

A exposición a campos electromagnéticos e a saúde (II): Estática e frecuencias menores a 100 khz

Castro, M.

Servizo de Epidemioloxía. Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación;

Cuíñas, I.

Departamento de Teoría do Sinal e Comunicacions. Universidade de Vigo.

Cad Aten Primaria
Ano 2010
Volume 17
Páx. 4-5

Neste segundo artigo analízanse os efectos¹⁻⁴ producidos por campos estáticos ou de frecuencias baixas e intermedias. Convén facer unha aclaración inicial: a certa distancia das antenas emisoras, no que se coñece como campo lonxano, o comportamento do campo electromagnético é moi regular. Así, a máis distancia ao emisor a intensidade do campo será menor; e ademais as amplitudes dos campos eléctrico e magnético están relacionadas por unha constante, a impedancia do medio de transmisión. Non obstante, xusto ao lado das antenas emisoras, na zona de campo próximo, o comportamento dos campos electromagnéticos resulta un pouco diferente: as amplitudes non decrecen coa distancia de xeito continuo (poden darse picos), e os campos eléctrico e magnético non seguen relación ningunha, polo que para medir a súa intensidade é necesario tomar medidas de ámbolos dous campos, e non basta con medir un deles e calcular o outro a partires do medido. O límite entre a distancia de campo próximo e lonxano depende das dimensións físicas da antena, pero tamén da frecuencia do sinal transmitido. Nas bandas de frecuencia consideradas neste artigo, as posibilidades de estar expostos á radiación electromagnética en zona de campo próximo son reais, polo que o control dos límites de exposición é un pouco máis difícil.

CAMPOS DE FRECUENCIA INTERMEDIA (FI)

A exposición a este tipo de campos, con frecuencias entre 300 Hz e 100 kHz, está en continuo aumento debido ao desenvolvemento tecnolóxico. Entre as fontes típicas do campo atópanse: pantallas visualización de datos; dispositivos antirroubo; lectores de tarxetas; cociñas indución; aplicación industrial (soldadura); electrocirurxía... A investigación sobre FI é escasa, en tódolos ámbitos de investigación, e a avaliación de riscos existente ata o de agora fundaméntase nos perigos coñecidos a frecuencias máis baixas e máis altas. Respecto aos efectos sobre a saúde de exposicións a longo prazo é necesario investigar máis, sobre todo tendo en conta a participación das FI na vida cotiá, e sobre todo na profesional. De feito, hai normas de seguridade laboral e prevención de riscos⁵ relacionadas con estas frecuencias, principalmente no relativo ós sistemas de soldadura industrial: son sistemas que xeran campos de alta intensidade pero de moi curta duración. Considerase un área prioritaria de investigación.

CAMPOS ELÉCTRICOS E MAGNÉTICOS DE FRECUENCIAS EXTREMADAMENTE BAIXAS (FEB)

Nestes casos, por debaixo de 100 Hz, a distancia de campo próximo é moi ampla e por iso as medidas dos campos eléctricos e magnéticos realízanse por separado. Entre as fontes típicas do campo atópanse: Liñas de condución eléctrica (50 Hz: rede eléctrica europea) e distribución doméstica; motores eléctricos; trens,... No campo eléctrico a intensidade de campo mídese en voltios por metro (V/m); e no campo magnético, a intensidade mídese en amperios por metro (A/m), pero normalmente expresase en termos de indución magnética, cuxa unidade é a Tesla (T). Baixo unha liña de transporte de enerxía (por exemplo, as liñas de alto ou medio voltaxe) atopamos valores ao redor de 20 μT , sendo o valor medio para os fogares europeos de 0'07 μT .

Como norma xeral, a intensidade dos campos eléctricos e magnéticos diminúe rapidamente conforme aumenta a distancia dende a fonte. Ademais, a maioría dos materiais de construción comúns, como as paredes dos edificios, atenúan estes campos. Deste xeito, os valores de campo medidos no interior das vivendas adoitan ser máis baixos que os obtidos xusto baixo a liña de transmisión de enerxía.

A exposición xeral ocorre fundamentalmente nas residencias próximas ás liñas de transmisión eléctrica e do uso dos dispositivos eléctricos, pero os niveis de exposición son tipicamente baixos. No ano 2007 a *Organización Mundial da Saúde* (OMS) publicou unha monografía¹ sobre as FEB. O grupo de traballo concluíu que aos niveis aos que normalmente están expostas as persoas non cabe sinalar ningunha cuestión sanitaria reseñable en relación aos campos eléctricos de FEB, polo que o informe desenvólvese ao redor dos campos magnéticos de FEB:

Efectos a curto prazo dos campos magnéticos de FEB: derivados da exposición aguda dan como resultado correntes e campos eléctricos que, se a intensidade é moi elevada, causan estimulación neural e muscular, así como, cambios na excitabilidade neuronal do sistema nervioso central.

Efectos a longo prazo dos campos magnéticos de FEB: A *Axencia Internacional de Investigación sobre o Cancro* (IARC) na monografía⁶ publicada no ano 2002 categorizaos no grupo 2B^a (o axente é posiblemente carcinógeno para humanos, en virtude de que as evidencias en seres humanos considéranse cribles, pero polo momento non se poden excluír outras explicacións). A súa inclusión neste grupo derivase dos estudos epidemiolóxicos sobre as leucemias en nenos e a súa relación coa exposición media a campos magnéticos de frecuencia de rede doméstica superior a 0'3 -0'4 microteslas (μ T) (os fogares con estas condición son raros). Para contextualizar esta categorización é necesario comentar que os escapes dos motores de gasolina e o café (relacionado co cancro de vexiga) atópanse dentro desta categoría. Compre salientar as limitacións metodolóxicas dos estudos e o descoñecemento do mecanismo biolóxico. Os estudos in vitro realizados ata o de agora non establecen un mecanismo que explique os achados dos estudos epidemiolóxicos. Por outra banda os resultados dos estudos en animais non reproducen exactamente os mesmos resultados. Incluso se a asociación é real, o número de casos esperados é moi pequeno. É preciso seguir investigando.

Respecto a outros efectos, a relación co cancro de mama e coa enfermidade cardiovascular, de existir, é moi feble. Os estudos realizados ata o de agora non sustentan a relación coa hipersensibilidade electromagnética. As probas científicas que respaldan a relación coas enfermidades neurodexenerativas son máis débiles que no caso das leucemias. Tamén sobre estes temas é necesario seguir investigando.

CAMPOS ELÉCTRICOS E MAGNÉTICOS ESTÁTICOS

Defínense como aqueles que non varían co tempo e, polo tanto, teñen unha frecuencia de 0 Hz ou ciclos por segundo. Entre as fontes típicas do campo atópanse: natureza (magnetismo terrestre, tormentas eléctricas); resonancia magnética e outros aparatos científicos de diagnóstico; utilización corrente continua (sistemas ferroviarios); pantallas de visualización de datos; procesos industriais (soldadura)... Pertencen ao grupo 3 da categorización do IARC (o axente non é clasificable en canto á súa capacidade carcinóxena para humanos)⁶.

Campos eléctricos estáticos (CEE):

Para facermos unha idea, un CEE está relacionado, por exemplo, coa corrente (continua) proporcionada por unha batería ou pila, ou coa carga eléctrica que se acumula por rozamento: nos coches, nun xersei de la rozado, etc. Segundo os resultados dos estudos realizados ata o momento, os únicos efectos agudos están asociados co movemento do vello cutáneo e malestar provocado pola descarga de faíscas, debido á carga eléctrica na superficie do corpo. Agás casos moi agudos, as descargas accidentais adoitan ser de pequena intensidade. Non existen investigacións concluíntes acerca dos posibles efectos crónicos.

Campos magnéticos estáticos (CME):

Os campos magnéticos exercen forzas físicas sobre as cargas eléctricas, pero so cando as cargas están en movemento. Para o CME a

intensidade mídese en amperios por metro (A/m), pero normalmente expresase en termos de indución magnética, cuxa unidade e a tesla (T). Os valores do magnetismo terrestre atópanse no rango que vai de 0'035 a 0'07 T. A exposición a CME intensos, moito maior que o campo xeomagnético natural, asociase a procesos industriais e equipos científicos que utilizan corrente continua (algúns equipos de soldadura e varios aceleradores de partículas). A resonancia magnética (RM) é unha das aplicacións estrela destes campos. Aínda que as primeiras avaliacións fundaméntase só nos CME, a extensión xeneralizada da RM deu lugar a estudos de exposición ás secuencias de RM, que inclúen combinacións de campos estáticos, campos de radiofrecuencia, e campos de gradiente variable. Na aplicación de gradientes variables a amplitude (ou intensidade) do campo magnético vaise modificando mentres se observan os efectos que produce esta variación. Nos sistemas clínicos habituais os pacientes e técnicos están expostos a campos cunha intensidade que varia entre 0'2 e 3 T. Na investigación pódese chegar a 10 T. As persoas con implantes metálicos susceptibles de afectarse por CME deben evitar os lugares con CME de máis de 0'5 mT: o exemplo base destes campos magnéticos estáticos é o imán, e un sistema con compoñentes metálicos (por exemplo, un marcapasos) pode funcionar mal preto dun imán.

A interacción cos tecidos depende da intensidade e a dirección do campo. A interacción de maiores consecuencias prodúcese cando existe movemento no campo a causa do desprazamento do corpo ou da circulación do sangue. Unha persoa que se desprace nun campo de máis de 2 T pode ter sensacións de vertixe e náusea, acompañadas nalgúns casos por un sabor metálico na boca e percepcións de escintileos luminosos (fosfenos). Os CME poderían interactuar co corpo xerando campos eléctricos e correntes ao redor do corazón, así como dificultar lixeiramente a circulación do sangue, aínda que estes efectos agudos só tenden a producirse en caso de exposición a campos de máis de 8 T. Ata o de agora non se puido determinar si existen efectos adversos a longo prazo, incluso en CME de militeslas. Os datos existentes son insuficientes para avaliar o risco, e necesítase máis investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization: <http://www.who.int/peh-emf/en/>
 2. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: <http://www.icnirp.org/>
 3. Actividades da Unión Europea, Saúde Pública: http://ec.europa.eu/health/index_es.htm
 4. Swedish Radiation Protection Authority's Independent Expert Group's report on Electromagnetic Fields: <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2008/ssi-rapp-2008-12.pdf>
 5. Herrault J, Donati P, "Soudage par résistance - Cartographie du champ magnétique et prévention", INRS - Hygiène et sécurité du travail - Cahiers de notes documentaires - 204, pp. 21-31 - 3e trimestre 2006.
 6. International Agency for Research on Cancer: <http://www.iarc.fr/>
- a. Os campos eléctricos de FEB pertencen ao grupo 3 (o axente non é clasificable en canto á súa capacidade carcinóxena para humanos).

ACTIVIDADE FÍSICA E PREVENCIÓN DE ENFERMIDADES CRÓNICAS (II)

Jorge Suanzes Hernández; Bernardo Seoane Díaz; José Juan Pérez Boutoureira

Subdirección Xeral de Programas de Fomento de Estilos de Vida Saudables. Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación. Consellería de Sanidade

INTRODUCCIÓN

O concepto "actividade física"^{1,2} fai referencia a "calquera movemento corporal producido polos músculos esqueléticos e que ten como resultado un gasto enerxético que se engade ao metabolismo basal". Nos últimos anos profundizouse no estudo da actividade física, tanto nos efectos saudables da súa práctica habitual como na relación que a súa ausencia mantén co desenvolvemento, mantemento e agravamento de certas enfermidades crónicas.

A prevalencia de obesidade triplicouse dende 1980 en moitos países^{3,4,5} debido, fundamentalmente, á proliferación do chamado "ambiente diabotóxico", consistente nun alto consumo de azucres, graxas saturadas e pouca actividade física⁶.

É moi probable, que o efecto preventivo que exerce a actividade física sobre determinadas enfermidades crónicas se deba principalmente, ao control do peso corporal. Os datos de varios estudos revelan, en primeiro lugar, que os individuos que practican actividades físicas e deportivas de forma regular, teñen un índice de masa corporal máis baixo, e que a porcentaxe de masa graxa, o perímetro de cintura, a cantidade de graxa visceral e o índice cintura-cadeira, son menores que en persoas sedentarias; e, en segundo lugar, que a práctica de actividades físicas e deportivas intensas está asociada a un mellor control ponderal.^{7,8}

A práctica regular de actividade física, variada e de intensidade moderada-alta (correr, nadar, xogos de pelota, etc), contribúe ao mantemento dun peso corporal saudable, diminuindo así o risco de padecer sobrepeso ou obesidade. Así mesmo, é probable que a actividade física exerza un efecto preventivo das enfermidades cardiovasculares e do cancro por mecanismos independentes ao control da obesidade, tales como a modificación do medio hormonal, posto que a práctica regular de actividade física intensa (1-2 horas) regula positivamente os niveis de insulina e testosterona.^{7,8}

Igualmente tense demostrado que a práctica habitual de actividades físicas e deportivas de intensidade moderada intervén positivamente nas funcións inmunolóxicas, o que pode representar un mecanismo preventivo da actividade física no desenvolvemento de certos tipos de cancro.¹⁰

Ademais do ata aquí exposto, compre manifestar que entre os obxectivos de "Salud para todos en el año 2010"⁵, a Organización Mundial da Saúde contempla a redución da prevalencia de sobrepeso e obesidade, así como aumentar a proporción de individuos que realizan actividade física moderada de forma regular.

PATRÓN DE ACTIVIDADE FÍSICA E SEDENTARISMO EN GALICIA

A "Encuesta Nacional de Salud, 2003", a "Encuesta Gallega de Salud 2005", a "Enquisa sobre os hábitos alimentarios da poboación adulta galega, 2007",¹¹ e mesmo o "Sistema de información de condutas de riesgo de Galicia (SICRI)", poñen de manifesto que a poboación galega ten un estilo de vida sedentario, sendo moi baixa a porcentaxe de poboación que realiza o nivel, frecuencia e intensidade de actividade física recomendada⁹.

Segundo os datos da "Enquisa sobre os hábitos alimentarios da poboación adulta galega, 2007",¹¹ realizada á poboación galega maior ou igual de 18 anos, preto do 60% dos galegos, afirman realizar no seu tempo libre, actividades que non requiren esforzo físico. Soamente unha porcentaxe baixa dos galegos (7%), o dobre de homes que de mulleres, practica exercicio físico de intensidade moderada-intensa. Soamente un 1,8% (case sete veces máis os homes que as mulleres) practica adestramento deportivo varias veces á semana.

Ademais das actividades nos momentos de lecer, a maioría das actividades requiridas na xornada laboral son sedentarias, xa que, case a metade da poboación permanece basicamente sentada durante a mesma (47%).

Ao anterior hai que engadirlle que o 45,2% da poboación galega afirma non realizar nunca actividades que requiran esforzo físico moderado, nin no seu traballo nin no seu tempo de lecer.

Os datos da "Enquisa sobre os hábitos alimentarios da poboación adulta galega, 2007",¹¹ mostran un patrón de actividade física e sedentarismo similar ao de anos anteriores, tal e como se pode comprobar na Enquisa de Saúde en Galicia 2005. Ademais, na "Encuesta Nacional de Salud 2003", pódese observar que o patrón nacional é moi similar ao da comunidade galega.

O Sistema de Información de Condutas de Risco de Galicia (SICRI), analizou no ano 2007 a porcentaxe de poboación cun gasto enerxético por actividade física (inclúe as actividades domésticas, laborais e de tempo de lecer) (menor de?) 1000 Kcal/día –o que define sedentarismo– atopando que case a cuarta parte da poboación adulta galega é sedentaria.

Por todo o ata aquí exposto e dado que a actividade física é un factor determinante do gasto de enerxía e, polo tanto, do equilibrio enerxético e do control do peso corporal, dende o Servizo de Estilos de Vida Saudable e Educación para a Saúde queremos ofrecer unha serie de recomendacións:

- Manterse fisicamente activo como parte da rutina diaria.
- Realizar actividade física aeróbica de intensidade moderada (o equivalente a unha camiñada acelerada de 30 minutos), todos os días, ou polo menos, cinco días á semana ou ben actividade física aeróbica de intensidade vigorosa un mínimo de 20 minutos polo menos 3 días á semana.
- A medida que a condición física mellora, recoméndase exercitarse con actividades de intensidade moderada polo menos durante 60 minutos, ou con actividades de intensidade vigorosa polo menos 20 minutos, todos os días da semana.
- Limitar e reducir o tempo dedicado a hábitos sedentarios.
- Se a xornada laboral é sedentaria, recoméndase non permanecer sentado máis de media hora, realizando pausas activas.



FIGURA 1

Unión Internationale contre le Cancer. (ver nota dentro da pirámide)

Na pirámide que a continuación se expón, recóllense as recomendacións globais de actividade física aconselladas para manter un peso corporal saudable, previr enfermidades e dispor dunha axeitada forma física que nos permita desenvolver eficazmente as actividades da vida diaria e axudar ao goce dunha boa calidade de vida.

BIBLIOGRAFÍA

1. Delgado-Rodríguez M, Martínez-González MA, Aguinaga I. Actividad física y salud. En: Gálvez R, Sierra A, Sáenz MC, Gómez LI, Fernández-Crehnsset J, Salleras L, et al, editores. Piédrola Gil, medicina preventiva y salud pública. Barcelona: Masson, 2001; p. 935-44.
2. Martínez-González MA, Sánchez-Villegas A, Aguinaga Ontoso I. Actividad física y salud pública. En: Martínez-González MA, Guillén Grima F, editores. Estilos de vida y salud pública. Pamplona: Newbook ediciones, 1999; p. 205-13.
3. Organización Mundial de la Salud. 48ª Asamblea Mundial de la Salud. Gineva: World Health Organization, 2001.
4. World Health Organization. The World Health report 2002: Reducing Risks, Promoting Healthy Life.
5. World Health Organization. Obesity and overweight. Fact Sheet Nº 311. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2006.
6. Caballero B. The global epidemic of obesity: An overview. Epidemiol Rev. 2007;29:1-5.
7. Jebb SA, More MS. Contribution of sedentary lifestyle and inactivity to the etiology of overweight and obesity: current evidence and research issues. Med Sci Sports Exerc. 1999;11:s534-41.
8. Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K. Does physical activity prevent weight gain: a systematic review. Obes Rev.2000; 1(2):95-111.
9. Pérez Ríos M, Santiago Pérez MI, Malvar A. Prevalencia de sedentarismo en la población adulta de Galicia. Gaceta Sanitaria 2008; 22:162.
10. Nieman DC, Pedersen BK. Exercise and immune function. Recent developments. Sports Med 1999; 27:73-80.
11. Enquisa sobre os hábitos alimentarios da poboación adulta galega, 2007. Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia.

Novas de Saúde Pública: O SIMCA na Web

Rodríguez Muíños, Miguel Ángel; Hervada Vidal, Xurxo

Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación. Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia.

Dentro do apartado de NOVAS da web da Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación (<http://dxsp.sergas.es>) atopamos o **Sistema de Información sobre Mortalidade por Cancro de Galicia (SIMCA)**, que ten o seu enlace permanente no subapartado DATOS, dentro de APLICACIÓNS E DATOS.



FIGURA 1

Páxina principal do SIMCA

O SIMCA é un sistema de consulta no que podemos atopar datos, ordenados por tipo de cancro, sobre taxas, tendencias, razóns de mortalidade estandarizadas, probabilidades acumuladas de morrer, anos de esperanza de vida perdidos, ...

O procedemento para acceder aos datos é sinxelo e directo; eliximos un cancro e nos leva a unha páxina onde se nos presenta a información ordenada:

- Taxas (bruta, específica e axustada)
- Tendencia
- Distribución Xeográfica
- Probabilidade acumulada de morrer por cancro dende o nacemento
- Probabilidades condicionais de morrer por cancro entre diferentes idades
- Anos de esperanza de vida perdidos
- Efecto da mortalidade sobre o cambio na esperanza de vida ao nacemento

Os datos se ofrecen, segundo sexa o caso, agrupados por provincias ou totais de Galicia, por grupos de idade, por trienios, ...

Os datos proceden do Rexistro de Mortalidade de Galicia, que codifica as causas de morte dos boletíns estatísticos de mortalidade procedentes do INE, merced a un convenio específico entre o INE, o Ige e a Consellería de Sanidade.



FIGURA 2

Páxina do cancro de larinx

As taxas (brutas, específicas e axustadas) calculáronse seguindo a metodoloxía estándar e preséntanse multiplicadas por cen mil para facilitar a súa comunicación.

A tendencia das taxas anuais analizouse aplicando a técnica de regresión *joinpoint*⁵ que permite caracterizar a tendencia mediante segmentos lineais en escala logarítmica. O método *joinpoint* identifica os puntos de cambio, e proporciona unha estimación da porcentaxe de cambio anual (PCA) para cada segmento. O método está implementado no programa *Joinpoint*, desenvolvido polo Instituto Nacional do Cancro de Estados Unidos (US National Cancer Institute, NCI)⁴.

Para analizar a mortalidade a nivel municipal calculouse a razón de mortalidade estandarizada mediante un modelo xerárquico de Bayes⁵; este modelo considera información a priori para poder incorporar a variabilidade dos riscos e unha estrutura de correlación espacial entre as áreas veciñas. O modelo xerárquico está baseado na proposta de Besag, York e Mollie⁶ (1991).

As probabilidades de morrer calculáronse segundo o método^{7,8} que está implementado no programa DevCan, desenvolvido polo Instituto Nacional do Cancro de Estados Unidos (US National Cancer Institute, NCI)⁹.

O número de anos de esperanza de vida perdidos (AEVP) por unha poboación nun período determinado é un indicador, desenvolvido por Arriaga¹⁰, que representa a diferenza entre o máximo posible de anos que se poden vivir entre dúas idades (neste caso 20 e 85 anos) e os que realmente se viven. Este método¹⁰ está implementado no programa Epidat 3.1, desenvolvido pola Dirección Xeral de Saúde

Pública e Planificación en colaboración coa Organización Panamericana da Saúde (OPS-OMS)¹¹.

O aumento observado na esperanza de vida ó nacemento dunha poboación entre dous períodos pode descompoñerse nunha suma de efectos debidos ó cambio na mortalidade de cada grupo etáreo e por causas de morte. Este método, desenvolvido por Arriaga¹², aplícase en Galicia para explicar cambios na mortalidade por cancro entre dous trienios e nos seguintes grupos de idade: 20 a 44, 45 a 64 e 65 e máis. O método¹² está implementado no programa Epidat 3.1.

O SIMCA actualízase en función dos datos obtidos das fontes anteriormente citadas e, nestes intre, a súa última actualización é de Xaneiro de 2010.

REFERENCIAS

1. Aickin M, Dunn CN, Flood TJ. Estimation of Population Denominators for Public health Studies at the Tract, Gender, and Age-Specific Level. *Am J Public Health*. 1991;81:918-20.
2. Waterhouse J et al. Editores. Cancer incidence in five continents. Vol. 3 (anexo III). Lyon: IARC; 1976. p.456.
3. Kim HJ, Fai MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med*. 2000;19:335-51.
4. Nacional Cáncer Institute. Joinpoint Regression Program versión 2.5 [Software]. Statistical Research and Applications Branch, National Cancer Institute, March 2000. Available at: <http://srab.cancer.gov/joinpoint>.
5. Clayton D, Kaldor J. Empirical Bayes Estimates of Age-standardized Relative Risks for Use in Disease Mapping. *Biometrics*. 1987;43:671-81.
6. Besag J, York J, Mollie A. Bayesian image restoration, with applications in spatial statistics (with discussion). *Ann Inst Math*. 1991;43:1-59.
7. Fay MP, Pfeiffer R, Cronin KA, Le C, Feuer EJ. Age-conditional probabilities of developing cancer. *Stat Med*. 2003;22(11):1837-48.
8. Fay MP. Estimating age conditional probability of developing disease from surveillance data. *Popul Health Metr*. 2004 Jul 27;2(1):6.
9. Nacional Cáncer Institute. DevCan: Probability of Developing or Dying of Cancer version 5.1 [Software]. Statistical Research and Applications Branch, National Cancer Institute, 2003. Available at: <http://srab.cancer.gov/devcan>.
10. Arriaga EE. Los años de vida perdidos: su utilización para medir el nivel y cambio de la mortalidad. *Notas de Población CELADE* 1996; 24(63): 7-38.
11. Dirección Xeral de Saúde Pública (DXSP), Organización Panamericana de la Salud (OPS-OMS). Epidat 3.0: Programa para el análisis epidemiológico de datos tabulados. [Software]. DXSP, 2004. Disponible en: <http://dxsp.sergas.es>.
12. Arriaga EE. Measuring and explaining the change in life expectancies. *Demography* 1984; 21(1): 83-96.