

## Codificación múltiple de una lista de problemas utilizando la CIAP-2, CIE-10 y SNOMED CT

**Lopez Osornio A.<sup>a</sup>; Montenegro S.<sup>a</sup>; García Marti S.<sup>b</sup>; Luzia Toselli<sup>c</sup>, Otero C.<sup>c</sup>; Tavasci, I.<sup>c</sup>; Luna D.<sup>c</sup>; Gomez A.<sup>c</sup>; González Bernaldo de Quirós F.<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Residencia de Informática Médica, Hospital Italiano de Buenos Aires

<sup>b</sup>Beca de Gerenciamiento Médico, Plan de Salud, Hospital Italiano de Buenos Aires

<sup>c</sup>Departamento de Información Hospitalaria, Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

### Resumen

Desde 1998 hasta el año 2002 se cargaron más de 570.000 textos libres en la lista de problemas de la Historia Clínica Electrónica Ambulatoria del Hospital Italiano de Buenos Aires. Este artículo relata la experiencia de la codificación de estos diagnósticos a partir del texto libre utilizando CIAP-2, CIE-10 y Snomed CT. Luego de pasar los problemas por un proceso de Normalización y Agrupamiento, se los categorizó de acuerdo a si se consideran textos codificables. Los textos incomprensibles o que no cumplían con las definiciones de la institución de "problema médico" no se codificaron. Se consideraron codificables el 85% (512.980) de los problemas ingresados. La cobertura de los 3 sistemas de codificación fue superior al 99%, con menos de 30 problemas de diferencia en el número total de textos codificados en cada sistema. Solo el 1% (218) de los problemas definidos como "codificables" no pudieron ser representados en ninguno de los 3 sistemas. Utilizando Snomed CT como vocabulario de referencia y manteniendo un mapeo con CIAP-2 o CIE-10 resolvimos casi todas las necesidades de terminologías de diagnósticos de nuestro Sistema de Información Hospitalaria.

### Summary

Since 1998 until 2002 more than 570.000 free text descriptions were registered in the problem list of the Ambulatory Electronic Medical Record of the Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina. This paper reports the experience of coding those free text descriptions using three different classifications, ICPC-2, ICD-10 and Snomed CT. After normalizing and grouping the free text descriptions they were classified in order to extract those texts which were impossible to understand and which had no representation in the three selected classifications anyway. 85% (512.980) of the original descriptions were used in this study as they complied with our definition of a "medical problem". The coverage of the three coding systems was greater than 99%, meaning that only 1% (218) of the original texts had no representation. Using Snomed CT as a reference vocabulary and maintaining the CIAP-2 to CIE-10 mapping, we satisfied almost all of our needs in diagnosis representation.

### Palabras claves:

Codificación, Lista de Problemas, Historia Clínica Electrónica.

### Introducción

Desde su introducción en la década del setenta la lista de problemas es una herramienta muy utilizada en la historia clínica en papel y permite que los diferentes profesionales que participan de la atención de un paciente registren y organicen los diferentes problemas de salud [1, 2]. Desde 1998, en el Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina, los médicos confeccionan una lista de problemas para cada paciente utilizando un sistema de Historia Clínica Electrónica Ambulatoria (HCE)[3]. Los profesionales ingresan los problemas mediante una línea de texto narrativo, donde tienen absoluta libertad para describirlo cada problema en 40 caracteres. Durante la implementación de la HCE y la capacitación de los médicos se definió claramente el concepto de "problema", que consiste en motivo de consulta o diagnóstico que genere una acción por parte del sistema de salud. Desde 1998 hasta el año 2002 se cargaron más de 570.000 textos libres en la lista de problemas de la HCE ambulatoria de nuestra institución. Estos textos fueron originalmente codificados en forma secundaria con *Clasificación Internacional de la Atención*

*Primaria*, mediante un proceso de calidad auditada [4]. Este trabajo relata la experiencia de la re-codificación de estos diagnósticos a partir del texto libre utilizando otros sistemas de codificación.

### ***Problemática del texto narrativo y necesidad de codificación***

Sin embargo el texto narrativo no estructurado es aún hoy la forma de documentación más frecuentemente usada en medicina y por medio de la *codificación* del mismo se intenta disminuir la ambigüedad propia del texto libre. Los motivos por los cuales se codifica son múltiples tales como el económico (para facturar un acto médico), epidemiológico o estadístico (para tener datos sobre incidencia y prevalencia de patologías en una población dada), soporte para la investigación (permite la recuperación de información para estudios científicos), asistencial (permite reclutar candidatos para programas de *disease management*) y por supuesto en el contexto de una historia clínica electrónica es útil para el funcionamiento de sistemas de soporte clínico en la toma de decisiones [5-8].

El proceso de codificación puede ser clasificado según tres aspectos:

**Quien lo realiza:** *primaria o secundaria*, según si el proceso de codificación lo realiza la persona responsable de brindar la atención al paciente o no. En la primaria el profesional actuante cuenta con información adicional en el momento de codificar el evento y ello le permite una mejor elección del código en relación al que elegiría un codificador “ciego” o sin contacto con el proceso de atención como es el caso de la secundaria donde se codifica a partir del texto narrativo. La secundaria generalmente se realiza en forma centralizada, a cargo de un número reducido de personas que concentran el conocimiento de la clasificación a utilizar y son los responsables de asignar secundariamente los códigos correspondientes a las rúbricas de texto libre que el personal asistencial registra durante la atención. Esta modalidad asegura una mejor consistencia en la codificación.

**Como se realiza:** *manual o computarizada* [9], según si en el proceso de codificación interviene o no un programa informático. La codificación manual tiene desventajas tales como la persistencia de inconsistencias (variabilidad intercodificador e intracodificador), pérdida de conocimiento cuando un codificador deja de serlo, sin embargo es el modelo históricamente más utilizado.

La elección de un sistema de codificación de diagnósticos se basa en las necesidades del sistema de salud donde se aplica. Las características básicas que hacen que un sistema de codificación sea más o menos apropiado son la **granularidad** y la **orientación**.

La *granularidad* se refiere al nivel de detalle con que están descriptos los diagnósticos, los sistemas de poca granularidad tiene solo algunos diagnósticos representados y el resto agrupados en “bolsas de gato” como “Otras enfermedades del aparato locomotor”.

La *orientación* es la temática a la que se orienta el sistema, hay sistemas específicos para enfermería, para anatomía patológica, atención primaria, etc.

A veces es necesario utilizar una combinación de diferentes sistemas de codificación para satisfacer diferentes necesidades del sistema de salud.

### ***Sistemas de clasificación de diagnósticos médicos***

Aunque en la HCE siempre se muestra la descripción del texto libre, esta se codifica para el análisis estadístico y en el futuro para desencadenar recordatorios y herramientas para el soporte de la toma de decisiones [10]. En nuestro caso decidimos representar los problemas con CIAP 2, CIE-10 y Snomed CT.

La Clasificación Internacional de Atención Primaria versión 2 (**CIAP-2**) [11] es un sistema de clasificación compuesto por 800 rúbricas repartidas en 17 capítulos. Está mantenida por la WONCA, sociedad internacional de Médicos de Familia, es de baja granularidad y está orientada a la atención primaria. Sus códigos describen con precisión los motivos más frecuentes de consulta, enfermedades crónicas, infectocontagiosas, etc. Esta clasificación nos aporta un análisis epidemiológico sencillo y rápido, que representa los problemas más comunes.

La Clasificación Internacional de Enfermedades versión 10 (**CIE-10**) esta mantenida por la Organización Mundial de la Salud [12], es una clasificación con alta granularidad, orientada a describir morbilidad y causas de muerte. Con sus más de 14.000 códigos es posible codificar la mayoría de los diagnósticos más frecuentes tanto en ámbitos ambulatorios como de internación. En cada categoría cuenta con códigos del tipo “Otras enfermedades...”, llamados también “bolsas de gatos”, por lo que al codificar se pierde una parte de la información ingresada en los textos libres. Con CIE-10 se logra un mayor detalle que con el CIAP-2, y nos permite crear criterios de selección de poblaciones para programas de control de enfermedades y estudios epidemiológicos. Además es la clasificación estándar utilizada por el gobierno Argentino para la clasificación de morbilidad y mortalidad [13].

**Snomed CT** [14] fue seleccionado por ser la terminología que permite la representación más precisa del conocimiento médico hasta ahora. Su lista nominal cuenta con más de 300.000 diagnósticos, pero además es posible relacionar varios códigos (post-coordinación de conceptos) para representar el diagnóstico, por lo tanto la granularidad aumenta en gran medida. Todos los conceptos incluidos en Snomed CT están relacionados entre sí en un formato de grafo, de donde es posible inferir las relaciones. Por ejemplo una “Osteomielitis Femoral” es una “Enfermedad Infecciosa”, y que está localizada en una estructura corporal llamada “Fémur”. Estas características permiten utilizar a Snomed CT como un vocabulario de referencia, es decir que todos los textos tiene su mejor representación en Snomed CT y que luego a partir de ahí es posible “bajar” a otro sistema.

## **Elementos del Trabajo y metodología**

Se realizó un procesamiento de los textos narrativos contenidos en la lista de problemas de la HCE ingresados por los médicos con el objetivo de disminuir la cantidad de textos a codificar.

### ***Normalización***

El texto ingresado por los médicos para describir problemas es procesado para eliminar diferencias inherentes al formato. Esto comprende la eliminación de signos de puntuación, espacios de más, signos, conversión de todo a mayúsculas, artículos y preposiciones. Se prestó especial atención a que las modificaciones no modifiquen el sentido del texto libre.

### ***Agrupación***

La lista de términos es agrupada por el texto normalizado. Esto permite codificar una sola vez términos ingresados en repetidas oportunidades. Esto bajó de 570.000 textos a 80.000. De estos 80.000 textos agrupados, 22.980 representaban textos libres con más de una repetición exacta en la base original, y equivalían a 512.980 problemas originales. Los otros 57.000 aproximadamente solo habían aparecido una vez en la lista de problemas de la HCE. En una primera etapa se codificaron los 22.980 textos que tenían repeticiones.

### ***Codificación***

Un equipo de codificadores entrenados, todos ellos estudiantes avanzados de medicina, procesaron uno a uno los 22.980 textos asignándoles los códigos correspondientes. Al representar cada texto a más de un paciente, como resultado de la agrupación anterior, los codificadores solo podían basarse en el texto del problema, no tenían acceso a ningún dato clínico que facilitara la asignación del código.

El proceso de codificación de cada texto libre consistía en los siguientes pasos:

- Definir si un texto es codificable: En esta etapa se descartaban los textos no codificables por ser completamente incomprensibles, por faltar información (Ej. “Mano”) o por representar más de un problema (Ej. “Fractura de Cadera y TVP”). Estos textos fueron marcados para auditoría con el objetivo de hacer un informe a los médicos detallando las posibles mejoras en su forma de expresar los diagnósticos.

- Selección del código CIAP-2: Buscando en el capítulo apropiado de la clasificación CIAP-2, y siguiendo detalladamente las inclusiones, exclusiones y alternativas sugeridas.
- Selección del código CIE-10: Primero se seguía el mapeo propuesto por CIAP-2, y luego se comparaba con la búsqueda del texto en el CIE-10 alfabético. Luego de analizar los criterios de inclusión y exclusión de cada uno se elegía el más apropiado a criterio del codificador luego de consultar con un supervisor, y si no coincidía con el mapeo propuesto por CIAP-2 se marcaba para un análisis posterior.
- Selección de Snomed CT: para esto se utilizó la herramienta CLUE Browser V5, que permite realizar búsquedas por texto libre dentro de la estructura de Snomed CT. Al encontrar un concepto es posible navegar por las categorías superiores e inferiores para elegir términos relacionados. Siempre se intentó representar el texto con un solo código de Snomed CT, pero en caso de resultar insuficiente se procedió a seleccionar otros códigos llegando a representar en forma post-coordinada el texto lo más fielmente posible, incluyendo calificadores como “leve”, “intenso”, “izquierda”, “derecha”, “parcial”, etc.

El grupo de codificadores ya había demostrado tener una de calidad de la codificación CIAP apropiada comparando contra un “Gold Standard” [4], y durante todo el proceso de codificación cada texto codificado fue revisado por un auditor para asegurar la correcta asignación de los códigos.

## Resultados

Se codificaron 22.980 textos libres, que representan 512.980 textos ingresados por los médicos, agrupados según las reglas descritas anteriormente.

En el primer paso, se consideraron términos codificables 20.193 textos (85%), por cumplir correctamente con la definición de “problema” de nuestra institución, descrito anteriormente. El resto fueron marcados para auditar en diferentes grupos según la Tabla 1. Los textos auditados se excluyeron del análisis de cobertura de las clasificaciones porque carecen de valor para el análisis (textos incompresibles o incompletos) o van a volver a codificarse luego de un proceso de depuración (los problemas múltiples).

Tipo de Auditoria	Cantidad
Texto Correcto	19.525
Cambiar Texto	668
Texto no Codificable o No es un Problema	1.583
Más de un Problema	514
Es un Procedimiento	690

Tabla 1: Tipos de Auditoría de los Textos

Los textos agrupados dentro de “Cambiar texto” incluyen siglas y descripciones de diagnósticos que pese a ser comprensibles para los codificadores son de uso poco habitual o específico de alguna especialidad, o se considera que otro texto puede ser más claro para la comunicación con el resto de los médicos que atienden al paciente. (Ej. “DLP” para Dislipidemia) Los textos incluidos en ésta categoría y la anterior se consideran “Codificables” para el análisis siguiente.

En “Texto no Codificable” se clasifican los textos que no se entiende su significado, o que se requieren más datos para su codificación. (Ej. “XX”, “PIEL”)

El objetivo de la codificación es que a cada texto libre se le asigne un código de CIAP-2, un código de CIE-10 y uno más códigos de Snomed CT, pero que juntos representan un solo concepto médico. Se clasificaron en “Más de un Problema” aquellos textos que representan más de un concepto médico y por lo tanto no pueden ser representados según esta regla. (Ej. “DIABETES Y DISLIPEMIA”)

La HCE tiene un apartado especial y diferente de la lista de problemas para el registro de procedimientos, cuando un texto de la lista de problemas representaba un procedimiento se le asignó la categoría de “Es un Procedimiento”. (Ej. “PAP”)

El análisis de los textos a codificar, generó muchas reglas internas para evaluar el tipo de auditoría necesario. Por ejemplo se definió que los textos del tipo “DIAGNÓSTICO PROBABLE DE...” no eran codificables y se estableció un circuito de mejora donde se le explica a los médicos que es mejor para el análisis posterior que en la lista de problemas se ingresen los síntomas o signos que hacen sospechar ese diagnóstico y los diagnósticos diferenciales se describan en la evolución. Cuando el problema se confirma, los médicos pueden ingresar un nuevo texto con el diagnóstico definitivo y relacionarlo con los problemas anteriores.

Los textos que describían resultados de estudios complementarios o prácticas fueron considerados problemas solo en caso de ser anormales (Ej. “FAL ELEVADA”), por considerar que un paciente asintomático puede tener como hallazgo únicamente una alteración de este tipo, y esto puede generar acciones como nuevos estudios o consultas médicas. Los resultados normales (Ej. “PAP NORMAL”) fueron clasificados como “No es un Problema” y entraron en un circuito propio de mejoría de la calidad del registro que incluye la capacitación de los médicos.

La cobertura de los 3 sistemas de codificación fue superior al 99%, con menos de 30 problemas de diferencia en el número total de textos codificados en cada sistema. Solo el 1% (218) de los problemas definidos como “codificables” no pudieron ser representados en ninguno de los 3 sistemas, y estos se pueden agrupar en los textos genéricos de la Tabla 2.

Problemas no Codificables
“Paciente Policonsultador”
“Paciente Demandante” o “Paciente Disconforme” o “Problemas de Relación Médico-Paciente”
“Tolerancia a Bezodiazepinas”
“Paciente Polimedicado”
“Consumo de medicación específica” (Homeopatía, Aine, BDZ)

Tabla 2: Problemas no Codificables (los diferentes textos que lo representan suman el 1% no codificado)

## Discusión

Aunque los porcentajes de cobertura de las tres clasificaciones no se diferencian en gran medida, los conceptos están mucho más claramente representados en Snomed CT, con una representación casi literal (ver Tabla 3), lo que lo hace apto para utilizarlo como vocabulario de referencia. Esto está de acuerdo con experiencias similares anteriores [15].

CIAP-2		CIE-10		Snomed CT	
<b>ACIDOSIS LACTICA</b>					
T99	OTROS PROBLEMAS ENDÓCRINOS/METABÓLICOS/NUTRICIONALES	E872	ACIDOSIS	91273001	Acidosis Láctica (trastorno)
<b>AMILOIDOSIS</b>					
T99	OTROS PROBLEMAS ENDÓCRINOS/METABÓLICOS/NUTRICIONALES	E859	AMILOIDOSIS, NO ESPECIFICADA	17602002	Amiloidosis (trastorno)
<b>AMILOIDOSIS MACULOSA</b>					

CIAP-2		CIE-10		Snomed CT	
T99	OTROS PROBLEMAS ENDÓCRINOS/METABÓLICOS/NUTRICIONALES	E859	AMILOIDOSIS, NO ESPECIFICADA	111032003	Amiloidosis Cutánea Macular (trastorno)
<b>AMILOIDOSIS MACULOSA EN LA ESPALDA</b>					
T99	OTROS PROBLEMAS ENDÓCRINOS/METABÓLICOS/NUTRICIONALES	E859	AMILOIDOSIS, NO ESPECIFICADA	111032003	Amiloidosis Cutánea Macular (trastorno)
				181492002	Piel de la Espalda (estructura corporal)
<b>ONICOMICOSIS POR TINEA PEDIS</b>					
S74	DERMATOMICOSIS	B351	TIÑA DE LAS UÑAS	266149008	Dermatofitosis Ungueal (trastorno)
<b>ONICOMICOSIS CANDIDIASICA</b>					
S74	DERMATOMICOSIS	B351	TIÑA DE LAS UÑAS	23484007	Candidiasis de las Uñas (trastorno)

Tabla 3: Diferencias de representación entre diferentes vocabularios (el texto ingresado por médico está en negrita)

La compleja estructura de relaciones de Snomed CT es una poderosa herramienta, pero para explotarla es necesario desarrollar una herramienta informática específica que permita agrupar diagnósticos basándose en estas relaciones. Por ejemplo en la versión que utilizamos de Snomed CT tiene 386 entradas que incluyen la palabra "diabetes", a diferencia de las 68 que se encuentran en la CIE-10 y las 3 entradas de CIAP-2 (para Diabetes Insulinodependiente, No Insulinodependiente y Gestacional). Hasta el momento en que cada grupo cuente con estas herramientas de interpretación de relaciones de Snomed CT, la CIE-10 y CIAP-2 aportan una gran ventaja en la facilidad de explotación de los datos.

El mapeo publicado entre CIAP-2 y CIE-10 [16] sirvió como una orientación a la codificación pero en aproximadamente un 10% de los casos se seleccionó un mapeo propio y diferente del publicado. Esto está determinado porque el texto libre original aporta una descripción que hace más apropiado otro código o porque se requiere utilizar algún dígito extra de CIE-10, como por ejemplo el de localización del aparato locomotor. También hay segmentos de CIE-10 que no se mapean con CIAP-2, como las categorías V, W, X e Y. La tabla 4 muestra ejemplos de mapeo propio entre CIE-10 y CIAP-2. Se encuentra en preparación un análisis detallado de este mapeo para su próxima publicación.

Texto Ingresado	CIAP-2	Mapeo Publicado	Mapeo CIE-10 Elegido
CAIDA DE SU PROPIA ALTURA	A80 TRAUMATISMO/LESIÓN NE	Mapea a Códigos de Traumatismos en general	W18 OTRAS CAIDAS EN EL MISMO NIVEL
ALGIA PELVIANA	X17 OTROS SIGNOS Y SÍNTOMAS DE LA PELVIS FEMENINA	Mapea a "Afecciones no especificadas asociadas con los órganos genitales femeninos y el ciclo menstrual"	R102 DOLOR PELVICO Y PERINEAL
OSTEOPOROSIS EN EL FEMUR	L95 OSTEOPOROSIS	Requiere el quinto dígito para especificar el muslo (5)	M8195 OSTEOPOROSIS NO ESPECIFICADA, SIN FRACTURA PATOLOGICA

Tabla 4: Ejemplos de diferencias con el Mapeo Publicado entre CIAP-2 y CIE-10

En el momento de la realización de esta experiencia no contábamos con herramientas que nos permitan evaluar el mapeo entre Snomed CT y CIE-10 que propone Snomed.

La post-coordinación de conceptos de Snomed-CT (que un diagnóstico esté representado por varios códigos en lugar de uno solo) representa un gran obstáculo para el análisis de datos, y los epidemiólogos

y médicos que realicen gestión en salud deberán contar con nuevas herramientas y entrenamiento que les permitan manejar estos datos con facilidad.

Así como definimos la estructura de nuestro vocabulario, requiere una auditoría muy detallada para asegurar la consistencia de la codificación, es decir que dos textos libre que luego de la normalización aún permaneces diferentes, pero que se representan con la misma combinación de conceptos de Snomed CT post-coordinados, deben tener estar relacionados con el mismo código de CIE-10 y CIAP-2. Actualmente modificamos el proceso de codificación, en un primer paso los codificadores asignan los códigos de Snomed CT al texto libre. Estos textos codificados conforman la base de datos de conceptos de la HCE. En un segundo paso otro grupo de codificadores relacionan esta base de conceptos con CIE-10 y CIAP-2, esto agrupa los textos que se representan igual en Snomed CT, disminuyendo la cantidad de textos codificar y asegurando la consistencia. Si un texto nuevo se representa con una combinación de códigos de Snomed CT ya existente en la base de conceptos toma automáticamente el mapeo ya cargado y no es necesario especificarlo nuevamente. Al procesar 500.000 problemas nuevos ingresados en un período posterior el 80% eran textos que ya se encontraban en la base, a los que se les asignó automáticamente los códigos en los tres sistemas de codificación.

Con la decisión de incorporar Snomed CT a UMLS [17] en el futuro estas conversiones tal vez puedan realizarse utilizando mapeos estándar, aunque habría que evaluarlo prospectivamente.

## Conclusiones

Utilizando Snomed CT como vocabulario de referencia y manteniendo un mapeo con CIAP-2 o CIE-10 resolvimos casi todas las necesidades de terminologías de diagnósticos de nuestro Sistema de Información Hospitalaria.

## Agradecimientos

Agradecemos a todo el grupo de codificadores dependiente del Área de Informática Médica del Hospital Italiano por su constante esfuerzo y colaboración con el mantenimiento de la codificación de diferentes dominios de nuestro sistema de información.

## Datos de contacto

Dr. Alejandro Lopez Osornio: [alejandro.lopez@hospitalitaliano.org.ar](mailto:alejandro.lopez@hospitalitaliano.org.ar) – Residencia de Informática Médica - Departamento de Información Hospitalaria. Hospital Italiano de Buenos Aires. Gascón 450. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina. (C1181ACH)

## Referencias

1. Weed, L.L., *Medical records that guide and teach*. N Engl J Med, 1968. **278**(11): p. 593-600.
2. Weed, L.L., *Medical records that guide and teach*. N Engl J Med, 1968. **278**(12): p. 652-7 concl.
3. Luna, D., P. Otero, A. Gomez, M. Martinez, S. García Martí, M. Schpilberg, A. Lopez Osornio, and F.G. Bernaldo de Quiros. *Implementación de una Historia Clínica Electrónica Ambulatoria: "Proyecto ITALICA"*. in *Argentine Conference on Computer Science and Operational Research - 6to Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO*. 2003. Buenos Aires, Argentina: SADIO.
4. Luna, D., F.G. Bernaldo de Quiros, L. Garfi, E. Soriano and M. O'Flaherty, *Reliability of secondary central coding of medical problems in primary care by non medical coders, using the International Classification of Primary Care (ICPC)*. Medinfo, 2001. **10**(Pt 2): p. 300.
5. Peden, A.H., *An overview of coding and its relationship to standardized clinical terminology*. Top Health Inf Manage, 2000. **21**(2): p. 1-9.
6. Campbell, J.R. and P. Elkin, *Human Interfaces: Face-to-Face with the Problem List*. Proc AMIA Symp, 1999(1-2): p. 1204.
7. *Standards for medical identifiers, codes, and messages needed to create an efficient computer-stored medical record*. American Medical Informatics Association. J Am Med Inform Assoc, 1994. **1**(1): p. 1-7.

8. Warren, J.J., J. Collins, C. Sorrentino and J.R. Campbell, *Just-in-time coding of the problem list in a clinical environment*. Proc AMIA Symp, 1998: p. 280-4.
9. Beinborn, J., *The automation of coding*. Top Health Inf Manage, 2000. **21**(2): p. 68-73.
10. Cimino, J.J., *Review paper: coding systems in health care*. Methods Inf Med, 1996. **35**(4-5): p. 273-84.
11. Lamberts, H. and M. Wood, *The birth of the International Classification of Primary Care (ICPC). Serendipity at the border of Lac Leman*. Fam Pract, 2002. **19**(5): p. 433-5.
12. World Health Organization., *Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud*. Décima revisión. [10a rev.]. ed. 1995, Washington, D.C.: OPS, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud.
13. Dirección de Estadísticas e Información en Salud - Ministerio de Salud de la República Argentina. *Sistema de Información de Salud República Argentina*. 2003. [http://www.deis.gov.ar/sistema\\_info\\_ra.htm](http://www.deis.gov.ar/sistema_info_ra.htm). Accedido: 10/01/2004.
14. Wang, A.Y., J.H. Sable and K.A. Spackman, *The SNOMED clinical terms development process: refinement and analysis of content*. Proc AMIA Symp, 2002: p. 845-9.
15. Chute, C.G., S.P. Cohn, K.E. Campbell, D.E. Oliver and J.R. Campbell, *The content coverage of clinical classifications. For The Computer-Based Patient Record Institute's Work Group on Codes & Structures*. J Am Med Inform Assoc, 1996. **3**(3): p. 224-33.
16. Okkes, I.M., H.W. Becker, R.M. Bernstein and H. Lamberts, *The March 2002 update of the electronic version of ICPC-2. A step forward to the use of ICD-10 as a nomenclature and a terminology for ICPC-2*. Fam Pract, 2002. **19**(5): p. 543-6.
17. National Library of Medicine. *SNOMED Clinical Terms® To Be Added To UMLS® Metathesaurus®*. 2003. [http://www.nlm.nih.gov/research/umls/Snomed/snomed\\_announcement.html](http://www.nlm.nih.gov/research/umls/Snomed/snomed_announcement.html). Accedido: 05/01/2004.