

## Taller presencial: Estimación de indicadores de incidencia de cáncer

# Indicadores epidemiológicos del cáncer y la relación entre ellos

Miguel Rodríguez Barranco  
Escuela Andaluza de Salud Pública  
Grupo 34 de CIBERESP

Granada, 17 de noviembre de 2022

# Introducción

## LA EPIDEMIOLOGÍA ES...

«...el estudio de la **aparición y distribución** de sucesos, estados y procesos relacionados con la salud en poblaciones específicas, incluyendo el estudio de los determinantes que influyen en esos procesos y la aplicación de este conocimiento para controlar los problemas de salud relevantes.». *A dictionary of epidemiology. Porta, 2014.*

«...el estudio de la **distribución** y los determinantes de las enfermedades o problemas de salud en una población específica, y la aplicación de este estudio al control de los problemas de salud.». *Last, 1988.*

«...el estudio de la **frecuencia** de los fenómenos de interés en el campo de la salud.». *Miettinen, 1986.*

«...el estudio de los **patrones de distribución** de las enfermedades en las poblaciones humanas, así como de los factores que influyen sobre dichos patrones.». *Lilienfeld y Lilienfeld, 1976.*

«...el estudio de la **distribución de la enfermedad** y de los determinantes de su prevalencia en el hombre.». *MacMahon y Pugh, 1970.*

# Introducción

## EPIDEMIOLOGÍA DESCRIPTIVA

Organiza y resume la información de los casos de acuerdo con tiempo, lugar y persona.

## EPIDEMIOLOGÍA ANALÍTICA

Busca las causas y los efectos, el por qué y el cómo de una enfermedad.



## INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS

Incidencia

Prevalencia

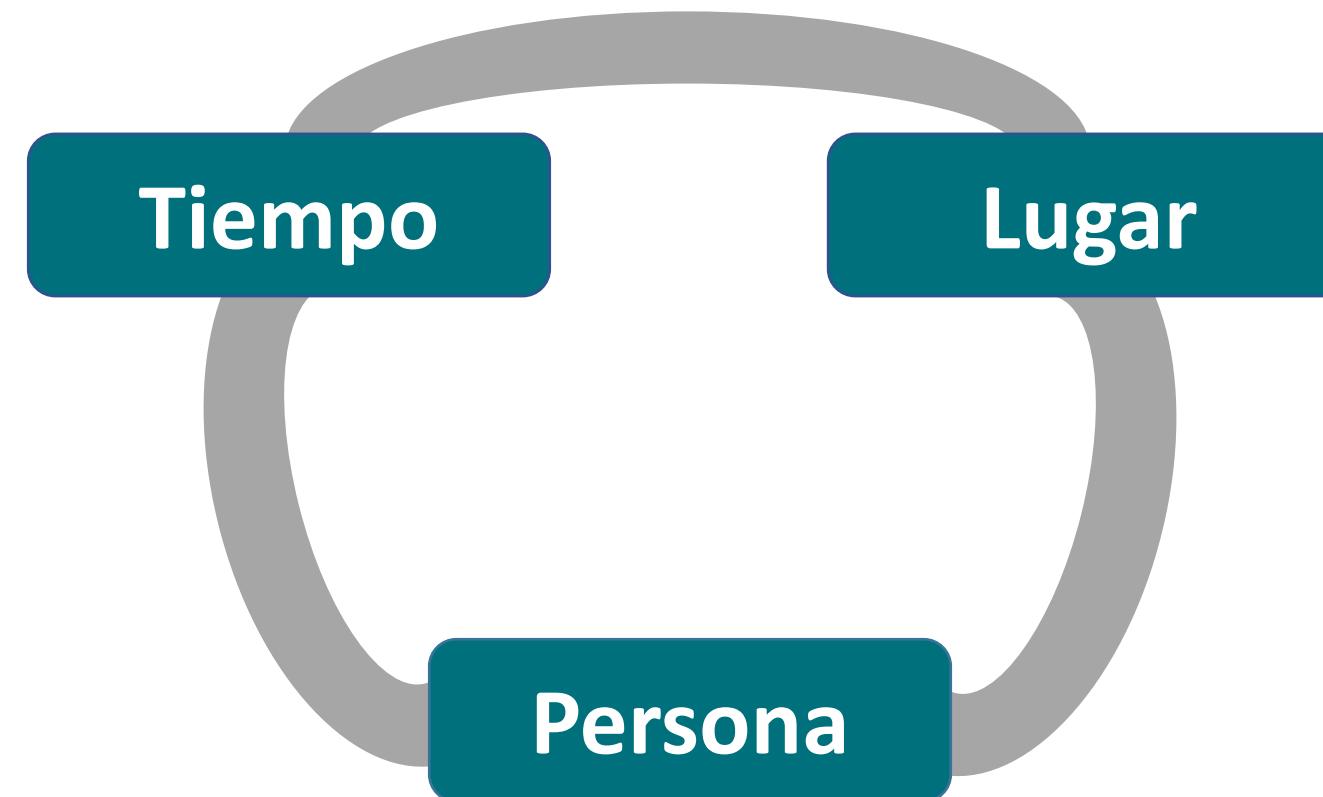
Mortalidad

Letalidad/  
Supervivencia

## MORBILIDAD

## MORTALIDAD

# Introducción



# Incidencia

**Mide la frecuencia de aparición de casos nuevos en una población**

## INCIDENCIA ACUMULADA

- Sirve para medir riesgo (probabilidad) de contraer la enfermedad.
- La población de referencia es estática.
- El periodo de seguimiento es igual para todos los sujetos.
- Es sensible al tiempo de seguimiento.
- Adecuada para periodos de tiempo cortos y/o enfermedades agudas de rápida aparición.
- No adecuada cuando hay censuras.

## TASA DE INCIDENCIA

- Sirve para medir velocidad de aparición de la enfermedad.
- La población de referencia es dinámica.
- El denominador tiene en cuenta el tiempo además del número de sujetos.
- Cada sujeto contribuye con su “tiempo a riesgo”.
- Adecuada para periodos de tiempo largos y/o enfermedades con baja incidencia.
- Tiene en cuenta las censuras.

$$IA = \frac{n^{\circ} \text{ de casos nuevos en un periodo}}{\text{población a riesgo al inicio}}$$

$$TI = \frac{n^{\circ} \text{ de casos nuevos en un periodo}}{\text{personas} - \text{tiempo a riesgo}}$$

# Incidencia

## INCIDENCIA EN CÁNCER

- Se cuantifica mediante de la **tasa de incidencia**.
- Está referida a **regiones enteras** (municipio, provincia, CCAA, país, ...).
- Requiere de la existencia de un **Registro de Cáncer Poblacional**.
- Suele calcularse para **periodos de 3/5 años**.
- **No se dispone del tiempo de seguimiento** de cada individuo de la población de referencia.
- Se utiliza la **población a mitad del periodo** para aproximarse a las personas-año reales, compensando las censuras tempranas y tardías dentro del periodo.

$$TI \approx \frac{nº \text{ de casos nuevos en un año}}{\text{población a 1 julio}}$$

$$TI \approx \frac{nº \text{ de casos nuevos en } 2016 - 2018}{3 * \text{población a 1 julio 2017}}$$

# Incidencia

## INCIDENCIA EN CÁNCER



**REDECAN**

*Red Española de Registros de Cáncer*



Fuente: Red Española de Registros de Cáncer

**International Agency for Research on Cancer**

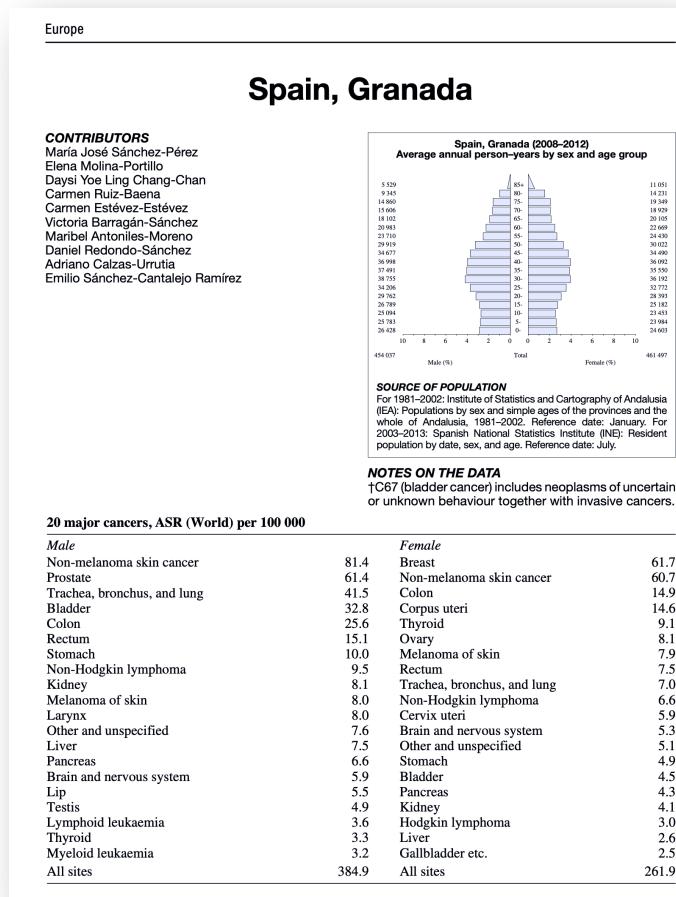


# Incidencia

## INCIDENCIA EN CÁNCER



Fig. 1.1. Coverage in the 11 volumes of CI5. \*Year data first available.



SITE	Male				Female			
	No. cases	Freq. (%)	Crude ASR rate (per 100 000)	Cum. rates 0-64 (%)	No. cases	Freq. (%)	Crude ASR rate (per 100 000)	Cum. rates 0-64 (%)
Lip	220	1.9	4.8	5.5	28	0.6	0.7	0.5
Tongue	85	0.7	1.9	2.5	52	0.6	1.1	1.0
Month	53	0.5	1.2	1.5	52	0.6	0.6	0.6
Salivary glands	31	0.3	0.7	0.8	13	0.2	0.3	0.4
Trachea	37	0.3	0.8	0.9	5	0.1	0.2	0.2
Other oropharynx	13	0.1	0.3	0.4	2	0.0	0.0	0.0
Nasopharynx	42	0.4	0.9	1.3	17	0.2	0.4	0.6
Hypopharynx	41	0.4	0.9	1.3	3	0.2	0.1	0.1
Pharynx unspecified	3	0.0	0.1	0.1	0	0.0	0.0	0.0
Oesophagus	99	0.9	2.2	2.4	20	0.2	0.4	0.4
Stomach	409	3.5	8.8	10.4	248	3.1	5.4	4.5
Small intestine	39	0.3	0.8	1.0	39	0.4	0.6	0.6
Colon	1054	9.2	23.2	25.6	1,223	3.0	748	9.3
Rectum	582	5.1	12.8	15.1	350	4.3	7.6	7.5
Anus	15	0.1	0.3	0.4	9	0.1	0.2	0.1
Liver	301	2.6	6.6	7.5	137	1.7	3.0	2.6
Gallbladder etc.	10	0.1	0.2	0.2	143	1.5	3.1	2.5
Pancreas	253	2.2	5.6	5.9	230	2.0	4.3	4.3
Nose, sinuses etc.	12	0.1	0.3	0.4	13	0.2	0.3	0.4
Larynx	281	2.4	6.2	8.0	14	0.2	0.3	0.4
Trachea, bronchus, and lung	1655	14.4	36.5	41.5	280	3.5	6.1	7.0
Bladder	24	0.2	0.8	0.8	15	0.2	0.3	0.3
Other thoracic organs	27	0.2	0.6	0.6	30	0.4	0.7	0.7
Melanoma of skin	266	2.3	5.9	8.0	111	2.7	3.4	3.4
Other skin	329	2.7	72.5	81.4	116	9.2	60.7	60.7
Mesothelioma	17	0.1	0.4	0.5	7	0.1	0.2	0.2
Kaposi sarcoma	24	0.2	0.5	0.7	4	0.0	0.1	0.1
Connective and soft tissue	76	0.7	1.7	2.3	66	0.8	1.4	1.9
Breast	24	0.2	0.5	0.7	2213	27.5	48.0	61.7
Vagina					68	0.8	1.5	1.5
Cervix uteri					193	2.4	4.2	5.9
Corpus uteri					579	7.2	12.5	14.6
Uterus unspecified					3	0.0	0.1	0.0
Ovary					291	3.6	6.3	8.1
Other female genital organs					8	0.1	0.2	0.2
Placenta					3	0.0	0.1	0.1
Penis	48	0.4	1.1	1.2	14	0.2	0.3	0.5
Prostate	2355	20.5	51.9	61.4	2,736	3.6	8.5	9.1
Testis	129	1.1	2.8	4.9	30	0.4	0.7	0.6
Other male genital organs	6	0.1	0.1	0.0	171	2.1	5.7	4.1
Kidney	291	2.3	6.4	8.1	102	0.9	2.0	2.3
Renal pelvis	51	0.4	1.0	1.2	30	0.4	0.7	0.6
Ureter	24	0.2	0.5	0.6	4	0.0	0.1	0.1
Bladder	1317	11.4	29.0	32.8	230	2.0	5.0	4.5
Other urinary organs	3	0.1	0.1	0.1	1	0.0	0.0	0.0
Eye	20	0.2	0.4	0.6	14	0.2	0.3	0.5
Brain and nervous system	183	1.6	4.0	5.9	170	2.1	3.7	5.3
Thyroid	97	0.8	2.1	3.2	274	3.4	5.9	9.3
Adrenal gland	9	0.1	0.2	0.4	10	0.1	0.2	0.2
Other endocrine	10	0.1	0.2	0.2	7	0.1	0.2	0.2
Hodgkin lymphoma	69	0.6	1.5	2.7	19	0.3	0.5	0.5
Non-Hodgkin lymphoma	314	2.7	6.9	9.5	59	0.9	2.3	4.6
Immunoproliferative diseases	24	0.2	0.5	0.7	13	0.2	0.3	0.3
Molluscum contagiosum	10	0.1	0.2	0.3	96	0.9	2.2	3.0
Lymphoid leukaemia	101	0.9	2.2	3.6	17	0.9	1.5	2.3
Myeloid leukaemia	119	1.0	2.6	3.2	85	1.1	1.8	2.1
Leukemia unspecified	8	0.1	0.2	0.1	4	0.0	0.1	0.0
Myeloproliferative disorders	55	0.5	1.2	1.3	44	0.5	1.0	0.9
Myelodysplastic syndromes	66	0.6	1.5	1.6	51	0.6	1.1	1.0
Other and unspecified	337	2.9	7.4	7.6	312	3.9	6.8	5.1
All sites	14806	326.1	384.9	20.8	45.86	10860	235.3	261.9
All sites except C44	11513	100.0	253.6	303.5	36.63	8057	100.0	174.6

† See note following population pyramid

# Prevalencia

**Mide la proporción de personas vivas dentro de una población que presentan una característica o enfermedad**

$$P = \frac{n^o \text{ de personas vivas con una enfermedad}}{\text{población viva en una fecha}}$$

P.ej.: Prevalencia de diabetes en Andalucía  
a 1/6/2022

$$P = \frac{n^o \text{ de personas vivas con una condición}}{\text{población viva en una fecha}}$$

P.ej.: Prevalencia de tabaquismo en España  
a 31/12/2021

**Prevalencia total:** contabiliza a las personas vivas que han sido diagnosticadas de la enfermedad en algún momento de su vida

**Prevalencia parcial:** contabiliza a las personas vivas que han sido diagnosticadas de la enfermedad X años atrás

- Prevalencia a 1 año.
- Prevalencia a 3 años.
- Prevalencia a 5 años.
- Prevalencia a \_ años.

# Prevalencia

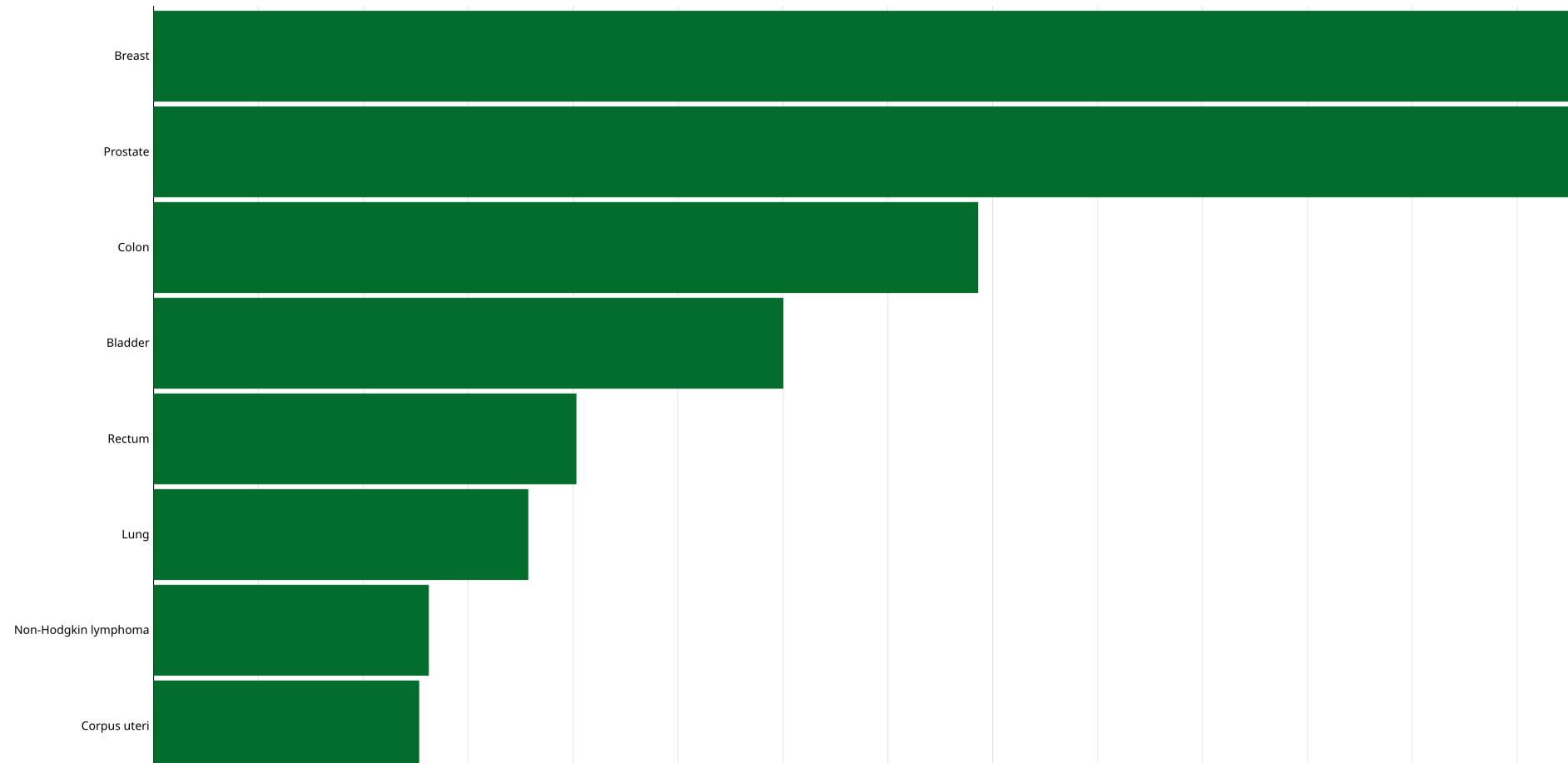
## PREVALENCIA EN CÁNCER

- No es viable calcular la prevalencia del cáncer con **estudios trasversales**.
- Requiere **datos de incidencia y supervivencia** para su cálculo.
- La estimación directa de la **prevalencia total** sólo es posible en base a los datos de Registros de Cáncer con **una serie histórica lo suficientemente larga**.
- Si no se dispone de datos de incidencia es necesario el uso de **métodos estadísticos de estimación** a partir de datos de mortalidad y supervivencia estimada.
- Aún con datos de incidencia, se necesita aplicar métodos estadísticos para hacer **proyecciones** debido al retardo de los datos de los Registros de Cáncer respecto al momento actual.
- **Métodos:**
  - Counting-method.
  - MIAMOD/PIAMOD.

# Prevalencia

## PREVALENCIA EN CÁNCER

Estimated number of prevalent cases (5-year) Spain, both sexes, all ages (excl. NMSC)



# Mortalidad

**Mide el número de defunciones por cualquier causa o por una causa específica**

## MORTALIDAD ACUMULADA

- Sirve para medir riesgo (probabilidad) de morir por la enfermedad.
- La población de referencia es fija.
- El periodo de seguimiento es igual para todos los sujetos.
- Es sensible al tiempo de seguimiento.
- Adecuada para periodos de tiempo cortos y/o enfermedades con mortalidad prematura.
- No adecuada cuando hay censuras.

## TASA DE MORTALIDAD

- Sirve para medir velocidad de mortalidad de la enfermedad.
- El denominador tiene en cuenta el tiempo además del número de sujetos.
- Cada sujeto contribuye con su “tiempo a riesgo”.
- Adecuada para periodos de tiempo largos y/o enfermedades con baja mortalidad.
- Tiene en cuenta las censuras.

$$MA = \frac{nº\ de\ fallecidos\ en\ un\ periodo}{población\ viva\ al\ inicio}$$

$$TM = \frac{nº\ de\ fallecidos\ en\ un\ periodo}{personas - tiempo}$$

# Mortalidad

## MORTALIDAD EN CÁNCER

- Se cuantifica mediante de la **tasa de mortalidad**.
- Está referida a **regiones enteras** (municipio, provincia, CCAA, país, ...).
- Se utilizan los datos de defunciones por causa específica del **Instituto Nacional de Estadística** o el Ministerio de Sanidad.
- Suele calcularse para **periodos de 3/5 años**.
- **No se dispone del tiempo de seguimiento** de cada individuo de la población de referencia.
- Se utiliza la **población a mitad del periodo** para aproximarse a las personas-año reales, compensando las censuras tempranas y tardías dentro del periodo.

$$MA \approx \frac{nº \text{ de defunciones en un año}}{\text{población a 1 julio}}$$

$$TM \approx \frac{nº \text{ de defunciones en 2016 - 2018}}{3 * \text{población a 1 julio 2017}}$$

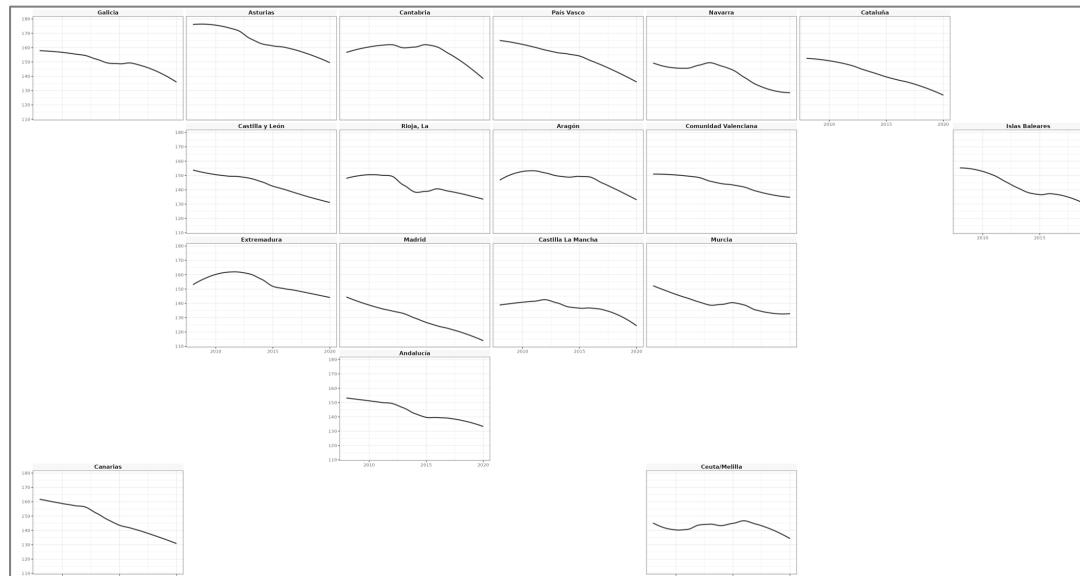
# Mortalidad

## MORTALIDAD EN CÁNCER

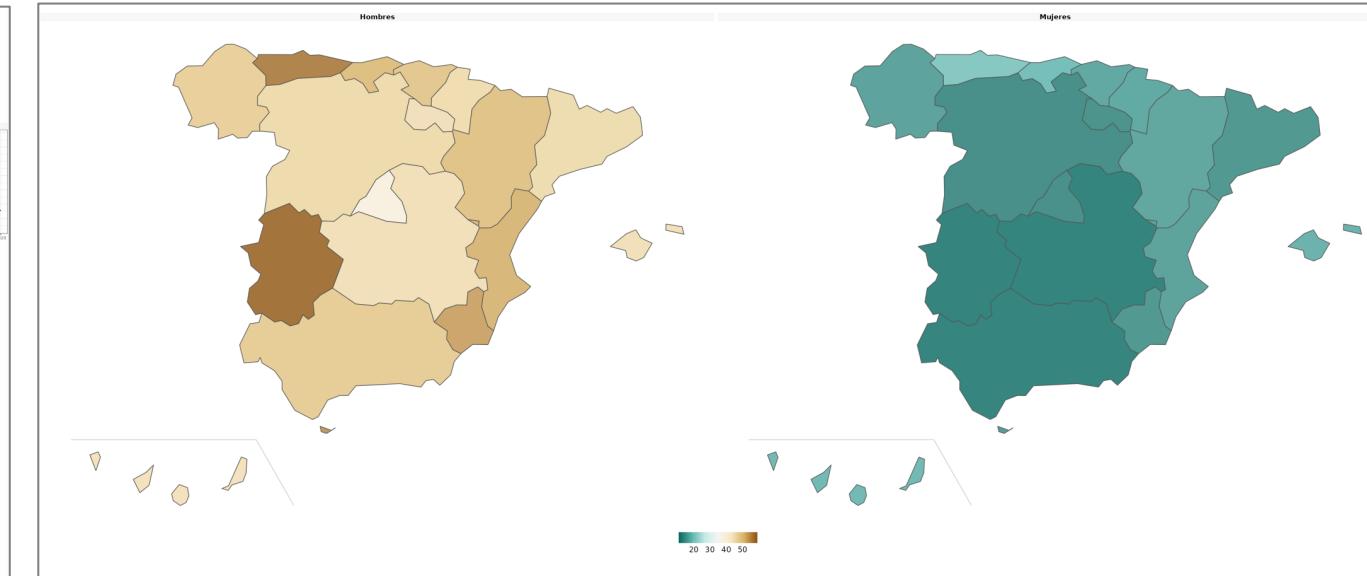
Sistema de Información Epidemiológica del Cáncer



Total del cáncer. Ambos sexos. Periodo 2008-2020



Cáncer de pulmón. Año 2020



# Supervivencia

**Mide la probabilidad de sobrevivir un determinado tiempo después del diagnóstico**

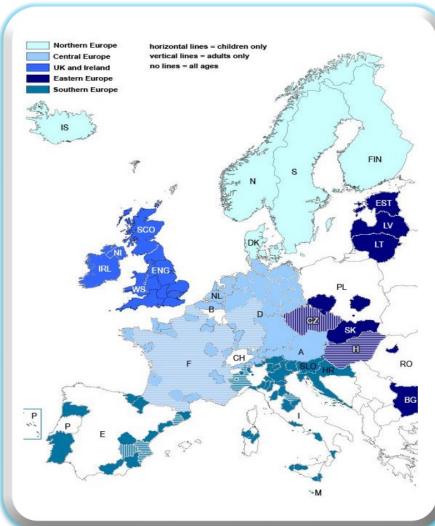
- Necesita de **datos individuales de incidencia**.
- Se debe de disponer del **estado vital y la fecha de fallecimiento o último contacto**.
- Tiene en cuenta las **censuras**: imposibilidad de observar si se produce el evento de interés.
- Puede calcularse como supervivencia por **causa específica** o supervivencia **global**.
- **Elementos clave**: evento de interés, fecha de inicio de seguimiento, fecha de fin de seguimiento
- Tipos:
  - **Supervivencia global**: tiene en cuenta todas las causas de muerte.
  - **Supervivencia causa-específica**: tiene en cuenta sólo la causa de muerte en estudio.
  - **Supervivencia relativa/neta**: supervivencia hipotética que se alcanzaría si la causa en estudio fuera la única causa de muerte posible. Ajusta por los “riesgos competitivos”.

# Supervivencia

## SUPERVIVENCIA EN CÁNCER



**EUROCARE**  
Survival of cancer patients in Europe



Map showing the distribution of EUROCARE registries across Europe, color-coded by region: Northern Europe (light blue), Central Europe (medium blue), UK and Ireland (dark blue), Eastern Europe (dark blue), and Southern Europe (dark blue). Labels include IS, FIN, EST, LV, LT, N, S, D, PL, IRL, SCO, ENG, WS, F, CH, A, H, RO, BG, P, E, NL, C, M.

- **31 countries (117 registries, 20 national)**
- **Increased coverage in countries with regional registries**
- **50% European population**
- **Overall >20 million cancer cases**
- **Adult patients (age 15+)**
- **45 major cancer sites**
- **Diagnosis 1999-2007**
- **Follow-up 2008 or later**
- **Uniform data collection protocol and statistical analyses**



**CONCORD**  
Global surveillance  
of cancer survival



LONDON SCHOOL OF HYGIENE AND TROPICAL MEDICINE Cancer Survival Group

World Map

Click on a round marker for more information.

Home About us Research Tools for analysis Courses CSG news Staff Contact us

# Supervivencia

## SUPERVIVENCIA EN CÁNCER

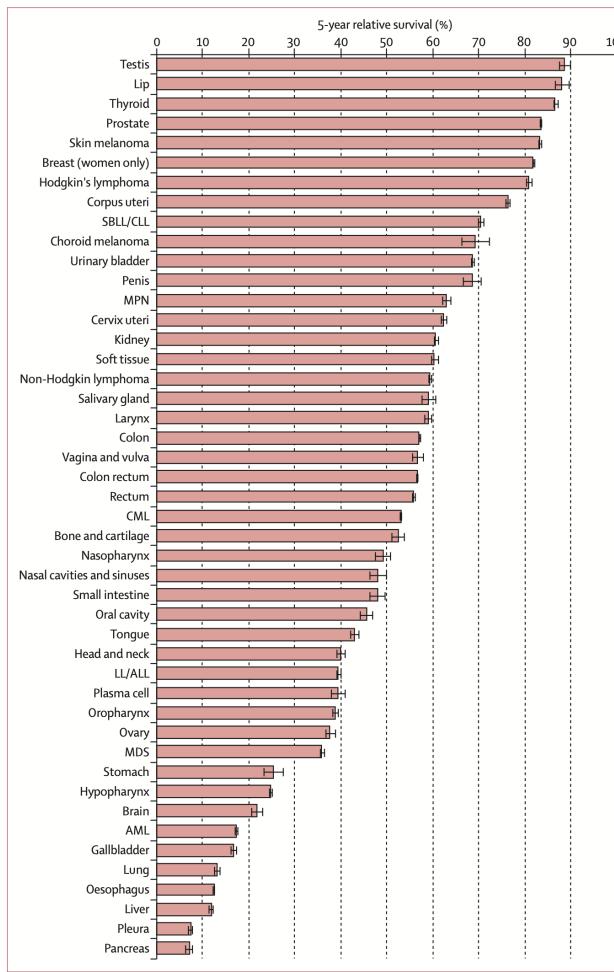


Figure 1: European mean age-standardised 5-year relative survival for adult patients with cancer diagnosed in 2000-2007

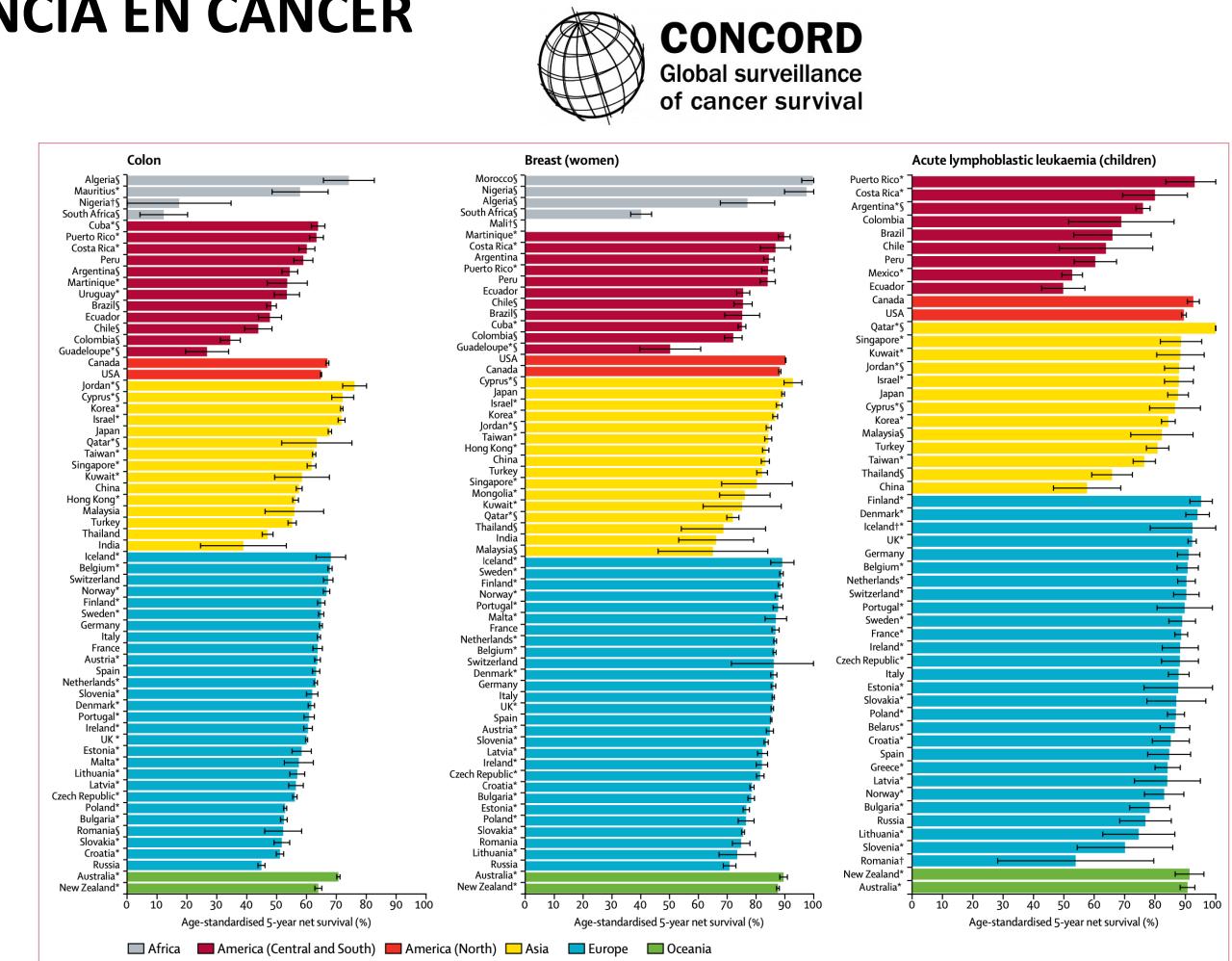
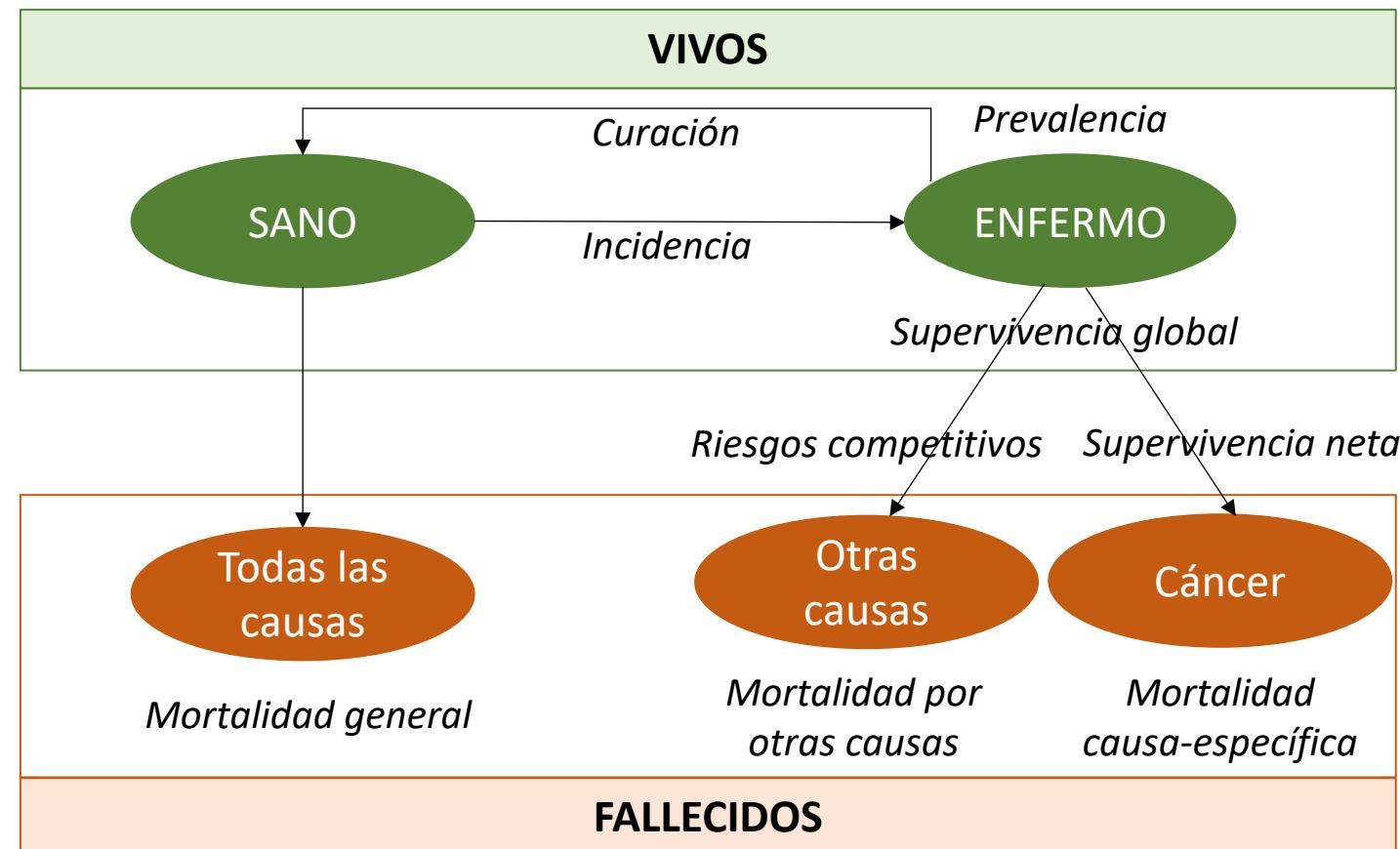


Figure 2: Global distribution by continent and country of age-standardised 5-year net survival for adults (15-99 years) diagnosed during 2010-14 with colon cancer or breast cancer (women) and children (0-14 years) diagnosed with acute lymphoblastic leukaemia

# Cálculo de indicadores

- Para el cálculo directo de **incidencia, prevalencia y supervivencia** hacen falta **datos individuales** de todos los casos de cáncer diagnosticados en una región.
- Para lo cual es necesario la existencia de un **Registro de Cáncer Poblacional**.
- Entonces, ¿qué pasa **si no se existe** un Registro de Cáncer en nuestra región?
- Hay que recurrir a **métodos de estimación**.
- Permitirán **estimar incidencia y/o prevalencia** a partir de otros datos disponibles como la **mortalidad**.
- Se basan en las **relaciones de dependencia** de estos indicadores.

# Relación entre indicadores



# Relación entre indicadores

INCIDENCIA



MORTALIDAD

SUPERVIVENCIA

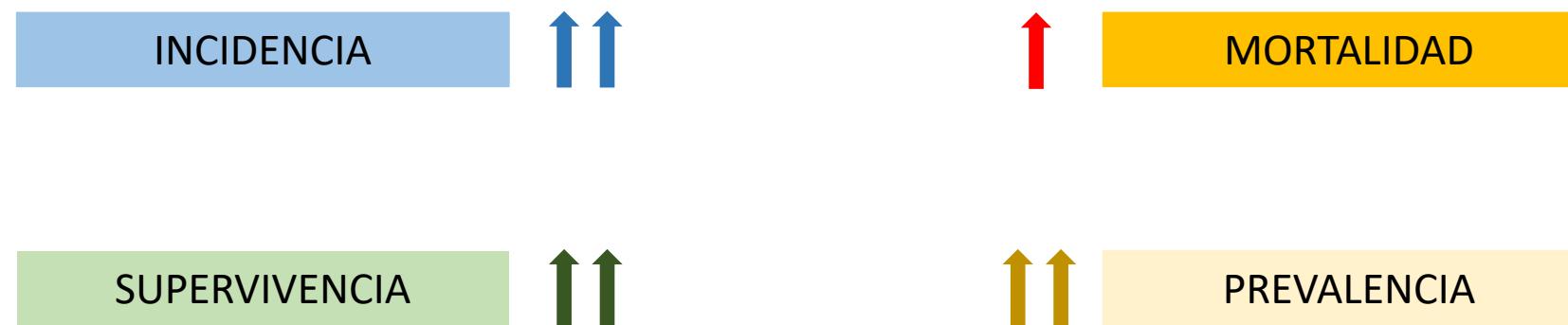


PREVALENCIA

# Relación entre indicadores



# Relación entre indicadores



## Cáncer de mama en mujeres

## 1º más incidente

## 9<sup>a</sup> causa de muerte

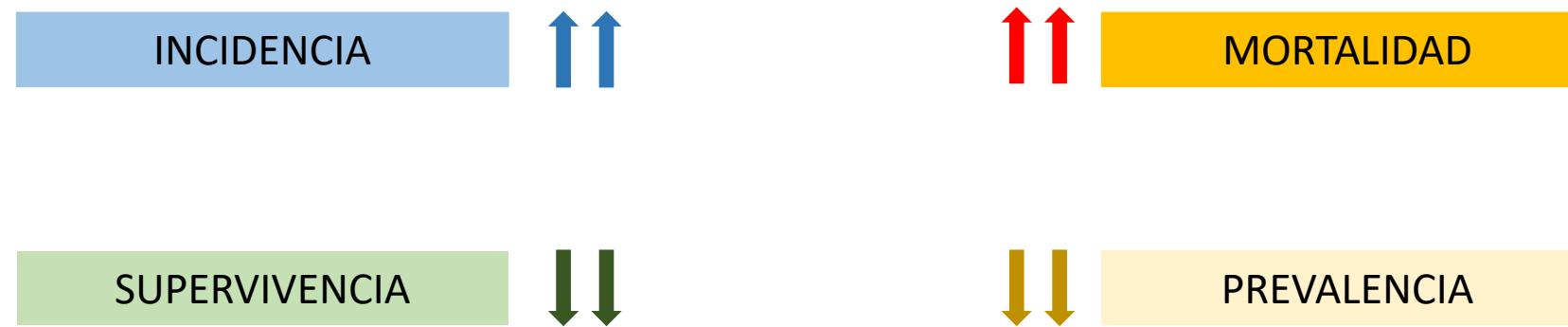
# Relación entre indicadores



# Relación entre indicadores



# Relación entre indicadores

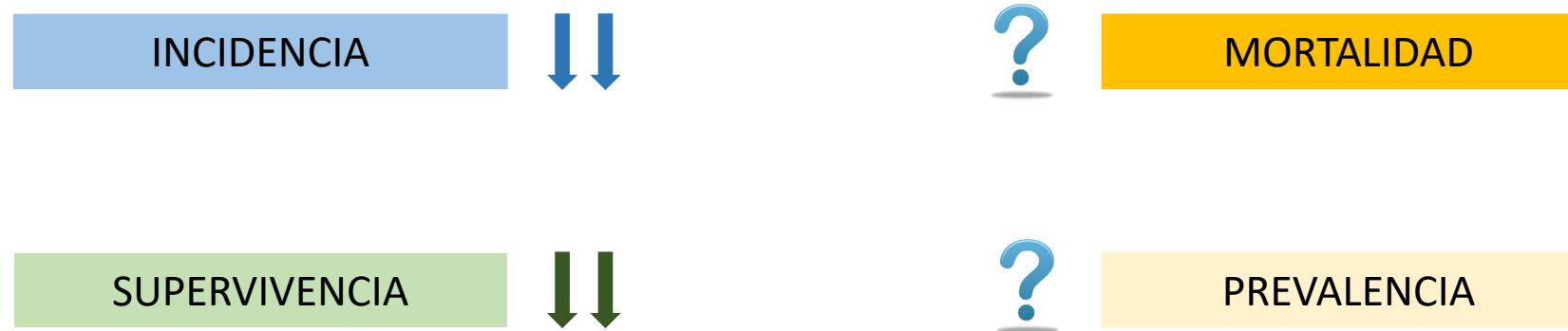


## Cáncer de pulmón en hombres

3º más incidente

1ª causa de muerte

# Relación entre indicadores



# Relación entre indicadores



# Relación entre indicadores



## Cáncer de vesícula biliar

27<sup>a</sup> en incidencia

42<sup>a</sup> causa de muerte

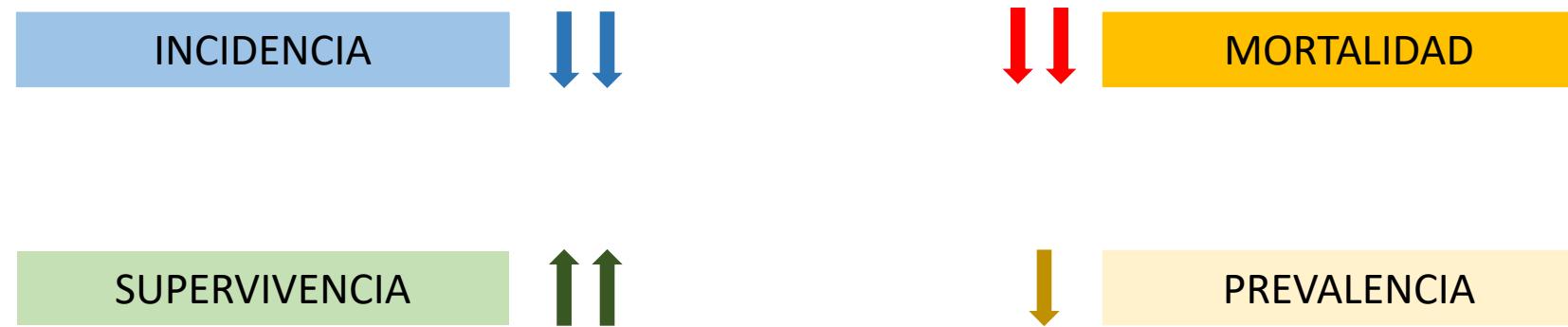
# Relación entre indicadores



# Relación entre indicadores



# Relación entre indicadores

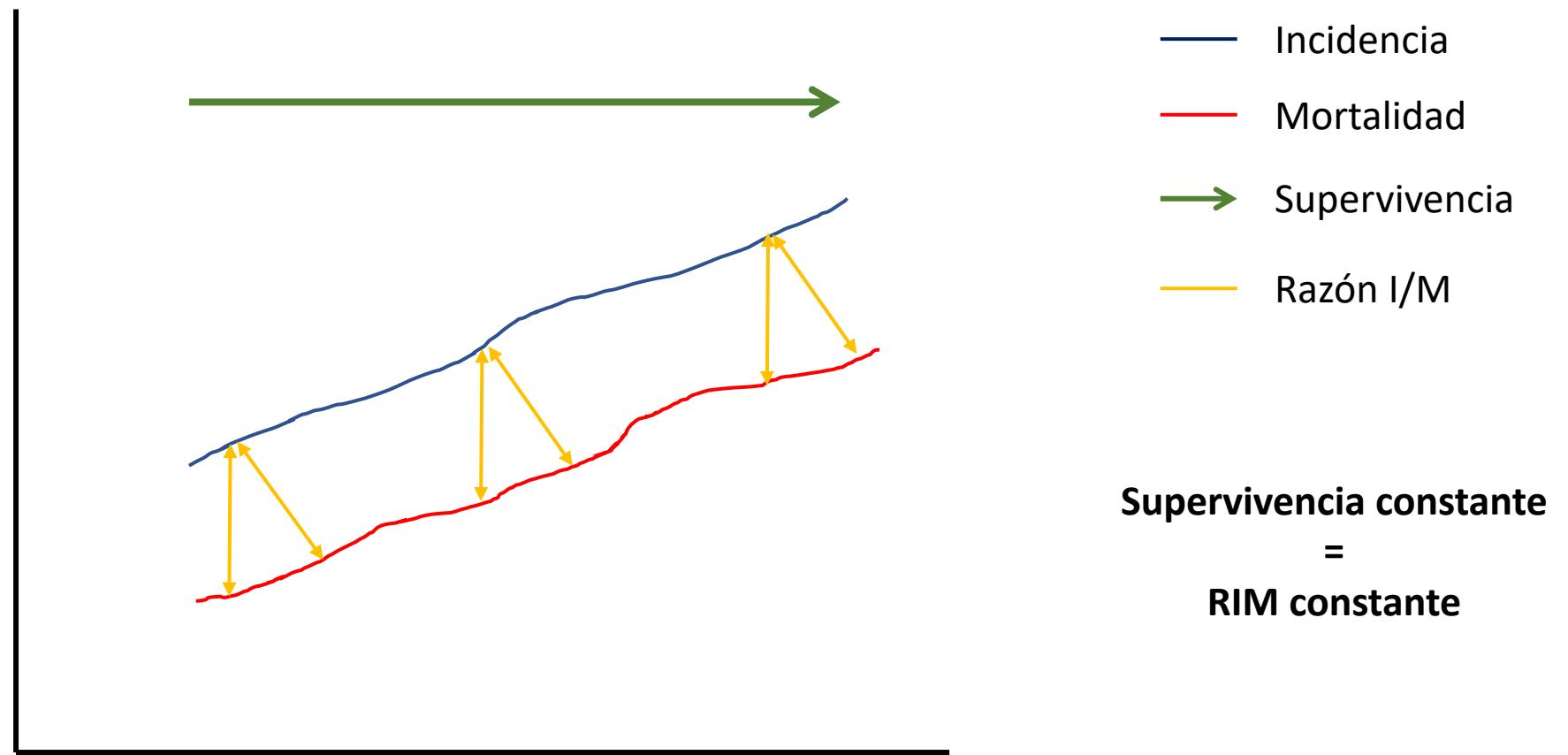


## Cáncer de testículo

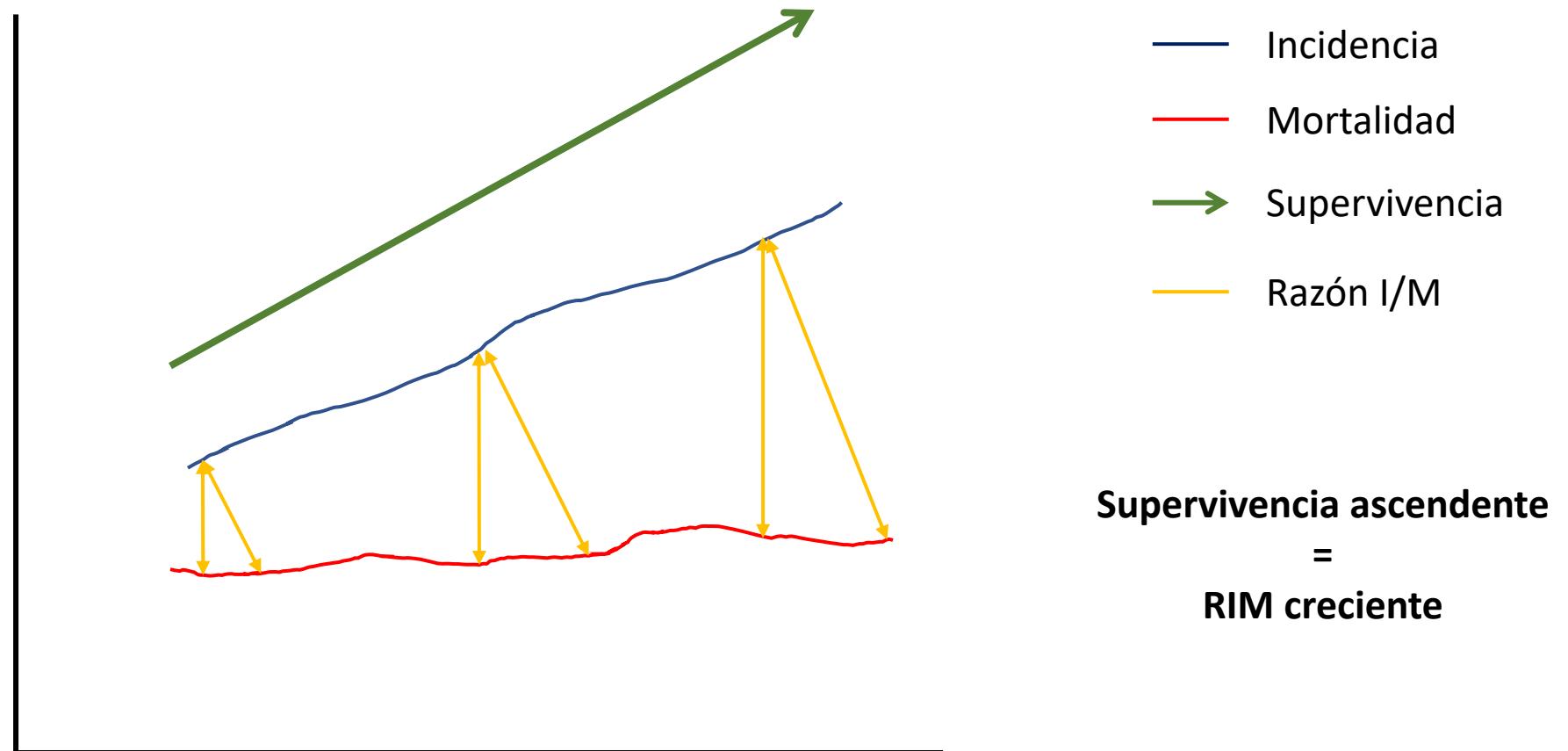
18<sup>a</sup> en incidencia

74<sup>a</sup> causa de muerte

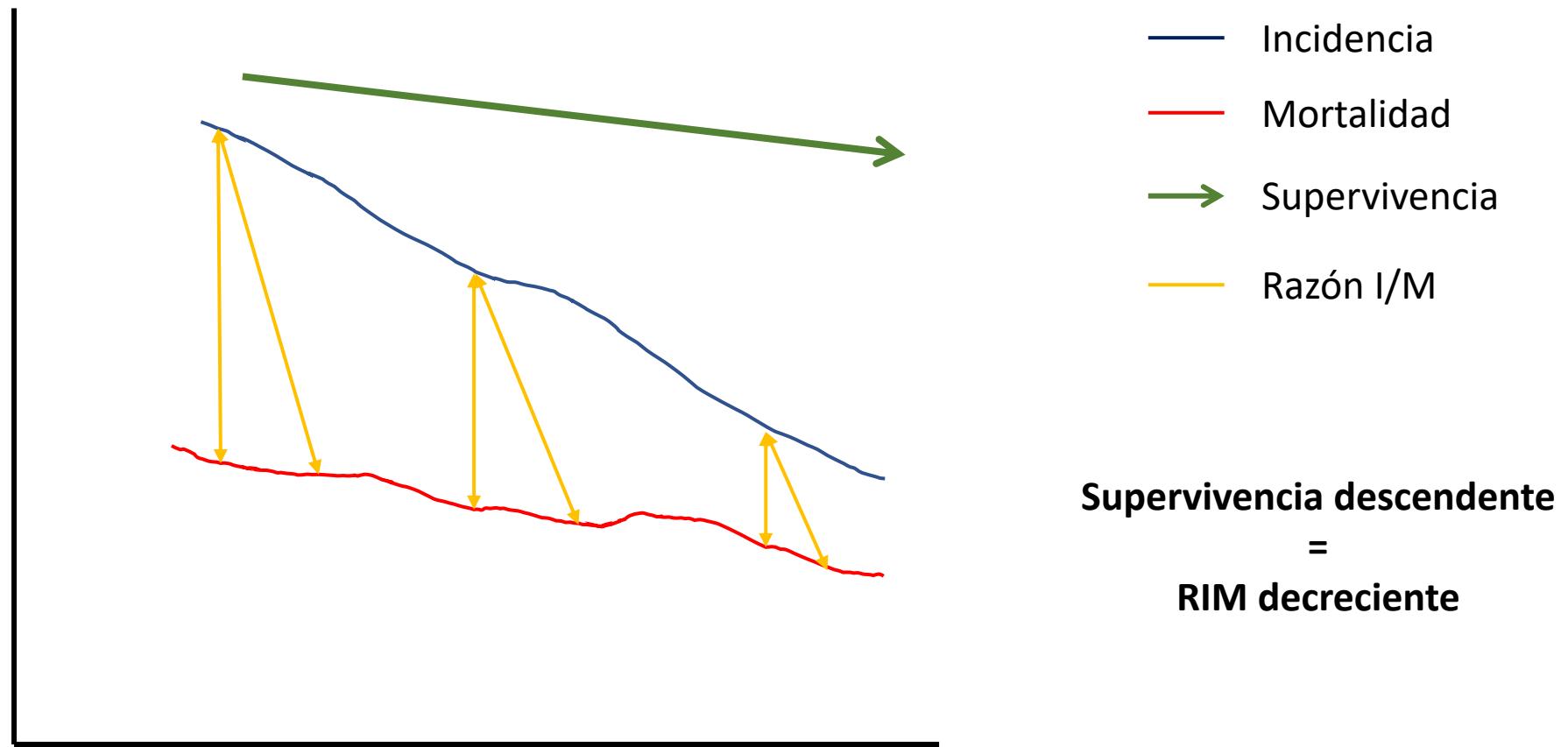
# Relación entre indicadores



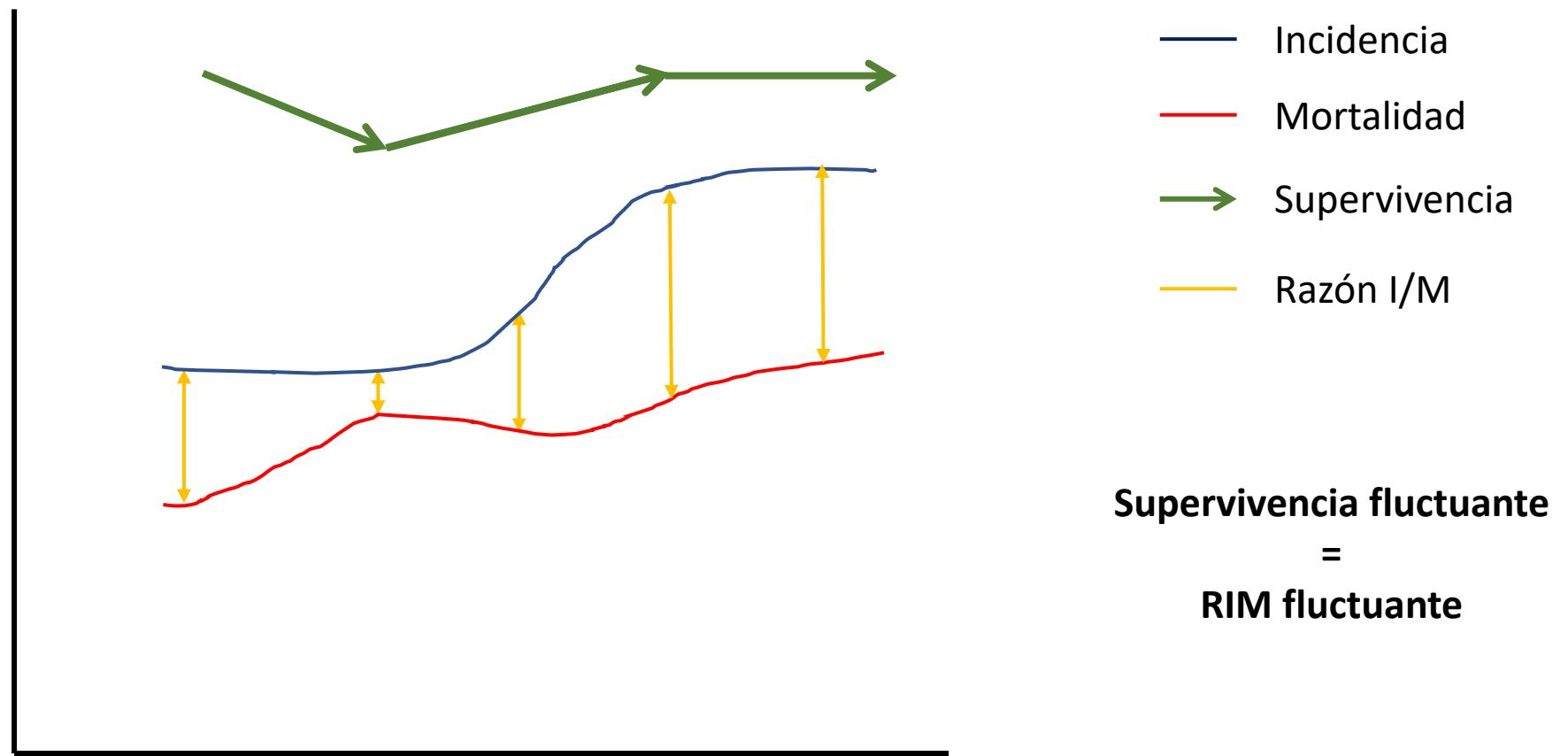
# Relación entre indicadores



# Relación entre indicadores

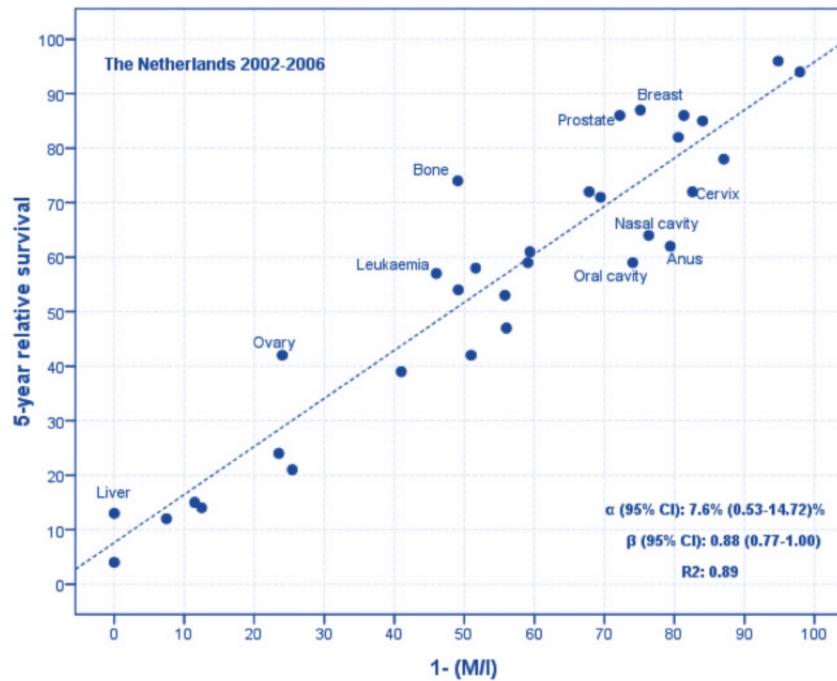


# Relación entre indicadores



# Relación entre indicadores

1-(M/I) como proxy de la supervivencia relativa a 5 años



**Conclusion:** The 1 – (M/I) is a good approximation of the 5-year relative survival for most but not all tumour sites.

*European Journal of Public Health*, Vol. 21, No. 5, 573-577  
© The Author 2010. Published by Oxford University Press on behalf of the European Public Health Association. All rights reserved.  
doi:10.1093/eurpub/ckq260; first published online in September 2010

## The validity of the mortality to incidence ratio as a proxy for site-specific cancer survival

Fatemeh Asadzadeh Vostakolan<sup>1</sup>, Henrike E. Karin-Kos<sup>2</sup>,  
Maryka L. G. Janssen-Heijnen<sup>3</sup>, Otto Visser<sup>4</sup>, André L. M. Verbeek<sup>1</sup>,  
Lambertus A. L. M. Klemmey<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Department of Epidemiology, Biostatistics and Health Technology Assessment, Radboud University Nijmegen Medical Centre, Nijmegen, The Netherlands  
<sup>2</sup> Department of Epidemiology, Erasmus Medical Centre Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands  
<sup>3</sup> Comprehensive Cancer Center South, Eindhoven, The Netherlands  
<sup>4</sup> Comprehensive Cancer Center Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands  
<sup>5</sup> Comprehensive Cancer Center East, Nijmegen, The Netherlands

Correspondence: Lambertus A. Klemmey, Department of Epidemiology, Biostatistics and HTA, Radboud University Nijmegen Medical Centre, P.O. box 3101, 6500HB, Nijmegen, The Netherlands, tel: +31-24-3619620, fax: +31-24-3613505; email: l.klemmey@chmc.nl

Received 27 January 2010, accepted 3 August 2010

**Background:** The complement of the cancer mortality to incidence ratio [ $1 - (M/I)$ ] has been suggested as a valid proxy for 5-year relative survival. Whether this suggestion holds true for all types of cancer has not yet been adequately evaluated. **Methods:** We used publicly available databases of cancer incidence, cancer mortality and relative survival to correlate relative survival estimates and  $1 - (M/I)$  estimates from Denmark, Finland, Iceland, Norway, Sweden, the USA and the Netherlands. We visually examined for visual similarities between countries. **Results:** Country-specific linear regression analyses show that there is no systematic bias in predicting 5-year relative survival by  $1 - (M/I)$  in five countries. There is a small but significant systematic underestimation of survival from predominantly poor tumours in two countries. Furthermore,  $1 - (M/I)$  overestimates survival from soft tissue cancer in four countries with >10% in at least two of the seven countries. By contrast, the proxy underestimates survival from soft tissue, bone, breast, prostate and oesophageal cancer, multiple myeloma and leukaemia with >10% in at least two of the seven countries. **Conclusion:** The  $1 - (M/I)$  is a good approximation of the 5-year relative survival for most but not all tumour sites.

**Keywords:** cancer, incidence, mortality, prediction, survival

## Introduction

With around 7 million deaths from cancers worldwide annually (12% of the nearly 56 million deaths from all causes), cancer is one of the major causes of death among the world population, and towards earlier diagnosis and better survival, cancer poses enormous challenges for health-care systems in high and low-resource countries alike. A valid proxy to quantify the burden of cancer, particularly in low- and medium-resource countries. Such limitations may prohibit the calculation of survival parameters. A proxy indicator for survival is the complement of the mortality ( $M$ ) to incidence ( $I$ ) ratio [ $1 - (M/I)$ ]. This ratio is often referred to as the complement of the mortality rate or the mortality rate ratio. Survival estimates are being used for monitoring disease aggressiveness, treatment efficacy and burden on health-care systems with respect to periodic check-ups. The optimal way to assess cancer survival rates is to actively follow cohorts of cancer patients over time. However, active follow-up is not always feasible, i.e. for deceased patients. An alternative for such active follow-up is linkage of population-based cancer registries to population-based vital statistics registries.

Both active follow-up and linkage with vital statistics registries may be problematic because of financial and logistical

constraints, particularly in low- and medium-resource countries. These limitations may prohibit the calculation of survival parameters. A proxy indicator for survival is the complement of the mortality ( $M$ ) to incidence ( $I$ ) ratio [ $1 - (M/I)$ ]. This ratio is often referred to as the complement of the mortality rate or the mortality rate ratio. Survival estimates are being used for monitoring disease aggressiveness, treatment efficacy and burden on health-care systems with respect to periodic check-ups. The optimal way to assess cancer survival rates is to actively follow cohorts of cancer patients over time. However, active follow-up is not always feasible, i.e. for deceased patients. An alternative for such active follow-up is linkage of population-based cancer registries to population-based vital statistics registries.

As far as we know, this is the first study to examine the validity of the proxy using several data sets. We regressed 5-year relative survival on  $1 - (M/I)$  for 32 cancer sites in 7 different countries and visually inspected for which tumour sites the proxy is invalid.

# La importancia de la estandarización

Necesaria hacer comparaciones válidas entre regiones o períodos de tiempo en los que la estructura por edad de la población es diferente.

Figure 1. World population by age group in percent of total population 2000 to 2025 and average of 2000 to 2025

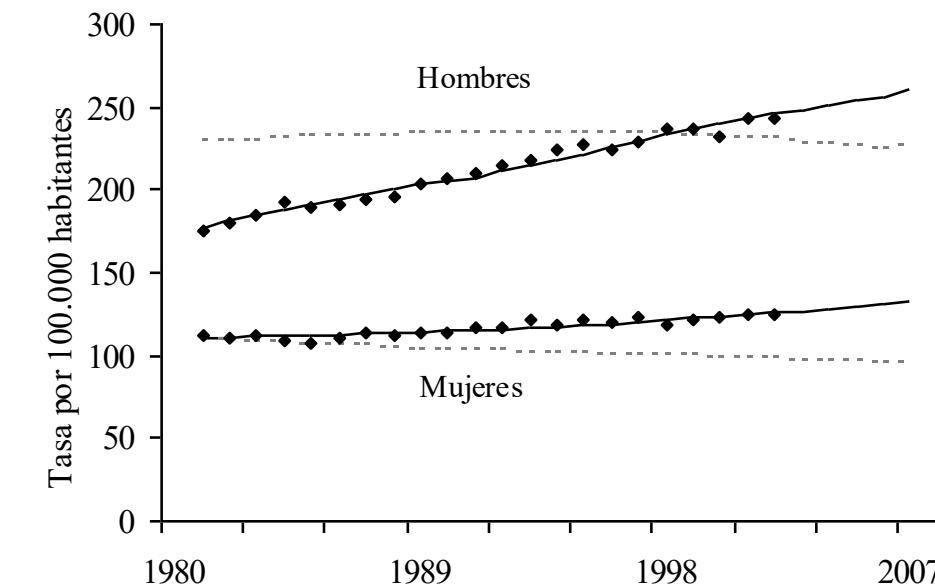
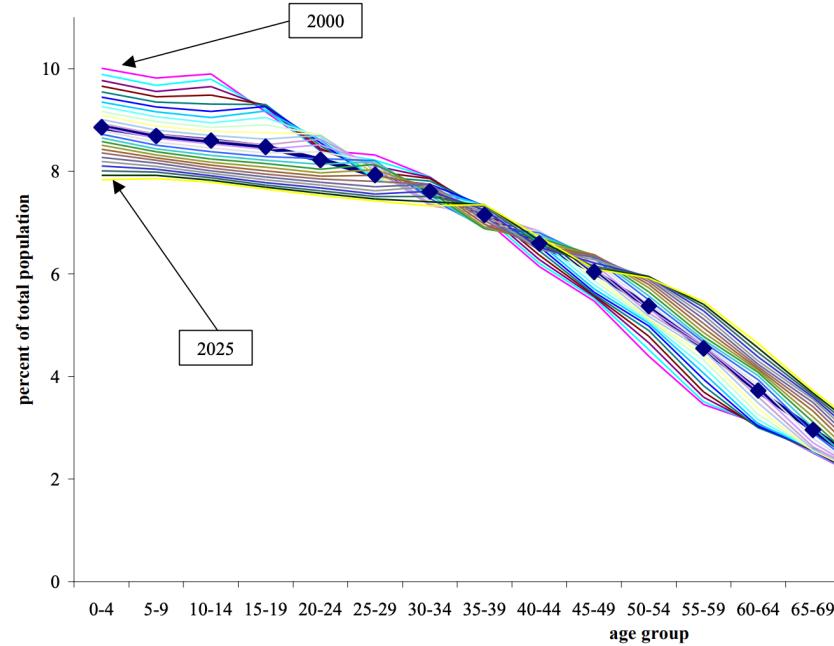


Fig.1. Mortalidad bruta observada (puntos) y estimada (línea continua), y mortalidad estandarizada a la población europea (línea discontinua) del total del cáncer en Andalucía 1981-2007

# GRACIAS POR LA ATENCIÓN

[miguel.rodriguez.barranco.easp@juntadeandalucia.es](mailto:miguel.rodriguez.barranco.easp@juntadeandalucia.es)