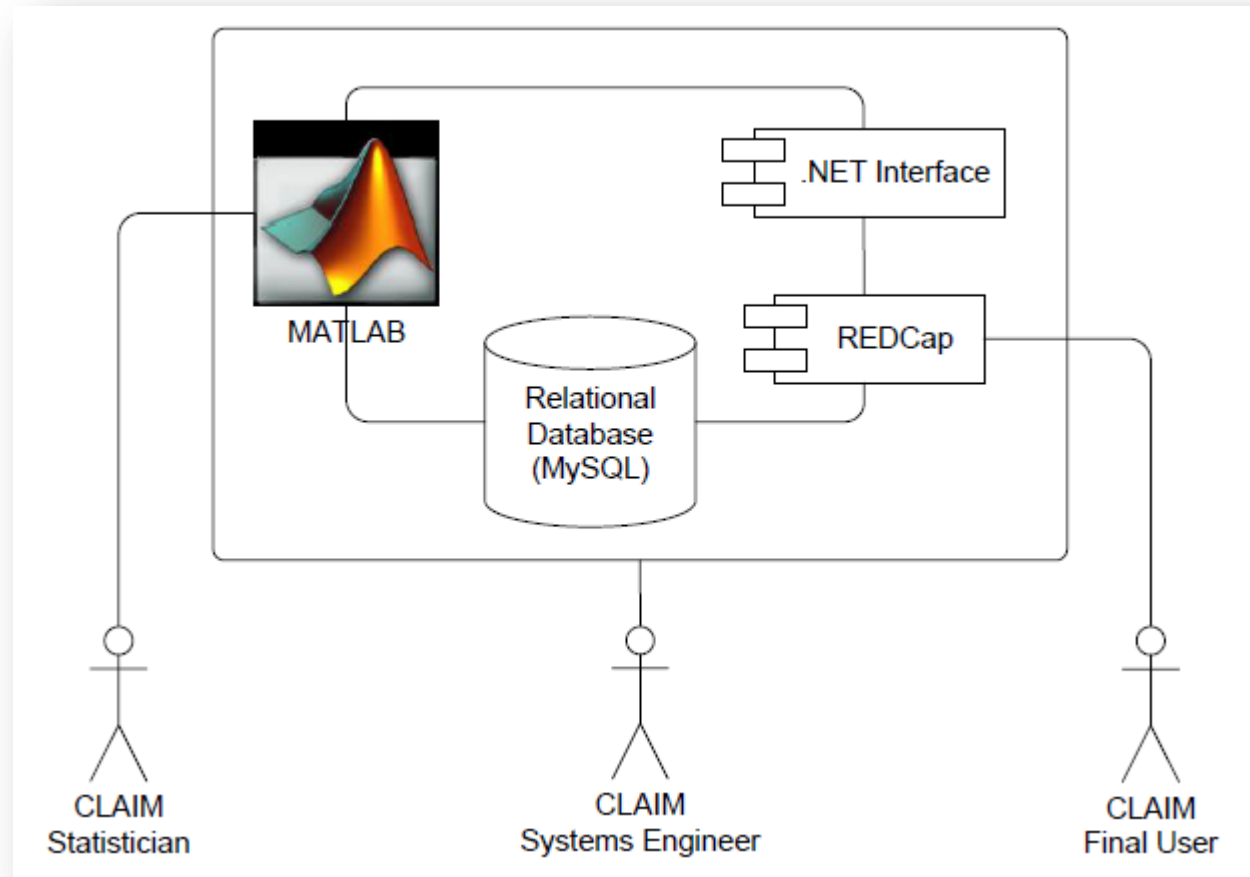
# La gestión de un sistema de información abarca varias áreas



# Hay dos tipos de sistemas de información

- **Transaccionales:** Capturan información. El nombre proviene de bases de datos relacionales, pero actualmente se usa para todo repositorio de datos.
- **Analíticos:** Sistemas que usan datos para extraer conocimiento. Vendedores de software han popularizado cruce lineal de tablas como el paradigma a seguir (“business intelligence”). Sin embargo, un sistema analítico puede y debe ir mucho más allá.

# Ejemplo de un sistema de información compatible con investigación



Las consideraciones más importantes para seleccionar una conjunto de tecnologías, y su modo de integración son: (1) Capacidad de lograr objetivos, (2) Capacidad de recurso humano, y (3) Costo de **desarrollo**.

El punto 3 usualmente toma demasiada energía en al discusión. NO IMPORTA si las herramientas son de código abierto o no. El costo de licencias de software es menos del 1% del costo total de implementación de un proyecto complejo.

# Conclusiones

- Los sistemas de información de salud pública (SISP) son herramientas de desarrollo social y económico.
- Los SISP presentan el perfecto cruce entre industria (desarrollo de software), academia (análisis de datos), y gobierno (desarrollo, análisis, infraestructura).
- El Ministerio de Salud podría ser (tal vez debería, e.g. NIH en EE.UU.) el motor que impulse investigación en salud. Actualmente en Colombia la investigación la financia fundamentalmente Colciencias; esto presenta un problema.
- La investigación científica ha sido el motor histórico de desarrollo en las sociedades más avanzadas. SISPRO presenta una oportunidad para mejorar la investigación en salud en Colombia.

# Gracias por su atención

Juan B. Gutierrez

[juan@math.uga.edu](mailto:juan@math.uga.edu)