

Transmisión de *M. tuberculosis* en las Unidades Hospitalarias de la Red Pública de Medellín, 2012-2015.



Ochoa J.

Hincapié D.

Sepúlveda H.

Ruiz D.

León A.

París S.

Mejía J.

Ortega H.

Rueda N.

Echeverri S.

Álvarez R.

Montes F.

Ortiz Y.

Oquendo MC.

Rueda SM

Garcés NA.

Palacios LA.

Escombe AR.

Arbeláez M.



Una Impecable Soledad Fotografías Fernell Franco, Museo Nacional de Colombia, Bogotá.
<http://www.museonacional.gov.co/sitio/FernellFranco/fernellgal.html>

QUÉ?

CÓMO?

PARA QUÉ?



CUÁNDO?

DÓNDE?

POR QUÉ?

POR QUÉ
ESTUDIAR
TUBERCULOSIS
EN LOS
HOSPITALES?



Necesidad
de datos
locales



<http://onwishesandhorses.wordpress.com/category/science/>

“ Los talleres o casa de trabajo de los artesanos son las únicas escuelas en que pudimos encontrar algún conocimiento satisfactorio sobre estas materias...

... pero, sobre todo, sugerir aquellas precauciones que puedan servir para prevenir y curar las enfermedades a que están habitualmente expuestos los artesanos” .

Estudios iniciales – “El riesgo”?



<http://disonancias-zapata.blogspot.com/2011/01/introduccion-la-montana-magica.html>

BRITISH MEDICAL ASSOCIATION.

FIFTIETH ANNUAL MEETING.

PROCEEDINGS OF SECTIONS.

**THE SELF-LIMITED DURATION OF PULMONARY
PHTHISIS.**

*Read in the Section of Medicine at the Annual Meeting of the British
Medical Association in Worcester, August 1882.*

By AUSTIN FLINT, M.D., LL.D.,
Professor of the Principles and Practice of Medicine and Clinical Medicine,
Bellevue Hospital, New York.

THE CONTAGION OF PHTHISIS.

*Read in the Section of Medicine at the Annual Meeting of the British
Medical Association in Worcester, August 1882.*

By C. THEODORE WILLIAMS, M.A., M.D., F.R.C.P.,
Physician to the Hospital for Consumption, Brompton.

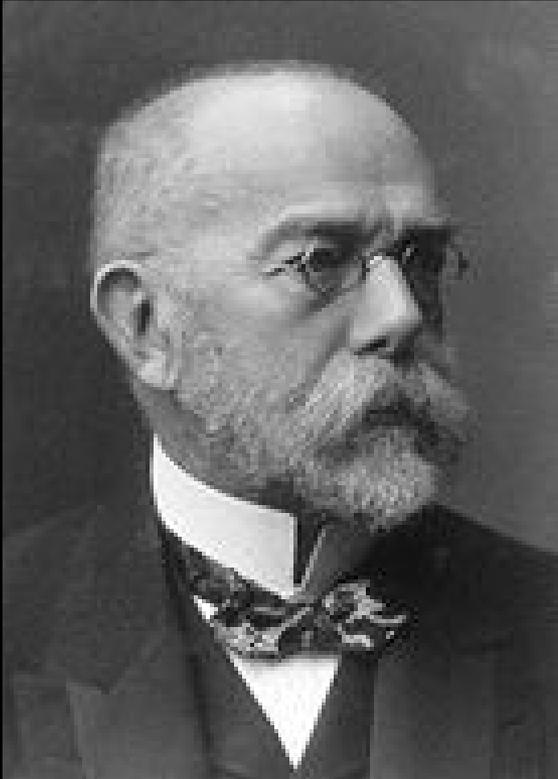


[...] El Hospital de Brompton ha tratado a más de 15000 casos de tuberculosis durante los últimos 20 años: ni una enfermera, ni un médico, ni un ayudante ha enfermado. Ningún caso de enfermedad se ha reportado en los hospitales modernos que tienen las precauciones elementales con la expectoración [...]

<http://sickcityproject.files.wordpress.com/2012/05/royal-brompton-hospital.jpg>

Williams CT. The contagion of phthisis. Br Med J. Vol. 2, No. 1135 (Sep. 30, 1882): 618-621

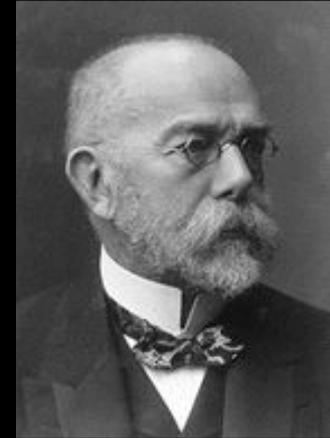
Sepkowitz KA. Tuberculosis and the health care worker: a historical perspective. Ann Intern Med. 1994 Jan 1; 120(1):71-9.



" LOS BACILOS SON
USUALMENTE INSPIRADOS
EN EL AIRE "

R. Koch

<http://www.nobel.se/medicine/laureates/1905/koch-bio.html>



<http://www.nobel.se/medicine/laureates/1905/koch-bio.html>

"Linha de *Koch*" (1890).

- Fines terapéuticos.
- Filtrado concentrado y purificado de bacilos.

Caminero JA. Tuberculosis para médicos especialistas. Unión internacional contra la tuberculosis y las enfermedades respiratorias, UICTER, 2003



Clemens Von Pirquet (1874-1929).

Reacción de Von Pirquet (1907)

<http://medicalxpress.com/news/2012-09-food-allergy-hyperactivity-histories-medical.html>

Brannan JW. Calmette and von Pirquet Tuberculin Tests in Children. Trans Am Climatolog Clin Assoc. 1908; 24: 76–83

**LA CUTI-REACCION DE VON PIRQUET
Y LOS ALUMNOS DE LAS ESCUELAS PUBLICAS DE BOGOTA**

Vicente Sáenz Caycedo.

En su trabajo comienza llamando la atención sobre la importancia diagnóstica de la reacción de Von Pirquet en la Tuberculosis.

<i>Edad</i>	<i>Número</i>	<i>Negativas</i>	<i>Positivas</i>
5 a 6 años	198	165	33
6 a 7 "	425	309	116
7 a 8 "	539	386	153
8 a 9 "	513	350	162
9 a 10 "	549	295	164
10 a 11 "	350	212	138
11 a 12 "	418	228	190
12 a 13 "	168	80	88
13 a 14 "	96	44	52

[...] No saca conclusiones ni deducciones, pues deja este punto al criterio de las autoridades sanitarias, siendo así que precisamente el objeto del trabajo es el de obtener alguna conclusión, ya que sus estadísticas dan un porcentaje tan alto [...]



Charles Mantoux con su mujer Dora Hertz y su nieto Pascal-Olivier. Foto cedida para este artículo por Pascal-Olivier Mantoux de su álbum familiar.

Charles Mantoux (1877 – 1947)

Jeringa “insulina”

Aplicación intradérmica de 0.1 cc.

Formación de habón.

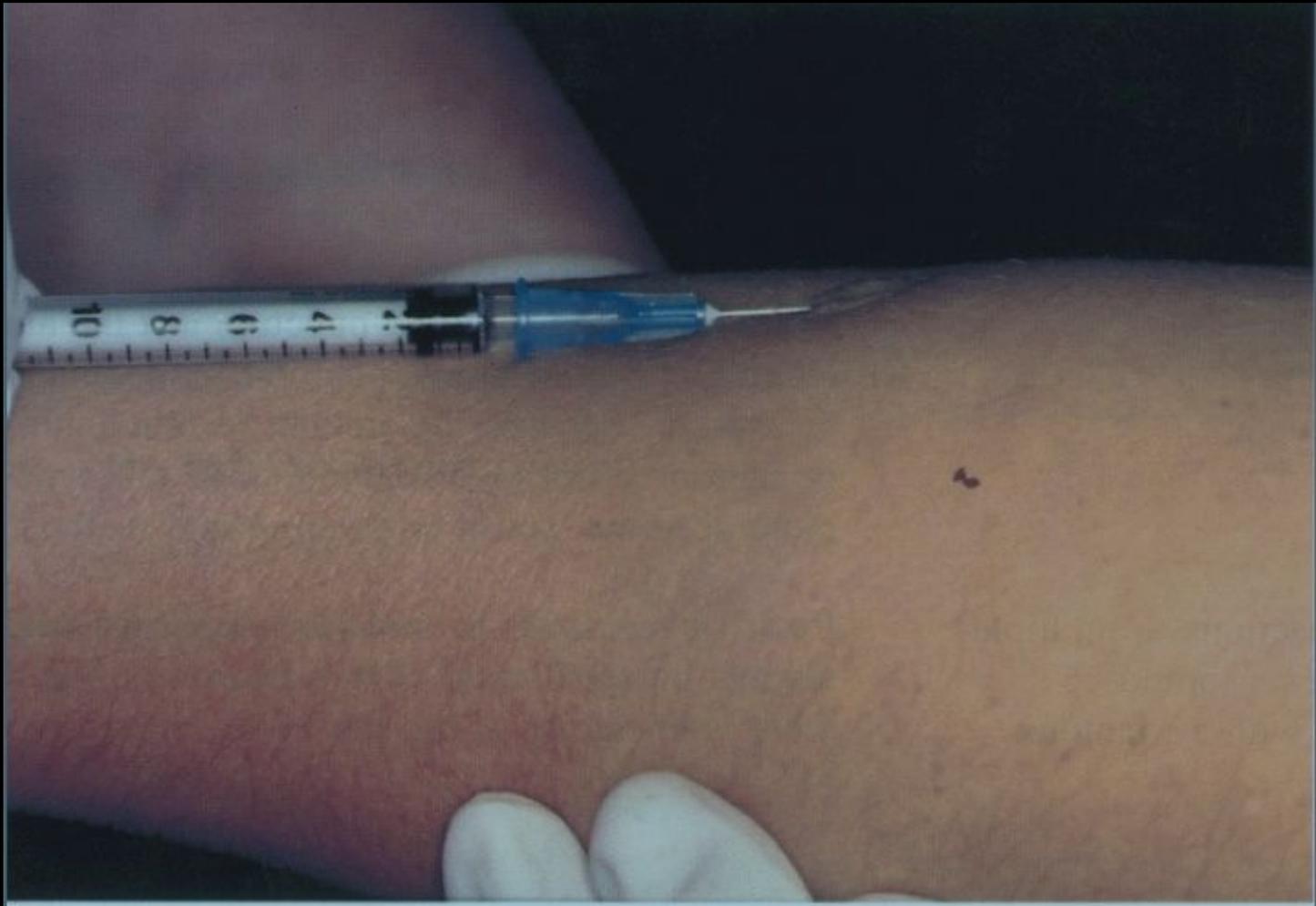


Figure 3.1 Giving the Mantoux tuberculin skin test.

<http://www.cdc.gov/tb/pubs/ssmodules/module3/ss3infection.htm>

Estudios posteriores – “ El riesgo se percibe”

Figure 1. Tuberculosis mortality among men in 1930. Physicians and surgeons have very low risk, prompting the author to suggest the occupational hazard of caring for the tuberculous was minimal. Adapted with permission from Brahdly (148).

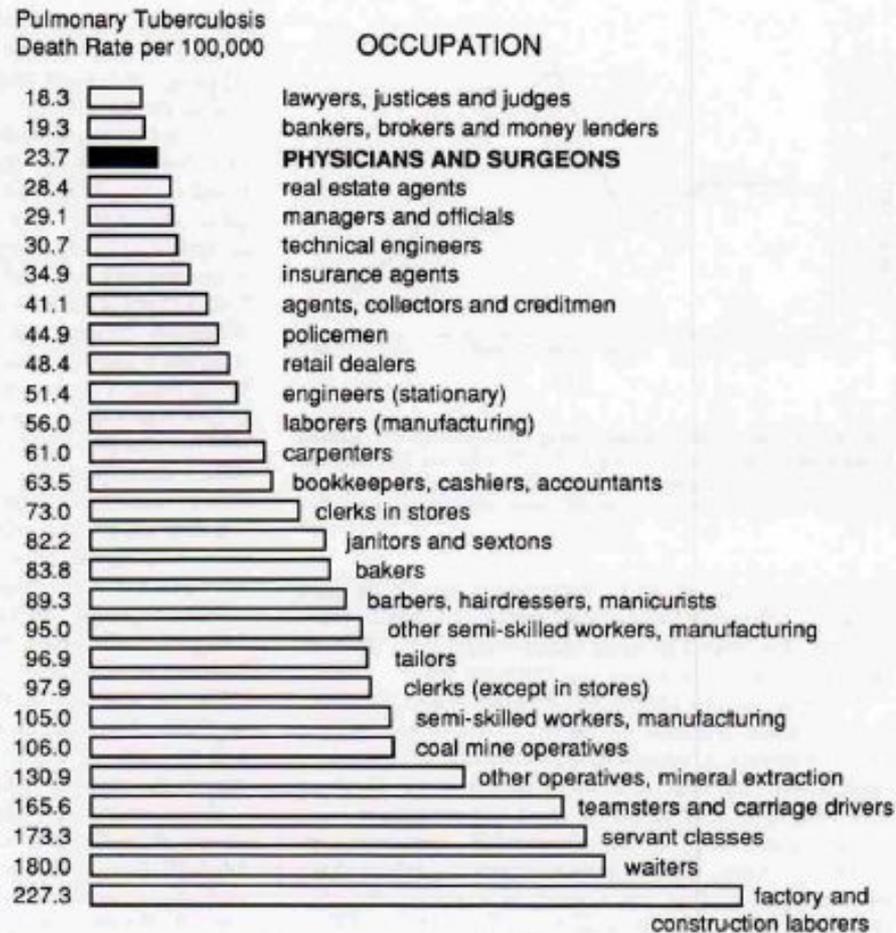


Table 1. Some Representative Studies Examining Prevalence of Tuberculin Positivity, Frequency of Tuberculin Conversion, and Cases of Tuberculosis among Nurses

Reference	Location	Years	Nurses	Initial Tuberculin Skin Test Positive		Tuberculin Skin Test Conversions	Cases of Tuberculosis
				Yes	No		
			<i>n</i>	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>	<i>n/n (%)</i>	<i>n (%)</i>
55	Oslo	1924	420	200 (48)	220 (52)	210/220 (95)	51 (12)
79	Philadelphia	1935 to 1939	637	360 (57)	277 (43)	277/277 (100)	68 (11)
81	New York	1941	2232	1320 (59)	912 (41)	Not available (85%)	40 (2)
88	Boston	1932 to 1943	736	374 (51)	362 (49)	285/362 (79)	71 (10)

Sepkowitz KA. Tuberculosis and the health care worker: a historical perspective. *Ann Intern Med.* 1994 Jan 1; 120(1): 71-9.

Estudios posteriores – “Un salto”

XDR-TB in South Africa: No Time for Denial or Complacency

Jerome Amir Singh¹, Ross Upshur, Nesri Padayatchi

On September 1, 2006, the World Health Organisation (WHO) announced that a deadly new strain of extensively drug-resistant tuberculosis (XDR-TB) had been detected in Tugela Ferry (Figure 1), a rural town in the South African province of KwaZulu-Natal (KZN) [1], the epicentre of South Africa's HIV/AIDS epidemic. Of the 544 patients studied in the area in 2005, 221 had multi-drug-resistant tuberculosis (MDR-TB), that is, *Mycobacterium tuberculosis* that is resistant to at least rifampicin and isoniazid. Of these 221 cases, 58 were identified as XDR-TB (see Table 1 and [2]), i.e., MDR-TB plus resistance to at least three of the six classes of second-line agents [3]. This reportedly represents almost one-sixth of all known XDR-TB cases reported worldwide [4]. Of the 58, 44 were tested for HIV and all were HIV infected.

The median survival from the time of sputum specimen collection was 16 days for 52 of the 58 infected individuals, including six health workers and those reportedly taking antiretrovirals [2]. Such a fatality rate for XDR-TB, especially within such a relatively short period of time, is unprecedented.



Figure 1. Map of South Africa Showing Tugela Ferry in the Province of KwaZulu-Natal, the Epicentre of South Africa's HIV/AIDS Epidemic

KwaZulu-Natal, epicentro de la epidemia surafricana de VIH/SIDA,

Singh JA, Upshur R, Padayatchi N. XDR-TB in . South Africa No Time for Denial or Complacency. PLoS Med. 2007 Jan.

Table 4 Cases of HCW TB in relation to the number of HCWs employed by hospital category, January 1999–June 2004

Hospital category	Total HCWs employed in the hospital <i>n</i> (%)	Total TB cases diagnosed <i>n</i> (%)
District	678 (1.4)	8 (1.4)
Specialist	7 797 (15.8)	79 (13.6)
Central	17 493 (35.4)	174 (29.9)
Regional	23 424 (47.4)	322 (55.2)
Total	49 392 (100.0)	583 (100.0)

HCW = health care worker; TB = tuberculosis.

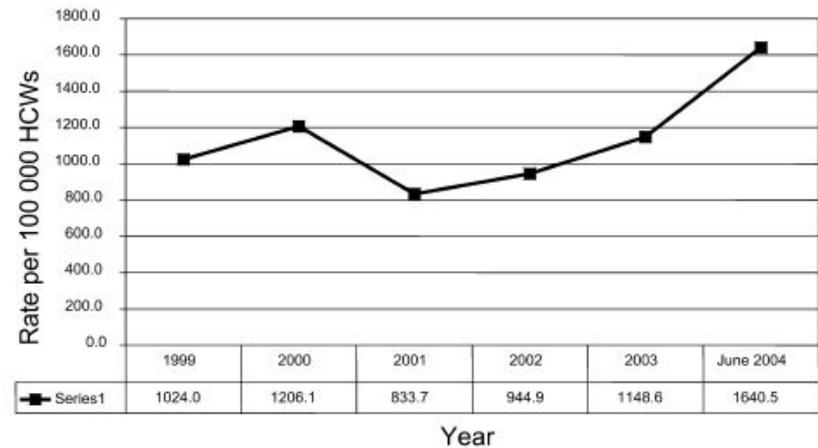


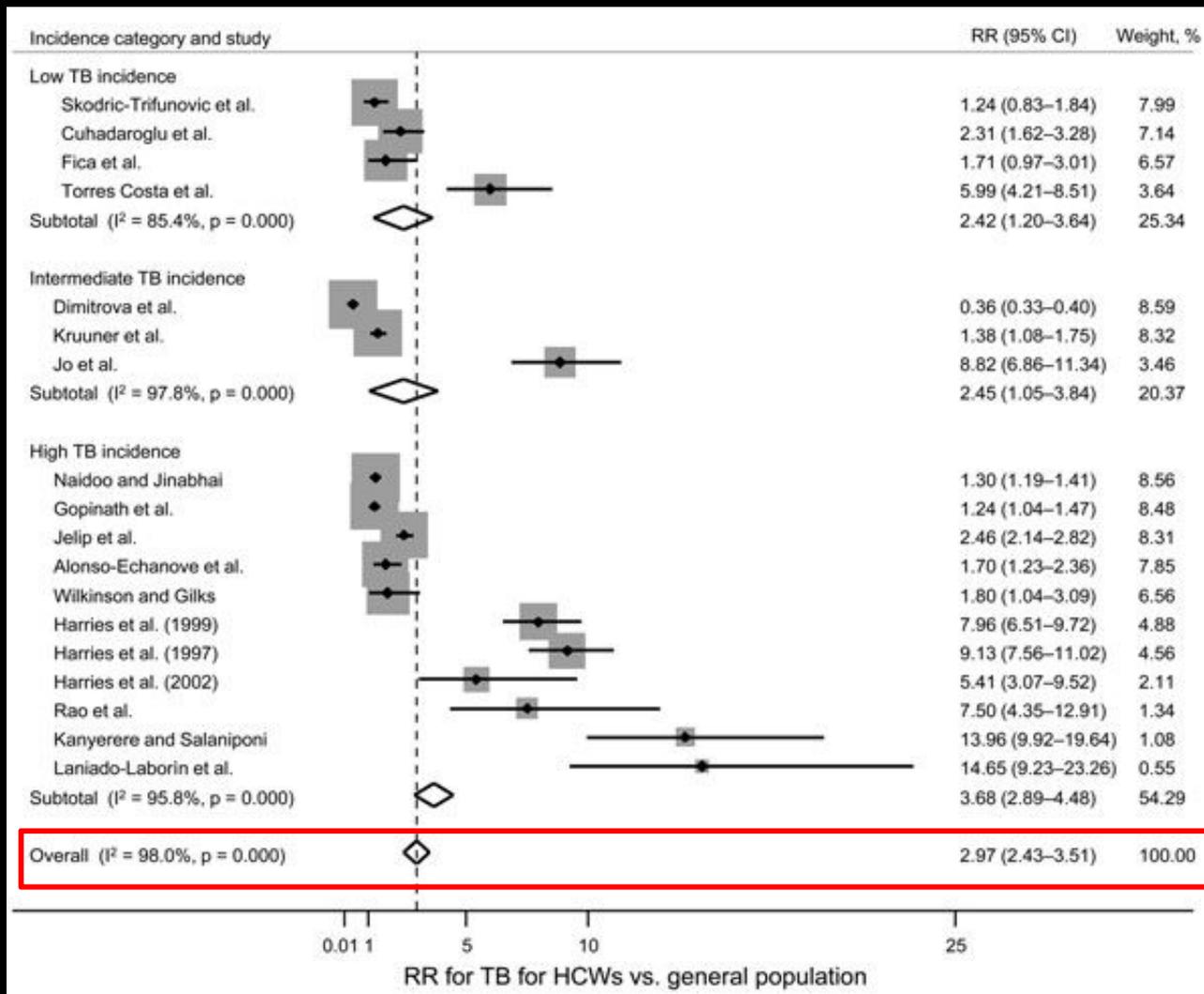
Figure Incidence of TB among HCWs in Ethekewini Municipal-

Naidoo S, Jinabhai CC. TB in health care workers in KwaZulu-Natal, South Africa. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2006 Jun; 10(6):676-82.

 INSTITUTO NACIONAL DE SALUD	PROCESO VIGILANCIA Y CONTROL EN SALUD PUBLICA	INFORME EVENTO	Versión: 01
			2012 – Sep – 05
		FOR-R02.4000-001	Página 1 de 50

**1. INFORME DEL EVENTO TUBERCULOSIS, HASTA EL PERIODO EPIDEMIOLÓGICO
12 DEL AÑO 2013**

[...]Con relación a los casos en profesionales y trabajadores del área de la salud se muestra los casos notificados hasta la semana 48 de este año, se tienen registrados 146 casos de los cuales la mayor proporción se presenta en auxiliares de enfermería y odontología[...]



Riesgo relativo de enfermedad tuberculosa en los trabajadores de la salud comparado con la población general estratificado por la incidencia de la población.



**WHO Policy on TB Infection Control
in Health-Care Facilities, Congregate
Settings and Households**



WHO policy on TB infection control in health-care facilities, congregate settings and households. WHO/HTM/TB/2009.419.
http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598323_eng.pdf

... “ En 2012, 50% de los países deben:

Desarrollar un plan nacional de control (PIC).

Promover la vigilancia nacional de la infección tuberculosa en los trabajadores.

Reportar las medidas que soportan el seguimiento del plan.

... 2013: todos los países deben tener el PIC”...



Stop TB Department. Presentations for Program Managers
National and sub-national levels.

http://www.stoptb.org/wg/tb_hiv/icstrainack.asp

EXPOSICIÓN

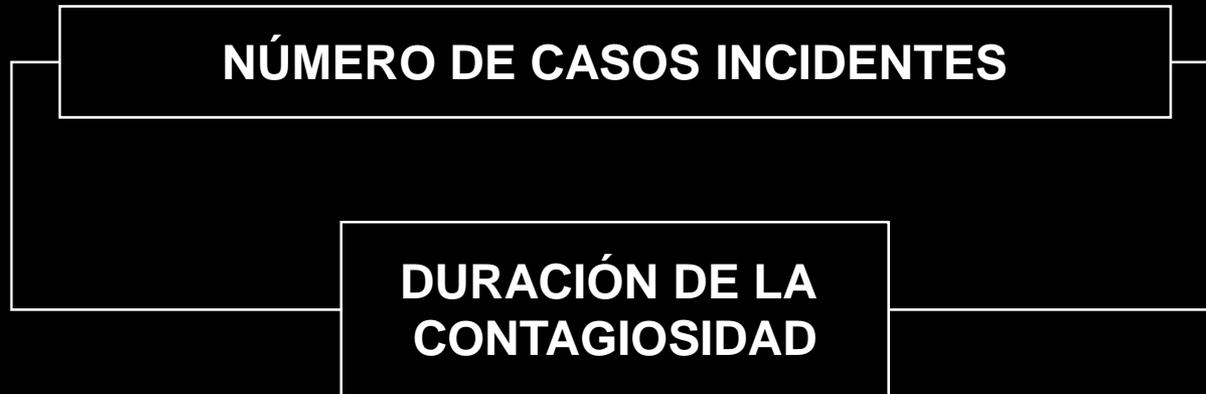


Una Impecable Soledad Fotografías Fernell Franco, Museo Nacional de Colombia, Bogotá.
<http://www.museonacional.gov.co/sitio/FernellFranco/fernellgal.html>

Los seres humanos comparten el mismo espacio aéreo.

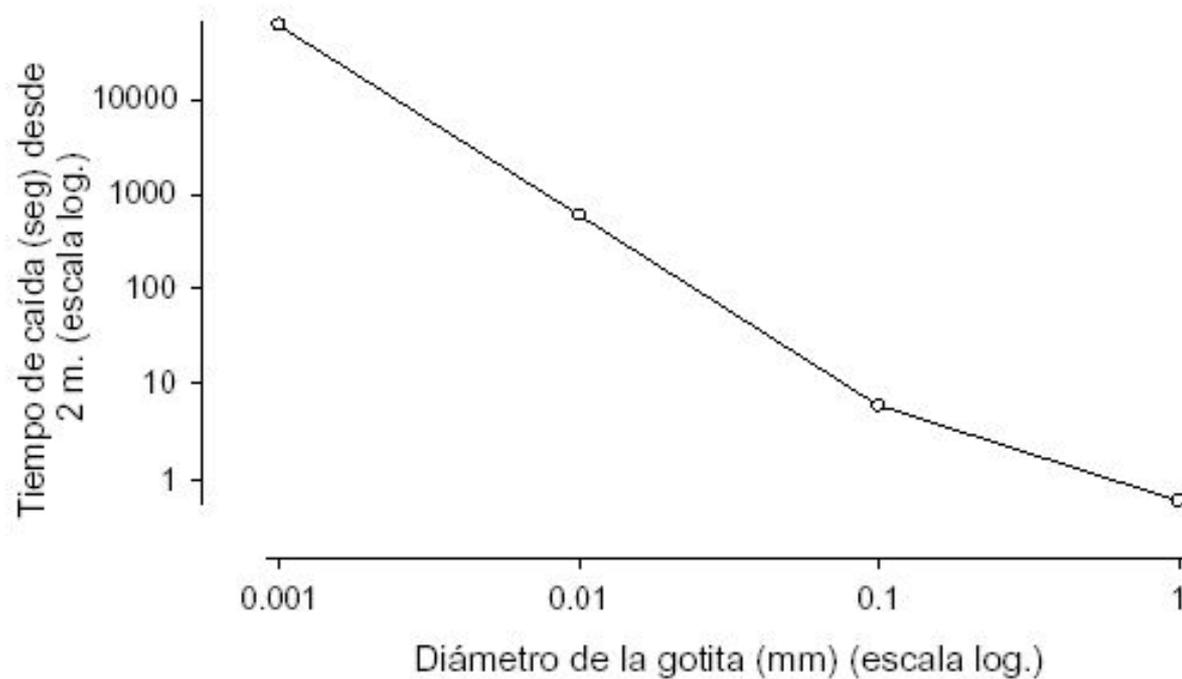
DEFINICIÓN:

“Contacto entre dos individuos en una proximidad suficiente que permita la conversación entre ellos dentro de espacios confinados donde el reemplazo del aire (ventilación) ha sido incompleto”



- El riesgo de exposición aumenta si la contagiosidad es prolongada [Enfermo sin tratamiento – TB MDR]
- El tratamiento temprano disminuye el tiempo de contagio

Tiempo de caída de gotitas de agua en el aire saturado

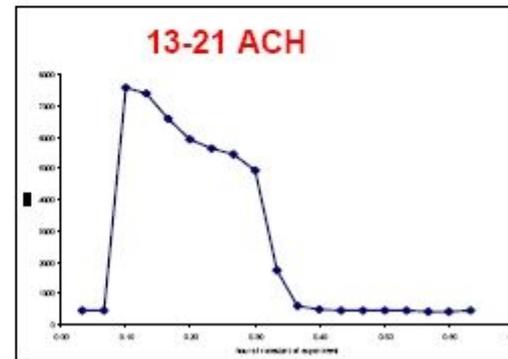
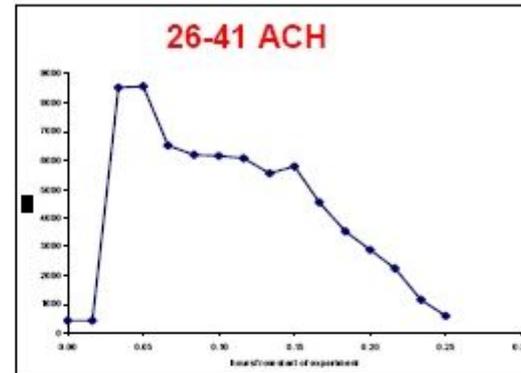


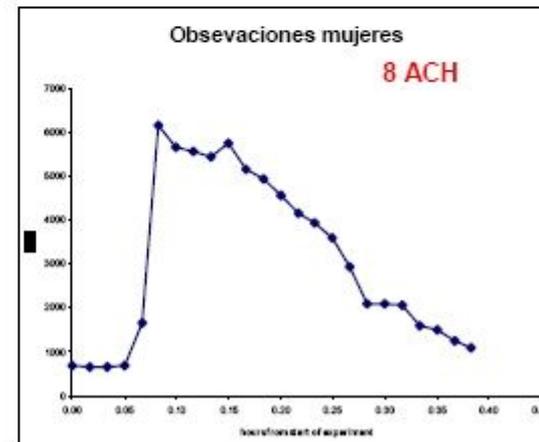
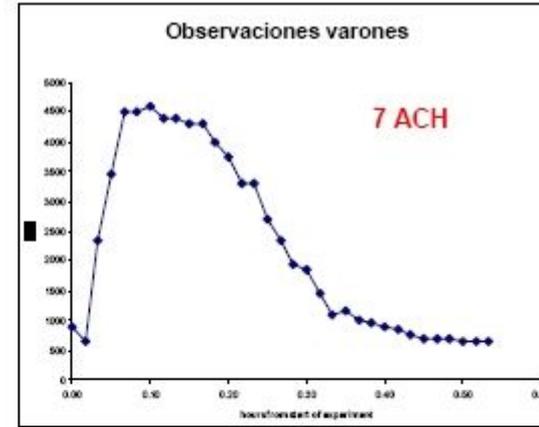
Wells WF. Am J Hyg 1934;20:611-8



Una Impecable Soledad Fotografías Fernell Franco, Museo Nacional de Colombia, Bogotá.
<http://www.museonacional.gov.co/sitio/FernellFranco/fernellgal.html>

Un ejemplo







“Pobre circulación del aire”

Stop TB Department. Presentations for Program Managers
National and sub-national levels.
http://www.stoptb.org/wg/tb_hiv/icstrainack.asp

Dónde están los pacientes inadvertidos, potencialmente infectantes?

Salas de espera

Radiología

Corredores

Urgencias



Riesgo de Infección

• Naturaleza exógena:

- Características del caso infectante
- El ambiente
- Duración de la exposición

Riesgo de Enfermedad

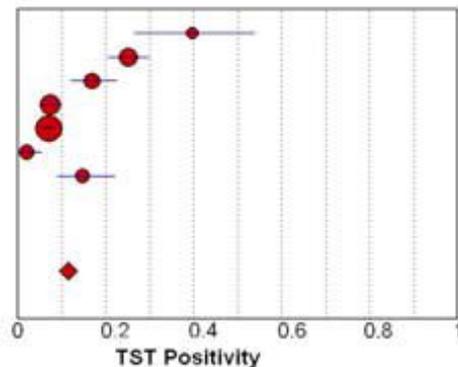
• Naturaleza endógena:

- Integridad del sistema inmunitario

INFECCIÓN TUBERCULOSA	ENFERMEDAD TUBERCULOSA
Pocas bacterias en el organismo	Muchas bacterias en el organismo
Tuberculina positiva	Tuberculina positiva (no siempre)
Rayos X normales	Rayos X anormales
Baciloscopia y cultivo negativos	Baciloscopia y cultivo usualmente positivos
Sin síntomas	Sintomatología presente
No son contagiosos	Potencialmente contagiosos antes del tratamiento

Diferencias entre la infección tuberculosa latente y la tuberculosis pulmonar activa.

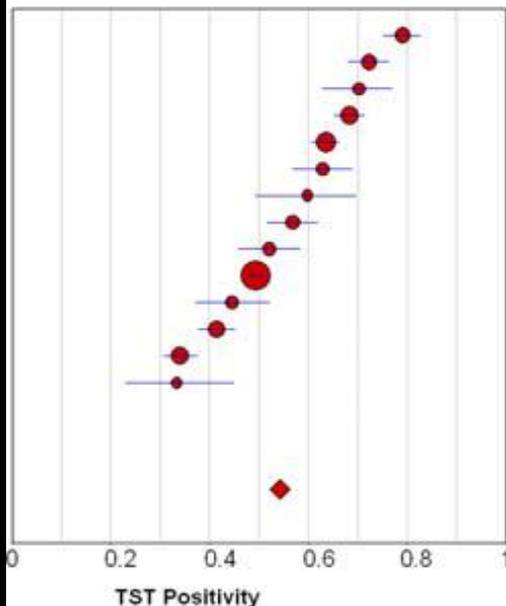
Medical or Nursing students



Study	TST Positivity	(95% CI)
Kayanja (2005)	0.40	(0.26 - 0.54)
Pai (2005)	0.25	(0.21 - 0.30)
Maciel (2005)	0.17	(0.12 - 0.23)
Silva (2000)	0.07	(0.05 - 0.10)
Teixeira (2005)	0.07	(0.05 - 0.09)
Golchin (2005) a	0.02	(0.00 - 0.06)
Golchin (2005) b	0.15	(0.09 - 0.22)

Pooled Prevalence = 0.11 (0.10 to 0.13)
 Chi-square = 136.72; df = 6 (p = 0.0000)

All Health care workers in Low and Middle income countries



Study	TST Positivity	(95% CI)
Kassim (2000)	0.79	(0.75 - 0.83)
Keskiner (2004)	0.72	(0.68 - 0.76)
Molina-Gamboa (1994)	0.70	(0.63 - 0.77)
Do (1999)	0.68	(0.65 - 0.71)
Yanai (2003)	0.64	(0.61 - 0.66)
Alonso-Echanove (2001)	0.63	(0.57 - 0.69)
Bonifacio (2002)	0.60	(0.49 - 0.70)
Kayanja (2005)	0.57	(0.52 - 0.62)
Tan (2002)	0.52	(0.46 - 0.58)
Roth (2005)	0.49	(0.48 - 0.51)
Orrett (2000)	0.45	(0.37 - 0.52)
Pai (2005)	0.41	(0.38 - 0.45)
Garcia (2001)	0.34	(0.31 - 0.37)
Naidoo (2002)	0.33	(0.23 - 0.45)

Pooled Prevalence = 0.54 (0.53 to 0.55)
 Chi-square = 600.92; df = 13 (p = 0.0000)

Prevalencia infección latente: 54% (33% a 79%).

Incidencia anual TB: 69 a 5.780 por 100.000.

Prevalencia de infección tuberculosa en trabajadores de la salud

- Países bajos ingresos: 54% (33% y 79%).

- Países altos ingresos: 24% (4% y 46%).

Joshi R, Reingold AL, Menzies D, Pai M. Tuberculosis among health-care workers in low- and middle-income countries: a systematic review. PLoS Med. 2006 Dec;3(12):e494.

Menzies D, Joshi R, Pai M. Risk of tuberculosis infection and disease associated with work in health care settings. Int J Tuberc Lung Dis. 2007 Jun;11(6):593-605.

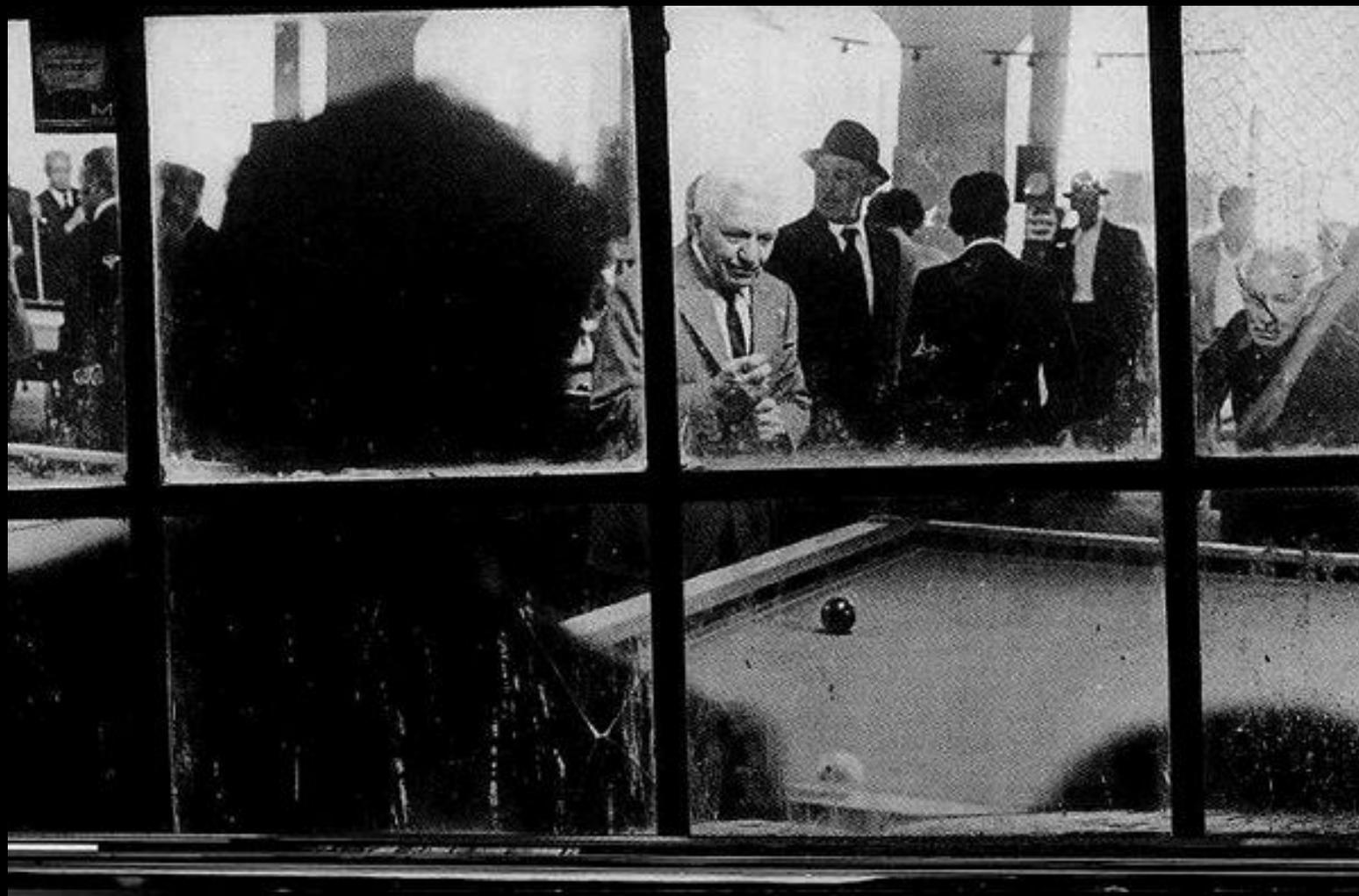


Una Impecable Soledad Fotografías Fernell Franco, Museo Nacional de Colombia, Bogotá.
<http://www.museonacional.gov.co/sitio/FernellFranco/fernellgal.html>

EL TRABAJO

QUÉ?





[Tertulias fotográficas. Fernell Franco - El Gran Fotógrafo del Siglo XX](http://tertuliasfotograficas.blogspot.com/2008/04/fe..)
tertuliasfotograficas.blogspot.com/2008/04/fe..

CÓMO?

DISEÑO



PROCEDIMIENTOS



Diagrama de resumen del proyecto Transmisión de *M. tuberculosis* en la Red Pública Hospitalaria de Medellín, 2012-2015.



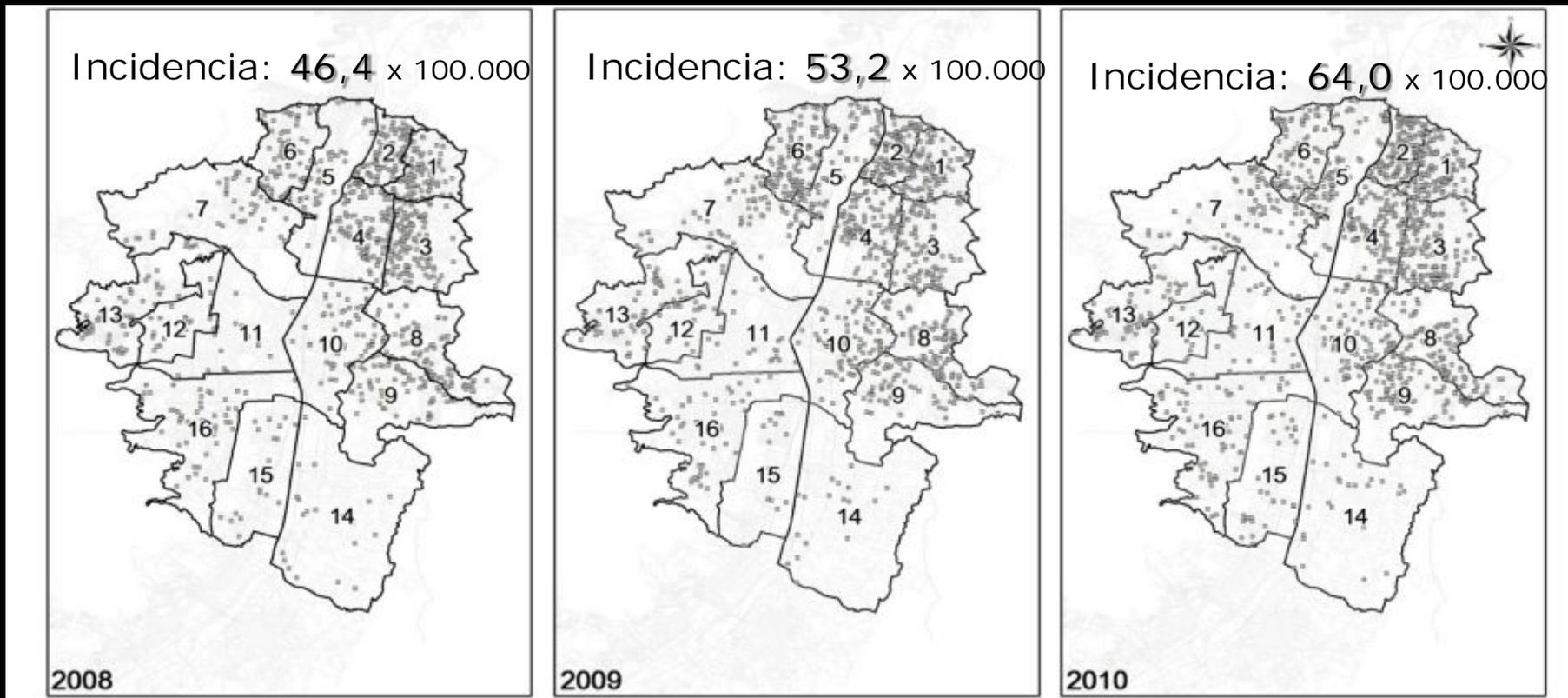
Tertulias fotograficas. Fernell Franco - El Gran Fotógrafo del Siglo XX
Tertulias fotograficas.blogspot.com/2008/04/fe..



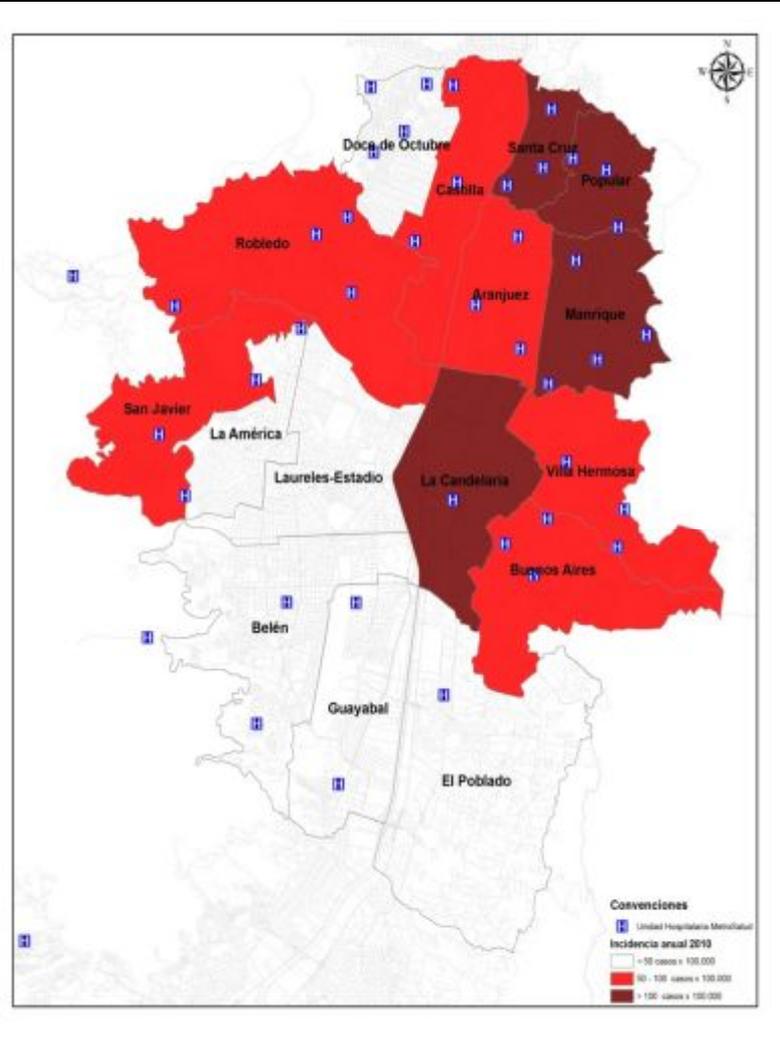
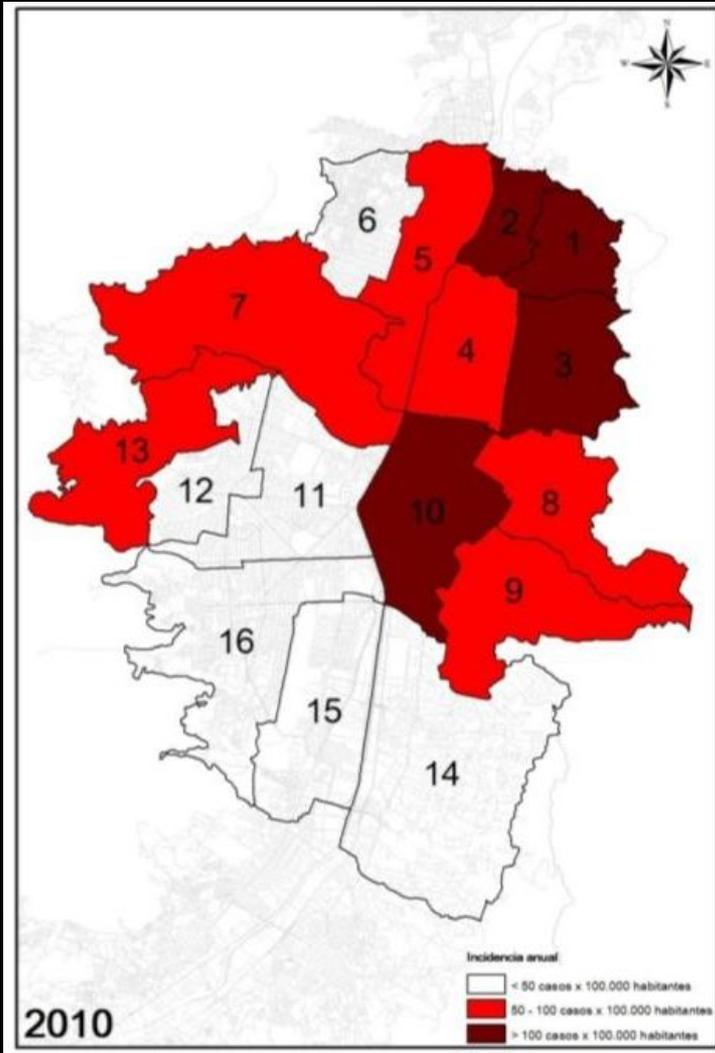
QUÉ HACER ANTES DE UNA ENCUESTA DE PREVALENCIA?

ALGUNOS RESULTADOS

Distribución geográfica de la TB en Medellín.



Distribución espacial de la incidencia de TB todas las formas, Medellín 2008-2010.



Molina A, Ochoa J. Distribución geográfica de la incidencia de tuberculosis y algunos factores relacionados, Medellín, 2008-2010.

LA IMAGINACIÓN COMO RECURSO



Modelo de simulación de la transmisión la tuberculosis en los trabajadores de las Unidades Hospitalarias de Medellín.

Nicas M, Seto E. A simulation model for occupational tuberculosis transmission. Risk Anal. 1997 Oct; 17(5):609-16.

INPUT VARIABLES

Patients (P)

T_j

t_{sj}

Workers (WH)

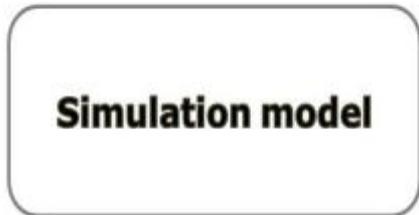
$X_j(0) Y_j(0) Z_j(0)$

$Wd_{xj} Wd_{yj} Wd_{zj}$

$r_x r_y r_z$

Simulated variables (P)

S_j



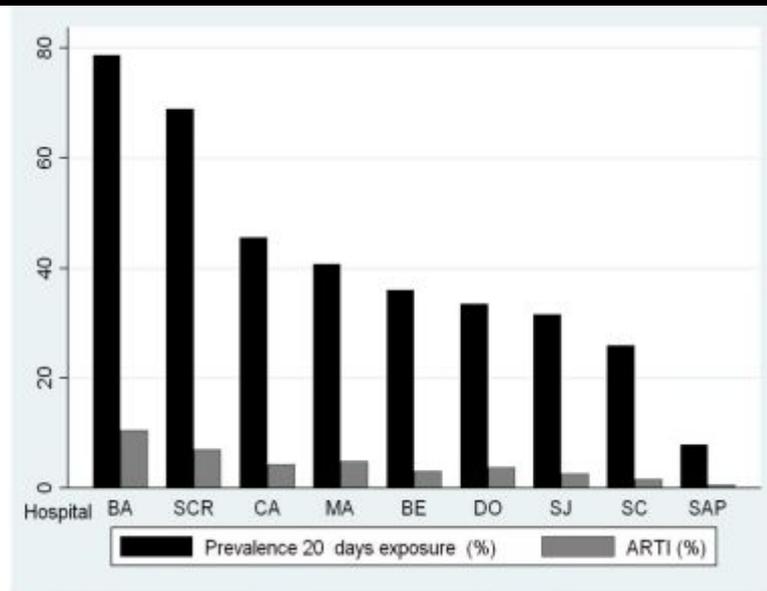
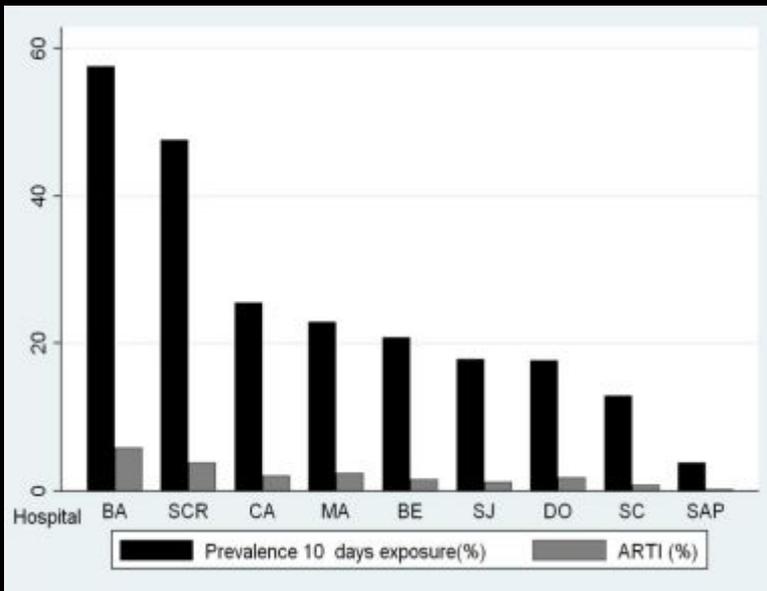
Simulated variables (WH)

$U_{wxj} U_{wyj} U_{wzj}$

$U_{xj} U_{yj} U_{zj}$

RESPONSE VARIABLES

$X_{ij}(t) Y_{ij}(t) Z_i(t)$



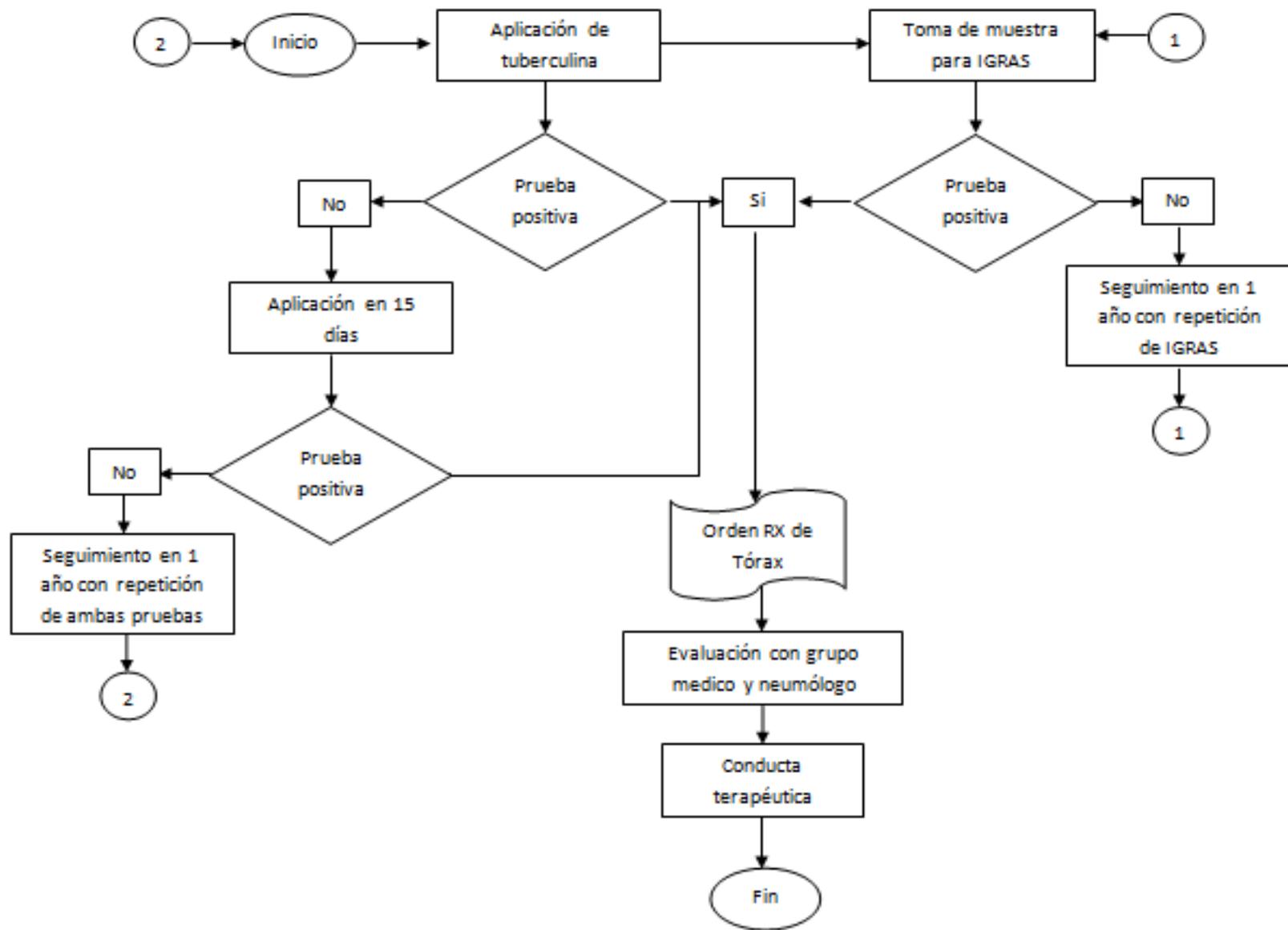
Prevalencia y riesgo anual de infección tuberculosa (ARTI) en nueve hospitales según el tiempo de exposición con sintomáticos respiratorios sin tratamiento.



Tuberculina \geq 10 mm.
en dos etapas.

QuantiFERON-TB:
0.35 IU/ml .

Pai M, Joshi R, Dogra S, Mendiratta DK, Narang P, Kalantri S, et al. Serial testing of health care workers for tuberculosis using interferon-gamma assay. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006 Aug 1;174(3):349-55.



Unidades	HC Revisadas	TST	Booster	Quantiferon	Rx	Consulta especializada
UH. BELEN	120	188	56	188	118	107
UH. MANRIQUE	88	220	102	220	81	62
UH. SAN CRISTOBAL	42	83		83		
UH. SAN ANTONIO DE PRADO	17			87	45	45
UH. SANTA CRUZ	347					
UH. BUENOS AIRES	330					
SACATIN				127	42	42
Total	944	491	158	705	286	256

Síntesis actividades realizadas. Transmisión de *M. tuberculosis* en la Red Pública Hospitalaria de Medellín, 2012-2014.

The Online TST/IGRA Interpreter
Version 3.0

The following tool estimates the risk of active tuberculosis for an individual with a tuberculin skin test reaction of 25mm, based on higher clinical profile. It is intended for adults tested with standard tuberculin (5 TU PPDS, or 2 TU RT-23) and/or a commercial Interferon Gamma release assay (IGRA). For more details about the algorithm used, go to the [About](#) page. The current version of the algorithm contains modifications of the original version, which was detailed in a paper by [Menzies et al. \(2008\)](#). For further information see [references](#), or contact dick.menzies@mcgill.ca

Please select the best response for each field:

TST Size: IGRA Result:

Age: Age at immigration (if person immigrated to a low TB incidence country):

Country of birth:

BCG status:
For more info, visit: [BCG World Atlas](#)

Recent contact with active TB:

www.tstin3d.com/en/calc.html#

The Online TST/QFT Interpreter Results

www.TSTin3D.com

(Version 2.0 March 10, 2011)
Review & Analysis: Stephanie Law, MSc; Dick Menzies, MD, MSc; Madhukar Pai, MD, PhD
Design & Programming: Stephanie Law, MSc

[Print](#)

Below are the results for a patient with a TST reaction of **10-14 mm** and a **Positive QFT Test**, who is **50 years old**, born in **Colombia**, whose BCG status is **Vaccinated age < 2 years**, and who has had **Casual Contact** with active TB.

The likelihood that this is a true positive test (PPV) is: **99.86%**

The annual risk of development of active tuberculosis disease is estimated to be **0.1%**.

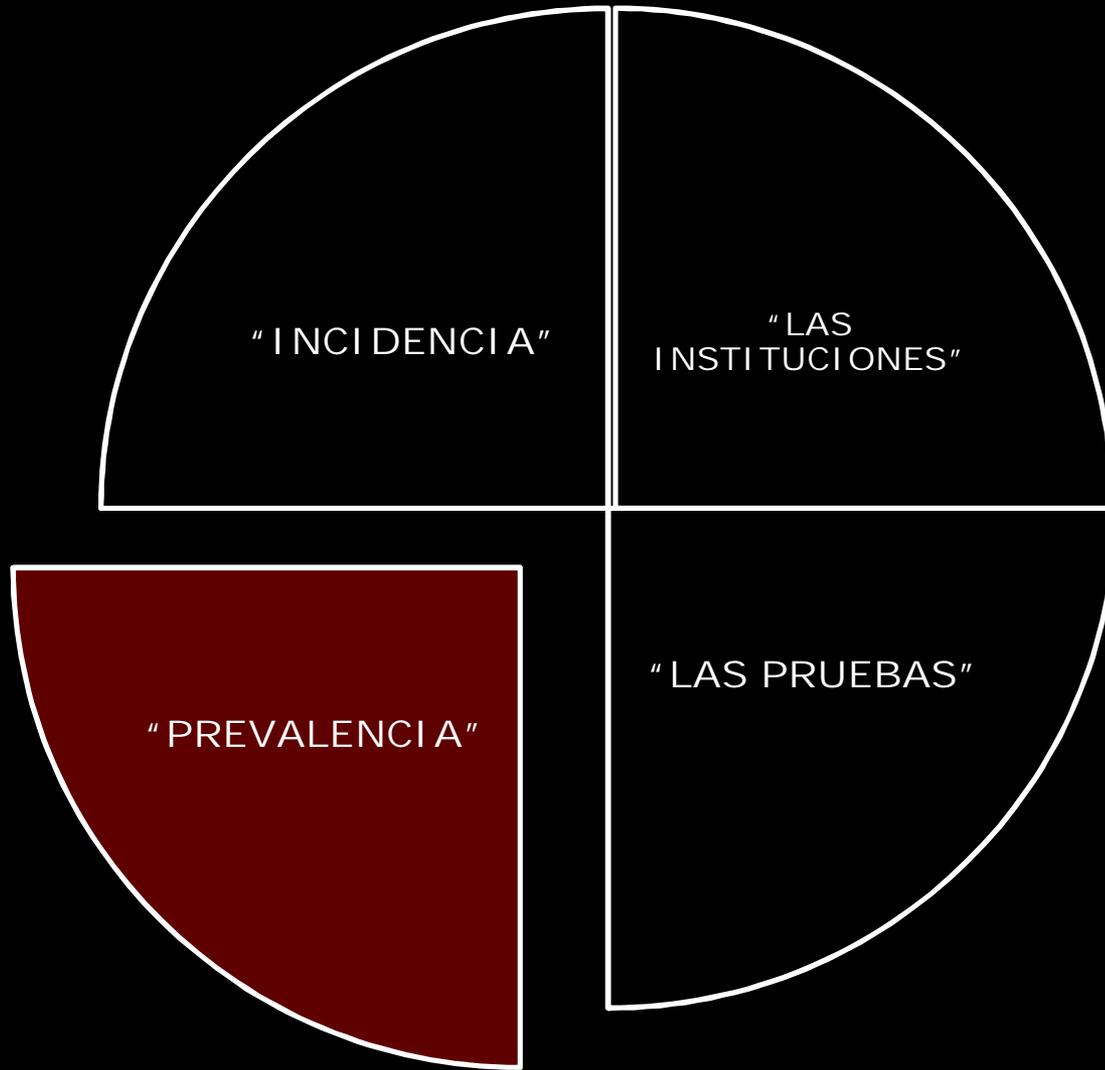
The cumulative risk of active tuberculosis disease, up to the age of 80, is: **3%**

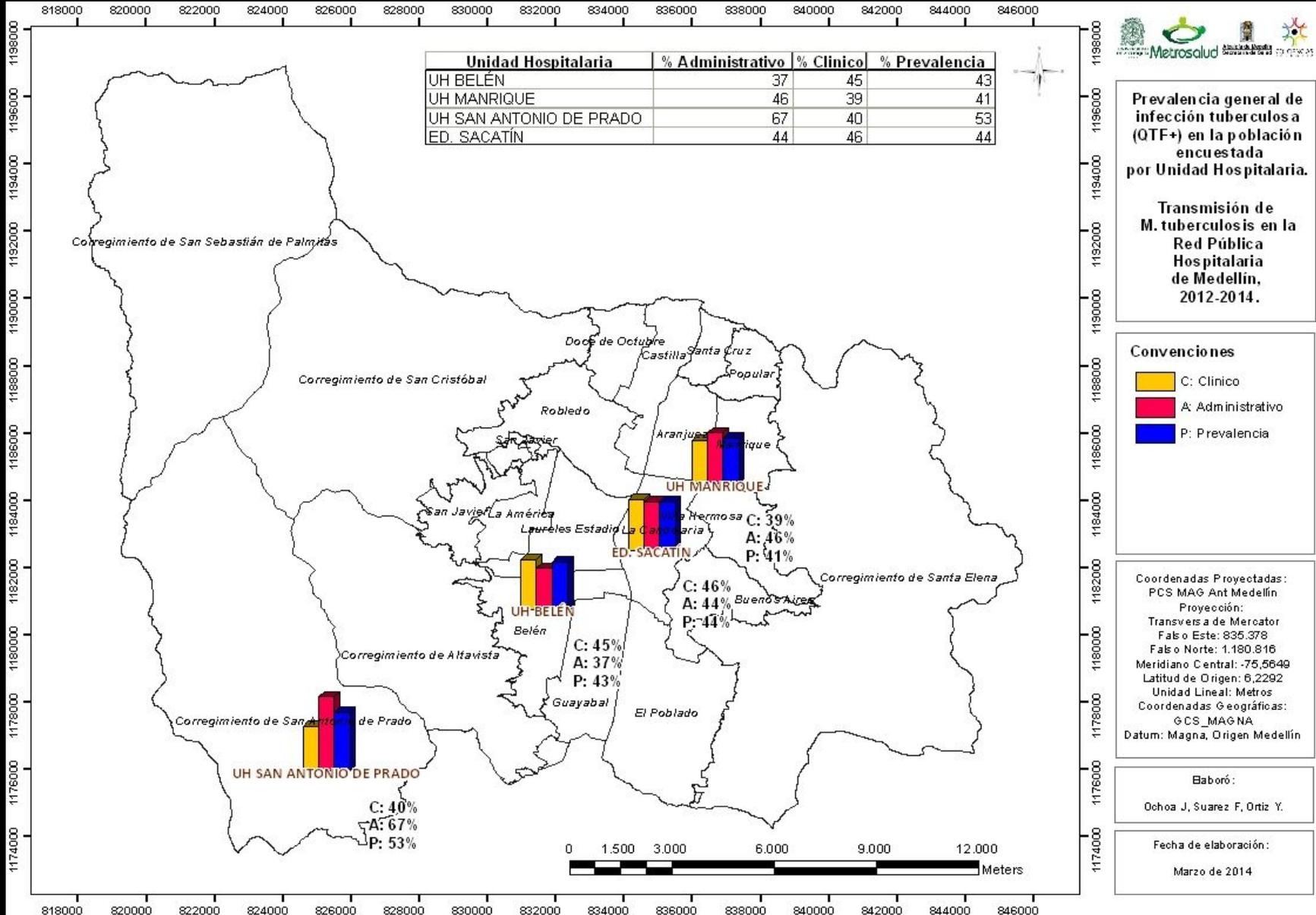
If treated with INH the probability of drug-induced hepatitis is **2.3%** and the probability of hospitalization for drug-induced hepatitis is **0.6%**.

Please select all the conditions that currently apply to the patient:
(If none of these conditions apply, please leave boxes unchecked)

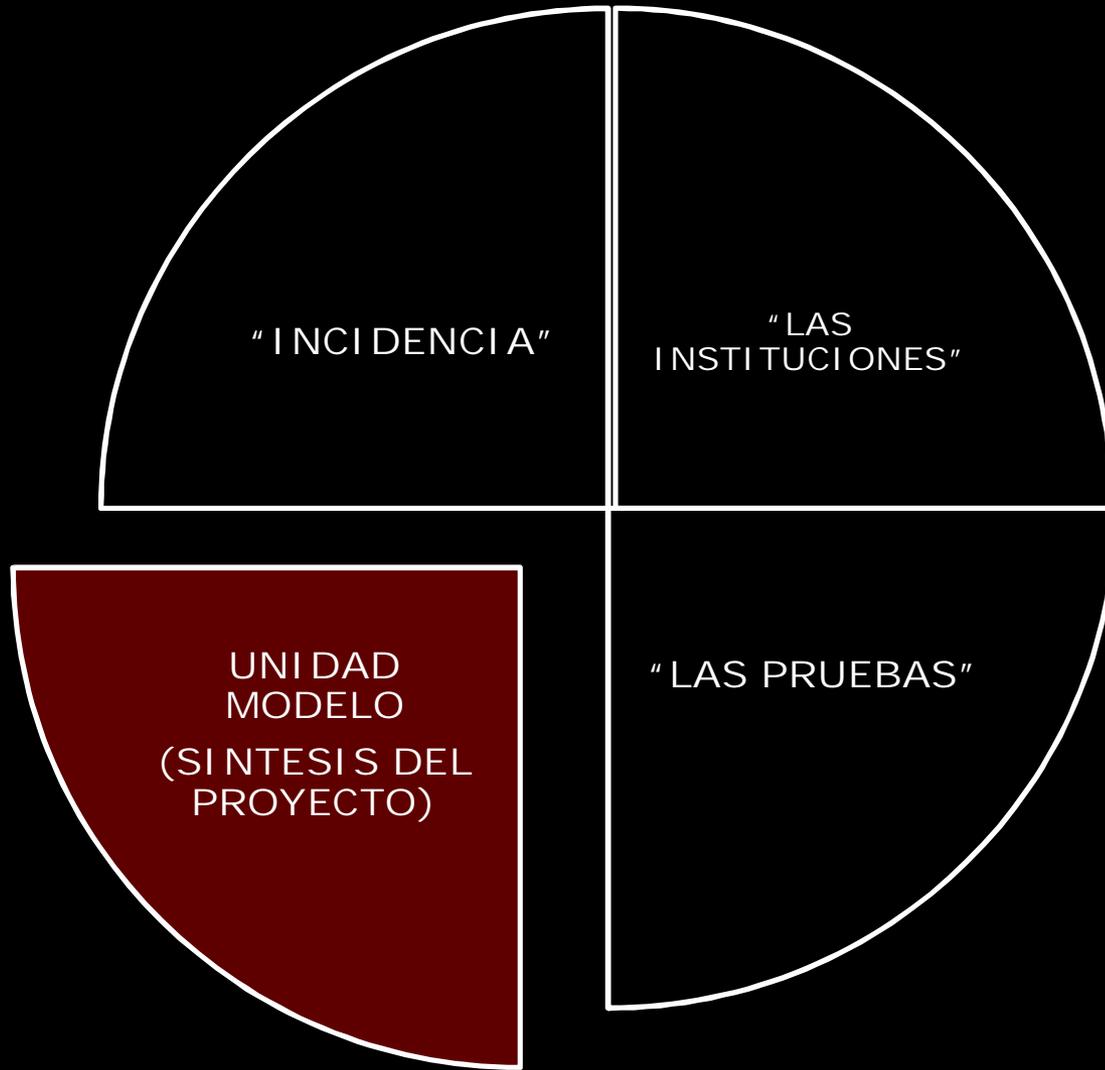
<input type="checkbox"/> AIDS	<input type="checkbox"/> Abnormal chest x-ray: granuloma
<input type="checkbox"/> Abnormal chest x-ray: fibronodular disease	<input type="checkbox"/> Carcinoma of head and neck
<input type="checkbox"/> Chronic renal failure requiring hemodialysis	<input type="checkbox"/> Cigarette smoke (>1 pack/day)
<input type="checkbox"/> Diabetes Mellitus (all types)	<input type="checkbox"/> HIV infection
<input type="checkbox"/> Recent TB infection (TST conversion < 2 years ago)	<input type="checkbox"/> Transplantation (requiring immunosuppressant therapy)
<input type="checkbox"/> Sarcoidosis	<input type="checkbox"/> Treatment with glucocorticoids
<input type="checkbox"/> Tumor Necrosis Factor (TNF) alpha inhibitors (e.g. Infliximab/Etanercept)	<input type="checkbox"/> Underweight (< 90 per cent ideal body weight or a body mass index (BMI) < 20)
<input type="checkbox"/> Young age when infected (0-4 years)	

Menzies D, Gardiner G, Farhat M, Greenaway C, Pai M. Thinking in three dimensions: a web-based algorithm to aid the interpretation of tuberculin skin test results. Int J Tuberc Lung Dis. 2008 May; 12(5): 498-505.

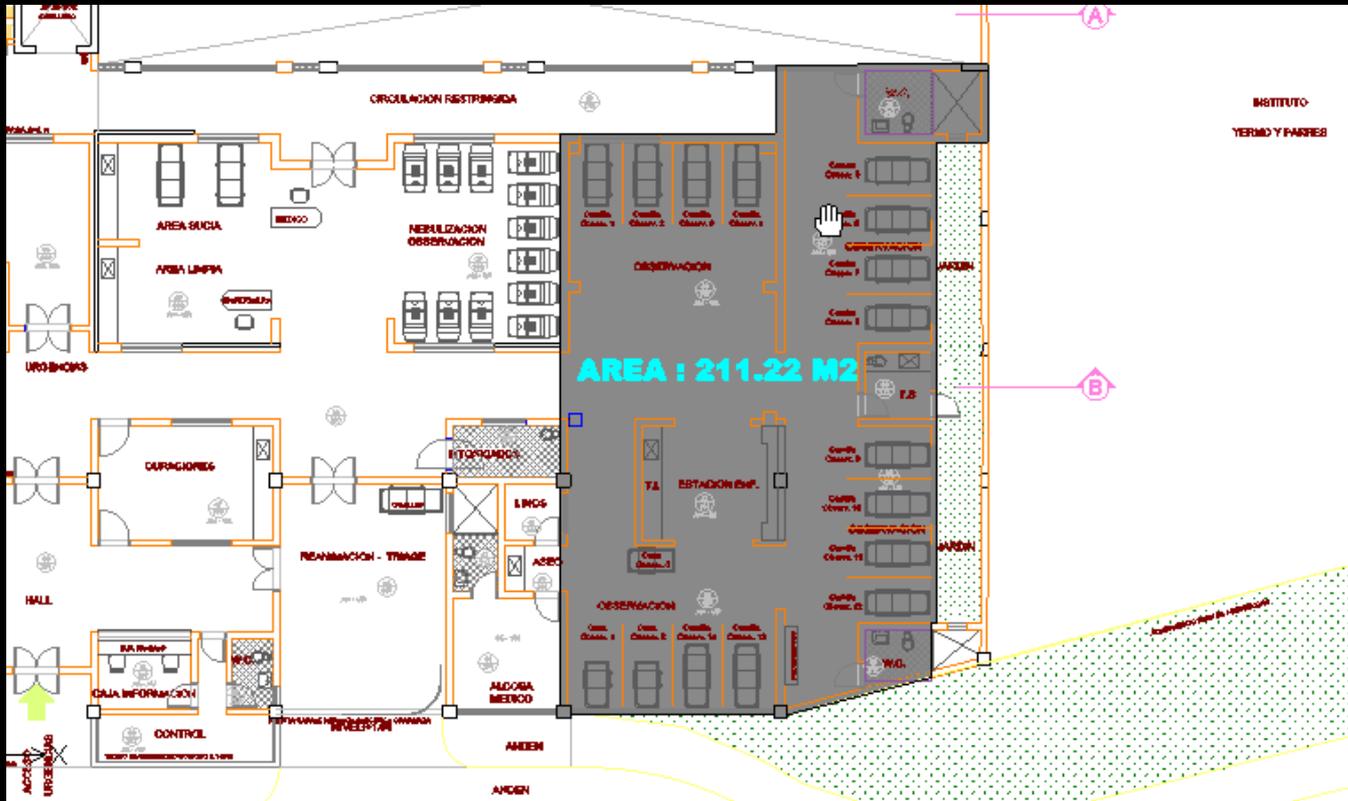




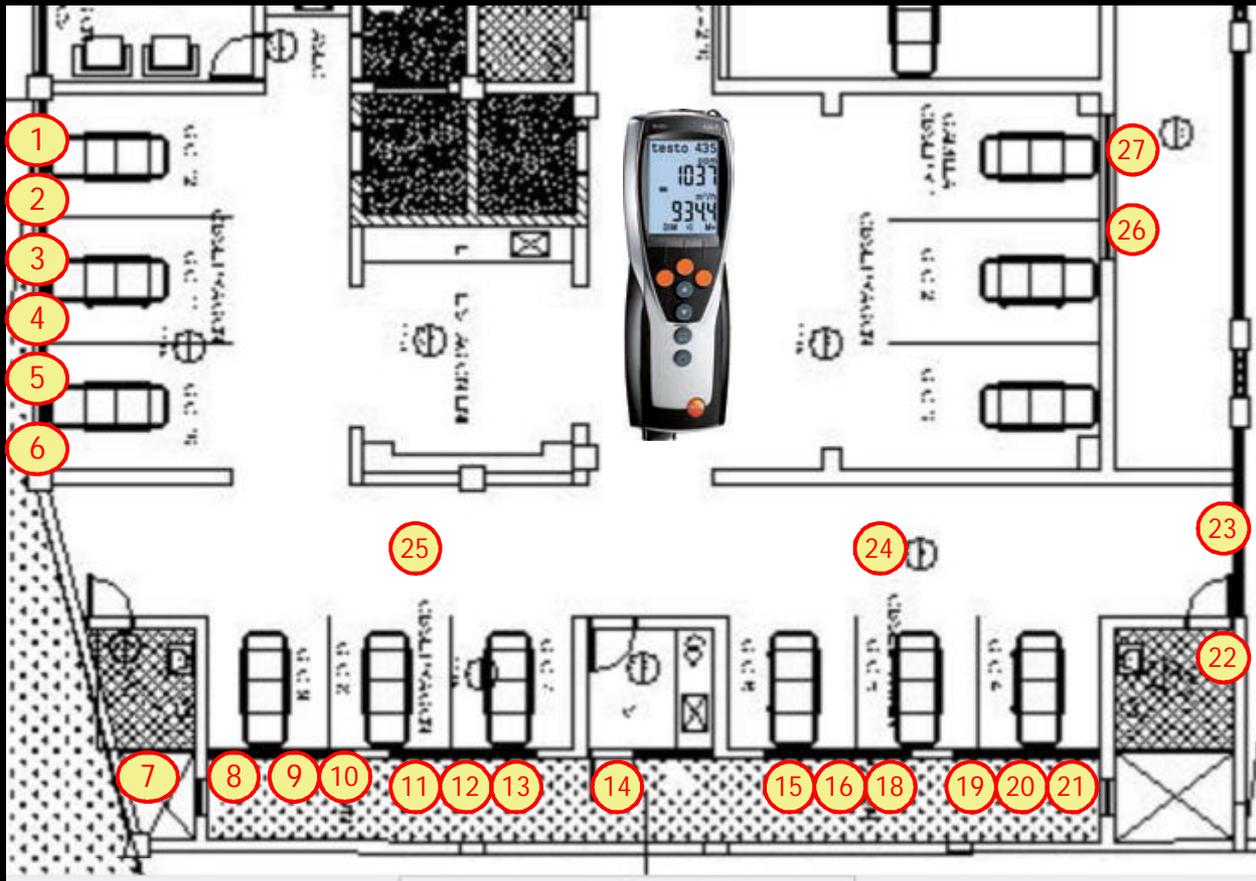
Proporciones de prevalencia de infección tuberculosa (QTF/TST) en trabajadores clínicos y administrativos de cuatro unidades hospitalarias, Medellín, Colombia, 2013.



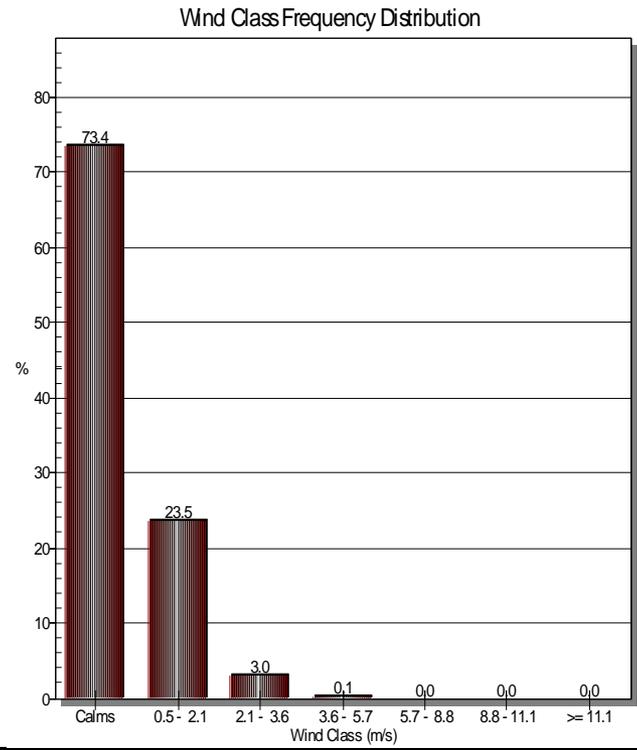
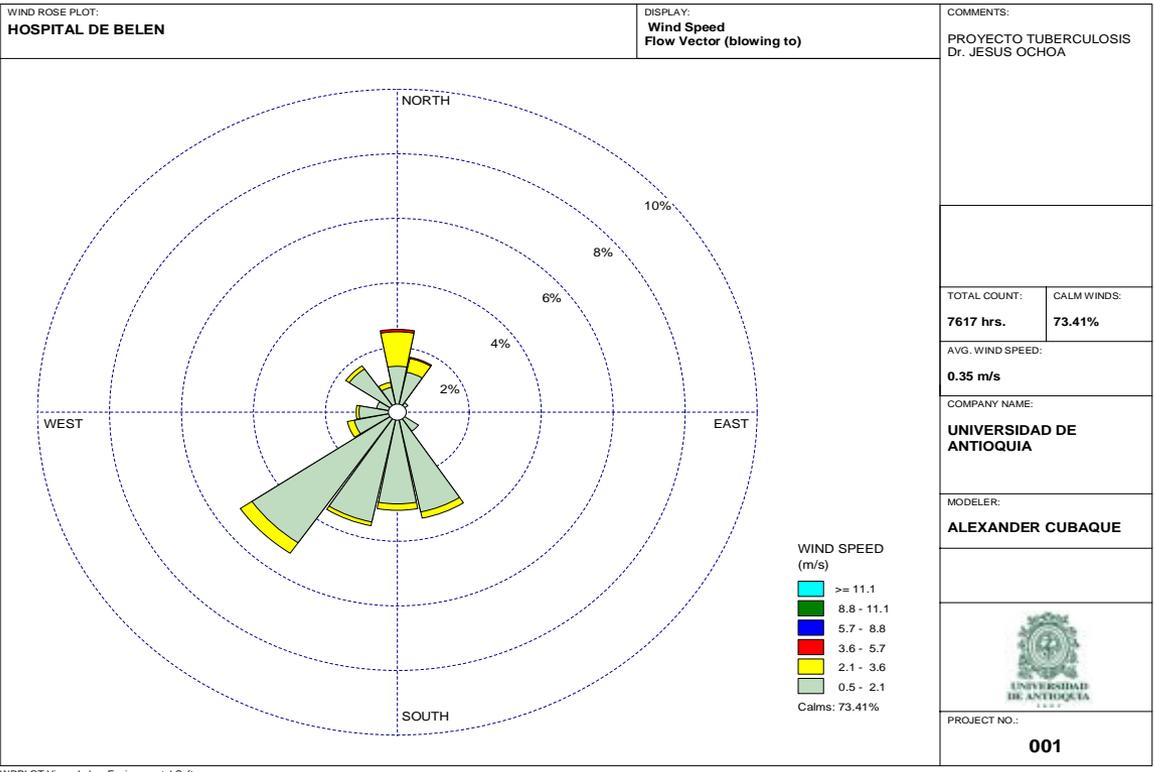
Servicios "críticos" – El aire



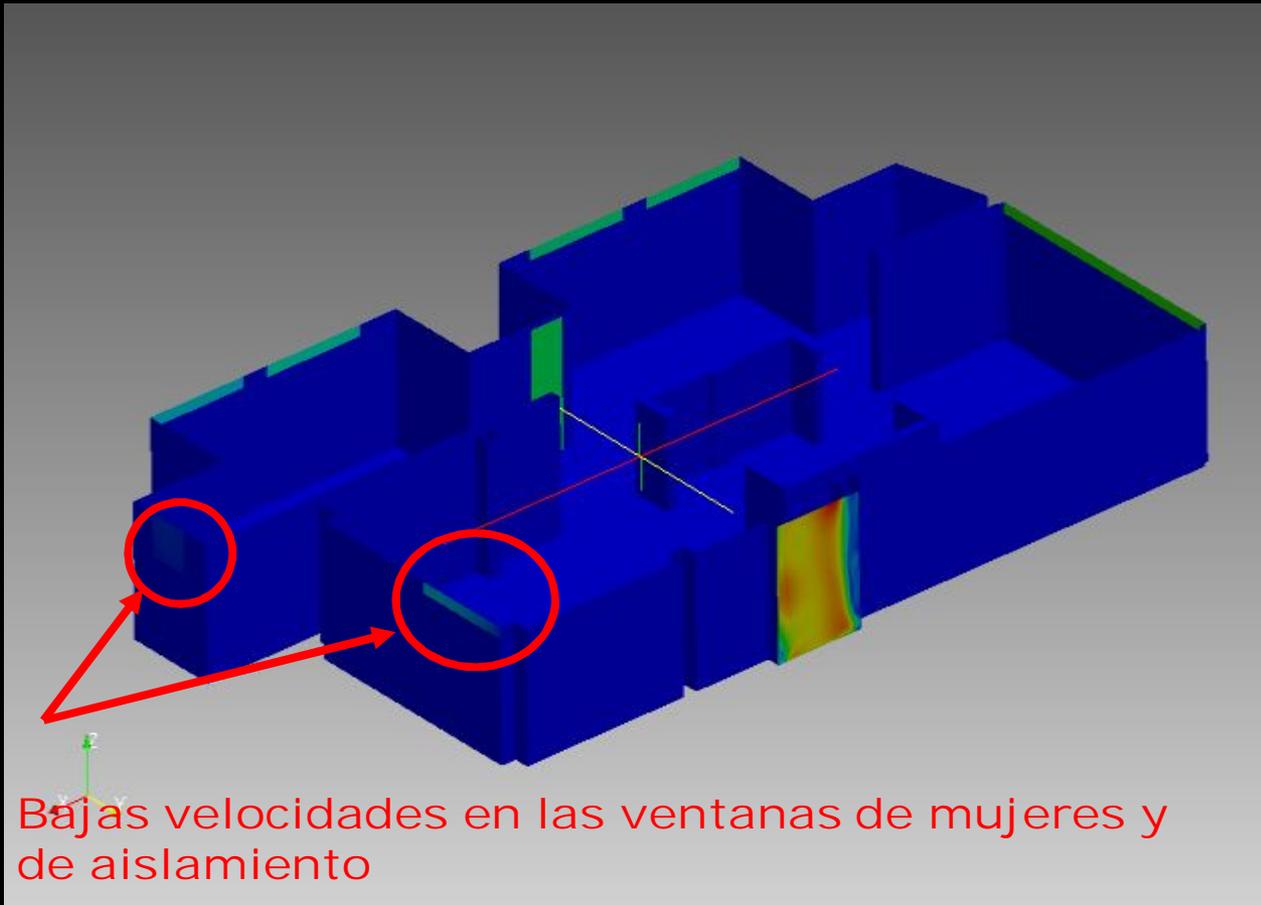
UH Belén, plano general y del servicio de urgencias. Transmisión institucional de M. tuberculosis, 2012.



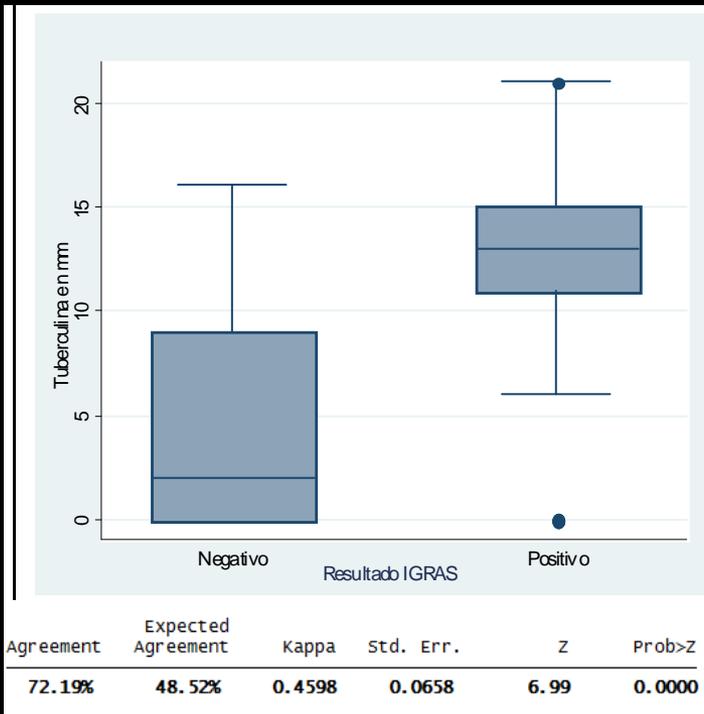
Transmisión institucional de *M. tuberculosis*. Mediciones ambientales (UH Belén), 2012.



Transmisión institucional de *M. tuberculosis*. Rosa de los vientos Unidad Hospitalaria A, Medellín 2012.



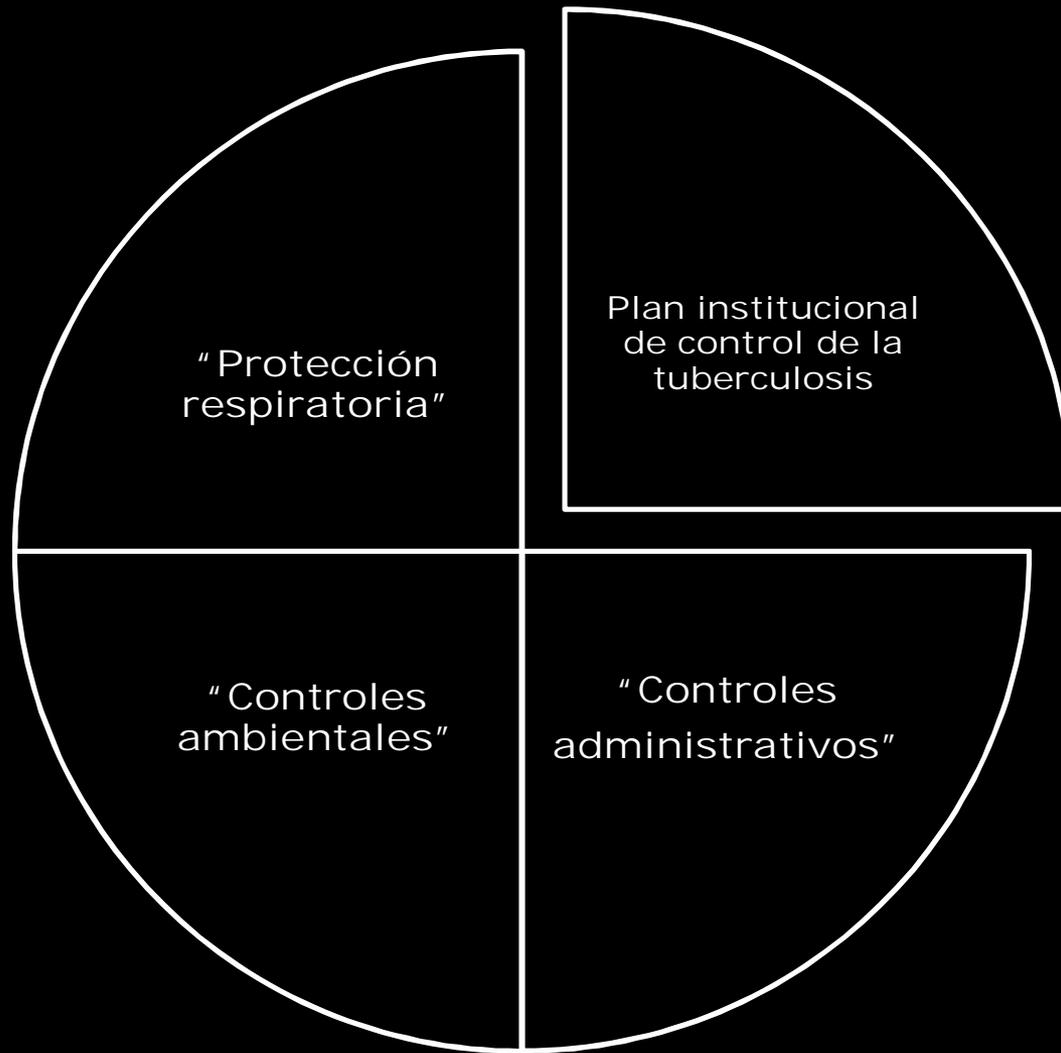
Magnitudes de las velocidades en las ventanas de la unidad (Rueda N. Modelo CFD UH Belén)



Medianas de la induración en mms (TST) en los trabajadores según resultados de la prueba de Quantiferon (UH Belén)

LOS PLANES DE LA UNIDAD







World Health Organization. WHO policy on TB infection control in health-care facilities, congregate settings and households. WHO/HTM/TB/2009.419. Geneva, Switzerland: WHO, 2009





Plan de control institucional de tuberculosis

Unidad Hospitalaria de Belén
E.S.E Metrosalud
Medellín.
Versión 1 – Mayo 2013

MONITOREO DE INDICADORES DE INFECCIÓN TUBERCULOSA

INGRESAR DATOS

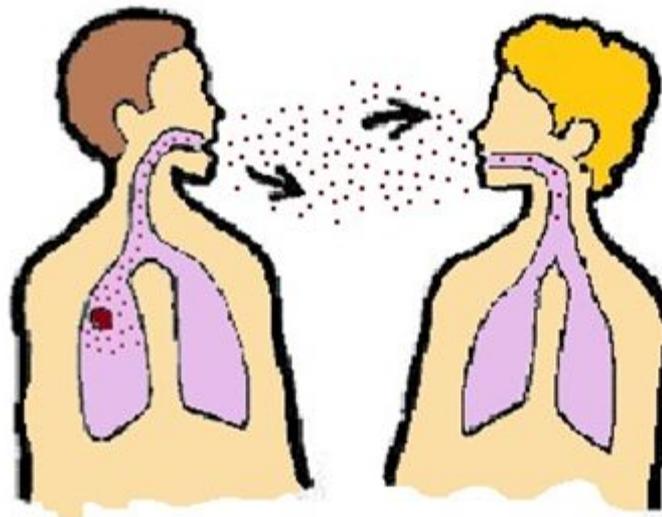
Tiempo entre el ingreso y la Orden de BK de esputo

Tiempo entre la orden y el reporte del resultado de la BK de esputo

Proporción de confirmación de TB en pacientes en aislamiento

Tiempo de estancia de pacientes en aislamiento

Razón de BK de esputo solicitadas por servicio



Tiempo entre el reporte del resultado de BK y el inicio del tratamiento

Tiempo entre el ingreso y el aislamiento

Tiempo de estancia de un paciente con BK (+) en urgencias

Proporción de Conversión anual (PT-IGRAS)

Personal Capacitado

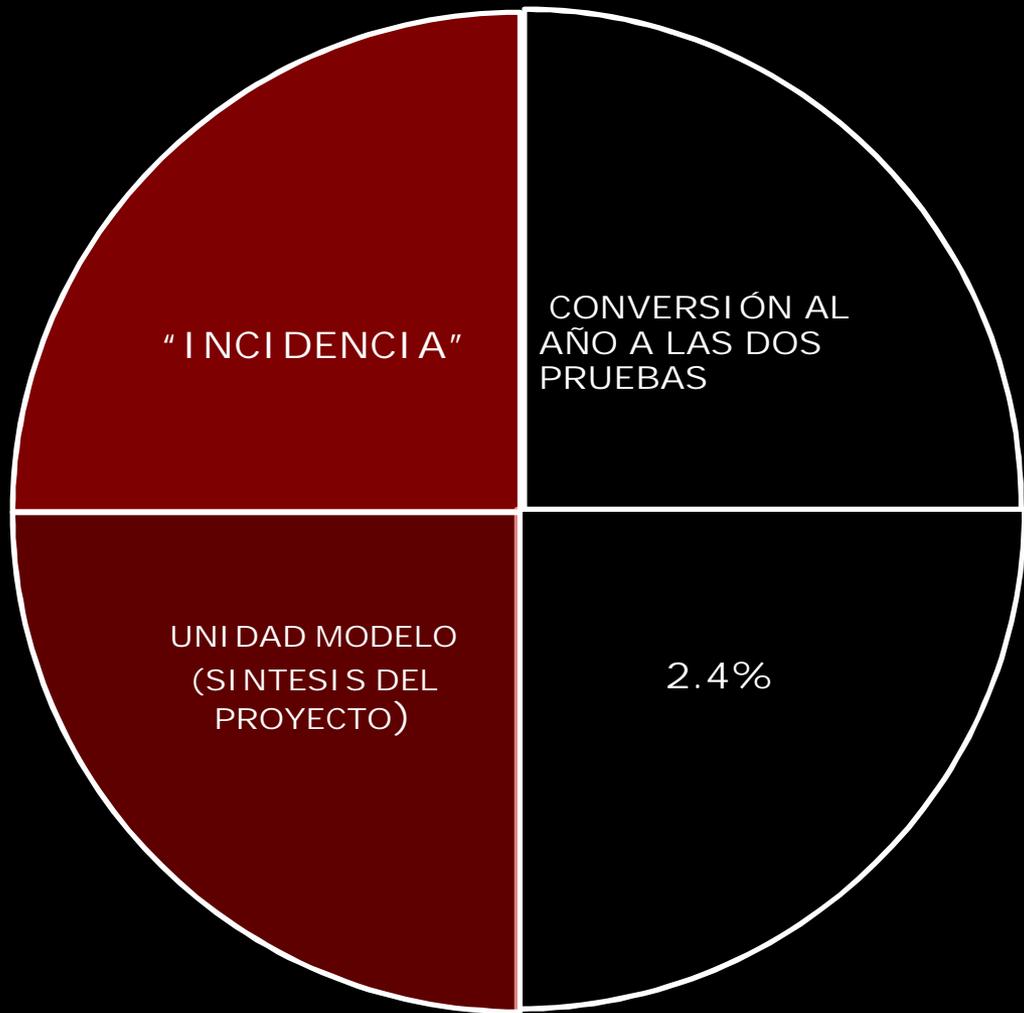
Mascarillas disponibles por personal asistencial

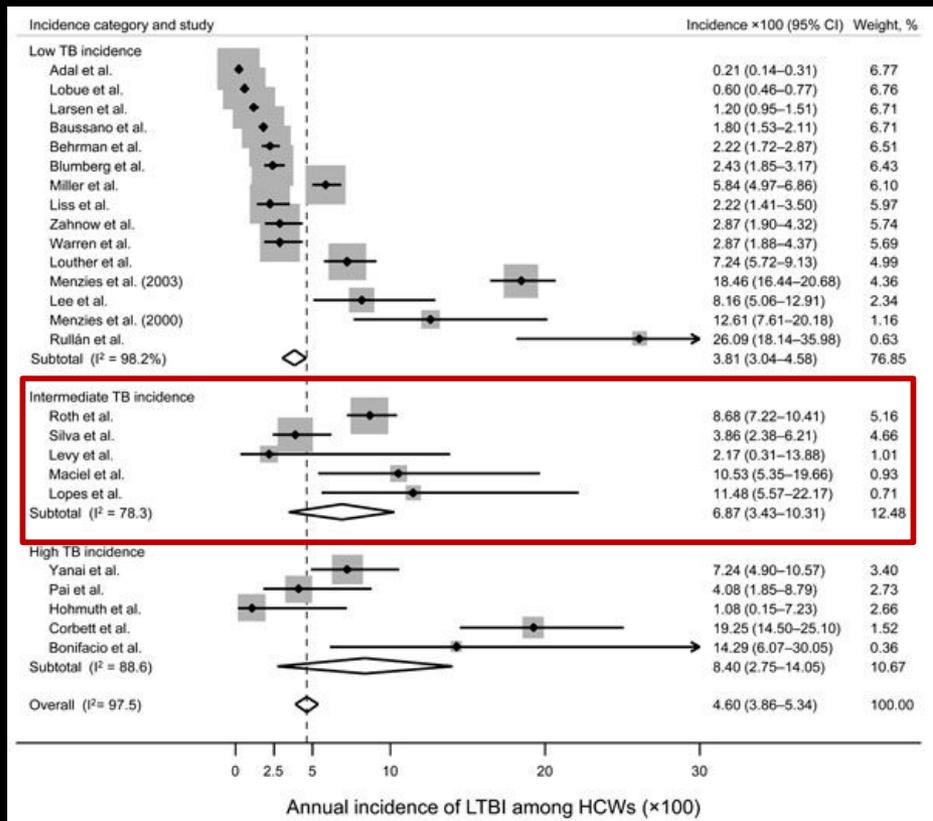
PLAN DE CONTROL INSTITUCIONAL DE TUBERCULOSIS
MONITOREO DE INDICADORES DE INFECCIÓN

Nombre del indicador	Tiempo entre el ingreso y el aislamiento
Objetivo	Medir la oportunidad de aislamiento de los pacientes con baciloscopia positiva.
Fórmula	Sumatoria de días de los pacientes con baciloscopia de esputo positivo, entre el ingreso a la Institución y el traslado a la habitación de aislamiento.
	Total de egresos de la habitación de aislamiento
Fuente de Datos	Numerador: Historia clínica, registro de laboratorio (baciloscopias)
	Denominador: Registro de egresos de la habitación de aislamiento
Periodicidad de análisis	Mensual
Nivel de desagregación	Global y por servicio de urgencias y hospitalización

CALCULAR
INDICADOR







Incidenca anual (%) de infección tuberculosa en los trabajadores de la salud (resaltada países de incidencia intermedia).

Baussano I, Nunn P, Williams B, Pivetta E, Bugiani M, Scano F. Tuberculosis among Health Care Workers. *Emerg Infect Dis.* Mar 2011; 17(3): 488-94.



Franco F.

<http://www.museonacional.gov.co/sitio/FernellFranco/pages/03.htm>



*Fotografías:
Fernell Franco
Jesús Ochoa*