

# centro médico

ORGANO DE LA SOCIEDAD MEDICA DEL HOSPITAL PRIVADO  
" CENTRO MEDICO DE CARACAS "

ISSN 1010 - 7290

DEPOSITO LEGAL pp 195402 DF 703



VOLUMEN 48

MAYO 2003



# centro médico

## PUBLICACIÓN OFICIAL DE LA SOCIEDAD MÉDICA DEL HOSPITAL PRIVADO "CENTRO MÉDICO DE CARACAS"

Esta revista sustituyó al anterior Órgano Científico Divulgativo de la Sociedad Médica del Hospital Privado Centro Médico de Caracas que se tituló Publicaciones del Centro Médico de Caracas y de la cual se publicaron 18 números hasta junio de 1963.

### CUERPO DIRECTIVO

Director-Editor

Dr. Federico Fernández Palazzi

### Comité de Redacción

Dr. Oscar Agüero	Dr. Víctor Padula
Dr. Carlos Jiménez Castillo	Dr. Armando Martín Vegas
Dr. José Ángel Suárez	Dr. Ramón Soto Sánchez
Dr. Carlos Guinand	Dr. Harry Acquatella
Dr. Luis Miguel Bruzual	Dr. Jon Barriola
Dr. Itic Zighelboin	Dr. Ramón Zapata
Dr. Otto Rodríguez Armas	Dra. Ivonne Pimentel
Dra. Eva Sekler	Dr. Julio Potenziari
Dra. Salvador Rivas	

### JUNTA DIRECTIVA DE LA SOCIEDAD MÉDICA

#### Presidente

Dr. Eduardo Morales Briceño

#### Vicepresidente

Dr. Milton Mendoza

#### Secretario

Dr. Bernardo Beker

#### Tesorero

Dr. Alberto Cirac

#### Vocal

Dra. María Eugenia Sierraalta

### Centro Médico de Caracas

Plaza El Estanque, San Bernardino, Caracas.  
Telfs. 555 9111-Ext. 190.

### Frecuencia de reparto y canje

Se publica cada seis meses: mayo y noviembre de cada año. Se reparte gratuitamente. Solicitamos canje con todas las revistas o publicaciones periódicas de Ciencias Médicas, cualquiera que sea el idioma en que estén impresas.

### Administración y Diagramación

ATEPROCA  
Telf. (+58-212) 793.5103  
Fax: (+58-212) 781.1737  
www.ateproca.com  
E mail: ateproca@cantv.net

Vol. 48 N° 1, 2003

### SUMARIO

#### EDITORIAL

Centro Médico  
Dr. Federico Fernández Palazzi 1

#### ARTÍCULOS ORIGINALES

Vertebroplastia percutánea: Indicaciones, Contraindicaciones y Resultados.  
Dr. Bernardo Lander, Dra. María Inés Millán, Dr. George Behrens 2

Complicaciones de la colecistectomía laparoscópica en los pacientes ingresados al Hospital Metropolitano Del Norte. Valencia, Estado Carabobo. 2000 - 2001  
Dr. Luis D. Guerra Ch, Dra. Eugenia B. Menéndez M, Dra. Elisa Montañez H, Dra. Hannia Ramírez, Dra. María Alexandra Quevedo, Dra. Tania Bracho 8

Fracturas supracondíleas de humero en niños (1975-2001).  
Dra. Gladys Valero, Dra. Maribel De La Llama, Dra. María A Dolcet A, Dr. Alberto J Serrano F, Dr. Freddy Chakal B, Dr. Roberto C Rodríguez G, Dr. Luis G Cabrera 12

Evaluación del tratamiento quirúrgico de las fracturas de rótula en adultos tratados con dos métodos de cerclaje dinámico: Tirante en "8" vs. cerclaje circular. Hospital Vargas, Caracas.  
Dr. Freddy Chakal B, Dra. Bettina Castelli I, Dr. José Quijada, Dr. Roberto Rodríguez, Dra. María A Dolcet A, Dr. Alberto J Serrano, Dr. Federico Fernández Palazzi 15

Empleo de los lijadores externos tipo Raica en las fracturas abiertas de la tibia, nuestra experiencia de 16 años.  
Dr. Enrique García Rodríguez 20

#### ARTÍCULO RE REVISIÓN

Sistema Internacional de Unidades SI.  
Dr. Rogelio Pérez D'Gregorio 23

#### REPORTE DE CASOS

Linfoma gástrico (Maltoma). A propósito de un caso. Rol de la cirugía. Revisión bibliográfica.  
Dr. Miguel Vitale, Dr. Luis Level, Dra. Erika Santana, Dra. Gabriela Rojas, Dra. María Fernanda Valdivieso, Dr. Hector Briceño 48

CARTAS AL EDITOR 52

#### INFORMACIÓN

Requisitos uniformes para los manuscritos enviados a revistas biomédicas. Ejemplos de referencias.  
Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. 58

### Información para los autores

La revista Centro Médico se edita dos veces al año (mayo, noviembre). Les invitamos a participar en ella mediante la remisión de trabajos clínicos, de laboratorio, socioeconómicos, culturales e históricos afines con la medicina.

El propósito del Comité de Redacción consiste en publicar:

1. Artículos de fondo no divulgados en otras revistas, excepto en casos de consentimiento del Director y de la revista original.
2. Revisiones.
3. Presentación de casos clínicos.
4. Editoriales de interés general o relacionado con lo publicado en la revista.
5. Noticias, informaciones y cartas dirigidas al Comité de Redacción.

#### Instrucciones

El original y un duplicado escritos a máquina y a doble espacio en papel tipo carta, con la inclusión de referencias y anexos (cuadros, figuras y/o fotografías) deben ser entregados a la Dirección de la revista.

### 1. Artículos de fondo

- 1.1. Se catalogarán como tales: trabajos de investigación clínica, contribuciones originales, simposios, mesas redondas, coloquios, técnicas, métodos de interés clínico, etc.
- 1.2. Cada contribución no debe excederse de 15 páginas, incluyendo las referencias y el resumen. Este último debe constar de un máximo de 100 palabras, incluyendo el método, los resultados y conclusiones. No se aceptarán más de 6 anexos, (figuras, cuadros y fotografías). Debe incluirse una traducción del resumen en inglés o francés. El trabajo debe ser desarrollado así: introducción, material y métodos, resultados, discusión y comentarios, resumen y bibliografía. Si se requieren más de 6 anexos, debe pedirse autorización a la Dirección de la revista y el autor sufragará el aumento en el costo de la publicación, de acuerdo con las tarifas vigentes. Igual pasará si el trabajo excede de 15 páginas.
- 1.3. La primera página del trabajo debe contener el título, subtítulo (si tiene), autores, cargos que desempeñan los autores, Hospital donde realizó el trabajo y agradecimientos. Si fuese presentado en algún Congreso debe indicarse.
- 1.4. Las referencias deben ser citadas en el texto con números entre paréntesis, en la misma línea de escritura. Al final del artículo, las referencias deben ser señaladas en orden alfabético o por orden de cita en el texto. El estilo debe ser igual al que sigue el Index Medicus, incluyendo: apellidos e iniciales de autores, título del artículo, nombre de la revista en abreviación o completo cuando pueda haber confusión, ciudad, número del volumen, primera y última páginas y año. Las referencias del libro serán: autor(es), título, capítulo, editorial, lugar, año y página 8, 9. Cada cuadro, figura y fotografía debe tener especificado al reverso: título, nombre de autores, del anexo, leyendas y ubicación en el texto.
- 1.5. Las fotografías deberán entregarse en copia, positiva, brillante, en blanco y negro y de carácter nítido. Los dibujos deben ser en tinta negra sobre papel o cartulina blanca. Si se emplea ilustración de otro autor, debe consignarse el consentimiento de éste, o de la casa editorial, si fuese un libro.
- 1.6. El autor sufragará los gastos de la publicación de las fotos en color, así como los clisés de fotografías y dibujos y las separatas que directamente solicite.

### 2. Revisiones

- 2.1. Se publicarán estudios críticos de experiencia o conceptos, trabajos prácticos y didácticos que sirvan de guía en la práctica clínica, particularmente en aquellos que han demostrado un gran progreso en los últimos cinco años.
- 2.2. Las revisiones deben seguir los mismos parámetros de publicación antes mencionados.

### 3. Presentación de casos clínicos

Se publicarán únicamente casos de particular interés, seguido de una revisión corta del problema. Se dará preferencia a aquellos casos con comprobación anatomopatológica. El resumen del caso debe ser sucinto, aportando únicamente los datos positivos y negativos pertinentes. No se aceptarán más de ocho páginas, incluyendo: presentación, fotografías, revisión y referencias bibliográficas.

### 4. Editoriales

Se aceptarán ensayos de opinión, y tópicos recientes, preferiblemente relacionados con artículos originales publicados en la revista o trabajos importantes en la práctica, la ciencia y cultura de la medicina. Los editoriales serán escritos por investigadores y especialistas, seleccionados por el Comité de Redacción de la revista.

### 5. Noticias médicas y cartas

Al final de cada número se publicarán anuncios sobre congresos, cursos, simposio y otros eventos de interés general, así como cartas dirigidas al Comité de Redacción.

- Manuscritos deben dirigirse al:  
Dr. Federico Fernández Palazzi  
Director revista Centro Médico. Sociedad Médica del Centro Médico de Caracas.  
Plaza El Estanque, San Bernardino, Caracas 1010.  
Se agradecería acompañar su entrega en un diskette 3.5", en el programa Page Maker, para PC o Mac.
- Los artículos publicados en Centro Médico pasan a ser propiedad de la Revista. Los editores no serán responsables por las opiniones individuales expresadas por los autores de los trabajos aceptados. El Comité de Redacción se reservará el derecho de seleccionar las publicaciones, de acuerdo con criterios estrictamente científicos. El Comité de Redacción, si lo considerare conveniente, someterá los originales a revisión por especialistas consultantes de nuestra revista.
- El Comité de Redacción hace del conocimiento de los autores que, al entregar un trabajo para su publicación en Centro Médico, se da por sentado que dicho material no ha sido publicado total o parcialmente en otro órgano científico, ni está en consideración para su publicación en otra revista. Además, se acepta que el material presentado por los autores es original, siendo el autor o autores responsables de dicho artículo. Asimismo, el Comité Editorial se reserva el derecho de modificar los artículos aceptados, para adaptarlos a las normas de publicación.
- La revista Centro Médico está registrada en:  
Base de datos LILACS CD/Rom (Latinoamericana en Ciencias de la Salud (Brasil)1,  
Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias Periódicas (México).
- Miembro de ASEREME (Asociación de Editores de Revistas Biomédicas Venezolanas).
- Estamos afiliados a:  
Asociación Venezolana de Hospitales  
American Hospital Association  
International Hospital Federation

# centro médico

## JUNTA DIRECTIVA DE LA SOCIEDAD MÉDICA

Presidente

Dr. EDUARDO MORALES BRICEÑO

Vicepresidente

Dr. MILTON MENDOZA

Secretario

Dr. BERNARDO BEKER

Tesorero

Dr. ALBERTO CIRAC

Vocal

Dr. MARÍA EUGENIA SIERRAALTA

### MIEMBROS ACTIVOS

ABECASIS SALAMA, Dr. NISSIM  
ABREU BARRETO DE DIAZ, Dra. ALICE  
ABREU BARRETO, Dr. ALEJANDRO  
ACQUATELLA MONSERRATE, Dr. HARRY  
ACQUATELLA MONSERRATE, Dr. MAXIME  
AGUILAR DE PETIT, Dra. OLIVIA  
ALONSO TREJO, Dr. RAUL  
ALVAREZ SERRANO, Dr. EMILIO  
ANDRADE PAEZ, Dr. PEDRO  
ARANAGA GARCIA, Dra. NAYESCA  
ARELLANO HERRERA, Dr. SAMUEL  
ARENDIS DE PEREZ GIMENEZ, Dra. ANABEL  
AREVALO LIZARRAGA, Dr. GASTON  
ARRIAGA, Dra. MARÍA IGNACIA  
ARREAZA NIÑO, Dr. CARLOS EDUARDO  
AURE TULENE, Dra. MERCEDES  
AVILA VIVAS, Dr. JUAN JOSE  
AKERMAN, Dra. MARGARITA  
AYALA CORAO, Dr. BERNARDO  
BACALAO ROMER, Dr. ROMAN  
BACCI, Dr. JUAN CARLOS  
BACCI ISAZA, Dr. SANTIAGO  
BAIZ STOLK, Dr. CARLOS  
BALL DE PICON, Dra. ELIZABETH  
BALDA CARDOZO, Dr. GERMAN  
BALTAR IGLESIA, Dr. JUAN  
BAPTISTA JARDIN, Dr. PETER  
BAQUERO ARISTEGUIETA, Dr. GUSTAVO  
BARROSO, Dra. EDDY  
BARALT VAN BEELEN, Dr. TULIO  
BARBA FLORES, Dr. JORGE  
BARRETO BRANT, Dr. ROMAN  
BARRIOLA DAMBORENE, Dr. JON  
BENITEZ GÓMEZ, Dr. JOSE GREGORIO  
BEKER KHON, Dr. BERNARDO  
BENHAMU BELILTY, Dr. MIGUEL  
BELLORIN, Dr. LUIS  
BESSO MENAHEM, Dr. JOSE  
BIBBO T., Dr. SALVATORE  
BLONDET SERFATY, Dr. JOSE  
BONILLA ZAMORA, Dr. RODRIGO  
BORREGALES, Dr. LEONARDO  
BRANDT GRATEROL, Dr. FRANCISCO  
BRANDT PACHECO, Dr. FRANCISCO  
BRITO ARREAZA, Dr. EDGAR  
BRITO ARREAZA, Dr. VICTOR JOSE  
BURGER BEGUS, Dr. BRUNO  
BURMICKY PIRTOSEK, Dr. MATIAS  
CABALLERO FONSECA, Dr. FERNAN  
CASTRO DE HIDALGO, Dra. MILAGROS  
CALATRAVA PAJARES, Dr. FERNANDO  
CALVET, Dra. ANA MARÍA  
CAPRILES HULETT, Dr. ARNALDO  
CHACIN, Dr. BLAS  
CÁRDENAS CONDE, Dr. LEOPOLDO  
CARVALLO ALVAREZ, Dr. PEDRO  
CASAS VÁSQUEZ, Dra. LIL IAN  
CASTAÑON RODRIGUEZ, Dr. ANDRÉS  
CASTELLANOS DE ORLANDO, Dra. MÓNICA  
CEDEÑO HERNANDEZ, Dr. DOUGLAS  
CIBEIRA, Dr. JOSE LUIS  
CIFUENTES SPINETTI, Dr. BERNARDO  
CIOBATARÓ, Dra. GOLDA  
CIOBATARÓ MORARO, Dra. SILICA  
CIRAC CONTRERAS, Dr. ALBERTO  
COLINA CEDEÑO, Dr. OSCAR  
CONDADO RODRIGUEZ, Dr. JOSE  
CORNEJO AGUILERA, Dra. SYLVIA MÓNICA  
COVA ARRIA, Dr. RAMÓN  
CUDEMUS MARQUEZ, Dr. GASTON

CUOMO, Dr. BERNARDO  
CUERVO SOSA, Dr. CARLOS  
DAANTJE OMAÑA, Dr. ASHLEY  
DEL REGUERO, Dr. ANTONIO  
DIAZ PIETRI, Dr. GUSTAVO  
DIAZ PORTOCARRERO, Dr. JESUS  
DOVAL, Dr. RAUL  
DONA LARES, Dr. FRANCISCO  
DREYER DE PIÑA, Dra. MONICA  
EGORIO D'ESCRIVAN GUEVARA, Dr. JULIO  
EGEA GUZMAN, Dr. MANUEL  
ERMINY RIVAS, Dr. AQUILES  
ESSENFELD DE SEKLER, Dra. EVA  
FANTES, Dr. FRANCISCO  
FERNANDEZ PALAZZI, Dr. FEDERICO  
FLEURY DE BACALAO, Dra. CRISTINA  
FLEURY HEEMSEM, Dr. ANDRÉS  
FRAGA RODRIGUEZ, Dra. OLGA  
FRANCISCO MENESES, Dr. JOSE MANUEL  
FUENMAYOR VARGAS, Dr. JAIRO  
GARCÍA BLANCO, Dra. MATILDE  
GARCÍA RAMOS, Dra. BELKIS  
GARRIGA GARCÍA, Dr. ESTEBAN  
GASCUE, Dra. ANA MARÍA  
GIL MENDOZA, Dr. ARMANDO  
GIL SALAZAR, Dr. EDUARDO  
GODAYOL, Dr. FERNANDO  
GODAYOL ROVIRA, Dr. JUAN  
GOLDSTEIN ELLENBOGEN, Dr. CARLOS  
GORDILS ESTRADA, Dr. ANTONIO  
GÓMEZ, Dr. RICARDO  
GÓMEZ ROJAS, Dr. MANUEL  
GÓMEZ VALERY, Dr. LUIS GONZALO  
GONZÁLEZ AVELEDO, Dr. LUIS  
GONZÁLEZ BERTI, Dr. MARCO  
GONZÁLEZ SERVA, Dr. LUIS  
GROSSMAN SIEGERT, Dr. VICTOR  
GUEDEZ MIGUEL, Dr. ANGEL  
GUERRERO GIL, Dr. JOSÉ  
GUGLIEMELLI VERA, Dr. JOSE  
GUINAND HERNANDEZ, Dr. CARLOS  
GUTIERREZ MATOS, Dr. EMERSON  
GUTIÉRREZ CORDERO, Dr. RAFAEL  
GUTIÉRREZ SANTOS, Dr. ARMANDO  
GUZMÁN BLANCO, Dr. MANUEL  
GUZMÁN DE FLEURY, Dr. MARY  
HAIEK WULFF, Dr. PAUL  
HERIZE VASQUEZ, Dr. MIGUEL ANGEL  
HERNÁNDEZ CARSTENS, Dr. ALONSO  
HERNÁNDEZ DE PEÑA, Dra. MARÍA  
HERNANDEZ MANTELLINI, Dr. PABLO  
HIDALGO CAMPINS, Dr. EZEQUIEL  
HOFFMAN MIJARES, Dr. FEDERICO  
HOPKINS MISLE, Dr. HENRY  
ISTURIZ ARREAZA, Dr. RAÚL  
ITRIAGO PELS, Dr. LUIS  
ITURRIAGA CASANOVA, Dr. ENRIQUE  
ITURRIZA SORONDO, Dr. JESUS  
IZQUIERDO DE CHW, Dra. ELISA  
JACIR SALAMA, Dr. ALFONSO  
JAEN CENTENO, Dr. RUBEN  
JAEN DORESTE, Dr. DOMINGO  
JAEN URRUTIA, Dr. RUBÉN  
JIMENEZ CASTILLO, Dr. CARLOS  
KIZER, Dr. SAÚL  
KOELZOW JIMÉNEZ, Dr. ADOLFO  
KOURY CHIDAC, Dr. PABLO  
KRIVVOY, Dr. MAURICIO  
KRIVVOY ASSEO, Dr. JAIME  
KRIVVOY O, Dr. ABRAHAM

KRULIG SCHATTEN, Dr. LEOPOLDO  
LAIRET FERNÁNDEZ, Dr. ANDRÉS  
LAIRET PÉREZ, Dr. FELIX  
LANDER DELGADO, Dr. RAFAEL  
LANDER GONZÁLEZ, Dr. BERNARDO  
LARA DÍAZ, Dr. JOSE  
LARA GARCIA, Dr. RAFAEL  
LEAMUS ESCALONA, Dr. LUIS  
LECUNA, Dr. PABLO  
LECUNA TORRES, Dr. VICENTE  
LEVY BERCOWSKY, Dr. ALFREDO  
LEVY BERCOWSKY, Dr. MARCOS  
LINARES GORI, Dr. JESUS  
LIZARRAGA LEÓN, Dr. PEDRO  
LÓPEZ DOPICO, Dr. JOSE LUIS  
LÓPEZ NOUEL, L ROBERTO  
LORETO GONZALEZ, Dr. FRANCISCO  
LOYO, Dr. JOSE GREGORIO  
LOZANO WILSON, Dr. JOSÉ RAMON  
MACHADO BORREGALES, Dra. ANA  
MANRIQUE, Dr. JAVIER  
MANRIQUE, Dr. JESUS FELIPE  
MÁRQUEZ, Dr. DAVID  
MÁRQUEZ BERTI, Dr. ENRIQUE  
MÁRQUEZ DELGADO, Dr. DAVID  
MÁRQUEZ GONZÁLEZ, Dr. CARLOS  
MÁRQUEZ REVERÓN, Dr. ARMANDO  
MÁRQUEZYANEZ, Dr. FRANCISCO JAVIER  
MARTELO DE FLORIK, Dra. MARIA DEL P.  
MARTINELLI ONDERKA, Dr. ANTONIO  
MARTINEZ ITURRIZA, Dr. LUIS  
MARTINEZ DE GUGLIEMELLI, Dra. ANA  
MATA RUIZ, Dr. EDUARDO  
MEDRANO ROJAS, Dr. GUSTAVO  
MENDOZA, Dr. FERNANDO  
MENDOZA BLANCO, Dr. MILTON  
MIJARES RAMOS, Dr. CARLOS  
MIKLOS EGYEL, Dra. MAGDA  
MILLAN ALBERTO, Dr. JOSE  
MONSERAT RODRIGUEZ, Dr. LUIS  
MONTBRUN MOLINA, Dr. ENRIQUE  
MONTES DE OCA DAGER, Dr. ISRAEL  
MORALES BRICEÑO, Dr. EDUARDO  
MORALES, Dra. MARIA GABRIELA  
MORALES STOPPELLO, Dr. JORGE  
MORALES STOPPELLO, Dr. JULIAN  
MORALES URBANO, Dr. JESUS  
MORGADO NIEVES, Dr. PEDRO  
MORERA, Dr. CLAUDIO  
MORGADO SCHMILINSKY, Dr. PEDRO  
MORON TORRES, Dr. ORLANDO  
MOSQUERA SÁNCHEZ, Dr. ISAAC  
MUGARRA TORCA, Dr. XAVIER  
MURILLO MORANTES, Dr. JORGE  
NAVARRO PADRÓN, Dr. LUIS  
NOUEL PERERA, Dr. ALFREDO  
OCHOA, Dr. JOSÉ FRANCISCO  
ORAA DE COVA, Dra. MARITZA  
ORTEGA SÁNCHEZ, Dr. MANUEL  
PADRÓN AMARE, Dr. JOSE ALBERTO  
PADRÓN CORAO, Dra. CAROLINA  
PADULA FALCI, Dr. VICTOR  
PADULA SUÁREZ, Dr. HÉCTOR  
PARRA GÓMEZ, Dr. BOGART  
PAZ COMBES, Dr. GUILLERMO  
PECIREP BOSÑJAK, Dr. DRAGAN  
PEÑALOZA ANGARITA, Dr. ALI  
PEREIRO NEGRO, Dr. MANUEL  
PÉREZ GIMÉNEZ, Dr. GUSTAVO  
PÉREZ MONTEVERDE, Dr. ARMANDO

# centro médico

PÉREZ MORALES, Dra. LISBETH  
PÉREZ OLIVARES, Dr. FRANCISCO  
PETIT PIFANO, Dr. GUIDO  
PIERETTI LOZADA, Dr. RAFAEL  
PIMENTEL DE MEDINA, Dra. IVONNE  
PINEDA GALAVIS, Dr. ANTONIO  
PLAZ ABREU, Dr. JOSÉ FRANCISCO  
PLAZA SALAS, Dr. RODRIGO  
PLUCHINO, Dr. VÍCTOR  
PONCE SENIOR, Dr. FRANCISCO  
POSTALIAN, Dr. KRIKOR  
POTENZIANI BIGELLI, Dr. JULIO  
PRADELLA DE POTENZIANI, Dra. ROSELLA  
PRU GONZÁLEZ, Dr. CESAR  
PUIGBO QUIÑONES, Dr. ARNALDO  
QUENZA MORENO, Dra. TANIA  
QUINTERO ALONSO, Dr. MANUEL  
QUINTERO HERNANDEZ, Dr. HERNAN  
RAMIREZ PORTOCARRERO, Dr. GUILLERMO  
REQUENA MANDE, Dr. ALVARO  
RESTREPO MORA, Dr. CESAR  
RIVAS HERNANDEZ, Dr. SALVADOR  
RISQUEZ, Dr. FRANCISCO  
RIOS, Dra. ANA MARIA  
RIVERO, Dr. PEDRO  
RIVERO GUEVARA, Dr. EDUARDO  
RODRIGUEZ ARAUZ, Dr. JOSE MARIA  
RODRIGUEZ ARMAS, Dr. OTTO  
RODRIGUEZ, Dr. IVO  
RODRIGUEZ MORALES, Dra. ANGELA  
ROJAS VILLARROEL, Dr. ORLANDO  
ROMERO MARCIALES, Dr. GABRIEL  
ROSSISTER DE LA VILLA, Dr. GUILLERMO

ROTH COHEN, Dr. RAYMOND  
RUSSO LIBAS, Dr. SALOMON  
SALAS JIMENEZ, Dr. AQUILES  
SALAZAR PERDOMO, Dr. JOSÉ  
SANABRIA BORJAS, Dr. TOMAS  
SÁNCHEZ AZOPARDO, Dr. JOSÉ  
SÁNCHEZ GONZÁLEZ, Dra. CONCHITA  
SÁNCHEZ PACHECO, Dr. JOSÉ  
SÁNCHEZ QUIJANO, Dr. ALVARO  
SÁNCHEZ QUIJANO, Dr. JORGE  
SÁNCHEZ RAMÍREZ, Dr. WILLIAMS  
SÁNCHEZ RODRIGUEZ, Dr. LUIS MIGUEL  
SÁNCHEZ SILVA, Dr. JOSE RAFAEL  
SÁNCHEZ VEGAS, Dr. LUIS  
SEARA, Dr. ANGEL  
SEKLER, Dra. EUGENIA  
SCHMITZ DE HENRIQUEZ, Dra. GISELA  
SIERRALTA, Dra. MARIA EUGENIA  
SIERRALTA OSORIO, Dr. ASDRÚBAL  
SIGURANI LUIG, Dra. ARANDA KEZIA  
SIGALA, Dr. HONORIO  
SILVA PARDO, Dra. ISABEL CARLOTA  
SOSA VALENCIA, Dr. LEONARDO  
SOLIS DE OCHOA, Dra. CRISTINA  
SOTO SANÓN, Dr. RAMÓN  
STOLK MENDOZA, Dr. GUSTAVO  
STOPELLO DE MORALES, Dra. GIOCONDA  
SUÁREZ BLANDENIER, Dr. JOSE ANGEL  
SUÁREZ DELGADO, Dra. JANNINA  
SUÁREZ, Dr. JOSE ANGEL  
SUKERMAN DE BIRNBAUM, Dra. VIVIAN  
SUKERMAN WOLDMAN, Dr. MOISES

SZILARD DE MEJIA, Dra. DORIS  
TOBIO MARTELL, Dr. RICARDO  
TOMBAZZI MASSA, Dr. CLAUDIO  
TORREALBA DI PRISCO, Dr. CARLOS  
TORRES, Dra. ANA  
TORRES CASTILLO, Dr. GUILLERMO  
TREVISAN, Dr. RICARDO  
TREJO SCORZA, Dr. EZEQUIEL  
TROCONIS BERTI, Dra. MARIA YLAYALV  
TROCONIS, Dr. CARLOS JULIO  
TROCONIS L. DE QUINTERO, Dra. MARIA C.  
TROCONIS RODRIGUEZ, Dr. ORANGEL  
URDANETA PUCHI DE DIAZ, Dra. MARIA  
UROSA PAEZ, Dr. CLAUDIO  
VALERI MATA, Dr. JORGE  
VALONGO PRIMOSCHITZ, Dr. GASTONE  
VEGAS RODRIGUEZ, Dr. ARMANDO  
VELÁSQUEZ GONZÁLEZ, Dra. ELINKA  
VELEZ, Dr. HENRIQUE  
VENTURA AGÜERO, Dra. MAIRA  
VILLALOBOS MENDEZ, Dr. ORLANDO  
VILLORIA C., Dr. GUILLERMO  
VISO, Dr. RAFAEL  
VIVAS DE MORAO, Dra. JUDITH  
WEFFER ABATTI, Dr. RENE  
YASIN, Dr. GUSTAVO  
VANEZ LUCIANI, Dr. GONZALO  
YRAUSQUÍN DE POSTALIAN, Dra. ELIZABETH  
ZAITZMAN, Dra. MERI  
ZAMACONA URCELAY, Dr. MIKEL  
ZAPATA SIRVENT, Dr. RAMÓN  
ZIGHELBOIM L., Dr. TIC

## MÉDICOS RESIDENTES 2002-2003

Dr. CARLOS JOSÉ ANCIANO  
Dr. DAVID BLANCO  
Dra. TANIA BRACHO GHERSI  
Dr. MARCO ANTONIO BRICEÑO  
Dr. LUIS DAVID GUERRA  
Dr. WILFREDO J. HUSBAN

Dra. YKOA JESCHKE  
Dra. EUGENIA B MENÉNDEZ M  
Dra. ELISA MONTAÑÉZ  
Dr. RENE ALI PARRAGA  
Dr. GUSTAVO EMILIO PEÑA  
Dr. ARMANDO PÉREZ

Dra. HANNIA RAMÍREZ  
Dra. MARÍA QUEVEDO  
Dra. HANNIA RAMÍREZ M.  
Dr. JOSÉ VALLADARES ALONSO  
Dr. TOMAS IGNACIO YÁNEZ

## IN MEMORIAM

Dr. FRANCISCO HERRERA GUERRERO  
Dr. MOISÉS DIAMANTE  
Dr. ANDRÉS GUTIÉRREZ SOLÍS  
Dr. FRANCISCO BAQUERO GONZÁLEZ  
Dr. JOÉL VALENCIA PAR PARCÉN  
Dr. FERMÍN DÍAZ  
Dr. LUIS PEÑA  
Dr. ENRIQUE HEDDERICH  
Dr. DOMINGO LUCCA ROMERO  
Dr. RAFAEL CAMPO MORENO  
Dr. ROBERTO LUCCA ESCOBAR  
Dr. RAFAEL ERNESTO LÓPEZ  
Dr. FRANZ CONDE JAHN  
Dr. EDUARDO QUINTERO MURO  
Dr. PEDRO A. GUTIÉRREZ ALFARO  
Dr. GERMÁN VIANA RODRÍGUEZ  
Dr. HÉCTOR PADULA FALCI  
Dr. ARMANDO CASTILLO PLAZA  
Dr. JOSÉ DOMINGO LEONARDI

Dr. ANTONIO MOTA SALAZAR  
Dr. H. CASTILLO NEU MANN  
Dr. J. GRATEROL MONSERRATE  
Dr. ROMÁN CHALBAUD TROCONIS  
Dr. ROLANDO CURIEL  
Dr. VÍCTOR BAQUERO A.  
Dr. PABLO LUIS GONZALO LEONARDI  
Dr. JUAN PABLO PARILLI  
Dra. MARÍA DE LOS ANGELES GÓMEZ  
Dr. VÍCTOR BRITO  
Dr. MANUEL MORILLO ATENCIO  
Dr. RICARDO BAQUERO GÓNZALEZ  
Dr. RAFAEL ANDRADE NIÑO  
Dr. JUAN COLMENARES PACHECO  
Dr. EZEQUIEL TREJO PADILLA  
Dr. GUILLERMO TOVAR  
Dr. RAMÓN A. MAYOBRE  
Dr. JERRY AVELLA  
Dr. NOÉ MATHEUS MÉNDEZ

Dr. JESÚS MILLARES  
Dr. HERNÁN QUINTERO U.  
Dr. NELSON SARMIENTO  
Dr. FÉLIX LAIRET, (HIJO)  
Dr. FRANCISCO DÍAZ R.  
Dr. LUIS ALBERTO VELUTINI  
Dr. DOMINGO COLLADO  
Dr. HERNÁN HEDDERICH  
Dr. FRANCISCO HERNÁNDEZ  
Dr. CRUZ LEPAGE  
Dr. ALBERTO JACIR  
Dr. RAFAEL BENCOSME  
Dr. JULIAN MORALES ROCHA  
Dr. KENNETH GIBSON C.  
Dr. JOSÉ OCHOA  
Dr. NÉSTOR ARREAZA COLIZA  
Dr. RAMÓN COVA  
Dr. CARLOS DÍAZ PANTÍN  
Dr. JOSÉ OCTAVIO MACHADO URDANETA

## MIEMBROS HONORARIOS

Dr. ROBERTO A. HONGSON  
Dr. JORGE SOTO-RIVERA  
Dr. NEAL OWENS  
Dr. CARLOS PIZA



## CENTRO MÉDICO

Dr. Federico Fernández Palazzi\*

La revista Centro Médico, comienza este año con un nuevo comité editorial constituido por colegas que pertenecen a nuestra institución y con experiencia en los diversos aspectos de la edición de textos médicos en sus respectivas disciplinas. Con su concurso esperamos mejorar la calidad del proceso de revisión y por ende de nuestra revista. Trabajaremos en equipo, analizando los artículos recibidos y estimulando a las nuevas generaciones a publicar sus observaciones en la revista de su institución.

Próximamente nos avocaremos a la selección de árbitros, a fin de oficializar el proceso de arbitración de la revista. Publicaremos la lista de los colegas que acepten nuestra invitación y con esto lograremos un viejo anhelo y un constante requerimiento de nuestros colaboradores, el de formalmente convertirnos en una revista arbitrada.

Queremos resaltar que desde el segundo número del volumen de 2002, nos hemos apegado estrictamente a las normas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, o Requisitos Uniformes para los Manuscritos enviados a Revistas Biomédicas, conocidas como las normas de Vancouver. En este sentido seremos muy cuidadosos en que los artículos que se reciban estén adecuados a estos lineamientos. Por considerarlo de importancia reproducimos una pequeña parte de la introducción de las mismas.

*"Es importante enfatizar qué son los requisitos y qué implican. Primero, los requisitos son instrucciones para los autores de cómo preparar los manuscritos, y no están dirigidos a los editores*

*acerca del estilo de publicación. No obstante muchas revistas se han basado en ellos para su estilo de publicación. Segundo, si los autores preparan sus manuscritos con las recomendaciones especificadas en estos requisitos, los editores de las revistas participantes no deben regresar los manuscritos para que se realicen cambios en estilo antes de considerarlos para su publicación. Sin embargo, en el proceso de publicación, las revistas pueden alterar los manuscritos para cumplir detalles de su propio estilo. Tercero, los autores que envíen manuscritos a las revistas participantes deben prepararlos de acuerdo con el estilo definido para los requisitos uniformes y no con los establecidos por la publicación. Los autores deben seguir también las instrucciones a los autores en la revista así como aquellos en cuanto a los tópicos propios de la revista y tipos de artículos que pueden ser enviados, por ejemplo artículos originales, revisiones, casos clínicos. Además, las instrucciones de las revistas incluyen algunos requisitos que son únicos para esa revista, así como el número de copias requeridas, extensión de los artículos, y abreviaturas aprobadas. Se espera que las revistas participantes manifiesten en sus instrucciones para los autores, que sus requisitos están de acuerdo con los requisitos uniformes para los manuscritos enviados a revistas biomédicas y que, además, citen una versión publicada".*

En este número, reproducimos los ejemplos de referencias de las normas de Vancouver.

Al acogernos a la norma anterior, insistiremos en que las unidades de medida se expresen de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades SI, el cual publicamos en el presente número.

Queremos agradecer muy cordialmente el apoyo que hemos recibido de la actual Junta Directiva de la Sociedad Médica del Hospital Centro Médico de Caracas, quienes colaboraron con nosotros publicando el número 2 del volumen 47 de 2002, como reseñáramos en el editorial anterior. Igualmente agradecemos el apoyo que nos han prestado para la aparición de éste y subsecuentes números, lo cual asegurará la continuidad de la revista.

\* Director



## VERTEBROPLASTIA PERCUTÁNEA: INDICACIONES, CONTRAINDICACIONES Y RESULTADOS

Dr. Bernardo Lander\*

Dra. María Inés Millán\*

Dr. George Behrens\*\*

La vertebroplastia (VP) usando cemento acrílico fue descrita por primera vez por Galibert y col. en 1987<sup>(1)</sup>, procedimiento que consistía en la inyección de cemento acrílico en la vertebral. Inicialmente, la inyección percutánea de cemento en el cuerpo vertebral (vertebroplastia percutánea) fue utilizada en pacientes con hemangiomas sintomáticos del cuerpo vertebral con el objeto de prevenir aplastamiento y tratar el dolor que causa<sup>(1-3)</sup>. Las recientes indicaciones de esta nueva modalidad prometedora ha sido extendido a otras entidades patológicas, como metástasis osteolíticas del cuerpo vertebral, mieloma múltiple, linfomas y, especialmente fracturas vertebrales por osteoporosis<sup>(4-9)</sup>.

El objetivo fundamental de la VP es proveer alivio del dolor en pacientes que presentan fracturas por compresión. Los beneficios secundarios incluyen la estabilización vertebral y la reducción de riesgo de fracturas a posteriori.

### Indicaciones

La inyección de cemento acrílico ha sido propuesta básicamente en tres entidades: hemangiomas sintomáticos del cuerpo vertebral, tumores dolorosos del cuerpo vertebral y del acetábulo (particularmente metástasis y mielomas), y osteoporosis severa dolorosa con pérdida de la altura, fracturas por compresión o ambas<sup>(1-9,19)</sup>.

La indicación esencial es la fractura vertebral por osteoporosis. En pacientes con osteoporosis, la compresión dolorosa refractaria a tratamiento conservador es una excelente indicación para la vertebroplastia. El candidato ideal se presenta cuatro meses después de la fractura, con dolor de espalda severo, no irradiado que incrementa con levantar peso y se exacerba con la palpación del proceso espinoso de la vértebra afectada. En muchos casos los pacientes presentan fracturas en varios niveles y sin suficientes estudios de imágenes previos para documentar la edad de las fracturas; otros pacientes presentan múltiples fracturas adyacentes que dificultan determinar la vértebra causante del dolor severo. En estos casos la resonancia magnética con sustracción grasa es extremadamente útil, ya que se visualiza el edema en la zona medular del cuerpo, (preferiblemente cortes sagitales y secuencia T2)<sup>(10)</sup>. Figura 1a -c.

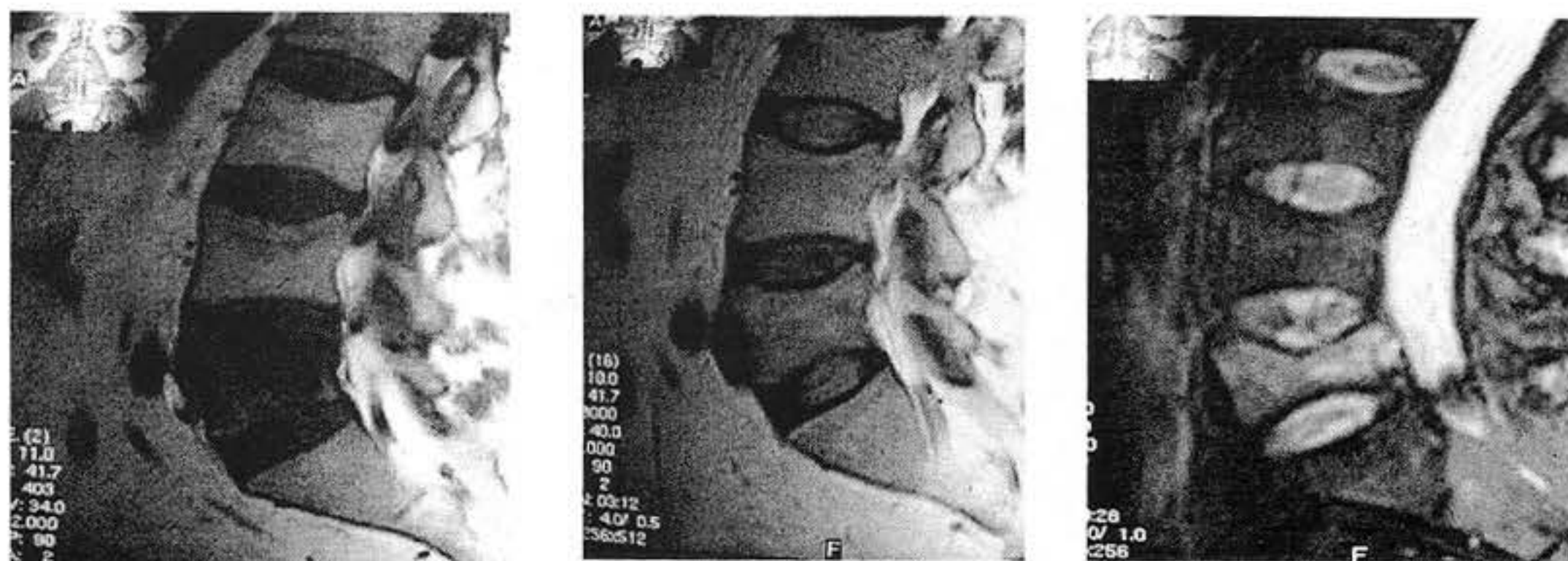
La vertebroplastia es útil en pacientes con cáncer, particularmente en el tratamiento de metástasis osteolíticas dolorosas de hueso y mieloma múltiple. En vista de que la vertebroplastia es sólo para tratar el dolor y consolidar la masa ósea, otras terapias antitumorales deben ser administradas para el manejo de la patología de base.

### Contraindicaciones

La contraindicación absoluta es la infección tanto del cuerpo como de los tejidos blandos adyacentes. Las lesiones con extensión epidural requieren una inyección cuidadosa del material para prevenir migración hacia el espacio epidural. Dentro de las contraindicaciones relativas se encuentra la diátesis hemorrágica.

(\*) Radiólogo Intervencionista. Unidad de Exploraciones Cardiovasculares y Radiología Intervencionista. Centro Médico de Caracas.

(\*\*) Médico interno. Unidad de Exploraciones Cardiovasculares y Radiología Intervencionista. Centro Médico de Caracas.



1a. RM de columna lumbar en T1 donde se evidencia hipointensidad del cuerpo de L5 con disminución de la amplitud del diámetro cefalo-caudal, a predominio de los 2/3 posteriores. 1b. RM de columna lumbar en T2 donde se evidencia la fractura aplastamiento del cuerpo vertebral de L5. 1c. RM de columna lumbar con sustracción grasa, donde se evidencia fractura e hiper-intensidad del cuerpo vertebral L5 indicativo de edema, causa del dolor.

### Técnica

El mejor método de imágenes y el más seguro, es la combinación de tomografía con fluoroscopia<sup>(11)</sup>. Esta combinación asegura la colocación exacta de la aguja, reduce las complicaciones, e incrementa el confort para los médicos operadores. El método imagenológico dual usando tomografía y fluoroscopia (Brazo en C) está particularmente indicado en vertebroplastias de difícil acceso<sup>(4,11)</sup>. Independientemente de esto la fluoroscopia (Brazo en C) es el método más utilizado por radiólogos muy bien entrenados y con experiencia si el acceso a la sala del tomógrafo es difícil o si los equipos no se disponen<sup>(2-6,12,14)</sup>. Con la nueva generación de tomógrafos multicortes y con la integración de fluorotomografía, es posible visualizar hasta tres cortes axiales simultáneos en tiempo real.

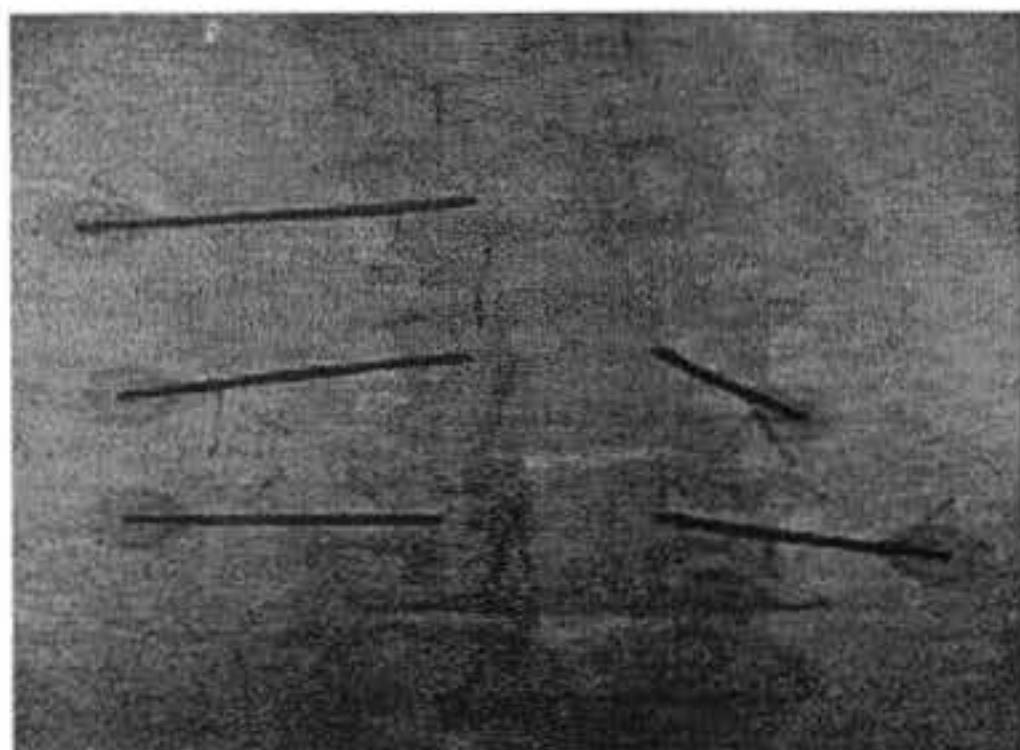
El procedimiento es realizado bajo anestesia local combinada con neuroleptoanestesia intravenosa. La inyección del cemento puede ser doloroso, y es por eso que pequeñas dosis de narcóticos (fentanil) y benzodiazepinas (midazolam) son administrados antes de la inyección del cemento.

El paciente es posicionado en decúbito prono sobre la mesa. El punto de entrada y la vía de acceso son seleccionados por tomografía. El abordaje óptimo es anterolateral en los niveles cervicales y transpedicular en los niveles torácico y lumbar, pero la ruta intercostovertebral puede ser utilizada en el nivel torácico y la ruta posterolateral en la lumbar. La proyección postero-anterior es la más apropiada para el abordaje transpedicular con

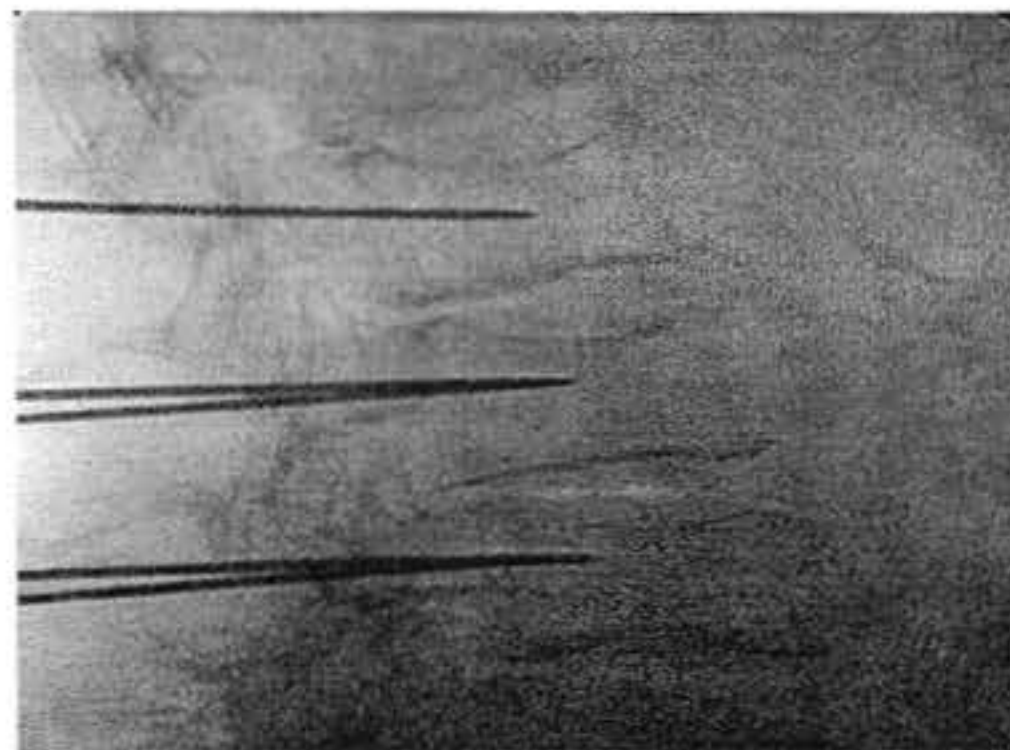
una angulación de 5-10 grados. El pedículo es localizado por fluoroscopia por la apariencia oval bien definida. La perforación de la cortical puede requerir el uso de un martillo ortopédico. La aguja es avanzada dentro del pedículo bajo control fluoroscópico y posteriormente la punta de la aguja es posicionada en el tercio anterior del cuerpo vertebral. Con esta técnica, la aguja es colocada en la mitad ipsilateral de la vértebra, y se hace necesario el abordaje bipedicular para un llenado óptimo del cuerpo vertebral<sup>(11,15)</sup>. Figura 2 a-d.

Las agujas con bisel son extremadamente útiles para una localización más precisa del punto de inyección. Luego de penetrar la corteza del pedículo, el bisel de la aguja es orientado hacia la línea media, llevando la aguja hacia una posición más medial. Si la aguja está muy cerca del canal espinal (borde interno del pedículo), el bisel es rotado directamente a un punto más lateral. Una vez que la aguja se encuentra dentro del cuerpo vertebral, la punta de la aguja se dirige hacia la línea media, colocando medialmente el bisel de la aguja. La orientación del bisel puede ser utilizado para alejar la aguja de los platos superiores o inferiores. La orientación de la aguja con el bisel puede ser amplificada si se asocia con presión contralateral sobre la base de la aguja.

La venografía vertebral se realiza sólo en lesiones sospechosas de hipervascularización. Por otro lado, el medio de contraste pudiese ser lavado muy lentamente e interferir con la inyección de cemento acrílico.



2a.



2b.



2c.



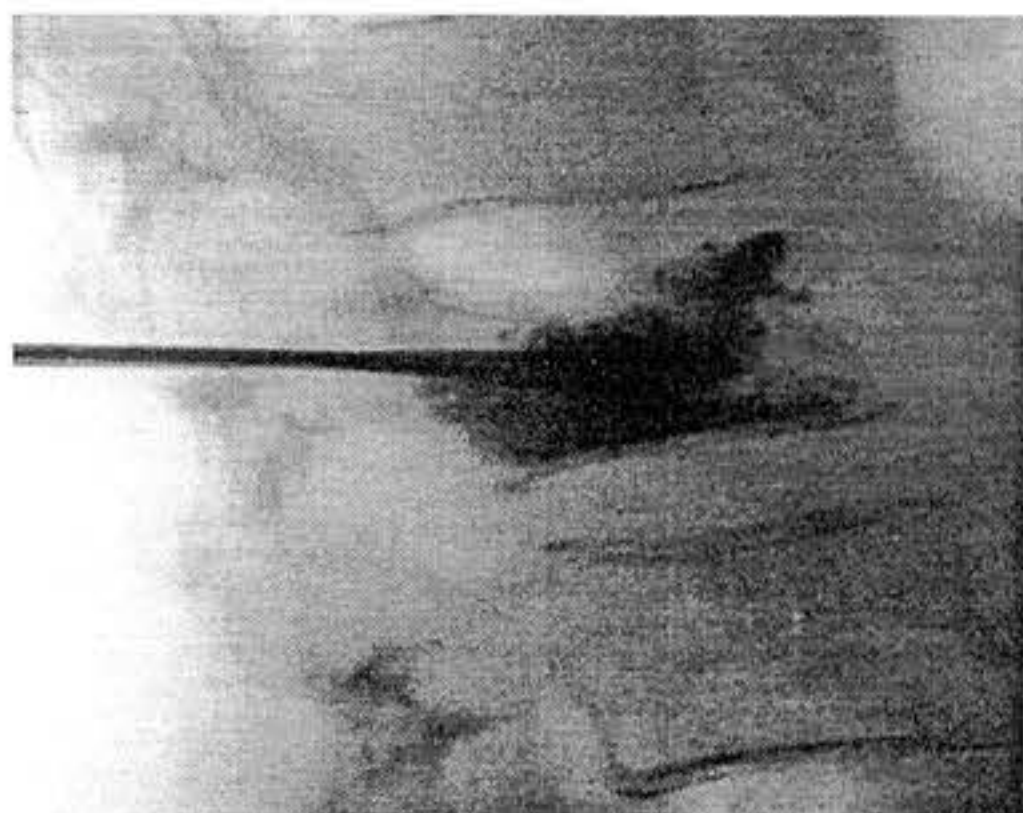
2d.

Figura 2a. Posición de las agujas durante abordaje transpedicular en proyección P.A. 2b. en proyección lateral. 2c. distribución del cemento en los cuerpos vertebrales en proyección P.A. 2d. en proyección lateral.

El cemento acrílico (Palacos® de baja viscosidad, Osteopal®, Simplex®) es preparado mezclando 40 gramos del polvo y 20 mL del monómero fluido. Debido a que el acrílico no es suficientemente radiopaco, 3 g de tantalio, bario o tungsteno en polvo estéril, es agregado a la mezcla. Durante los primeros 30 a 50 segundos después de mezclado, el cemento posee baja consistencia. Luego se vuelve más pastoso y grueso. El cemento acrílico debe ser inyectado durante la fase de polimerización pastosa para prevenir la migración hacia los vasos venosos distales. El metilmetaacrilato es demasiado viscoso para ser manejado con facilidad y el tiempo para la inyección es corto. Es por esto que el radiólogo dispone de poco tiempo y debe contar con muchas inyectoras. Diversos dispositivos de inyección han sido diseñados (Cemento®, Optimed®, Osteojet®) para permitir la inyección continua de cemento, y con mínimo esfuerzo.

La inyección de cemento es cuidadosamente controlada bajo visión fluoroscópica en proyección lateral, utilizando inyectoras con rosca de un mililitro. Figura 3a. De dos a ocho centímetros cúbicos de cemento acrílico son inyectados en el cuerpo vertebral. La inyección del cemento acrílico se detiene inmediatamente si comienza a extravasarse hacia el canal raquídeo o hacia los vasos venosos anteriores.

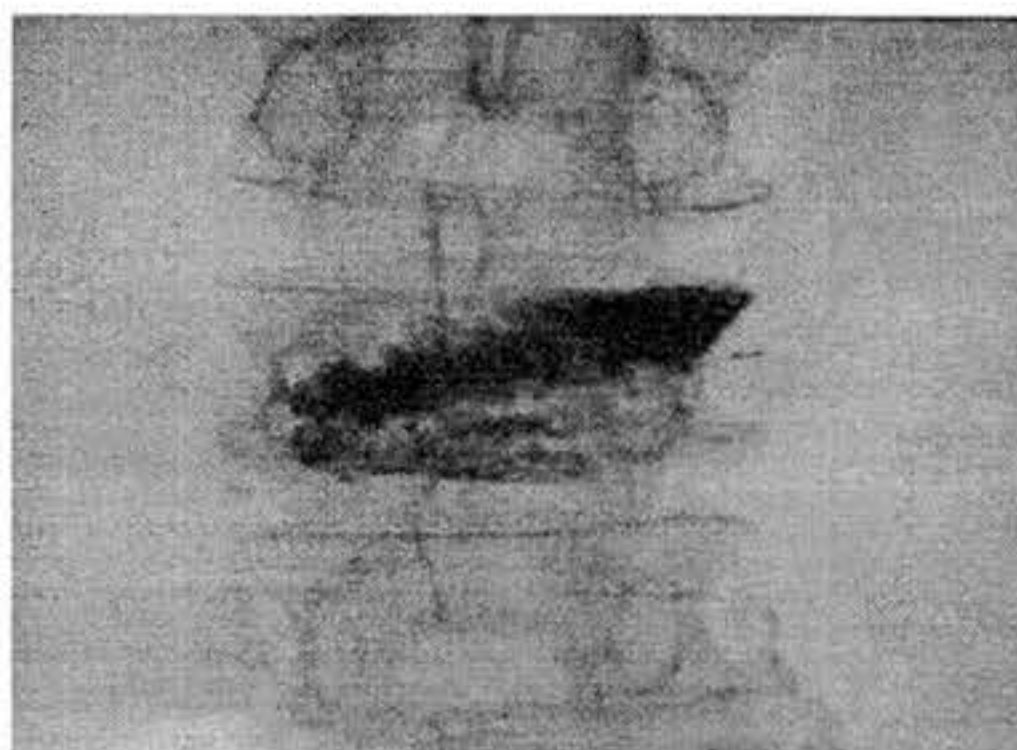
Luego del llenado vertebral, el estilete de la aguja es reinsertado y la aguja es retirada antes de que el cemento comience a solidificarse. Seis a siete minutos luego de la mezcla, el metilmetaacrilato comienza a endurecer y la temperatura del cemento puede aumentar a un máximo de 113 grados centígrados<sup>(18)</sup>.



3a.



3b.



3c.

Fig 3a. Posición de las agujas e inyección del cemento, en proyección lateral. 3b Distribución del cemento en los cuerpos vertebrales en proyección lateral. 3c en proyección P.A.

### **Resultados**

Se realizó un estudio retrospectivo de todos los pacientes a los que se les realizó vertebroplastia percutánea en la Unidad de Hemodinamia del Centro Médico de Caracas y del Hospital Universitario de Caracas entre octubre de 2001 y marzo de 2003. Durante este período, 74 vertebroplastias fueron realizadas. De estos pacientes, 22,23 % tenían tumores osteolíticos y 77,77 % fracturas vertebrales debido a osteoporosis u osteopenia. Las vértebras lumbares fueron las más afectadas 55,41 % (n = 41),

dorsales 43,24 % (n = 32) y cervicales 1,35 % (n = 1). Los procedimientos fueron realizados bajo control fluoroscópico digital, en tiempo real, bajo anestesia local y sedación endovenosa (Leptoneuroanestesia), con trocares de vertebroplastia Escoffier Freres® 150/20 y 150/30; por abordaje transpedicular o abordaje medio-lateral, inyectando de 2 a 4 cm<sup>3</sup> de metilmetacrilato Simplex®P con tantalio o bario en polvo estéril. Figura 3a-c. Se realizaron estudios de radiología simple control y reevaluación a los 7 y 30 días posteriores al procedimiento.

Los resultados señalaron que el 85 % de los pacientes creyeron que la vertebroplastia percutánea mejoró significativamente en gran medida su calidad de vida, con un alivio excelente del dolor. Ningún paciente empeoró su condición después del procedimiento.

Un solo paciente en este grupo desarrolló dolor radicular transitorio debido a la pérdida del foramen neural por el material acrílico, aun cuando se señala en algunos estudios, que la causa de este trastorno se debe al calor generado y la irritación que produce el acrílico más que la compresión de las raíces nerviosas<sup>(17)</sup>.

En un paciente se observó embolismo pulmonar asintomático y se observó opacificación de los vasos venosos paravertebrales. Para evitar esta complicación el cemento debe ser inyectado lentamente, durante la fase de polimerización pastosa bajo control fluoroscópico y la inyección debe ser detenida inmediatamente al observar extravasación hacia los vasos venosos. La extravasación hacia el disco fue observada en dos casos sin embargo, esto no presentó consecuencias clínicas, ni complicaciones en los pacientes. Figura 4 a y b.



4b.



4a.

Figura 4a y 4b. Distribución del cemento en el cuerpo vertebral, con salida del mismo hacia el disco intervertebral. Sin consecuencias clínicas.

## Conclusiones

La vertebroplastia es un procedimiento efectivo y seguro para el manejo del dolor y consolidación de fracturas del cuerpo vertebral por enfermedades osteolíticas u osteopénicas. La decisión para la realización de vertebroplastia debe tomarse por un equipo multidisciplinario porque se debe evaluar las distintas conductas, cirugía, radioterapia, tratamiento médico, o la combinación de estos depende de múltiples factores. Los elementos críticos para una vertebroplastia exitosa son la selección apropiada del paciente, la colocación adecuada de la aguja, buen tiempo de inyección del cemento pastoso bajo control fluoroscópico estricto, y la experiencia del radiólogo. El entrenamiento apropiado es mandatorio antes de realizar el procedimiento de manera de obtener buenos resultados. El buen alivio del dolor obtenido con esta técnica no está correlacionado con el volumen del cemento inyectado. En la metástasis vertebral, la inyección de 1,5 mL de cemento es usualmente suficiente para reducir considerablemente el dolor del paciente. La vertebroplastia debe ser realizada después de una discusión multidisciplinaria. En el caso de complicaciones, el soporte ortopédico y neuroquirúrgico deben estar disponibles.

Posibles complicaciones a largo plazo, no del todo evaluadas incluye un aumento del riesgo de fracturas en las vértebras no tratadas o adyacentes a las tratadas en vista de los cambios en la biomecánica. Estos procedimientos deben ser

realizados sólo en pacientes cuidadosamente seleccionados y sólo por operadores experimentados y con un apropiado equipo de imágenes de alta calidad.

**Referencias bibliográficas**

1. Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. Note préliminaire sur le traitement des angiomes vertébraux par vertebroplasty acrylique percutanée. *Neurochirurgie* 1987;33:166-168.
2. Deramond H, Darrason R, Galibert P. Percutaneous vertebroplasty with acrylic cement in the treatment of an aggressive spinal angiomas. *Rachis* 1989;2:143-153.
3. Ide Ch, Gangi A, Rimmelin A, et al. Vertebral hemangiomas with spinal cord compression: The place of preoperative percutaneous vertebroplasty with methyl methacrylate. *Neuroradiology* 1996;38:585-589.
4. Gangi A, Kastler BA, Dietemann JL. Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994;15:83-86
5. Kaemmerlen P, Thisse P, Bouvard H, et al. Vértebroplastie percutanée dans le traitement des métastases. Technique et résultats. *J Radiol* 1989;70:557-562.
6. Cotten A, Dewatre F, Corter B, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: Effects of the percentage of lesion filling and leakage of methyl methacrylate at clinical follow-up. *Radiology* 1996;200:525-530.
7. Debusshe-Depriester C, Deramond H, Fardellone P, et al. Percutaneous vertebroplasty with acrylic cement in the treatment of osteoporotic vertebral crush fracture syndrome. *Neuroradiology* 1991;33:149-152.
8. Deramond H, Depriester C, Galibert P, Le Gars D. Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: Technique, indications, and results. *Radiol Clin North Am* 1998;36:533-546.
9. Gangi A, Dietemann JL, Schultz A. Interventional radiologic procedures with CT guidance in cancer pain management. *Radiographics* 1996;16:1289-1304.
10. Maynard AS, Jensen ME, Schweikert PA. Value of bone scan. Imaging in predicting pain relief from percutaneous vertebroplasty in osteoporotic vertebral fractures. *AJNR Am J Neuroradiol* 2000;21:1807-1812.
11. Gangi A, Kastler B, Klinkert A, Dietemann JL. Interventional radiology guided by a combination of CT and fluoroscopy: Technique, indications and advantages. *Semin Intervent Radiol* 1995;12:4-14.
12. Kim AK, Jensen ME, Dion JE. Unilateral transpedicular percutaneous vertebroplasty: Initial experience. *Radiology* 2002;222:737-741.
13. Tong D, Gillick L, Hendrickson FR. The palliation of symptomatic osseous metastases: Final results of the study by radiation therapy oncology group. *Cancer* 1982;50:893-899.
14. Weill A, Chiras J, Simon JM. Spinal metastases: Indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. *Radiology* 1996;199:241-247.
15. Gangi A, Dietemann JL, Mortazavi R. CT-guided procedures for pain management in lumbosacral spine. *Radiographics* 1998;18:621-633.
16. Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N. Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for treatment of spinal compression fractures. *Neurosurgery* 2001;49:1105-1115.
17. Kelekis AD, Martin JB, Somon T, Wetzel SG, Dietrich PY, Ruefenacht DA. Radicular pain after vertebroplasty: Compression or irritation of the nerve root? Initial experience with the "Cooling System". *Spine* 2003;28(14):E265-269.
18. Belkoff SM, Molloy S. Temperature measurement during polymerization of polymethylmethacrylate cement used for vertebroplasty. *Spine* 2003;28(14):1555-1559.
19. Peh WC, Gilula LA. Percutaneous vertebroplasty: Indications, contraindications, and technique. *Br J Radiol* 2003;76(901):69-75.



## COMPLICACIONES DE LA COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA EN LOS PACIENTES INGRESADOS AL HOSPITAL METROPOLITANO DEL NORTE. VALENCIA, ESTADO CARABOBO – 2000 – 2001

Dr. Luis D. Guerra Ch.\*

Dra. Eugenia B. Menéndez M.\*

Dra. Elisa Montañez H.\*

Dra. Hannia Ramírez\*

Dra. María Alexandra Quevedo\*

Dra. Tania Bracho\*

### Resumen

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal en 100 pacientes intervenidos por cirugía laparoscópica en el Hospital Metropolitano del Norte, Valencia, Estado Carabobo, con diagnóstico de litiasis vesicular, entre agosto 2000 y agosto 2001. Como resultados hay predominio del género femenino del 72 % y mayoría de un 28 % en el intervalo entre 32 – 41 años de edad; se convirtieron a cirugía abierta cinco por complicaciones de las cuales 2 % por lesión del colédoco y 1 % por lesión de la arteria cística ambas por iatrogenia, no se registró muerte. La morbimortalidad de la colecistectomía laparoscópica es mínima en la población estudiada y similares a cifras de investigaciones relacionadas.

**Palabras clave:** Colecistectomía laparoscópica. Complicaciones. Colelitiasis.

### Abstract

A hundred clinical histories of patients with diagnosis of cholelithiasis admitted in the Hospital Metropolitano del Norte, Valencia, treatment by laparoscopy surgery procedures between August 2000 and August 2001, were retrospectively reviewed; we found that the mean age was between 32-41 years old (28 %) and the most frequently was in female (72 %). They have to change in to traditional surgery in five patients because complications; 2 % because common bile duct injury

and 3 % because cystic artery injury (from the total), both because iatrogenic. No deaths reported.

**Key words:** Laparoscopy cholecystectomy. Cholelithiasis. Complications.

### Introducción

La palabra cirugía compuesta por dos términos de origen griego *cheir*: mano y *ergon*: obra, etimológicamente es obrar con las manos. Siendo esta rama de la medicina practicada desde épocas remotas, pasando desde maniobras crueñas hasta llegar a lo que se ha considerado la era de la cirugía moderna con la creación de la video cirugía, que se inició en 1985 con la primera cirugía laparoscópica de vesícula, realizada por Muhe en Alemania, de allí se ha expandido y desarrollado esta revolución en el resto del mundo.

La cirugía guiada por video comprende una multitud de procedimientos que emplean las imágenes proporcionadas por endoscopios junto con la tecnología del video, siendo ampliamente empleada en operaciones del tórax (toracoscopia). Entre las operaciones aceptadas la colecistectomía laparoscópica ocupa el segundo lugar en frecuencia después de la laparoscopia diagnóstica<sup>(4)</sup>.

La colecistectomía laparoscópica ha sido una técnica que ha tenido gran impacto en la comunidad quirúrgica, por las diferencias drásticas en confort posoperatorio, recuperación posquirúrgica, costo y estancia hospitalaria, disminución de complicaciones y además cuestiones estéticas con relación a la cirugía abierta. Entre las aplicaciones está la litiasis biliar no complicada como primera opción terapéutica y en la litiasis biliar complicada con colecistitis aguda, sólo en estadios precoces de la inflamación y en colédoco litiasis<sup>(6)</sup>.

La litiasis biliar es una patología, que abarca un porcentaje que va desde el 10 % hasta el 50 % en ciertos países, que se asocia a factores de riesgo como: se incrementa con la edad, más frecuente en sexo femenino con una tasa mujer-hombre 2:1,

\* Médico Residente Centro Médico de Caracas.

obesidad y una dieta con alto contenido de colesterol<sup>(5)</sup>.

Por todo lo anteriormente expuesto y por ser escasos los trabajos que en Venezuela evalúan el porcentaje de complicaciones de la colecistectomía laparoscópica, ni tampoco, existen registros que reporten dichos casos de manera porcentual en la institución donde se tomó la población a estudiar, es por ello, que el objetivo de esta investigación fue evaluar las complicaciones de la colecistectomía laparoscópica como técnica quirúrgica, en una muestra de cien pacientes ingresados en el Hospital Metropolitano del Norte, Valencia, Estado Carabobo, desde agosto de 2000 hasta agosto de 2001.

### **Materiales y métodos**

El nivel de investigación de este trabajo es de tipo descriptivo, debido a que se detallan de forma cuantificada las características más importantes de la muestra sometida a estudio, para así generar predicciones generales.

Se realizó un estudio de tipo no experimental, retrospectivo y transversal; utilizando como población.

Se revisaron las historias clínicas de cien pacientes que se les practicó colecistectomía laparoscópica en el Hospital Metropolitano del Norte desde el mes agosto de 2000 hasta agosto de 2001. Se incluyeron todos los pacientes de 12 o más años, que ingresaron con patología biliar incluyéndose solamente los casos de litiasis vesicular.

Criterios de exclusión: patología maligna de la vesícula biliar, cirrosis hepática, paciente a los cuales se les debía practicar otra intervención abdominal abierta.

Se diseñó un formato para la recolección de la información donde aparecían especificando: edad, género, casos convertidos a cirugía abierta, complicaciones y mortalidad.

Los resultados se presentaron en tablas estadísticas realizando su análisis descriptivo mediante valores absolutos y relativos.

### **Resultados**

Se estudiaron un total de cien pacientes que se realizaron colecistectomía laparoscópica. De los cien pacientes observamos un predominio del género femenino de 72 casos que corresponde al 72 % con respecto al género masculino de 28 casos que representa 28 % (Cuadro 1). La edad de los pacientes estaba comprendida entre 12 – 72 años, de los cuales se observaron 13 casos (13 %) entre 12 a 21 años, de 22 a 31 años 19 casos (19 %), de los 32 a 41 años 28 casos (28 %), entre los 42 a 51 años 21 casos (21 %), de 52 a 61 años fueron 12 casos (12%), y 62 a 72 años representaron 7 casos (7%) (Cuadro 2), con una media de 39,7 años. La estancia hospitalaria fue de 1 a 5 días. Se operaron en un promedio de 12 casos mensuales. Se convirtieron a cirugía abierta dos casos (2%) por alteraciones de la anatomía abdominal debido a cirugías previas. Tres casos (3 %) por iatrogenia (Cuadro 3). Las complicaciones operatorias se resolvieron mediante cirugía abierta: dos casos (2 %) de lesión del colédoco, un caso (1 %) de lesión de la arteria cística (Cuadro 4). Entre los pacientes de estudio, no hubo ninguna muerte registrada.

Cuadro 1  
Distribución de casos según género

Sexo	Casos	%
Femenino	72	72 %
Masculino	28	28 %
Total	100	100 %

Fuente: historias clínicas del Hospital Metropolitano de Norte (HMN).

Cuadro 2  
Distribución de casos según edad

Edad	Casos	%
12 – 21 años	13	13
22 – 31 años	19	19
32 – 41 años	28	28
42 – 51 años	21	21
52 – 61 años	12	12
62 – 71 años	07	7
Total.	100	100

Fuente: Historias Clínicas, HMN.

Cuadro 3

Distribución de casos según las causas de conversión a cirugía abierta

Causas de conversión a cirugía abierta	Casos	%
Anatomía Compleja	02	2
Iatrogenia	03	3
Total	05	5

Fuente: Historias Clínicas, HMN.

Cuadro 4

Distribución de casos según las complicaciones de la cirugía

Complicaciones	Casos	%
Lesión de colédoco	02	2,0
Lesión de la arteria cística	01	1,0
Total	03	3,0

Fuente: Historias Clínicas, HMN.

### Discusión y comentarios

La colecistectomía laparoscópica ha sido ampliamente documentada como técnica quirúrgica. Se han informado porcentajes de conversión a cirugía abierta entre 1,9 % y 8 %, fluctuando en porcentaje de complicaciones entre 1,6 % y 13,3 %<sup>(7)</sup>.

En el presente capítulo se describen los resultados del manejo estadístico de los datos obtenidos de las historias clínicas revisadas del Servicio de Cirugía del Hospital Metropolitano del Norte, Valencia Estado Carabobo, entre agosto de 2000 hasta agosto de 2001. La muestra se obtuvo de una población de ochocientos casos quirúrgicos seleccionando cien historias clínicas de pacientes con patología benigna de vesícula.

De las historias seleccionadas 72 % pertenecían a pacientes de sexo femenino y 28 % al sexo masculino, coincidiendo con los porcentajes reportados, donde la colecistitis litiásica prevalece en el sexo femenino en una relación 2:1<sup>(3)</sup>.

Las edades de la muestra oscilaron entre 12 – 72 años, ubicándose en la media en 39,7 años. Entre los antecedentes de la investigación ninguno reporta las edades de la muestra estudiada, en esta investigación, los datos arrojados coinciden con el intervalo de edad más frecuente, según Doherty, quien señala que es más frecuente en mujeres, en la cuarta década de la vida y con cierto grado de obesidad.

En esta investigación el porcentaje de conversión a cirugía abierta fue de 5 %, ubicándose por encima comparativamente con estudios realizados en Cuba, donde se reporta sólo el 0,7 % de conversión a cirugía abierta (1). Maroso y col., en Venezuela, en 1997, obtuvieron una incidencia de 2,9 %.

Los casos convertidos a cirugía abierta fueron ocasionados por anatomía compleja (2 %) y por iatrogenia (3 %). Comparando con el trabajo de Maroso, el porcentaje de conversión por anatomía compleja, se mantiene en 2 % y por iatrogenia es superada en esta investigación de 0,9 % a 3 %. Este 3 % que representa las complicaciones está conformado por lesiones del colédoco (2 %) y lesión de la arteria cística (1 %).

La lesión de los conductos biliares representa una seria complicación en la cirugía laparoscópica, reportándose tasas de 0,2 % al 0,6 %. Ésta, junto con las lesiones vasculares representan una de las complicaciones más graves que muchas veces pasa desapercibidas, ubicándose entre el 0,25 % - 3,7%<sup>(9)</sup>.

En este estudio la mortalidad se mantuvo en un 0 %, coincidiendo con otros estudios como el de Vera en 1999 y Deziel en 1993. Confirmando que las complicaciones que ocurren están relacionados con la curva de aprendizaje, y que una buena selección de los casos, una completa evaluación preoperatoria, aunado a una técnica precisa y bien documentada, convierten a la cirugía laparoscópica en una técnica segura, con múltiples beneficios para el paciente, para el cirujano y para la institución. Es por ello que debe dejar de ser una intervención excepcional y pasar a ser una intervención de uso habitual<sup>(8)</sup>.

### Conclusión

Los resultados de esta investigación demuestran que los porcentajes de morbilidad de la colecistectomía laparoscópica del Hospital Metropolitano del Norte son similares a otros estudios realizados en lo que las causas de conversión a cirugía abierta son las lesiones de colédoco y vasculares las cuales

están en las primeras causas. Se obtuvo 0 % de mortalidad lo que hace esto ser un método quirúrgico seguro y eficaz.

### **Referencias bibliográficas**

1. Daniell JF. Laser laparoscopy. En: Baggish MS, editor. Basic and advanced laser laparoscopy in gynecology. Norwalk, Conn: Appleton-Century-Crofts; 1985.p.343-346.
2. Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas. 12ª edición. Barcelona, España: Salvat Editores; 1990.
3. Doherty G, Baumann, Creswell, Goss y Lairmore. Washington Manual de cirugía. Cirugía guiada por video. Madrid España: Editorial Marban, S.L.; 1998.p.287-294.
4. Dubois F, Berthelot G, Levard H. Cholecystectomie par coe-lioscopie. Presse Med 1989;18:980-982.
5. Entralgo P. Historia Universal de la Medicina. Barcelona: Salvat Ed., 1975;7.
6. Fundación Hospital Alcorcón. Cirugía laparoscópica, presente y futuro de la técnica en la patología digestiva. Disponible: <http://www.sepd.org/fcdic99.htm>. Madrid 1999.
7. Maroso J, Hiestroza, Soto, Ruiz, Villalobos. Colecistectomía laparoscópica: experiencia de 851 casos. GEN 1997;51:13-16.
8. Paredes Cotoré. Cirugía Laparoscópica. Disponible: <http://www.asociacion.espanola.de.cirujanos.com>
9. Quilici P. Clínicas de endoscopia de Norteamérica (1993). Colecistectomía laparoscópica. México: Editorial Interamericana; 1993;2:219-238.



## FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO EN NIÑOS (1975-2001).

Dra. Gladys Valero \*  
Dra. Maribel De La Llama \*\*  
Dra. María A Dolcet A \*\*\*  
Dr. Alberto J Serrano F \*\*\*\*  
Dr. Freddy Chakal B \*\*\*\*\*  
Dr. Roberto C Rodríguez G \*\*\*\*\*  
Dr. Luis G Cabrera \*\*\*\*\*

**Resumen**

Estudio retrospectivo con el objeto de establecer las características epidemiológicas de los 110 pacientes pediátricos quienes acudieron a la emergencia del Hospital José María Benítez, Edo. Aragua, con diagnóstico de fractura supracondílea del húmero, desde 1975 hasta el 2001. La mayor incidencia se presentó en niños varones, con edad media de 6,33 años, 38,18 % recibieron tratamiento con reducción cerrada y fijación percutánea, evolucionando satisfactoriamente sin ningún tipo de complicación.

**Palabras clave:** Húmero. Fractura supracondílea. Fractura, niños. Tratamiento.

**Abstract**

A retrospective study is done on the epidemiologic characteristics of children seen at the Jose Maria Benitez Hospital, Aragua State, with supracondylar fracture of the humerus from 1975 to 2001. The mayor incidence was seen in boys with a mean age of 6,33 years. 38.18 % received a close reduction and percutaneous fixation, with good evolution.

**Key words:** Humerus. Supracondylar fracture. Fracture, Children. Treatment.

**Introducción**

Las fracturas supracondíleas del húmero son lesiones comunes en niños, siendo la causa de las dos terceras partes de todas las hospitalizaciones por lesiones en codo. Son más comunes en varones, por debajo de los diez años, con un pico de incidencia entre los 5 y los 8 años de edad. Estas fracturas a menudo requieren de cirugía e históricamente están asociadas con significativa morbilidad debido a mal unión, complicaciones neurovasculares y síndromes compartimentales.

El manejo de las fracturas supracondíleas de húmero desplazadas e inestables continua siendo controversial. El manejo no operatorio con tracción de piel con el codo en extensión fue reportado por primera vez por Dunlop (1939); quien después describió que la tracción debía ser aplicada con el codo en flexión (Allen y Gramse en 1945). El uso de tracción esquelética con el codo en flexión había sido descrito por Smith (1947), quien usó un alambre de Kirschner en el cúbito y por Palmer (1978) quien usó un tornillo en el olécranon. La reducción cerrada seguida de fijación con alambres percutáneos ha sido reportada por varios autores (Sweson 1948; Flynn, Matthews y Benoit 1974; Arino 1977; Nacht 1983). Varios abordajes y técnicas han sido descritas para las reducciones abiertas; el abordaje posterior de Sandegard (1943) y Madsen (1955); el anteromedial con fijación con alambres en cada cóndilo propuesto por Carcassonne, Bergoin y Hornung (1972), el cual reportó excelentes resultados. Danielsson y Pettersson (1980) recomendaron el abordaje medial acompañado de una pequeña incisión lateral para la fijación condilar. Weiland (1978) describió una reducción a través de una incisión lateral y una medial más pequeña para colocar un segundo alambre. Ramsey y Griz (1973) usaron una exposición medial con dos alambres cruzados en cada condilo.

En cuanto a complicaciones asociadas a la fractura supracondílea de húmero, se han descrito de un 5 % a un 19 % de lesiones nerviosas; de un 5 % a un 12 % de insuficiencias vasculares; un 11 % de deformidades angulares y menos de un 5 % de pérdidas de flexión o extensión que exceda los 5°<sup>(1-5)</sup>.

(\*) Residente de Traumatología. Hospital Luis Salazar Domínguez, Guarenas, Edo. Miranda.

(\*\*) Adjunto del Servicio de Traumatología. Hospital José María Benítez, La Victoria, Edo. Aragua.

(\*\*\*) Internado Rotatorio de Pregrado. Escuela de Medicina José M. Vargas; Universidad Central de Venezuela.

(\*\*\*\*) Adjunto del Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Vargas de Caracas.

(\*\*\*\*\* Residente de Posgrado. Hospital Vargas de Caracas.

El propósito del presente trabajo fue describir las características epidemiológicas, tratamiento y evolución de los niños que ingresaron con diagnóstico de fractura supracondílea de húmero a nuestro centro asistencial.

### Pacientes y métodos

Se diseñó un estudio descriptivo retrospectivo, para la revisión de las historias clínicas de los pacientes pediátricos quienes acudieron con diagnóstico de fractura supracondílea del húmero a la emergencia del Hospital José María Benítez, Edo. Aragua; desde enero de 1975 hasta diciembre de 2001.

A los pacientes se les clasificó tomando en cuenta: a. Edad. b. Sexo. c. Mecanismo de producción. d. Lado afectado. e. Tratamiento. f. Evolución. g. Complicaciones.

Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva.

### Resultados

Ingresaron 110 pacientes pediátricos con fracturas supracondíleas de húmero durante el período estudiado; 64 (58,18 %) de sexo masculino y 46 (41,82 %) femenino, con una edad media para el total del grupo de 6,33 años (R=2-11).

El codo derecho fue el más afectado en 65 (59,99 %) pacientes. En el 75,46 % (83 pacientes) del grupo estudiado, el mecanismo de producción de la fractura fue por caída con el codo en hiperextensión. El 69,09 % de los pacientes provenían del medio urbano.

27 (24,55 %) pacientes recibieron tratamiento con reducción ortopédica cerrada e inmovilización con yeso braquiopalmar, 15 (13,64 %) recibieron inmovilización braquiopalmar sin reducción previa, por tratarse de fracturas Tipo Gartland I; 42 (38,18 %) fueron tratados con reducción cerrada y fijación percutánea con alambres de Kirschner; 22 (20 %) requirieron reducción abierta y fijación con alambres de Kirschner; 4 pacientes fueron tratados con reducción abierta y colocación de tutor externo, por tratarse de fracturas abiertas. De los 95 pacientes quienes requirieron reducción ortopédica, esta fue

satisfactoria en 70 (73,68 %) pacientes y sólo 27 (28,42 %) requirieron fisioterapia.

En cuanto a las complicaciones, 77 (70 %) no presentaron ningún tipo de complicación y 16 (14,55 %) presentaron limitaciones mayores de 5° para la flexión o extensión. (Cuadro 1).

Cuadro 1

Complicaciones presentadas en pacientes pediátricos con fracturas supracondíleas de húmero

Complicación	Nº (n = 110)	%
Sin complicaciones	77	70
Rigidez	7	6,36
Limitación extensión	8	7,27
Limitación flexión	8	7,27
Desviaciones angulares	6	5,46
Dolor	2	1,82
Infección	2	1,82

### Discusión

Nuestro estudio concuerda con lo reportado en la literatura en cuanto a la edad promedio de ocurrencia de fracturas supracondíleas, el cual es de seis años, igualmente es el sexo masculino el más afectado y el mecanismo de producción más frecuente es por caídas con el codo en extensión<sup>(1,2)</sup>.

Diferentes métodos han sido propuestos para el tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños; y en nuestro estudio encontramos pacientes tratados con varios de ellos. El más alto porcentaje de resultados insatisfactorios que presentamos fue asociado con la falla de reducciones cerradas y aplicación de inmovilizaciones con yeso como tratamiento inicial de las fracturas tipo II y III; por lo cual se evidencia que este tipo de tratamiento sólo es ideal en las fracturas tipo I, siendo además un método potencialmente peligroso y en el cual se hace difícil controlar la reducción, resultando una pérdida de los ángulos y la posibilidad de una deformidad angular inaceptable. El resultado de las reducciones abiertas fue excelente y similar a lo reportado por la literatura, pero sus indicaciones están limitadas por los riesgos de infección, inestabilidad del codo y períodos prolongados de inmovilización; de los pacientes quienes fueron tratados con reducción cerrada y fijación percutánea

con alambres de Kirschner el porcentaje de resultados buenos fue bastante alto, e igualmente similar a lo descrito por otros autores, y es recomendado sólo si se cuenta con el equipo y la experiencia adecuada para realizarlo, por cuanto la tracción y alineación de la fractura supracondílea se hace difícil por el edema generalmente presente, en el cual los puntos de referencia óseos se pierden haciendo difícil o imposible en algunos casos la reducción, igualmente existe la posibilidad de infección por los pines o de lesionar estructuras nerviosas (2,4-9).

### Referencias bibliográficas

1. Otsuka N, Kasser J. Supracondylar fractures of the humerus in children. *J Am Acad Orthop Surg* 1997;5:19-26.
2. Archibald D, Roberts J, Smith M. Transarticular fixation for severely displaced supracondylar fractures in children. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73-B(1):147-149.
3. Palmer E, Niemann K, Vesely D, Armstrong J. Supracondylar fracture of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60-A:653-656.
4. Piggot J, Graham HK, McCoy GF. Supracondylar fractures of the humerus in children: Treatment by straight lateral traction. *J Bone Joint Surg Br* 1986;68-B:577-583.
5. Burgos J, Rapariz J. Fracturas supracondíleas de húmero. En: *Lesiones traumáticas del niño*. 1ª edición. Editorial Médica Panamericana; 1995;20:255-272.
6. Pirone A, Graham H, Krajbich J. Management of displaced extension type supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70-A(5):641-650.
7. Ippolito E, Caterini R, Scola E. Supracondylar fractures of the humerus in children. Analysis at maturity of fifty three patients treated conservatively. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68-A(3):333-344.
8. Villegas M, Camejo L, García M, Fernández Palazzi F. Evaluación del tratamiento de emergencia de 109 fracturas supra-condíleas de húmero en niños. *Rev Venez Cir Ortop Trauma* 1993;25(2).



## EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS DE RÓTULA EN ADULTOS TRATADOS CON DOS MÉTODOS DE CERCLAJE DINÁMICO: TIRANTE EN "8" VS. CERCLAJE CIRCULAR. HOSPITAL VARGAS, CARACAS

Dr. Freddy Chakal B\*

Dra. Bettina Castelli I.\*\*

Dr. José Quijada\*

Dr. Roberto Rodríguez\*

Dra. María A Dolcet A\*\*\*\*\*

Dr. Alberto J Serrano\*\*

Dr. Federico Fernández Palazzi\*\*\*

### Resumen

Estudio clínico con base epidemiológica, del tipo prospectivo, de fracturas de rótula definidas y diagnosticadas según criterios clínicos radiológicos, en pacientes mayores de 14 años, tratados con cerclaje dinámico circular o con tirante en ocho; a fin de determinar la efectividad de estas dos formas de tratamiento quirúrgico, 44 pacientes con fracturas de rótula: tratadas con cerclaje dinámico circular (22 pac) o tirante en 8 (22 pac), en rango de edades comprendidas entre 15 y 75.

El tratamiento quirúrgico con cerclaje dinámico de las fracturas desplazadas de la rótula puede ofrecer excelentes resultados siempre y cuando se logre una reducción anatómica de los fragmentos corrigiendo al máximo la diastasis y el escalón articular. No existe diferencia estadística entre el cerclaje dinámico circular y el tirante en ocho en términos de evolución posoperatoria

**Palabras clave:** Fracturas desplazadas de rótula. Cerclaje dinámico circular. Cerclaje tirante en ocho, reducción anatómica.

### Abstract

Clinical study with epidemiologic base, prospective type of rotula defined fracture and diagnosed according to radiological clinical criteria in patients over 14 years old treated with circular dynamic cerclaje or with tie in eight in order to determine the effectiveness of the two ways of surgical treatment. 44 patients (pat) with rotula fracture en ages between 14 an 75 years old: 22 (pat) treated with circular dynamic cerclaje an 22 (pat) with tie in eight.

The surgical treatment with circular dynamic cerclaje in rotula shift fracture can throw excellent results if an anatomic reduction of the fragments is achived allowing a maximum correction to the diastasis and the articular step. There isn't any statistic difference between the circular dynamic cerclaje and the tie in eighth in post surgical evolution terms.

**Key words:** Rotula shift fractures. Circular dynamic cerclaje. Tie in eight cerclaje. Anatomic reduction.

### Introducción

Las fracturas de la rótula constituyen aproximadamente el 1 % de todas las fracturas del esqueleto<sup>(1,20)</sup>. La rótula ha sido llamada el más grande de los sesamoideos, el cartílago articular está adaptado para soportar grandes fuerzas compresivas con un mínimo de fricción, también tiene una función estética y de protección de la tróclea y los cóndilos femorales, aumenta la efectividad del brazo de palanca del cuádriceps produciendo un desplazamiento hacia delante del tendón, el cual mejora la fuerza de extensión de la rodilla, fundamentalmente en los últimos 15 grados de extensión, además centraliza las fuerzas divergentes de los músculos del cuádriceps dándole continuidad al tendón rotuliano.

Heister (1763) describió las fracturas longitudinales, las transversales y conminutas, menciona las dificultades de la reducción y retención de los fragmentos y establece el pronóstico para cada tipo.

Malgaigne y Connaissance (1853-1854) diseñaron un fijador externo en forma de garra para el tratamiento de las fracturas de rótula.

Cameron y Lister (1877) realizaron el primer

(\*) Residente de Posgrado Traumatología y Ortopedia. Hospital Vargas Caracas, DF.

(\*\*) Residente de Posgrado de Oftalmología Hospital Vargas, Caracas, DF.

(\*\*\*) Médico Adjunto. Posgrado Traumatología y Ortopedia Hospital Vargas Caracas, DF.

(\*\*\*\*) Jefe Unidad Ortopedia Pediátrica. Hospital Jesús Yerena. Lídice.

(\*\*\*\*\*) Internado Rotatorio de Pregrado: Escuela de Medicina José María Vargas, Caracas, DF.

intento para tratar las fracturas de rótula mediante reducción abierta y sutura con alambre.

El Congreso Germano de Cirugía (1905) postuló los principios generales del tratamiento conservador y quirúrgico de las fracturas de la rótula.

Böhler (1941) <sup>(2)</sup> reseñó el tratamiento quirúrgico para todas las fracturas desplazadas de la rótula.

Pauwels (1950) describió el principio tirante para el tratamiento de las fracturas de la rótula.

AO/ASIF (Weber y col., 1980; Müller y col., 1992) adoptó el principio de Pauwels como el tratamiento de elección para las fracturas transversas de la rótula, Schauwecker, describe el método de cerclaje con alambres en ocho.

Se planteó realizar un estudio clínico con base epidemiológica del tipo prospectivo, de fracturas de rótula definidas y diagnosticadas según criterios clínicos-radiológicos, en pacientes mayores de 14 años tratados con cerclaje dinámico circular o con tirante en ocho; a fin de determinar la efectividad de estas dos formas de tratamiento quirúrgico.

Se han propuesto varios métodos o técnicas para la reconstrucción completa de la superficie articular rotuliana, entre ellos se encuentran los métodos de cerclaje circunferencial y cerclaje en ocho, acompañándose de osteodesis de los fragmentos con alambres de kirshner, ambos métodos buscan el efecto "Tirante", uno con cerclado de alambres en forma circular alrededor de la rótula uniendo las fibras que corresponden al tendón rotuliano y las del cuádriceps; y el otro en forma de ocho que abarca desde el polo superior de la rótula ya reducida y es cruzado por delante del cuerpo de la rótula, hace síntesis de las fibras retinaculares con las del tendón rotuliano. Ambos producen el principio de tirante "cerrándose la superficie articular con el movimiento activo de flexo extensión".

La cirugía persigue conseguir una reducción anatómica de los fragmentos, dar comienzo a la rehabilitación inmediata, obtener la consolidación y reconstruir el aparato extensor de la rodilla.

## **Materiales y métodos**

Mediante el formato de recolección de datos, se revisaron 70 historias clínicas del archivo de registros médicos del Hospital Vargas, Caracas, pacientes (pac) con diagnóstico de fractura de rótula

desplazadas intervenidas en el hospital entre enero de 1990- a febrero 2001.

Se excluyeron a todos los pacientes tratados con otro método, que no fuera cerclaje dinámico circular o el tirante en ocho, los que presentaban fractura periarticular ipsilateral asociada, pacientes con fracturas apicales o basales, los que tuvieron un período de seguimiento menor de 18 meses, los menores de 14 años y los pacientes que no pudieron ser localizados, finalmente fueron estudiados 44 pacientes.

Los pacientes fueron citados a consulta externa del servicio de traumatología y ortopedia donde se realizó la valoración clínico-radiológica.

Se les realizó a todos un Rx lateral en 30 grados de flexión para determinar la relación patela -tendón rotuliano según el método de Insall Salvati <sup>(7)</sup> (Figura 1), siendo expresado en porcentajes como mayor o menor a 20 %.

Fractura desplazada de patela se define como la fractura con diastasis entre los fragmentos principales mayor de 3 mm y escalón articular mayor de 2 mm. (Sanders, 1992) <sup>(4)</sup>.

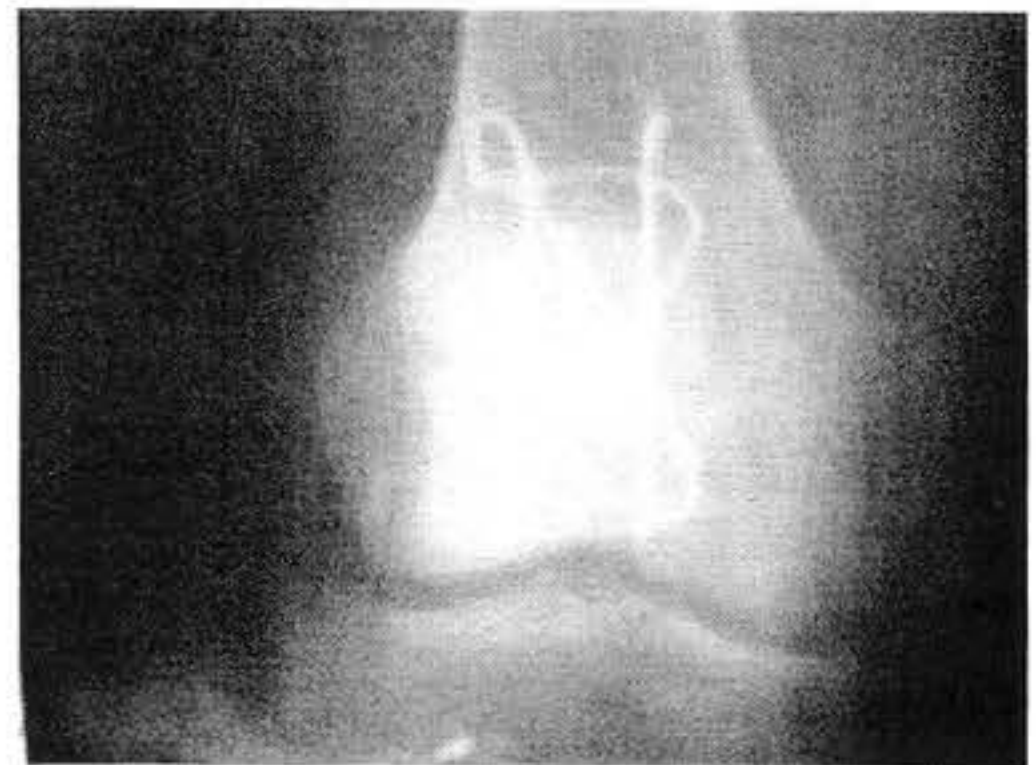


Figura 1. Rx lateral de rótula a 30 grados.

Resultados satisfactorios: extensión activa completa de la rodilla, sin dolor, atrofia del cuádriceps menor de 12 mm, camina sin necesidad de bastón, no refiere inestabilidad, índice patela tendón menor del 20 %.

Resultados no satisfactorios: pérdida parcial de la extensión activa de la rodilla con dolor, atrofia del cuádriceps mayor de 12 mm necesita usar bastón para caminar se le dificulta subir escaleras, refiere inestabilidad, índice patela- tendón mayor de 20 % .

### Resultado

Se estudiaron 44 pacientes con fracturas de rótula, tratadas con cerclaje dinámico circular 22 pacientes o tirante en ocho 22 pacientes, en rango edades comprendidas entre 15 y 75 años con una media de 30 años, una incidencia en el sexo masculino de 68 % 35 pacientes, procedían en su mayoría del área urbana 68 %, los accidentes reportaron el 43 % caída de su misma altura, seguido de un 39 % de accidentes de tránsito, el resto caídas de más de 0,5 m de altura 9 %, arrollamiento y agresión el 4,5 %. La rótula izquierda se fracturo en un 68 % de los casos, el 86 % presentaron fracturas cerradas y el 14 % fracturas abiertas, el 52,3 % fracturas transversas y el 47,7 % fracturas conminutas.

En lo referente a las condiciones preoperatorios de las partes blandas y piel, se reportó contusión en el 65,9 % de los casos, edema en el 19,5 % y en el resto no fue especificado, el período de seguimiento osciló en un rango entre 18 meses y 11 años con un promedio de 6 años, 13,6 % entre 5-10 años, 4,5 % con más de 10 años, la rehabilitación fue realizada por el 69,8 %.

Los pacientes permanecían como mínimo un día de hospitalización, y como máximo 52 días, con un promedio de 12 días, sin embargo, el 50 % permanecieron a lo sumo 9 días. Respecto a los días preoperatorios, oscilaron en un rango de entre 0-24 días con un promedio de 5 días, la permanencia posoperatoria fue de 8 días promedio.

Las complicaciones presentadas fueron infección de la herida quirúrgica con un 6,8 % 3 pacientes, no unión 4,5 % 2 pacientes. El rango de movilidad articular de la rodilla se registró como mayor de 120 grados en el 90,9 % de los pacientes y entre 90-120 grados el 9,1 %. Los pacientes no referían dolor en el 86,4 % de los casos, el 11,4 % refirió dolor al realizar esfuerzo físico y tan solo un paciente

refirió dolor constante: la mayoría de los pacientes 95,9 % conservaba el trabajo original.

Con lo que respecta a la marcha 42 pacientes no requerían ayuda para caminar, uno necesitaba usar bastón ocasionalmente y otro constantemente, el 70,5 % refirieron no presentar inestabilidad para caminar, el 25 % la referían al subir escalera, y un 4,5 % inestabilidad permanente.

La atrofia del cuádriceps fue menor de 12 mm en el 61 % de los pacientes, entre 12 y 25 mm en el 13,6 % y mayor de 25 mm en el 4,5 %.

Según el tipo de cerclaje usado un 43,1 % de resultados satisfactorios con el cerclaje circular y un 45,4 % satisfactorios con el cerclaje en 8.

Al hacer cruce de variables no se encontró significancia estadística entre la edad del paciente y la evolución posoperatoria, tampoco entre la edad y sexo con el tipo de accidente. No se encontró relación estadísticamente significativa entre el tipo y la severidad de la fractura con la evolución del posoperatorio. Al cruzar las variables tipo de fractura con la evolución se encontró que los 5 pacientes que evolucionaron en forma no satisfactoria, 2 eran fracturas transversas y 3 conminutas. Cuando se hizo el cruce entre la severidad de la fractura con la evolución, se encontró que las de evolución no satisfactoria eran fracturas cerradas, no se determinó la relación específica entre el tipo de fractura y el método de cerclaje. (Cuadro 1).

La calidad de la reducción fue un factor determinante en la evolución posoperatoria, los cinco pacientes que presentaron una evolución no satisfactoria también presentaron un reducción no satisfactoria, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre esta variable ( $p= 0,03618$ ) (Cuadro 2).

No se encontró asociación estadística entre la rehabilitación con la evolución posoperatoria.

La relación entre la atrofia del cuádriceps e inestabilidad no demostró significancia estadística. (Cuadro 3). No hubo diferencia estadísticamente significativa en relación con la evolución posoperatoria posterior al tratamiento con cerclaje dinámico circular y tirante en ocho ( $p= 1,000$ ). (Cuadro 4).

Cuadro 1

Relación entre el tipo de fractura y el tipo de cerclaje

	Cerclaje Circular	Cerclaje en "8"	%
Tipo de fractura			
Transversa	10	13	52,3
Conminuta	12	9	47,7
%	50	50	100

Cuadro 2

Relación entre reducción y evolución de la fractura

	Reducción perfecta	Reducción buena	Reducción no satisfactoria	%
Evolución no satisfactoria			5	11,4
Evolución satisfactoria	2	35	2	88,6
%	4,5	81,8	13,7	100

Cuadro 3

Relación entre inestabilidad y atrofia del cuádriceps

	Inestabilidad	Todo el tiempo	A veces	Ausente	%
Atrofia					
<12 mm		8	28	28	81,8
12-25 mm	2	2	2	2	13,6
>25 mm		1	1	1	4,5
%	4,5	25	70,5	70,5	100

Cuadro 4

Pacientes tratados con cerclaje circular y en 8 según evolución clínica (Satisfactoria/ No Satisfactoria)

	Tratamiento quirúrgico Cerclaje circular	Cerclaje en 8	Total
Evolución satisfactoria	19	20	39
Evolución no satisfactoria	3	2	5
Total	22	22	44

### Discusión

El promedio de edad encontrado en esta serie está un poco por debajo del reportado por Böstrom<sup>(1)</sup> y Levack y col.<sup>(9)</sup>; Las series grandes como las de Nummi<sup>(11)</sup> y Böstrom<sup>(1)</sup>, al igual que este estudio han coincidido en una mayor incidencia en el sexo masculino.

Según Lotke y Ecker<sup>(12)</sup> las fracturas transversas se operan hasta dos veces más frecuentemente que el resto de las fracturas de la rótula, en esta serie se encontró una frecuencia de fracturas transversa de 52,3 %. El mecanismo de producción más frecuente encontrado fue la caída de su misma altura, seguidos de los accidentes de tránsito, lo cual es similar al reportado por Nummi<sup>(11)</sup> y Böstrom<sup>(1)</sup>.

Al igual que Lotke y Ecker<sup>(12)</sup>, Levack y col.<sup>(9)</sup> y Edwards y col.<sup>(10)</sup> se encontró una relación directamente proporcional entre la calidad de la reducción y los mejores resultados.

La inestabilidad referida por el 29,5 % de los pacientes no pudo ser atribuida a la atrofia del cuádriceps pero es un signo subjetivo también reportado en el trabajo de Scott<sup>(13)</sup>.

La tasa de infección es igual a la reportada por Nummi<sup>(11)</sup> González<sup>(14)</sup> y Braun y col.<sup>(2)</sup>, sin embargo, es relativamente alta para este tipo de cirugía. La incidencia del 4,5 % de no unión lo podemos considerar como un hallazgo muy poco frecuente puesto que ninguno de los estudios revisados reportaron esta complicación.

La efectividad de los métodos de cerclaje dinámico circular y alambre de tensión en ocho fue similar.

### Conclusiones

El tratamiento quirúrgico con cerclaje dinámico de las fracturas desplazadas de la rótula puede ofrecer excelentes resultados siempre y cuando se logre una reducción anatómica de los fragmentos corrigiendo al máximo la diastasis y el escalón articular.

No existe diferencia estadística entre el cerclaje dinámico circular y el tirante en ocho en términos de evolución posoperatoria.

**Recomendaciones**

1. Consideramos que son indicaciones de cirugía para las fracturas de la rótula, la distasis de los fragmentos de más de 3 mm y un escalón mayor de 2 mm.
2. La restauración de la anatomía normal en las fracturas transversas y conminutas, cuando se pueda restituir la superficie articular.
3. Es imprescindible la identificación y reparación de los desgarros de los retináculos rotulianos al momento de la cirugía.
4. Debe indicarse la rehabilitación inmediata porque mejora la función del aparato extensor y por consiguiente, contribuye a la consolidación mediante el cerclaje dinámico.
5. Es importante extremar las medidas de asepsia en quirófano y educar a los pacientes en la importancia de los hábitos de higiene personal y la asistencia a los controles posoperatorios para disminuir el índice de infecciones.

**Referencias bibliográficas**

1. Böstrom A. Fracture of The Patella. Acta Orthop 1972;143(Suppl):1-80.
2. Braun W, Wiedemann M, Rüter A, Kundel K, Kolbinger S. Indications and results of nonoperative treatment of patellar fractures. Clin Orthop 1993;289:197-201.
3. Böstman O, Kiviluoto O, Santavirta S, Nirhamo J, Wilppula E. Fracture of the Patella Treated by Operation. Arch Orthop Trauma Surg 1983;102(8):78-81.
4. Sanders R. Patella fractures and extensor mechanism injuries. En: Browner B, Jupiter J, Levine A, Trafton P, editores. Skeletal Trauma. Filadelfia: W.B. Saunders; 1992.p.1693-1709.
5. Novoa M.D. Modelos básicos para desarrollar proyectos de investigación con base clínica. Lab. MICE. ULA. Mérida, 1994:12.
6. Lilienfeld A, Lilienfel D. Fundamentos de epidemiología. México: Fondo educativo interamericano, 1985:204.
7. Insall J. Cirugía de la rodilla. Buenos Aires: editorial Médica Panamericana, 1986:93.
8. Ticket J, Radin E. Condromalacia. San Bernardino: Editorial Científica, 1983:129.
9. Levack B, Flannagan Jp. Hobbs. Treatment of patellar fractures. J Bone Joint Surg 1985;67-B416-419.
10. Edwards B, Johnrell O, Redlund I. Patellar Fractures. Acta Orthop Scand 1980;60(6):712-714.
11. Nummi J. Fracture of the Patella. A Clinical Study of 707 Patellar Fracture. Thesis. Acta Orthop Scand 1971;42:437-438.
12. Lotke PA, Ecker ML. Transverse fractures of the Patella. Clin Orthop 1981;158:180-184.
13. Scott JC. Fracture of The Patella. J Bone Joint Surg 1949;31-B:76-81.
14. González MJ. Fracturas de la rótula. Tesis de Grado, ULA. Facultad de Medicina Escuela de Medicina Mérida, 1983.
15. Mülloer ME, Allgöwer M, Schneider R, Willeneger H. Manual of internal fixation. Berlin, Springer-Verlag, 1992:564-567.
16. Weber MJ, Janecki CJ, McLeod P, et al. Efficacy of various forms of fixation of transverse fractures of The Patella. J Bone Joint Surg 1980;62-a(2):215-220.
17. Leung PC, Ma K, KH, Lee, S.Y. Percutaneous tension band wiring: A new method of internal fixation for midly displaced Patella fracture. J Trauma 1983;23:62-64. Ma YZ, Zhang YF, Qu KF, Yeh Y, CH. Indications and results of nonoperative treatment of patellar Fractures. Clin Orthop 1984;191:235-241.
18. Curtis MJ. Internal fixation for fractures of the Patella. J Bone Surg 1990;2-B:280-282.
19. Nixon Je, Di Stefano VI. Injuries of the Knee: Fractures of the patella. En: Heppenstall RB, editor. Fracture Treatment and Healing. Filadelfia: Wb Saunders, 1980.p.745.



## EMPLEO DE LOS FIJADORES EXTERNOS TIPO RALCA EN LAS FRACTURAS ABIERTAS DE LA TIBIA, NUESTRA EXPERIENCIA EN 16 AÑOS

Dr. Enrique García Rodríguez\*

### Introducción

Las fracturas abiertas o expuestas constituyen una de las más serias lesiones traumáticas de los miembros. Su tratamiento, a través de la historia, ha provocado diversas polémicas en torno a la utilización de los distintos medios de estabilización ósea que se han ideado. Esto se debe fundamentalmente a la severidad de las lesiones, a la aparición frecuente de complicaciones y a la gran complejidad que presenta la aplicación de algunos de estos dispositivos.

En Cuba el profesor Rodrigo Álvarez Cambra, en 1976, comenzó el estudio, diseño y desarrollo de su sistema de fijadores externos Ralca, los que en el decurso de los años se ha utilizado con éxito en el tratamiento de la amplia gama de afecciones.

El propósito de este trabajo consiste en exponer nuestra experiencia y resultados en la utilización, desde 1984, del fijador externo Ralca en el tratamiento de urgencia de todas las fracturas abiertas de la tibia.

### Resumen

Se revisan los pacientes tratados con un fijador externo tipo Ralca del profesor Rodrigo Álvarez Cambra S por fractura abierta de la tibia en el Hospital Enrique Cabrera, de La Habana. Los fijadores externos se comenzaron a aplicar desde 1984. Se realizó el seguimiento por consulta externa después del alta hospitalaria hasta su total recuperación funcional y laboral. Se hace énfasis en la facilidad y rapidez de la colocación del aparato y en su maniobrabilidad. Se obtuvo tanto la reducción de las fracturas como su estabilización. En muchos de los pacientes posteriormente operados fue necesario realizar curaciones e injertos de piel.

### Abstract

The patients treated with an external device, Ralca type of Professor Rodrigo Alvarez Cambra S for open fracture of tibia, at the Enrique Cabrera Hospital, La Habana. The use of external devices started in 1984. Follow up in the outpatient clinic was performed after hospital discharge until their functional and labor recuperation. We emphasize the easiness and rapidity of the procedure. Both reduction of fractures and stabilization were achieved. In many patients intervened it was necessary to perform cure and skin grafts.

### Material y método

Se realizó un estudio de 168 pacientes que concurren al cuerpo de guardia del Hospital General Docente "Enrique Cabrera", con fractura abierta de la tibia. Se practicó tratamiento quirúrgico de urgencia a todos estos pacientes, a los que se le colocaron fijadores externos tipo Ralca y se efectuó el resto del proceder quirúrgico de acuerdo con las indicaciones establecidas. Se realizó el seguimiento por consulta externa después del alta hospitalaria, hasta su total recuperación funcional y laboral.

Se analizaron las siguientes variables: edad, sexo, tipo de accidente, tipo de lesión del hueso, grado de herida, tiempo de hospitalización, comienzo del apoyo del miembro, tiempo de utilización del equipo, tiempo de consolidación, complicaciones y resultado final.

\* Hospital General Docente "Enrique Cabrera" Nacional Ciudad de la Habana.

## Clasificación

### Excelente

- > Cicatrización rápida de la herida.
- > Ausencia de complicaciones.
- > Tiempo de consolidación menor de seis meses.
- > Función articular normal.
- > Reintegración a sus labores habituales hasta los ocho meses.

### Bueno

- > Retardo en la cicatrización con buen resultado final.
- > Ausencia de complicaciones.
- > Tiempo de consolidación entre seis y nueve meses.
- > Función articular normal.
- > Reintegración a sus labores habituales hasta el año.

### Regular

- > Cicatrización retardada que ha requerido cierto tiempo para la curación o procedimientos adicionales (injertos)
- > Complicaciones menores como sepsis superficial de la herida o por alguno de los alambres de fijación.
- > Tiempo de consolidación entre 9 y 14 meses.
- > Función articular con la ligera limitación.
- > Reintegración a sus labores habituales hasta los dos años.

### Malo

- > Cicatrización mala, a pesar de los injertos y de

otros procedimientos.

- > Presencia de complicaciones que implican el fracaso en la utilización de este método.
- > Dificultades para la reintegración a sus labores habituales después de dos años o imposibilidad de realizarla.

Cuadro 1

Complicaciones	Nº de lesiones	%
Sepsis superficial al nivel de los alambres	89	52,9
Sepsis de la herida traumática	31	18,3
Osteitis	15	8,9
Linfedema	21	12,5
Limitaciones del movimiento articular	33	19,6
Retardo de la consolidación	16	9,5
Seudoartrosis	1	0,6
No presentaron complicaciones	94	56,0

Cuadro 2

Evaluación de los resultados

Resultados	Nº de lesiones	%
Excelente	94	56,0
Bueno	48	28,6
Regular	19	11,3
Malo	7	4,7
Total	168	100

## Conclusiones

1. El fijador externo tipo Ralca es un método de tratamiento en las fracturas abiertas de la tibia, de fácil y rápida colocación, que permite la correcta reducción y estabilización de las fracturas y facilita la realización de curaciones e injertos de piel.
2. Su utilización permite una disminución del tiempo de estadía hospitalaria de los pacientes que presentan estas lesiones.

3. Permite un apoyo precoz del miembro lesionado y la realización de ejercicios para conservar la función de las articulaciones vecinas y evitar la hipotrofia muscular de la extremidad.
4. Favorece la consolidación de las fracturas en un tiempo menor que el logrado con otros métodos de tratamiento.
5. Las complicaciones son escasas y de magnitud leve. La mayoría de nuestros pacientes no presentó complicación alguna.
6. Se obtuvo una mayoría de buenos resultados (84,6 %), lo que permite una rápida recuperación del lesionado, así como la temprana reintegración a sus labores habituales.
7. El uso de facdermín acorta el período de cicatrización de las lesiones de partes blandas y evita en ocasiones la realización de injertos de piel.

## Referencias bibliográficas

1. Alvarez Cambras R. Manual de procedimientos de diagnóstico y tratamiento en Ortopedia y Traumatología. T.1. La Habana: Pueblo y Educación, 1984:86-89.
2. Alvarez Cambras R. Presentación de un sistema cubano de fijadores externos. Tesis de Grado. Disertación para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Médicas. La Habana. 1984.
3. Ceballos Mesa A. Fijación externa de los huesos. Científico Técnica. 1983.
4. Wilson JN. Watson-Jones: Fracturas y heridas articulares. Cap.15. La Habana: Científico Técnica. 1985.
5. Edmonson AS, Crenshaw AH, Campbell. Cirugía Ortopédica. La Habana: Edición Revolucionaria. T. 1. 1984:531-535.
6. Muller ME. Manual de osteosíntesis. Técnica AO. La Habana: Científico Técnica 1986:306-308.
7. Alvarez Cambras R. Tratado de Cirugía Ortopédica y Traumatología. T.I. La Habana: Pueblo y Educación. 1985;27:564-602.
8. Soler R. Sistema de atención al politraumatizado. La Habana: Editorial Academia, 1994:5-16 y 68-78.
9. Gustilo R. Tratamiento de las fracturas abiertas y sus complicaciones. Buenos Aires: Ed. Interamericana, 1983.
10. Gustilo R, Mendoza R, Williams D. Problems in the management of type III (severe) open fracture: A new classification type III open fractures. J Trauma 1984;24:742.
11. Gustilo R, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand twenty five fractures of long bone. J Bone Joint Surg 1990;76(A):299-304.
12. Johansen KJ. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. J Trauma 1990;30:568.
13. Russell WI. Limb salvage versus traumatic amputation. Ann Surg 1991;213:473.
14. García Rodríguez E. Empleo de los fijadores externo tipo Ralca en las fracturas abiertas de la tibia. Nuestra experiencia en 16 años. Congreso Cubano de Ortopedia y Traumatología. Nov. 2000.



## SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES SI

Dr. Rogelio Pérez D'Gregorio

**E**l Sistema Internacional de Unidades se estableció en 1960 en la XI Conferencia General de Pesos y Medidas (CGPM). Se abrevia universalmente como SI, del francés *Le Système International d'Unités* y es el sistema métrico moderno usado a nivel mundial. El material presentado a continuación es una versión resumida y traducida de la Guía del Instituto Nacional de Tecnología de Estados Unidos (NIST, siglas en inglés), utilizada para asistir al personal que trabaja en esa institución así como a otras que puedan necesitar de esta asistencia, en el uso del SI en su trabajo, incluyendo los reportes de resultados de mediciones<sup>(1)</sup>. Esta publicación además recoge las recomendaciones del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM, *Comité International des Poids et Mesures*). Una versión completa de este material puede conseguirse en internet en inglés ([www.physics.nist.gov](http://www.physics.nist.gov)) y en español ([www.ateproca.com](http://www.ateproca.com)). Igualmente se incorporó información suministrada por el Sistema Nacional de Metrología de Venezuela y constituye una actualización de una publicación previa<sup>(2)</sup> y se presentan los términos españoles reconocidos para algunas unidades por la Real Academia Española (RAE)<sup>(3)</sup>.

Para nuestras revistas biomédicas es de sumo interés, en vista de que acogidos a la norma de los Requisitos Uniformes para los Manuscritos enviados a Revistas Biomédicas<sup>(4-6)</sup>, las unidades de medida deben ser expresadas de acuerdo con los lineamientos del material que presentamos en esta oportunidad.

Recientemente ha salido información de prensa y en otros medios donde indican algunos cambios en el uso de, por ejemplo, la sustitución de la coma decimal por un punto, etc. Consideramos importante insistir nuevamente que el lenguaje científico se acoge al sistema que presentamos aquí, lo cual facilita la comunicación a nivel universal.

\* Este artículo puede reproducirse con fines educativos obviando los derechos de autor.

## Las tres clases de unidades SI y los prefijos SI

Las unidades SI se dividen en tres clases:

- unidades base
- unidades derivadas
- unidades suplementarias

Las cuales en conjunto conforman el "sistema coherente de unidades SI". El SI también incluye prefijos de los múltiplos y submúltiplos de las unidades SI.

## Unidades base SI

En el Cuadro 1 se presentan las siete cantidades básicas, mutuamente independientes entre sí, en las cuales se fundamenta el SI; y los nombres y los símbolos de sus unidades respectivas, llamadas "unidades base SI".

**Metro (m):** es la longitud del trayecto del recorrido por la luz en el vacío durante un intervalo de tiempo de 1/299 792 458 segundos.

**Kilogramo (kg):** es la unidad de masa; es igual a la masa del prototipo internacional del kilogramo sancionado por la Conferencia General de Pesas y Medidas en 1889 y depositado en el Pabellón de Breteuil, de Sévres. Un duplicado de este prototipo se encuentra depositado en el Servicio Nacional de Metrología de Venezuela.

**Segundo (s):** es la unidad de tiempo y expresa la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133.

**Ampere (A):** es la unidad de corriente eléctrica. Es la intensidad de una corriente constante que, mantenida en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y colocados a una distancia de un metro uno del otro en el vacío, produce entre estos conductores una fuerza igual a  $2 \times 10^{-7}$  newton por metro de longitud.

**Kelvin (K):** es la unidad de temperatura termodinámica, y es la fracción 1/273,16 de la temperatura termodinámica del punto triple del agua. Un intervalo de temperatura puede también expresarse en grados Celsius °C.

**Mol (mol):** es la unidad de cantidad de materia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos hay en 0,012 kilogramos de carbono 12. Cuando se use el mol, deben especificarse las entidades de los elementos que pueden ser átomos, moléculas, iones, electrones, otras partículas, o grupos especificados de esas partículas.

**Candela (cd):** es la unidad de intensidad luminosa, y representa la intensidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite radiación monocromática de frecuencia  $540 \times 10^{12}$  hertz y que tiene una dirección de (1/683) watt por estereorradián.

Cuadro 1  
Unidades base SI

Magnitud	Unidad base SI	
	Nombre	Símbolo
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
tiempo	segundo	s
corriente eléctrica	ampere*	A
temperatura termodinámica	kelvin	K
cantidad de sustancia	mol	mol
intensidad luminosa	candela	cd

\* amperio según RAE.

**Radián (rad):** es el ángulo plano entre dos radios de un círculo que corta en la circunferencia un arco igual en longitud a los radios.

**Estereorradián (sr):** es el ángulo sólido que, teniendo su vértice en el centro de la esfera, corta un área de la superficie de la esfera igual a un cuadrado con lados de longitud igual a los radios de la esfera.

## Unidades SI derivadas

Las unidades SI derivadas se expresan algebraicamente en términos de unidades base u otras unidades derivadas (incluyendo el radián y el estereorradián que son dos unidades suplementarias). Los símbolos de las unidades derivadas se obtienen mediante operaciones matemáticas de multiplicación y división. Por ejemplo, la unidad derivada de la cantidad de masa molar (masa dividida por cantidad de sustancia) es el kilogramo por mol, símbolo kg/mol. En el Cuadro 2 se presentan ejemplos adicionales de unidades derivadas en términos de unidades SI base.

## Unidades SI derivadas con nombres y símbolos especiales

Ciertas unidades SI derivadas tienen nombres y símbolos especiales y se presentan en los Cuadros 3 y 4.

Cuadro 2

Ejemplos de unidades SI derivadas expresadas en términos de unidades SI

Magnitud	Unidad SI derivada	
	Nombre	Símbolo
superficie	metro cuadrado	m <sup>2</sup>
volumen	metro cúbico	m <sup>3</sup>
velocidad lineal	metro por segundo	m/s
velocidad angular	radián por segundo	rd/s
aceleración	metro por segundo cuadrado	m/s <sup>2</sup>
aceleración angular	radián por segundo cuadrado	rd/s <sup>2</sup>
número de onda (wave)	recíproca de metro	m <sup>-1</sup>
densidad de masa	kilogramo por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>
volumen específico	metro cúbico por kilogramo	m <sup>3</sup> /kg
densidad de corriente	ampere por metro cuadrado	A/m <sup>2</sup>
fuerza de campo magnético	ampere por metro	A/m
concentración	mol por metro cúbico	mol/m <sup>3</sup>
luminosidad	candela por metro cuadrado	cd/m <sup>2</sup>

Cuadro 3

Unidades SI derivadas con nombres y símbolos especiales, incluyendo el radián y el estereorradián

Cantidad derivada	Nombre especial	Unidad SI derivada		
		Símbolo especial	Expresión en términos de otras unidades SI	Expresión en términos de unidades base SI
ángulo plano	radián	rad	-	$m \cdot m^{-1} = 1$
ángulo sólido	estereorradián	sr	-	$m^2 \cdot m^{-2} = 1$
frecuencia	hertz*	Hz	-	$s^{-1}$
fuerza	newton	N	-	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
presión	pascal	Pa	$N/m^2$	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
energía, trabajo, cantidad de calor	joule*	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
poder, flujo radiante	watt*	W	$J/s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
carga eléctrica, cantidad de electricidad	coulomb*	C	-	$s \cdot A$
potencial eléctrico, diferencia de potencial, fuerza electromotriz	volt *	V	$W/A$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
capacitancia	farad*	F	$C/V$	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
resistencia eléctrica	ohm*	$\Omega$	$V/A$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
conductancia eléctrica	siemens	S	$A/V$	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
flujo magnético	weber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
densidad de flujo magnético	tesla	T	$Wb/m^2$	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
inductancia	henry	H	$Wb/A$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
temperatura Celsius	grado Celsius	$^{\circ}C$	-	K
flujo luminoso	lumen	lm	$cd \cdot sr$	$cd \cdot sr^{(a)}$
iluminación	lux	lx	$lm/m^2$	$m^{-2} \cdot cd \cdot sr^{(a)}$

\* La RAE reconoce los nombres hercio (hertz), julio (joule), vatio (watt), culombio (coulomb), voltio (volt), faradio (farad), ohmio (ohm) para las correspondientes unidades entre paréntesis. <sup>(a)</sup> El estereorradián (sr) no es una unidad SI base. Sin embargo, en fotometría se mantiene el estereorradián en expresiones para unidades.

Cuadro 4

Unidades SI derivadas con nombres y símbolos especiales admitidos por razones de salvaguardar la salud humana

Cantidad derivada	Nombre especial <sup>(a)</sup>	Unidad SI derivada		
		Símbolo especial <sup>(a)</sup>	Expresión en términos de otras unidades SI	Expresión en términos de unidades base SI
actividad (de un radionucleido)	becquerel	Bq	-	$s^{-1}$
dosis absorbida, energía específica (impartida), kerma	gray	Gy	$J/kg$	$m^2 \cdot s^{-2}$
dosis equivalente, dosis ambiental equivalente, dosis direccional equivalente, dosis personal equivalente, dosis equivalente,	sievert	Sv	$J/kg$	$m^2 \cdot s^{-2}$

<sup>(a)</sup> Las cantidades derivadas a ser expresadas en el gray y el sievert han sido revisadas de acuerdo con las recomendaciones de la Comisión Internacional de Unidades de Radiación y Medidas (ICRU).

**Grado Celsius**

Además de la cantidad de temperatura termodinámica (símbolo  $T$ ), expresado en la unidad kelvin, se usa también la cantidad de temperatura Celsius (símbolo  $t$ ) definida por la ecuación  $t = T - T_0$ , donde  $T_0 = 273,15$  K por definición. Para expresar la temperatura Celsius, se utiliza la unidad de grados Celsius, símbolo °C, el cual es igual en magnitud a la unidad kelvin; en este caso, "grado Celsius" es un nombre especial usado en lugar de "kelvin". Un intervalo o diferencia de temperatura Celsius puede ser expresado en unidades kelvin así como en unidades de grados Celsius [Note que la temperatura termodinámica  $T_0$  es exactamente 0,01 K por debajo de la temperatura termodinámica del triple punto de agua.

**Uso de las unidades derivadas del SI con nombres y símbolos especiales.**

En el Cuadro 5 se presentan ejemplos de unidades derivadas de SI que pueden ser expresadas con la ayuda de unidades derivadas de SI que tienen nombres y símbolos especiales (incluyendo el radián y estereorradián).

Las ventajas de usar los nombres especiales y símbolos de unidades derivadas de SI son aparentes en el Cuadro 5. Considere, por ejemplo, la unidad de entropía molar: la unidad  $J/(mol \cdot K)$  es obviamente más fácil de entender que su unidad base equivalente,  $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ . Sin embargo, debe reconocerse

Cuadro 5

Ejemplos de unidades derivadas de SI expresadas con la ayuda de unidades derivadas que tienen nombres y símbolos especiales.

Cantidad derivada	Unidad SI derivada		
	Nombre	Símbolo	Expresión en términos de unidades base SI
velocidad angular	radián por segundo	rad/s	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-1} = s^{-1}$
aceleración angular	radián por segundo cuadrado	rad/s <sup>2</sup>	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-2} = s^{-2}$
viscosidad dinámica	pascal segundo	Pa · s	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
momento de fuerza	newton metro	N · m	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
tensión superficial	newton por metro	N/m	$kg \cdot s^{-2}$
densidad de flujo de calor, <i>irradiance</i>	watt por metro cuadrado	W/m <sup>2</sup>	$kg \cdot s^{-3}$
intensidad de radiación <i>radiance</i>	watt por estereorradián watt por metro cuadrado estereorradián	W/sr W/(m <sup>2</sup> · sr)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$ <sup>(a)</sup> $kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$ <sup>(a)</sup>
capacidad de calor, entropía	joule por kelvin	J/K	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
capacidad de calor específica, entropía específica	joule por kilogramo kelvin	J/(kg · K)	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
energía específica	joule por kilogramo	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
conductividad térmica	watt por metro kelvin	W/(m · K)	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$
densidad de energía	joule por metro cúbico	J/m <sup>3</sup>	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
fuerza de campo eléctrico	volt por metro	V/m	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
densidad de carga eléctrica	coulomb por metro cúbico	C/m <sup>3</sup>	$m^{-3} \cdot s \cdot A$
densidad de flujo eléctrico	coulomb por metro cuadrado	C/m <sup>2</sup>	$m^{-2} \cdot s \cdot A$
permitividad	farad por metro	F/m	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
permeabilidad	henry por metro	H/m	$m \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
energía molar	joule por mole	J/mol	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$
entropía molar, capacidad de calor molar	joule por mole kelvin	J/(mol · K)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
exposición (rayos x y γ)	coulomb por kilogramo	C/kg	$kg^{-1} \cdot s \cdot A$
tasa de dosis absorbida	gray por segundo	Gy/s	$m^2 \cdot s^{-3}$

<sup>(a)</sup> El estereorradián (sr) no es una unidad SI base. Sin embargo, en radiometría se mantiene el estereorradián (sr) en expresiones por unidades.

que existen por conveniencia los nombres y símbolos especiales.

Los Cuadros 3, 4 y 5 muestran también que los valores de diferentes cantidades se expresan en la misma unidad SI. Por ejemplo, el joule por kelvin (J/K) es la unidad SI para capacidad de calor y para entropía. Así, el nombre de la unidad no es suficiente para definir la cantidad medida.

Una unidad derivada puede ser expresada frecuentemente en varias vías diferentes mediante el uso de unidades base y unidades derivadas con nombres especiales. En la práctica, con algunas cantidades, se prefiere usar ciertas unidades con nombres especiales, o combinaciones de unidades para facilitar la distinción entre cantidades de aquellos valores que tienen expresiones idénticas en términos de unidades base SI. Por ejemplo, la unidad SI de frecuencia es el hertz (Hz) en vez de la recíproca de segundo ( $s^{-1}$ ), y la unidad SI de momento de fuerza es el newton metro (N · m) en vez del joule (J).

Similarmente, en el campo de la radiación ionizante, la unidad SI de actividad es el becquerel (Bq) en vez de la recíproca de segundo ( $s^{-1}$ ), y las unidades SI de dosis absorbida y dosis equivalente son designadas como el gray (Gy) y el sievert (Sv) respectivamente, en vez del joule por kilogramo (J/kg).

## Unidades SI suplementarias

Como se mencionó anteriormente, hay dos unidades en esta clase: el radián, símbolo rad, la unidad SI de cantidad de ángulo plano; y el estereorradián, símbolo sr, la unidad SI de cantidad de ángulo sólido.

Las unidades suplementarias son interpretadas ahora como unidades derivadas sin dimensión, por lo cual se pueden usar en expresiones para unidades derivadas SI, y se incluyen en el Cuadro 3 junto con las otras unidades derivadas con nombres y símbolos especiales.

Esta interpretación de las unidades suplementarias implica que el ángulo plano y el ángulo sólido se consideren cantidades derivadas de dimensión uno (llamadas cantidades sin dimensión), cada una de las cuales tiene la unidad uno, símbolo 1, como su unidad SI coherente. Sin embargo, en la práctica, cuando se expresan los valores de cantidades

derivadas que involucren el ángulo plano o el ángulo sólido, ayuda su comprensión si se usan los nombres (o símbolos) especiales "radián" (rad) o "estereorradián" (sr) en lugar del número 1. Por ejemplo, aunque los valores derivados de velocidad angular (ángulo plano dividido por tiempo) pueden expresarse en la unidad  $s^{-1}$ , esos valores se expresan usualmente en la unidad rad/s.

## Múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades SI: prefijos SI

En el Cuadro 6 se presentan los prefijos SI que se usan para múltiplos y submúltiplos de las unidades SI. Mediante ellos se evita el uso de valores numéricos muy largos o muy pequeños. Un prefijo se pega directamente al nombre de la unidad o al símbolo de la misma. Por ejemplo, un kilómetro, símbolo 1 km, es igual a mil metros, símbolo 1000 m o  $10^3$  m. Cuando los prefijos se pegan a las unidades SI, las unidades así formadas se denominan "múltiplos y submúltiplos de unidades SI" a fin de distinguirlas de las unidades SI del sistema coherente.

*Nota:* No se permiten definiciones alternativas para los prefijos SI y sus símbolos. Por ejemplo, no se acepta usar kilo (k) para representar  $2^{10} = 1024$ , mega (M) para representar  $2^{20} = 220\ 1\ 048\ 576$ , o giga (G) para representar  $2^{30} = 1\ 073\ 741\ 824$ .

## Unidades fuera del SI

Las unidades que están fuera del SI pueden dividirse en tres categorías:

- unidades aceptadas para su uso en el SI
- unidades aceptadas temporalmente para su uso en el SI
- unidades no aceptadas para su uso en el SI y deben evitarse estrictamente.

## Unidades aceptadas para su uso en el SI

Existen cuatro categorías de unidades aceptadas para su uso en el SI

- Hora, grado, litro y similares.
- Neper, bel, shannon, y similares.
- Electronvolt y unidad de masa atómica unificada.
- Unidades naturales y atómicas.

## Hora, grado, litro y similares

Ciertas unidades que no son parte del SI son esenciales, se usan ampliamente y son aceptadas por el CIPM, y para uso en el SI. Estas unidades se presentan en el Cuadro 7. La combinación de unidades de ese cuadro con las unidades SI para formar unidades derivadas debe restringirse a casos especiales a fin de no perder las ventajas de la coherencia de las unidades SI.

Además, se reconoce que en ocasiones puede ser necesario utilizar otras unidades de tiempo como las suministradas en el Cuadro 7; en particular en circunstancias se puede requerir que se expresen intervalos de tiempo en semanas, meses, o años. En esos casos, si no existe un símbolo estandarizado debe escribirse la palabra completa.

Cuadro 6

Prefijos SI

Factor	Prefijo	Símbolo	Factor	Prefijo	Símbolo
$10^{24} = (10^3)^8$	yota	Y	$10^{-1}$	deci	d
$10^{21} = (10^3)^7$	zeta	Z	$10^{-2}$	centi	c
$10^{18} = (10^3)^6$	exa	E	$10^{-3} = (10^3)^{-1}$	mili	m
$10^{15} = (10^3)^5$	peta	P	$10^{-6} = (10^3)^{-2}$	micro	$\mu$
$10^{12} = (10^3)^4$	tera	T	$10^{-9} = (10^3)^{-3}$	nano	n
$10^9 = (10^3)^3$	giga	G	$10^{-12} = (10^3)^{-4}$	pico	p
$10^6 = (10^3)^2$	mega	M	$10^{-15} = (10^3)^{-5}$	femto	f
$10^3 = (10^3)^1$	kilo	k	$10^{-18} = (10^3)^{-6}$	atto	a
$10^2$	hecto	h	$10^{-21} = (10^3)^{-7}$	zepto	z
$10^1$	deca	da	$10^{-24} = (10^3)^{-8}$	yocto	y

Cuadro 7

Unidades aceptadas para su uso en el SI

Nombre	Símbolo	Valor en unidades SI
minuto (tiempo)	min	1 min = 60 s
hora (tiempo)	h	1 h = 60 min = 3600 s
día (tiempo)	d	1 d = 24 h = 86 400 s
grado (ángulo plano)	°	1° = $(\pi/180)$ rad
minuto (ángulo plano)	'	1' = $(1/60)^\circ = (\pi/10\ 800)$ rad
segundo (ángulo plano)	"	1" = $(1/60)' = (\pi/648\ 000)$ rad
litro	l, L <sup>(a)</sup>	1 L = 1 dm <sup>3</sup> = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
tonelada métrica	t	1 t = 10 <sup>3</sup> kg

<sup>(a)</sup> Aunque l y L son símbolos aceptados internacionalmente para litro, para evitar el riesgo de confundir la letra l con el número 1, en Estados Unidos se utiliza el símbolo L.

**Neper, bel, shannon, y similares**

Hay otras pocas unidades altamente especializadas que no aparecen en el Cuadro 7 y son usadas por la Organización Internacional de Estandarización (*International Organization for Standardization ISO*) y la Comisión de Electrotécnica Internacional (*International Electrotechnical Commission IEC*) que no pertenecen al SI pero que se aceptan para su uso. Estas incluyen el neper (Np), bel (B), octave, phon, y sone, y unidades usadas en información de tecnología, como el baud (Bd), bit (bit), erlang (E), hartley (Hart), y shannon (Sh).

Cuadro 8

Unidades aceptadas para su uso en SI cuyos valores en SI son obtenidos experimentalmente

Nombre	Símbolo	Definición
electronvolt	eV	(a)
unidad de masa atómica	u	(b)

(a) El electronvolt es la energía cinética adquirida por un electrón al pasar a través de una diferencia de potencial de 1 V en vacío;  $1 \text{ eV} = 1,602 \ 177 \ 33 \times 10^{-19} \text{ J}$  con una incertidumbre estándar combinada de  $0,000 \ 000 \ 49 \times 10^{-19} \text{ J}$ .

(b) La unidad de masa atómica es igual a 1/12 de la masa de un átomo del nucleido  $^{12}\text{C}$ ;  $1 \text{ u} = 1,660 \ 540 \ 2 \times 10^{-27} \text{ kg}$  con una incertidumbre estándar combinada de  $0,000 \ 001 \ 0 \times 10^{-27} \text{ kg}$ .

**Electronvolt y unidad de masa atómica unificada**

Se aceptan para su uso las dos unidades suministradas en el Cuadro 8. Esas unidades se usan en campos especializados; sus valores en unidades SI deben obtenerse de experimentación y no se conocen exactamente.

*Nota:* en algunos campos la unidad de masa atómica unificada es llamada dalton, símbolo DA; sin embargo, este nombre y símbolo no es aceptado por SI. Similarmente, UMA no es un símbolo aceptado para unidad de masa atómica. El único nombre permitido es "unidad de masa atómica" y el único símbolo permitido es u.

**Unidades naturales y atómicas**

En algunos casos, particularmente en ciencias básicas, los valores de cantidad se expresan en términos de constantes fundamentales de la naturaleza, conocidas como unidades naturales. El uso de éstas se permite cuando sea necesario para una comunicación más efectiva de la información. En esos casos, deben identificarse las unidades naturales utilizadas. Esto se aplica también para el sistema de unidades denominadas "unidades atómicas" usadas en física atómica teórica y química. Ejemplos de cantidades físicas usadas como unidades naturales se presentan en el Cuadro 9.

**Unidades aceptadas temporalmente para su uso en el SI**

Debido a la práctica existente en ciertos campos o países, en 1978 el CIPM consideró el uso de ciertas unidades hasta que se considerara que su uso no era necesario. Sin embargo, esas unidades no deben ser introducidas donde no se usen actualmente. Se recomienda el uso de esas unidades excepto por milla náutica, nudo, área, y hectárea; y excepto curie, roentgen, rad, y rem hasta el año 2000.

**Unidades no aceptadas para su uso en SI**

**Unidades CGS (Sistema Cegesimal)**

En el Cuadro 11 se dan ejemplos de unidades del Sistema Cegesimal (centímetro-gramo-segundo CGS) que tienen nombres especiales. Esas unidades no son aceptadas en el SI. Tampoco se aceptan otras unidades de varios sistemas de CGS que incluyen los sistemas electrostático, electromagnético, y gaussiano, a excepción de unidades del centiempotro, gramo, y segundo que están definidas también en el SI.

Cuadro 9

Ejemplos de cantidades físicas usadas a veces como unidades naturales

Tipo de cantidad	Cantidad física usada como unidad	Símbolo
acción	constante Planck dividida por $2\pi$	$h$
carga eléctrica	carga elementaria	$e$
energía	energía Hartree	$E_h$
longitud	radio Bohr	$a_0$
longitud	longitud de onda Compton (electrón)	$\lambda_c$
flujo magnético	quánum flujo magnético	$\Phi_0$
momento magnético	magneton Bohr	$\mu_B$
momento magnético	magneton nuclear	$\mu_N$
masa	masa de reposo de electrón	$m_e$
masa	masa de reposo de protón	$m_p$
velocidad	velocidad de ondas electromagnéticas en el vacío	$c$

Cuadro 10

Unidades aceptadas temporalmente para su uso en el SI

Nombre	Símbolo	Valor en unidades SI
milla náutica	-	1 milla náutica = 1852 m
nudo	-	1 milla náutica por hora = (1852/3600) m/s
ångström	Å	1 Å = 0,1 nm = $10^{-10}$ m
área <sup>(a)</sup>	a	1 a = 1 dam <sup>2</sup> = $10^2$ m <sup>2</sup>
hectárea <sup>(a)</sup>	ha	1 ha = 1 hm <sup>2</sup> = $10^4$ m <sup>2</sup>
barn	b	1 b = 100 fm <sup>2</sup> = $10^{-28}$ m <sup>2</sup>
bar	bar	1 bar = 0,1 MPa = 100 kPa = 1000 hPa = $10^5$ Pa
gal	Gal	1 Gal = 1 cm/s <sup>2</sup> = $10^{-2}$ m/s <sup>2</sup>
curie	Ci	1 Ci = $3,7 \times 10^{10}$ Bq
roentgen	R	1 R = $2,58 \times 10^{-4}$ C/kg
rad	rad <sup>(b)</sup>	1 rad = 1 cGy = $10^{-2}$ Gy
rem	rem	1 rem = 1 cSv = $10^{-2}$ Sv

<sup>(a)</sup> Esta unidad y su símbolo se usan para expresar áreas agrarias.

<sup>(b)</sup> Cuando exista riesgo de confusión con el símbolo del radián, puede usarse rd como símbolo de rad

Cuadro 11

Ejemplos de unidades CGS con nombres especiales (no aceptadas para su uso en el SI)

Nombre	Símbolo	Valor en unidades SI
erg	erg	1 erg = $10^{-7}$ J
dyne	dyn	1 dyn = $10^{-5}$ N
poise <sup>(a)</sup>	P	1 P = 1 dyn · s/cm <sup>2</sup> = 0,1 Pa · s
stokes <sup>(b)</sup>	St	1 St = 1 cm <sup>2</sup> /s = $10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s
gauss <sup>(c)</sup>	Gs, G	1 Gs corresponde a $10^{-4}$ T
oersted <sup>(c)</sup>	Oe	1 Oe corresponde a $(1000/4\pi)$ A/m
maxwell <sup>(c)</sup>	Mx	1 Mx corresponde a $10^{-8}$ Wb
stilb	sb	1 sb = 1 cd/cm <sup>2</sup> = $10^4$ cd/m <sup>2</sup>
phot	ph	1 ph = $10^4$ lx

\* La RAE reconoce los nombres ergio (erg) y dina (dyne) para las correspondientes unidades entre paréntesis.

<sup>(a)</sup> El poise (P) es la unidad CGS de viscosidad (también llamada viscosidad dinámica). La unidad SI es el pascal segundo (Pa · s).

<sup>(b)</sup> El stokes (St) es la unidad CGS de viscosidad cinemática. La unidad SI es el metro cuadrado por segundo (m<sup>2</sup>/s).

<sup>(c)</sup> Esta unidad forma parte del llamado sistema CGS tridimensional electromagnético y estrictamente hablando no puede ser comparado con la unidad correspondiente del SI, la cual tiene cuatro dimensiones cuando se consideran sólo cantidades mecánicas y eléctricas.

Cuadro 12

Ejemplos de otras unidades inaceptables

Nombre	Símbolo	Valor en unidades SI
fermi	fermi	1 fermi = 1 fm = $10^{-15}$ m
carat métrico	carat métrico	1 carat métrico = 200 mg = $2 \times 10^{-4}$ kg
torr	Torr	1 Torr = (101 325/760) Pa
atmósfera estándar	atm	1 atm = 101 325 Pa
kilogramo-fuerza	kgf	1 kgf = 9,806 65 N
micron	$\mu$	1 $\mu$ = 1 $\mu$ m = $10^{-6}$ m
calorie (varias)	cal <sub>m</sub> (termoquímica)	1 cal <sub>m</sub> = 4,184 J
x unit	xu	1 xu = 0,1002 pm = $1,002 \times 10^{-13}$ m
stere	st	1 st = 1 m <sup>3</sup>
gamma	$\gamma$	1 $\gamma$ = 1 nT = $10^{-9}$ T
gamma (masa)	$\gamma$	1 $\gamma$ = 1 $\mu$ g = $10^{-9}$ kg
lambda (volumen)	$\lambda$	1 $\lambda$ = 1 $\mu$ L = $10^{-6}$ L = $10^{-9}$ m <sup>3</sup>

Otras unidades inaceptables

Existen muchas otras unidades además de las del CGS que están fuera del SI y no son aceptadas en él, incluyendo todas las unidades comunes de EE.UU (pulgada, libra). Estas unidades deben restringirse y evitarse y usar las unidades SI con sus múltiplos y submúltiplos. Esta restricción también aplica a nombres especiales para unidades SI o nombres especiales para múltiplos o sub-múltiplos de las unidades SI, así como mho para siemens (S) y micron para micrometro ( $\mu$ m). El Cuadro 11 presenta algunos ejemplos de algunas de esas unidades inaceptables.

**REGLAS Y CONVENCIONES DE ESTILO PARA IMPRIMIR Y USAR LAS UNIDADES**

**Reglas y convenciones de estilo para los símbolos de unidades**

**Tipo de letra**

Los símbolos de las unidades se imprimen en letras romanas (normales) del mismo tipo usado en el texto.

**Mayúsculas**

Los símbolos de las unidades se imprimen en letra minúscula a excepción de:

- cuando el nombre de la unidad se derive del nombre de una persona
- el símbolo recomendado para litro en Estados Unidos es L
- el símbolo del ohm ( $\Omega$ ) letra mayúscula del alfabeto griego

*Ejemplos:*

m (metro) s (segundo) V (volt)

Pa (pascal) lm (lumen) Wb (weber)

**Plurales**

Los símbolos de las unidades no se alteran en el plural

*Ejemplo:* l = 75 cm y no l = 75 cms

Nota: *l* es el símbolo de cantidad para longitud.

## Puntuación

Los símbolos de las unidades no van seguidos de un punto a menos que vayan al final de una frase.

Ejemplo:

"Su largo es de 75 cm." o "Es de 75 cm de largo."

Y no: "Es de 75 cm. de largo."

## CORRECTO

m (metro)

kg (kilogramo)

g (gramo)

l, o L (litro)

K (kelvin)

cm<sup>3</sup> (centímetro cúbico)

km/h (kilómetro por hora)

## INCORRECTO

mts, mt, Mt, M

kgs, kgra, kilo, KG, kg.

gr, grs, Grs, g.

lts, lt, Lt.

°K

cc, cmc, c.c.

kph, kmh, Km x h

## Símbolos de unidades obtenidos por multiplicación

Los símbolos de unidades que se forman por la multiplicación de otras unidades se indican por medio de un punto en la mitad (centrado) o por un espacio. Sin embargo, se prefiere el punto porque es menos probable que haya confusión

Ejemplo: N · m o N m

Notas :

1. Un punto centrado o un espacio es usualmente imperativo. Por ejemplo, m · s<sup>-1</sup> es el símbolo de metro por segundo mientras que ms<sup>-1</sup> es el símbolo de la recíproca de un milisegundo (10<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>).
2. Se sugiere que si se usa un espacio para indicar unidades formadas por multiplicación, se omita el espacio si no causa confusión. Esta posibilidad se refleja en la práctica común de usar el símbolo kWh en vez de kW · h o kWh por el kilovatio hora.

## Símbolos de unidades obtenidos por división

Los símbolos de unidades formadas por división de otras unidades se indican mediante una línea sólida (raya oblicua /), una línea horizontal o un exponente negativo.

Ejemplo: m/s, , o m · s<sup>-1</sup>

Sin embargo, para evitar ambigüedad, no debe repetirse la misma línea a menos que se usen paréntesis.

Ejemplos: m/s<sup>2</sup> o m · s<sup>-2</sup> y no: m/s/s

m · kg/(s<sup>3</sup> · A) o m · kg · s<sup>-3</sup> · A<sup>-1</sup> y no: m · kg/s<sup>3</sup>/A

En casos complicados debe usarse exponentes negativos.

## No usar simultáneamente símbolos y nombres de unidades

Los símbolos y las unidades no deben usarse juntos.

**Ejemplo:**

C/kg,	y no: coulomb/kg
C · kg <sup>-1</sup> ,	coulomb por kg;
coulomb por kilogramo	C/kilogramo;
	coulomb · kg <sup>-1</sup> ; o
	C por kg; coulomb/ kilogramo

**Mayúsculas**

Los símbolos de los prefijos Y (yota), Z (zeta), E (exa), P (peta), T (tera), G (giga), y M (mega) se escriben con letra mayúscula mientras que los otros prefijos se escriben con minúscula (ver Cuadro 6). Los prefijos se escriben normalmente con letras minúsculas.

**Inseparabilidad de prefijo y unidad**

Las agrupaciones formadas por la unión del símbolo de un prefijo al símbolo de una unidad constituyen una unidad inseparable (formando un múltiplo o submúltiplo de la unidad correspondiente) lo cual puede dar lugar a una potencia positiva o negativa que se puede combinar con otros símbolos de unidades para formar símbolos de unidades compuestos.

*Ejemplos:*

$$2,3 \text{ cm}^3 = 2,3 (\text{cm})^3 = 2,3 (10^{-2} \text{ m})^3 = 2,3 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$1 \text{ cm}^{-1} = 1 (\text{cm})^{-1} = 1 (10^{-2} \text{ m})^{-1} = 10^2 \text{ m}^{-1}$$

$$5000 \mu\text{s}^{-1} = 5000 (\mu\text{s})^{-1} = 5000 (10^{-6} \text{ s})^{-1}$$

$$= 5000 \times 10^6 \text{ s}^{-1} = 5 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$$

$$1 \text{ V/cm} = (1 \text{ V})/(10^{-2} \text{ m}) = 10^2 \text{ V/m}$$

Los prefijos son también inseparables de los nombres de las unidades a los que estén pegados. Así, por ejemplo, milímetro, micropascal, y meganewton son una sola palabra.

**No usar abreviaturas para unidades**

Debido a que las unidades aceptables tienen generalmente símbolos y nombres reconocidos internacionalmente, no se permite utilizar abreviaturas para los símbolos o nombres de unidades, así como seg (para s o segundo), mm cuad. (para mm<sup>2</sup> o milímetro cuadrado), cc (para cm<sup>3</sup> o centímetro cúbico), mins (para min o minuto), hrs (para hora u horas), lit (para L o litro), apms (para A o ampers), UMA (para u o unidad de masa atómica unificada) o mps (por m/s o metro por segundo). Aunque los valores de cantidad se expresan normalmente usando símbolos por números y símbolos por unidades, si por alguna razón el nombre de una unidad es más apropiado que el símbolo, debe escribirse el nombre completo.

**Reglas y convenciones de estilo para prefijos SI**

**Letras y espacios**

Los símbolos de los prefijos se imprimen en letra romana normal del mismo tipo del texto circundante, y se unen a los símbolos de las unidades sin dejar espacio entre el símbolo del prefijo y el símbolo de la unidad. Esto aplica también a los prefijos agregados a nombres de unidades

*Ejemplos:* mL (mililitro), pm (picometro), GΩ (gigaohm), THz (terahertz)

## No se aceptan prefijos compuestos

No está permitido el uso de símbolos prefijos compuestos, esto es, símbolos formados por la yuxtaposición de dos o más símbolos de prefijos. Esta regla aplica también a los prefijos compuestos.

### Ejemplo:

nm (nanometro) y no: m $\mu$ m (milimicrometro)

## Uso de prefijos múltiples

En una unidad derivada formada por división, el uso de un símbolo prefijo (o un prefijo) en el numerador y el denominador puede causar confusión. Así, por ejemplo, 10 kV/mm es aceptable, pero 10 MV/m se considera frecuentemente preferible porque contiene sólo un símbolo prefijo y está en el numerador.

En una unidad derivada de multiplicación, el uso de más de un símbolo prefijo (o más de un prefijo) puede también causar confusión. Así, por ejemplo, 10 MV · ms es aceptable, pero 10 kV · s se considera preferible.

*Nota:* Estas consideraciones no aplican usualmente a las unidades derivadas de kilogramo. Por ejemplo, 0,13 mmol/g no se considera preferible a 0,13 mol/kg.

## No se aceptan prefijos por sí solos

Los símbolos prefijos no deben usarse solos y no pueden agregarse al número 1, el símbolo para la unidad uno. De manera similar, los prefijos no se pueden agregar al nombre de la unidad uno, esto es, la palabra "uno".

*Ejemplo:* la densidad del número de átomos de Pb es  $5 \times 10^6/\text{m}^3$  y no: la densidad del número de átomos de Pb es 5 M/m<sup>3</sup>.

## Prefijos y el kilogramo

Por razones históricas, el nombre "kilogramo" para la unidad base SI de masa contiene el nombre "kilo", el prefijo SI para  $10^3$ . Así, debido a que no se aceptan los prefijos compuestos, los múltiplos y submúltiplos decimales de la unidad de masa se forman agregando los símbolos prefijos a g, el símbolo de gramo, y los nombres de sus múltiplos y submúltiplos se forman agregando los prefijos al nombre "gramo".

*Ejemplo:*  $10^{-6} \text{ kg} = 1 \text{ mg}$  (1 miligramo)

y no  $10^{-6} \text{ kg} = 1 \mu\text{kg}$  (1 microkilogramo)

## Prefijos con el grado Celsius y las unidades aceptadas para su uso en el SI

Los símbolos de prefijos se pueden usar con la unidad símbolo °C y los prefijos se pueden usar con el nombre de la unidad "grado Celsius." Por ejemplo, 12 m°C (12 miligrados Celsius) es aceptable. Sin embargo, para evitar confusión, los símbolos de los prefijos (y los prefijos) no se usan con los símbolos de las unidades relacionadas con el tiempo (nombres) min (minuto), h (hora), d (día); ni con los símbolos (nombres) relacionados con ángulos ° (grado), ' (minuto), y " (segundo) (ver Cuadro 7).

Los símbolos de los prefijos (y los prefijos) se pueden usar con los símbolos (nombres) de las unidades L (litro), t (tonelada métrica), eV (electronvolt), y u (unidad de masa atómica unificada) (ver Tablas 8 y 9). Sin embargo, aunque los submúltiplos de litro como mL (mililitro) y dL (decilitro) son de uso común, los múltiplos de litro así como kL (kilolitro) y ML (megalitro) no lo son. Similarmente, aunque se usan comúnmente múltiplos de tonelada métrica como kt (tonelada kilométrica), los submúltiplos así como mt (tonelada milimétrica), que es igual al kilogramo (kg), no se usa. Ejemplos del uso de símbolos de prefijos con eV y u son 80 MeV (80 megaelectronvoltios) y 15 nu (15 unidades de masa atómica nanounificada).

## REGLAS Y CONVENCIONES DE ESTILO PARA EXPRESAR VALORES DE CANTIDADES

### Valor y valor numérico de una cantidad

El valor de una cantidad es la magnitud expresada como el producto de un número y una unidad, y el número multiplicando la unidad es el valor numérico de la cantidad expresada en la unidad.

### Espacio entre valor numérico y símbolo unidad

En la expresión del valor de una cantidad, el símbolo de la unidad se coloca después del valor numérico y se deja un espacio entre el valor numérico y el símbolo de la unidad.

La única excepción a esta regla es para los símbolos de unidades de grado, minuto y segundo para ángulo plano respectivamente: °, ' y " , (ver Cuadro 7), en cuyo caso no se deja espacio a la izquierda entre el valor numérico y el símbolo de la unidad.

*Ejemplo:*  $\alpha = 30^{\circ}2'28''$

*Nota:*  $\alpha$  es un símbolo de cantidad para ángulo plano.

Esta regla significa que:

(a) El símbolo °C para el grado Celsius es precedido por un espacio cuando se expresan valores de temperatura Celsius.

*Ejemplo:*

$t = 30,2^{\circ}\text{C}$  y *no:*  $t = 30,2^{\circ}\text{C}$  o  $t = 30,2^{\circ}\text{C}$

(b) Aun cuando el valor de una cantidad es usada en sentido adjetivo, se deja un espacio a la izquierda entre el valor numérico y el símbolo de la unidad. (esta regla reconoce que los símbolos de las unidades no son como otras palabras corrientes o abreviaturas sino que son entidades matemáticas, y que el valor de una cantidad debe expresarse de manera tal que sea tan independiente del lenguaje como sea posible.

*Ejemplos:*

un calibre final de 1 m y *no:* un calibre final de 1-m

Una resistencia de 10 k $\Omega$  y *no:* una resistencia de 10-k $\Omega$

Sin embargo, si hay ambigüedad, las palabras deben reacomodarse adecuadamente. Por ejemplo, la aseveración "las muestras fueron colocadas en viales de 22 mL" debería ser reemplazada por "las muestras fueron colocadas en viales con un volumen de 22 mL."

*Nota:* Cuando se escriban los nombres completos, aplican las normas del lenguaje. Por ejemplo "un rollo de película de 35 milímetros" es aceptable.

### Número de unidades por valor de una cantidad

El valor de una cantidad se expresa usando no más de una unidad.

*Ejemplo:*  $l = 10,234\text{ m}$  y *no:*  $l = 10\text{ m } 23\text{ cm } 4\text{ mm}$

*Nota:* Son excepciones a esta regla las expresiones de valores de intervalos de tiempo y de ángulos planos. Sin embargo, es preferible escribir 22,20° en vez de 22°12, excepto en campos como cartografía y astronomía.

## No se acepta agregar información a las unidades

Cuando se da el valor de una cantidad, es incorrecto agregar letras u otros símbolos a la unidad a fin de proveer información acerca de la cantidad o sus condiciones de medición. En vez, deben agregarse letras u otros símbolos a la cantidad.

*Ejemplo:*  $V_{\max} = 1000 \text{ V}$  y no:  $V = 1000 V_{\max}$

*Nota:*  $V$  es un símbolo de cantidad para diferencia de potencial.

## No se acepta mezclar información con las unidades

Cuando se den valores de una cantidad, cualquier información concerniente a sus condiciones de medición debe ser presentada de manera que no se asocien con la unidad. Esto significa que las cantidades deben ser definidas de manera que puedan ser expresadas solamente en unidades aceptadas (incluyendo la unidad uno).

*Ejemplo:*

El contenido de Pb es 5 ng/L y no:

5 ng Pb/L o 5 ng de plomo/L

La sensibilidad para las moléculas de  $\text{NO}_3$  es  $5 \times 10^{10}/\text{cm}^3$  y no la sensibilidad es  $5 \times 10^{10}$  moléculas de  $\text{NO}_3/\text{cm}^3$

La tasa de emisión de neutrón es  $5 \times 10^{10}/\text{s}$  y no: la tasa de emisión es  $5 \times 10^{10}$  n/s

El número de densidad de los átomos de  $\text{O}_2$  es  $3 \times 10^{18}/\text{cm}^3$

y no la densidad es  $3 \times 10^{18}$  átomos de  $\text{O}_2/\text{cm}^3$

La resistencia por cuadrado es  $100 \Omega$

y no: la resistencia es  $100 \Omega/\text{cuadrado}$

## Símbolos por números y unidades versus nombres completos de números y unidades

Los elementos clave de un trabajo científico o técnico, particularmente los resultados de mediciones y los valores de cantidades que influyan en las medidas, deben presentarse tan independientemente del lenguaje como sea posible. Esto permitirá que el documento sea entendido por una audiencia más amplia, incluyendo lectores con conocimientos limitados de la lengua extranjera. Así, para promover la comprensión de información cuantitativa en general y tener un entendimiento amplio en particular, los valores de cantidades deberían expresarse en unidades aceptadas usando:

- los símbolos arábigos para los números, esto es, los números arábigos, no los nombres de los mismos, y;
- los símbolos de las unidades, no el nombre completo de las mismas.

*Ejemplo:* la longitud del láser es 5 m y no: la longitud del láser es cinco metros

La muestra fue calentada a una temperatura de 955 K por 12 h y no: la muestra fue calentada a una temperatura de 955 kelvins por 12 horas

*Notas:*

1. Si se utiliza un símbolo en particular que puede no ser conocido por la audiencia, debe definirse la primera vez que se mencione.

2. Debido a que el uso del nombre completo de un número arábigo con el símbolo de una unidad puede causar confusión, debe evitarse esta combinación. Por ejemplo, no debe decirse " el largo del láser es cinco m."

0 V a 5 V o (0 a 5) V

y no:

0 - 5 V

3. Ocasionalmente se usa un valor en una obra descriptiva o literaria y es correcto usar el nombre completo y no el símbolo. Se considera aceptable: "la lámpara para leer se diseñó para aceptar bombillos de luz de 60 vatios" o "el cohete viajó sin problemas a través de 380 000 kilómetros en el espacio", o "ellos compraron un rollo de película de 35 milímetros para su cámara."

(8,2, 9,0, 9,5, 9,8, 10,0) GHz

y no:

8,2, 9,0, 9,5, 9,8, 10,0 GHz

## Claridad en la escritura de valores y cantidades

63,2 m ± 0,1 m o (63,2 ± 0,1) m

y no: 63,2 ± 0,1 m o 63,2 m ± 0,1

El valor de una cantidad se expresa como el producto de un número y una unidad. Para evitar confusiones, los valores de cantidades deben escribirse de manera nítida para que sea completamente claro a qué símbolos de unidades pertenecen los valores numéricos. Se recomienda el uso de la letra "a" para indicar rango de valores de cantidades en vez del guión porque puede confundirse con el signo menos (la primera de estas recomendaciones nuevamente reconoce que los símbolos de las unidades no son palabras ordinarias ni abreviaturas sino entidades matemáticas).

129 s - 3 s = 126 s o (129 - 3) s = 126 s

y no: 129 - 3 s = 126 s

## No se aceptan símbolos aislados de unidades

Los símbolos de unidades nunca deben usarse sin valores numéricos o símbolos de cantidades (ellos no son abreviaturas).

### Ejemplos:

51 mm x 51 mm x 25 mm

y no

51 x 51 x 25 mm

### Ejemplos:

hay 106 mm in 1 km

y no:

hay muchos mm en un km

225 nm a 2400 nm o (225 a 2400) nm

y no:

225 a 2400 nm

Se vende por metro cúbico

y no:

se vende por el m<sup>3</sup>

0 °C a 100 °C o (0 a 100) °C

y no:

0 °C - 100 °C

## Selección de los prefijos SI

La selección de los múltiplos o submúltiplos decimales apropiados de una unidad para expresar el valor de una cantidad, y así la elección del prefijo, se basa en varios factores; estos incluyen:

- la necesidad de indicar qué dígitos de un valor numérico son significativos
- la necesidad de tener valores numéricos que sean fácilmente entendidos, y
- el ejercicio de un campo particular de ciencia o tecnología.

Un dígito es significativo si es requerido para explicar el valor numérico de una cantidad. En la expresión  $l = 1200 \text{ m}$ , no es posible decir si los últimos dos ceros son significativos o sólo indican la magnitud del valor numérico de  $l$ . Sin embargo, en la expresión  $l = 1,200 \text{ km}$ , que usa el símbolo prefijo para  $10^3$  (kilo, símbolo k), los dos ceros se asume que son significativos porque si no lo fueran el valor de  $l$  hubiera sido escrito  $l = 1,2 \text{ km}$ .

Frecuentemente se recomienda, que para un mejor entendimiento, deben elegirse símbolos prefijos de manera tal que los valores numéricos estén entre 0,1 y 1000, y que se usen sólo símbolos prefijos que representen el número 10 elevado a la potencia que es múltiplo de 3.

*Ejemplos:*

$3,3 \times 10^7 \text{ Hz}$  puede ser escrito como  $33 \times 10^6 \text{ Hz}$   
 $= 33 \text{ MHz}$

$0,009 52 \text{ g}$  puede ser escrito como  $9,52 \times 10^{-3} \text{ g}$   
 $= 9,52 \text{ mg}$

$2703 \text{ W}$  puede ser escrito como  $2,703 \times 10^3 \text{ W} =$   
 $2,703 \text{ kW}$

$5,8 \times 10^{-8} \text{ m}$  puede ser escrito como  $58 \times 10^{-9} \text{ m}$   
 $= 58 \text{ nm}$

Sin embargo, los valores de cantidades no siempre permiten seguir esta recomendación, ni es obligatorio realizarla.

En un cuadro de valores de la misma clase de cantidades o en la discusión de dicho valor se recomienda usar un solo símbolo prefijo aun si los valores numéricos no se encuentran entre 0,1 y 1000. Por ejemplo, es preferible escribir "el tamaño de la muestra es  $10 \text{ mm} \times 3 \text{ mm} \times 0,02 \text{ mm}$ " en vez de "el tamaño de la muestra es  $1 \text{ cm} \times 3 \text{ mm} \times 20 \mu\text{m}$ ."

En cierto tipo de dibujos de ingeniería es costumbre expresar todas las dimensiones en milímetros. Esto es un ejemplo de selección del prefijo basado en la práctica de un campo particular de la ciencia o tecnología.

## Valores de cantidades expresadas simplemente como números: la unidad uno, símbolo 1

Ciertas cantidades, así como índice de refractividad, permeabilidad relativa, y fracción de masa, se definen como la relación de dos cantidades comparables mutuamente y así son de dimensión uno. La unidad SI coherente para esa cantidad es la relación de dos unidades idénticas y puede ser expresada por el número 1. Sin embargo, el número 1 generalmente no aparece en la expresión por el valor de una cantidad de dimensión uno. Por ejemplo, el valor del índice refractivo de un medio dado se expresa como  $n = 1,51 \times 1 = 1,51$ :

De otro lado, ciertas cantidades de dimensión uno tienen unidades con nombres y símbolos especiales que pueden ser usados o no dependiendo de las circunstancias. Angulo plano y ángulo sólido, cuyas unidades SI son el radián (rad) y el estereorradián (sr), respectivamente, son ejemplos de esas cantidades.

## Múltiplos y submúltiplos decimales de la unidad uno

Debido a que los símbolos prefijos no pueden agregarse a la unidad uno, se usan potencias de 10 para expresar múltiplos y submúltiplos de la unidad uno.

*Ejemplo:*  $\mu_r = 1,2 \times 10^{-6}$  y no:  $\mu_r = 1,2 \mu$

*Nota:*  $\mu_r$  es el símbolo de cantidad para permeabilidad relativa.

## Por porcentaje, %, fracción

Es aceptable y reconocido internacionalmente el uso del símbolo % (porcentaje) para el número 0,01 con el SI y así expresar los valores de cantidades de dimensión mediante éste. Cuando se usa, se deja un espacio entre el símbolo % y el número por el cual es multiplicado. Además, debe usarse el símbolo % y no el nombre "porciento".

*Ejemplo:*  $x_B = 0,0025 = 0,25\%$  y *no:*  $x_B = 0,0025 = 0,25\%$  o  $x_B = 0,25$  porciento

*Nota:*  $x_B$  es el símbolo para cantidad-de-sustancia fraction de B.

Debido a que el símbolo % representa simplemente a un número, éste no tiene significado si se le añade información. Debe por tanto evitarse las frases como "porcentaje por peso", "porcentaje por masa", "porcentaje por volumen", o "porcentaje por cantidad de sustancia". Igualmente, debe evitarse escribir por ejemplo "% (m/m)", "% (por peso)", "% (V/V)", "% (por volumen)", o "% (mol/mol)".

Del mismo modo, debido a que el símbolo % representa simplemente al número 0,01, es incorrecto escribir, por ejemplo, "cuando las resistencias  $R_1$  y  $R_2$  difieren por 0,05 %," o "cuando la resistencia  $R_1$  excede la resistencia  $R_2$  por 0,05 %." En cambio, debe escribirse, por ejemplo, "donde  $R_1 = R_2(1 + 0,05\%)$ ," o definir una cantidad  $\Delta$  vía la relación  $\Delta = (R_1 - R_2)/R_2$  y escribir "donde  $\Delta = 0,05\%$ ." Alternativamente, en ciertos casos, puede usarse la palabra "fracción de" o "relativo". Por ejemplo, sería aceptable escribir "el aumento de fracción de la resistencia del estándar de referencia 10 k en 1994 fue 0,002 %."

## ppm, ppb, y ppt

Los términos partes por millón, partes por billón y partes por trillón, y sus abreviaturas respectivas, "ppm," "ppb," y "ppt" (y términos similares y

abreviaturas), no se aceptan para expresar valores de cantidades en el SI. Deben usarse en su lugar formas como las que se suministran en los siguientes ejemplos.

## Ejemplos:

una estabilidad de  $0,5 (\mu A/A)/min$  y *no:* una estabilidad de 0,5 ppm/min

un cambio de 1,1 nm/m y *no:* un cambio de 1,1 ppb

un cambio de frecuencia de  $0,35 \times 10^{-9} f$  y *no:* un cambio de frecuencia de 0,35 ppb

una sensibilidad de 2 ng/kg y *no:* una sensibilidad de 2 ppt

Debido a que los números  $10^9$  y mayores no son uniformes mundialmente, es mejor que se eviten completamente (en la mayoría de los países, 1 billón =  $1 \times 10^{12}$ , no  $1 \times 10^9$  como en Estados Unidos); la manera preferida para expresar grandes números es usar potencias de 10. La ambigüedad de los nombres de los números es una de las razones de por qué no deben usarse ppm, ppb, ppt, y similares. Otra, y la más importante, es que es inapropiado el uso de abreviaturas que son dependientes del lenguaje junto con signos y símbolos reconocidos internacionalmente así como MPa, ln,  $10^{13}$ , y %, para expresar los valores de cantidad y en ecuaciones y otras expresiones matemáticas.

*Nota:* En ciertas circunstancias el uso de ppm, ppb, y similares, puede ser requerido por una ley o regulación.

## Números romanos

No se acepta el uso de números romanos para expresar valores de cantidades. En particular no debe usarse C, M, y MM como sustitutos de  $10^2$ ,  $10^3$ ,

and  $10^6$ , respectivamente.

## Ecuaciones de cantidad y ecuaciones de valores numéricos

Una ecuación de cantidad expresa una relación entre cantidades. Un ejemplo es  $l = v t$ , donde  $l$  es la distancia de una partícula en movimiento uniforme de velocidad  $v$  viaja en el tiempo  $t$ .

Debido a que una ecuación de cantidad así como  $l = v t$  es independiente de las unidades usadas para expresar los valores de las cantidades que componen la ecuación, y porque  $l$ ,  $v$ , y  $t$  representan cantidades y no valores numéricos, es incorrecto asociar la ecuación con una afirmación como "donde  $l$  es en metros, es en metros por segundo, y  $t$  es en segundos."

Por otra parte, una ecuación valor numérico expresa una relación entre valores numéricos de cantidades y por tanto depende de las unidades usadas para expresar los valores de las cantidades. Por ejemplo,  $\{l\}m = 3,6 \cdot \{v\}km/h \cdot \{t\}s$  expresa la relación entre los valores numéricos de  $l$ ,  $v$ , y  $t$  sólo cuando los valores de  $l$ ,  $v$ , y  $t$  son expresados en unidades metro, kilómetro por hora, y segundo, respectivamente. (Aquí  $\{A\}X$  es el valor numérico de cantidad  $A$  cuando su valor es expresado en la unidad  $X$ ).

## Nombres propios de cantidades cocientes

Las cantidades formadas de otras cantidades por división se escriben usando las palabras "dividido por" en vez de las palabras "por unidad" a fin de evitar la apariencia de asociación de una unidad particular con la cantidad derivada.

*Ejemplo:* presión es fuerza dividida por área

y no: presión es fuerza por unidad de área

## Distinción entre un objeto y un atributo

Para evitar confusión, cuando se discuten cantidades o se reportan sus valores, se debe distinguir entre un fenómeno, cuerpo o sustancia, y un atributo adscrito a él. Por ejemplo, debe reconocerse la diferencia entre un cuerpo y su masa, una superficie y su área, un capacitador y su capacitancia, y un espiral y su inductancia. Esto significa que aunque es aceptable decir "un objeto de 1 kg masa se agregó a una cuerda para formar un péndulo" no es aceptable decir "una masa de 1 kg se agregó a una cuerda para formar un péndulo."

## COMENTARIOS ACERCA DE ALGUNAS CANTIDADES Y SUS UNIDADES

### Tiempo y frecuencia de rotación

La unidad de tiempo SI (intervalo de tiempo actualmente) es el segundo (s) y debe usarse en todos los cálculos técnicos. Cuando el tiempo se relacione con ciclos calendarios, pueden ser necesarios el minuto (min), la hora (h), y el día (d). Por ejemplo, el kilómetro por hora (km/h) es la unidad usual para expresar velocidades de los vehículos. Aunque no se ha aceptado universalmente un símbolo para el año, se sugiere que sea el símbolo a.

La frecuencia de rotación  $n$  de un cuerpo se define como el número de revoluciones que éste hace en un intervalo de tiempo dividido por ese intervalo de tiempo. La unidad SI para esta cantidad es la recíproca de segundo ( $s^{-1}$ ). Sin embargo, la designación de "revoluciones por segundo" (r/s) y "revoluciones por minuto" (r/min) son usadas ampliamente como unidades de frecuencia de rotación en especificaciones de maquinarias de rotación.

### Volumen

La unidad SI de volumen es el metro cúbico ( $m^3$ ) y puede usarse para expresar el volumen de cualquier sustancia en estado sólido, líquido o gaseoso. El litro (L) es un nombre especial para el decímetro

cúbico ( $\text{dm}^3$ ) pero se recomienda que no se use el litro para dar resultados de mediciones precisas de volúmenes. Tampoco es una práctica común el uso del litro para expresar los volúmenes de sólidos y usar los múltiplos del litro así como el kilolitro (kL).

## Peso

En ciencia y tecnología, el peso de un cuerpo en un marco de referencia particular se define como la fuerza que da el cuerpo una aceleración igual a la aceleración local de caída libre en ese marco de referencia. Así la unidad SI de cantidad de peso definido en esta forma es el newton (N). Cuando el marco de referencia es un objeto celestial, la Tierra por ejemplo, el peso de un cuerpo es llamado comúnmente la fuerza local de gravedad en el cuerpo.

*Ejemplo:* La fuerza de gravedad de una esfera de cobre de masa 10 kg localizada en la superficie de la Tierra, el cual es su peso en esa ubicación, es aproximadamente 98 N.

*Nota:* La fuerza local de gravedad de un cuerpo, esto es, su peso, consiste de la resultante de todas las fuerzas gravitacionales en el cuerpo y la fuerza centrífuga local debida a la rotación del objeto celestial. El efecto de la presión atmosférica es excluido usualmente, y así el peso de un cuerpo es generalmente la fuerza de gravedad en un cuerpo en el vacío.

En uso comercial y diario, y especialmente el lenguaje cotidiano, el peso es expresado usando sinónimos de masa. Así la unidad SI de cantidad de peso usado en este sentido es el kilogramo (kg) y el verbo "pesar" significa "determinar la masa de" o "tener una masa de".

### Ejemplos:

el peso del niño es de 23 kg

el maletín pesa 6 kg

Peso neto 227 g

## Masa atómica relativa y masa molecular relativa.

Los términos peso atómico y peso molecular son obsoletos y por tanto deben evitarse. Han sido reemplazados por los términos equivalentes pero preferidos de masa atómica relativa, símbolo  $A_r$ , y masa molecular relativa, símbolo  $M_r$ , respectivamente, las cuales reflejan mejor sus definiciones. Como el peso atómico y el peso molecular, la masa atómica relativa y la masa molecular relativa son cantidades de dimensión uno y se expresan simplemente como números. Las definiciones de esas cantidades son las siguientes:

**Masa atómica relativa** (anteriormente peso atómico): relación de la masa promedio por átomo de un elemento a la 1/2 de la masa del átomo de un nucleido  $^{12}\text{C}$ .

**Masa molecular relativa** (anteriormente peso molecular): relación de la masa promedio por molécula o entidad especificada de una sustancia a la 1/2 de la masa de un átomo del nucleido  $^{12}\text{C}$ .

### Ejemplos:

$$A_r(\text{Si}) = 28,0855$$

$$M_r(\text{H}_2) = 2,0159$$

$$A_r(^{12}\text{C}) = 12 \text{ exactamente}$$

## Intervalo de temperatura y diferencia de temperatura

La temperatura Celsius ( $t$ ) se define en términos de temperatura termodinámica ( $T$ ) por la ecuación  $t = T - T_0$ , donde  $T_0 = 273.15 \text{ K}$  por definición. Esto implica que el valor numérico de un intervalo de temperatura o diferencia de temperatura cuyo valor es expresado en la unidad grado Celsius ( $^\circ\text{C}$ ) es igual al valor numérico del mismo intervalo o diferencia cuando su valor se expresa en la unidad kelvin (K);  $\{t\}^\circ\text{C} = \{T\}\text{K}$ . Así, intervalos de temperatura o diferencias de temperatura pueden ser expresadas

tanto en grados Celsius como en kelvin usando el mismo valor numérico.

*Ejemplo:* La diferencia en temperatura entre el punto de congelación del galio y el punto triple del agua es  $t = 29,7546 \text{ }^\circ\text{C} = T = 29,7546 \text{ K}$ .

**REGLAS Y CONVENCIONES DE ESTILO PARA ESCRIBIR LOS NOMBRES DE LAS UNIDADES**

**Mayúsculas**

Cuando los nombres de las unidades se escriban completos, se tratan como nombres ordinarios de la lengua española. Así deben comenzar con letra minúscula, a menos que se encuentren al comienzo de una frase.

Manteniendo esta regla, la forma correcta de escribir la unidad  $^\circ\text{C}$  es "grado Celsius" (la unidad "grado" comienza con la letra minúscula "g" y el modificador "Celsius" comienza con mayúscula porque es el nombre de una persona).

**Plurales**

Los nombres de las unidades en plural se usan cuando son requeridos por la gramática española.

*Ejemplo:*

SINGULAR	PLURAL
henry	henries
metro	metros
gramo	gramos
lux	lux
hertz	hertz
siemens	siemens

**Escritura de nombres de unidades y prefijos**

Cuando se escriba el nombre de una unidad que contenga un prefijo, no deben usarse guiones entre el prefijo y el nombre de la unidad

*Ejemplos:*

- miligramo      y no: mili-gramo
- kilopascal     y no: kilo-pascal

Hay tres casos en los que se omite la vocal final del prefijo: megohm (*no* megaohm), kilohm (*no* kilohm), y hectárea (*not* hectoárea). En todos los otros casos donde el nombre de la unidad comience con una vocal, se retienen la vocal final del prefijo y la vocal inicial del nombre.

**Escritura de nombres obtenidos por multiplicación**

El nombre de una unidad derivada formada por multiplicación de otras unidades, se escribe dejando un espacio entre ellas, o un guión.

*Ejemplo:* pascal segundo o pascal-segundo

**Escritura de nombres obtenidos por división**

El nombre de una unidad derivada formada por división de otras unidades, se escribe usando la palabra "por" en vez de una barra oblicua (/).

*Ejemplo:*

- ampere por metro (A/m)
- y no: ampere/metro

## Escritura de nombres de unidades elevadas a una potencia

Los nombres de unidades elevadas a una potencia se escriben, colocando los modificadores como "cuadrado" o "cúbico" después del nombre de la unidad.

### Ejemplo:

metro por segundo cuadrado ( $m/s^2$ )

milímetro cúbico ( $mm^3$ )

ampere por metro cuadrado ( $A/m^2$ )

kilogramo por metro cúbico ( $kg/m^3$ )

## No se acepta aplicar nombres de unidades en operaciones matemáticas

Para evitar confusión, no se deben aplicar operaciones matemáticas a nombres de unidades, deben usarse únicamente los símbolos de las unidades.

### Ejemplo:

joule por kilogramo o  $J/kg$  o  $J \cdot kg^{-1}$

y no: joule/kilogramo o joule · kilogramo<sup>-1</sup>

## Tipos de símbolos

Existen tres categorías de símbolos: (a) símbolos para cantidades, (b) símbolos para unidades y (c) símbolos para términos descriptivos. Los símbolos de cantidad, que se imprimen siempre en letra itálica, son, con pocas excepciones letras simples de los alfabetos latino y griego que pueden tener subíndices o superíndices u otros signos de identificación. Los símbolos para unidades, en particular aquellos para

unidades aceptables, se han descrito en detalle en párrafos anteriores. Los símbolos para términos descriptivos incluyen los símbolos de los elementos químicos, ciertos símbolos matemáticos, y modificadores superíndices y subíndices de símbolos de cantidad.

## Símbolos de cantidad estandarizados

Debe evitarse el uso de palabras, acrónimos, u otro grupo de letras como símbolos de cantidad. Por ejemplo, uso del símbolo de cantidad  $Z_m$  para impedancia mecánica y no  $MI$ .

### Ejemplos:

$\Omega$  (ángulo sólido)

$Z_m$  (impedancia mecánica)

$L_p$  (nivel de una cantidad de potencia)

$\Delta_r$  (exceso de masa relativa)

$p$  (presión)

$\sigma_{tot}$  (sección transversal total)

$E$  (fuerza de campo eléctrico)

$TN$  (temperatura Néel)

## Signos y símbolos matemáticos estandarizados

Así como para los símbolos de cantidad, la mayoría de los signos y símbolos matemáticos usados en ciencias físicas y tecnología están estandarizados.

### Ejemplos:

$\wedge$  (signo de conjunción,  $p \wedge q$  significa  $p$  y  $q$ )

$\neq$  ( $a \neq b$ ,  $a$  no es igual a  $b$ )

$\approx$  ( $a \approx b$ ,  $a$  es aproximadamente igual a  $b$ )

$\sim$  ( $a \sim b$ ,  $a$  es proporcional a  $b$ )

$\log_a x$  (logaritmo de la base  $a$  de  $x$ )

**Tipo de letra para los símbolos**

Los símbolos deben imprimirse en el tipo de letra correcto para facilitar la comprensión de las publicaciones científicas y técnicas.

El tipo de letra en la cual aparece el símbolo ayuda a definir lo que el símbolo representa. Por ejemplo, independientemente del tipo de letra usado en el texto circundante, "A" debería ser tipeada en:

- tipo itálico (itálica) para área de cantidad de escala: *A*;
- tipo romano (normal) para la unidad ampere: A;
- itálica negrita (bold) para la cantidad de vector vector potencial: ***A***.

Más específicamente, las tres categorías mayores de símbolos encontrados en publicaciones científicas y técnicas, deben tipearse en tipo itálico o romano, como sigue:

- símbolos para cantidades de variables: itálicas;
- símbolos para unidades: romana;
- símbolos para términos descriptivos: romana.

Esas reglas implican que un subíndice o un superíndice en un símbolo de cantidad se escribe en tipo romano si es descriptivo (por ejemplo, si es un número o representa el nombre de una persona o una partícula); pero se escribe en itálica si representa una cantidad, o es una variable así como  $x$  en  $E_x$  o un índice así como  $i$  en  $\sum x_i$  que representa un número.

*Notas:*

La regla anterior también implica, por ejemplo

que  $\mu$ , el símbolo para el prefijo SI micro ( $10^{-6}$ ), que  $\Omega$ , el símbolo para la unidad SI derivada ohm, y que  $F$ , el símbolo para la unidad SI derivada farad, se imprimen en tipo romano; pero cuando se imprimen en itálica representan cantidades ( $\mu$ ,  $\Omega$ , y  $F$  son los símbolos recomendados para las cantidades de momento magnético de una partícula, ángulo sólido y fuerza, respectivamente).

**Alfabeto griego en tipo de letra romana e itálica.**

En el Cuadro 13 se muestran los tipos de letras del alfabeto griego en letra romana e itálica.

Cuadro 13

Alfabeto griego en tipos romano (normal) e itálico

	Romanas		Itálico	
	Mayúscula	Minúscula	Mayúscula	Minúscula
alpha	A	$\alpha$	<i>A</i>	<i><math>\alpha</math></i>
beta	B	$\beta$	<i>B</i>	<i><math>\beta</math></i>
gamma	$\Gamma$	$\gamma$	<i><math>\Gamma</math></i>	<i><math>\gamma</math></i>
delta	$\Delta$	$\delta$	<i><math>\Delta</math></i>	<i><math>\delta</math></i>
epsilon	E	$\epsilon$	<i>E</i>	<i><math>\epsilon</math></i>
zeta	Z	$\zeta$	<i>Z</i>	<i><math>\zeta</math></i>
eta	H	$\eta$	<i>H</i>	<i><math>\eta</math></i>
theta	$\Theta$	$\theta$	<i><math>\Theta</math></i>	<i><math>\theta</math></i>
iota	I	$\iota$	<i>I</i>	<i><math>\iota</math></i>
kappa	K	$\kappa$	<i>K</i>	<i><math>\kappa</math></i>
lambda	$\Lambda$	$\lambda$	<i><math>\Lambda</math></i>	<i><math>\lambda</math></i>
mu	M	$\mu$	<i>M</i>	<i><math>\mu</math></i>
nu	N	$\nu$	<i>N</i>	<i><math>\nu</math></i>
xi	$\Xi$	$\xi$	<i><math>\Xi</math></i>	<i><math>\xi</math></i>
omicron	O	$\omicron$	<i>O</i>	<i><math>\omicron</math></i>
pi	$\Pi$	$\pi, \varpi$	<i><math>\Pi</math></i>	<i><math>\pi, \varpi</math></i>
rho	P	$\rho$	<i>P</i>	<i><math>\rho</math></i>
sigma	$\Sigma$	$\sigma$	<i><math>\Sigma</math></i>	<i><math>\sigma</math></i>
tau	T	$\tau$	<i>T</i>	<i><math>\tau</math></i>
upsilon	Y	$\upsilon$	<i>Y</i>	<i><math>\upsilon</math></i>
phi	$\Phi$	$\phi, \varphi$	<i><math>\Phi</math></i>	<i><math>\phi, \varphi</math></i>
chi	X	$\chi$	<i>X</i>	<i><math>\chi</math></i>
psi	$\Psi$	$\psi$	<i><math>\Psi</math></i>	<i><math>\psi</math></i>
omega	$\Omega$	$\omega$	<i><math>\Omega</math></i>	<i><math>\omega</math></i>

**Símbolos para los elementos**

**Tipo de letra y puntuación para los símbolos de los elementos**

Los símbolos para los elementos se imprimen normalmente en tipo de letra romana sin tomar en cuenta el tipo de letra del texto circundante. No van seguidas de un punto a menos que estén al final de un párrafo.

## Subíndices y superíndices en símbolos de elementos

El número nucleón (número masa) de un nucleido se escribe como un superíndice izquierdo:  $^{28}\text{Si}$ .

El número de átomos de una molécula de un nucleido en particular se muestra como un subíndice a la derecha:  $^1\text{H}_2$ .

El número protón (número atómico) se indica como un subíndice izquierdo:  $_{29}\text{Cu}$ .

El estado de ionización o excitación se indica como un superíndice derecho.

### Ejemplos:

Estado de ionización:  $\text{Ba}^{**}$

$\text{Co}(\text{NO}_2)_6^{--}$  o  $\text{Co}(\text{NO}_2)_6^{3-}$  o  $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$

Estado de excitación electrónica:  $\text{Ne}^*$ ,  $\text{CO}^*$

Estado de excitación nuclear:  $^{15}\text{N}^*$  o  $^{15}\text{N}^m$

## Impresión de números

### Tipo de letra para números

Los números arábigos que expresan valores de

cantidades se imprimen en letras romanas (normal) independientemente del tipo de letra circundante en el texto. Otros números arábigos que no son valores numéricos o cantidades se imprimen en letra romana normal, o itálica negrita o negrita normal, pero se prefiere usualmente el tipo romano normal.

### Signo o marcador decimal

En Estados Unidos se usa el punto a nivel de la línea como signo o marcador decimal.

En idioma español, se usa la coma.

### Por qué la coma como marcador decimal

Las razones por las cuales se escogió la coma como signo para separar en un número la parte entera de la decimal, pueden considerarse en cierta forma como un cúmulo de razones sencillas y hasta un tanto humildes en su concepción individual. Sin embargo, todas ellas en conjunto explican por qué la coma fue escogida como único signo ortográfico en la escritura de números:

1. La coma es reconocida por la Organización Internacional de Normalización -ISO- (esto es, por alrededor de 90 países de todo el mundo) como único signo ortográfico en la escritura de números.
2. La importancia de la coma para separar la parte entera de la decimal, es enorme. Esto se debe a la esencia misma del Sistema Métrico Decimal, por ello debe ser visible, no debiéndose perder durante el proceso de aplicación o reducción de documentos.
3. La grafía de la coma se identifica y distingue mucho más fácilmente que la del punto.
4. La coma es una grafía que, por tener forma propia, demanda del escritor la intención de escribirla, el punto puede ser accidental o producto de un descuido.
5. El punto facilita el fraude, puede ser transformado en coma, pero no viceversa.

6. En matemática, física y, en general en los campos de la Ciencia y de la Ingeniería, el punto es empleado como signo operacional de multiplicación. Esto podría llevar a error o causar confusión, no es recomendable usar un mismo signo ortográfico para dos diferentes propósitos.
7. En nuestro lenguaje común, la coma separa dos partes de una misma frase, mientras que el punto detalla una frase completa. Por consiguiente y teniendo esto en cuenta, es más lógico usar la coma para separar la parte entera de la parte decimal de una misma cantidad.
8. Es una regla estricta que el marcador decimal debe tener siempre, por lo menos, una cifra a su izquierda y a su derecha. Sin embargo, en países donde se usa el punto como marcador decimal, se escribe, muy a menudo, expresiones como .25 en vez de lo correcto 0.25. Esta forma incorrecta de escribir números decimales puede tener consecuencias muy graves: si un médico prescribe .25 mg en una receta y no marca claramente el punto, la enfermera o el farmacéutico pueden fácilmente leer 25 mg y como consecuencia pueden preparar para el paciente una dosis cien veces mayor de la medicina recetada, lo cual podría ocasionarle, inclusive, la muerte. Si el médico hubiera escrito 0,25 mg esto no pasaría, aun en el caso de no haber escrito con claridad el punto, se leería 0 25 mg, grafía que inmediatamente y por su misma naturaleza hace comprender que el marcador decimal no se ha escrito.

En los países métricos donde se usa la coma como separador decimal, el caso anteriormente descrito es prácticamente imposible que se dé, ya que la coma es una grafía mucho más visible y fácil de identificar. Además, si el que escribe está tentado de escribir, .25 por ser ésta una forma de escritura totalmente no acostumbrada, resalta de inmediato la necesidad de escribir el cero antes de la coma.

9. Una de las más importantes razones para aceptar el Sistema Internacional de Unidades -SI- que no es otra cosa que el Sistema Métrico Decimal modernizado, es el de facilitar el comercio y el intercambio de conocimientos e informes en un mundo métrico. La coma se usa como marcador decimal en toda Europa continental y en casi toda Sudamérica.

Al adoptar la coma, pues, se adopta una práctica aceptada mundialmente, lo que nos permite usufructuar, sin confusiones ni dudas, el intercambio mundial de ciencia y experiencia.

10. Por último, y como razón anecdótica, no nos olvidemos de las moscas....el "recuerdo" que ellas dejan de su paso es y ha sido siempre un punto, no conocemos ningún caso -desde que la humanidad conoció la escritura- en la señal de su paso haya sido una coma.

Para los números menores de uno, se escribe el cero antes de la marca decimal. Por ejemplo, 0,25 s es la forma correcta, *no* .25 s.

## Agrupación de dígitos

Los dígitos deben separarse en grupos de tres y no debe emplearse puntos como separadores (o coma en Estados Unidos), contando desde el separador decimal hacia la izquierda y hacia la derecha, dejando un espacio fijo entre ellos.

*Ejemplos:*

76 483 522 y *no*: 76.483.522

43 279,168 29 y *no*: 43.279,168 29

8012 u 8 012 y *no*: 8.012

0,491 722 3 y *no*: 0,4917223

0,5947 ó 0,594 7 y *no*: 0,59 47

8012,5947 u 8 012,594 7 y *no*: 8 012,5947 u 8012,594 7

*Nota:* La práctica de usar un espacio entre los grupos de dígitos no es usualmente seguida en ciertas aplicaciones especializadas, así como dibujos de ingeniería y balances financieros.

## Multiplicación de números

Cuando se usa el punto como marcador decimal (Estados Unidos), el signo preferido para la multiplicación es la equis (que es el signo de multiplicación) (x), no el punto a media altura (esto es, centrado) (·).

*Ejemplos:*

25 x 60.5 y *no*: 25 · 60.5

53 m/s x 10.2 s y *no*: 53 m/s · 10.2 s

# centro médico

Pérez D'Gregorio R

15 x 72 kg y no: 15 · 72 kg

Cuando se usa la coma como marcador decimal, el signo preferido de multiplicación es el punto a media altura. Sin embargo, aun cuando se use la coma, preferimos el uso de la equis para la multiplicación de valores de cantidades.

La multiplicación de símbolos de cantidad (o números en paréntesis o valores de cantidades en paréntesis) puede indicarse en uno de las siguientes maneras:  $ab$ ,  $a b$ ,  $a \cdot b$ ,  $a \times b$ .

## Denominación correcta del tiempo

El día está dividido en 24 horas, por tanto, las horas deben denominarse desde las 00 hasta las 24, de acuerdo a la siguiente tabla:

12 pm	00 h 00	1 pm	13 h 00
1 am	01 h 00	2 pm	14 h 00
2 am	02 h 00	3 pm	15 h 00
3 am	03 h 00	4 pm	16 h 00
4 am	04 h 00	5 pm	17 h 00
5 am	05 h 00	6 pm	18 h 00
6 am	06 h 00	7 pm	19 h 00
7 am	07 h 00	8 pm	20 h 00
8 am	08 h 00	9 pm	21 h 00
9 am	09 h 00	10 pm	22 h 00
10 am	10 h 00	11 pm	23 h 00
11 am	11 h 00	12 pm	24 h 00
12 am	12 h 00		

## Ejemplos:

3 de la tarde 30 minutos: 15 h 30

9 de la noche 18 minutos: 21 h 18

## Escritura numérica de fechas

Para la escritura numérica de fechas se utilizarán únicamente cifras arábigas, en tres agrupaciones separadas por un guión.

La primera agrupación corresponde a los años y tendrá 4 cifras.

La segunda agrupación consta de dos dígitos, entre el 01 y el 12, y corresponderá a los meses.

La tercera consta también de dos dígitos, entre el 01 y el 31, y corresponderá a los días.

## Ejemplos:

24 de mayo 1982 = 1982-05-24

10 de agosto de 1982 = 1982-08-10

1<sup>o</sup> de enero de 1983 = 1983-01-01

## Referencias bibliográficas

1. National Institute of Standards and Technology. Guide for the Use of the International System of Units. <http://physics.nist.gov/Pubs/SPO11/> 2001.
2. Servicio Nacional de Metrología de Venezuela. Sistema Internacional de Unidades SI. Rev Obstet Ginecol Venez 1992;52(3):183-189.
3. Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. Vigésima segunda edición. Madrid: Editorial Espasa Calpe, S.A.; 2001.
4. Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas. Requisitos uniformes para los manuscritos enviados a Revistas biomédicas. Rev Obstet Ginecol Venez 2000;60(4):267-281.
5. International Committee of Medical Journal Editors. Uniform Requirements for Manuscripts submitted to biomedical journals. <http://www.icmje.org>
6. Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas. Requisitos uniformes para los manuscritos enviados a Revistas biomédicas. <http://www.ateproca.com>.

Servicio Nacional de Metrología de Venezuela.  
Av. Francisco Javier Ustáriz, Edificio Parque Residencial. San Bernardino, Caracas. Telf. (0212) 552.70.19 Fax: (0212) 552.72.24



## LINFOMA GÁSTRICO. (MALTOMA). A PROPÓSITO DE UN CASO. ROL DE LA CIRUGÍA. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Dr. Miguel Vitale\*\*  
Dr. Luis Level \*\*\*\*  
Dra. Erika Santana\*\*\*  
Dra. Gabriela Rojas\*\*  
Dra. María Fernanda Valdivieso\*  
Dr. Hector Briceño\*\*

### Resumen

Se presenta un caso de un paciente masculino de 47 años de edad quien presentaba de 6 meses de evolución clínica con vómitos posprandiales tardíos y pérdida de peso, diagnosticándose tumor gástrico Bormann IV, cuya biopsia no reportó evidencias de malignidad, durante la hospitalización presentó obstrucción intestinal por lo que se realizó laparotomía exploradora, evidenciándose tumor en antro gástrico. Se realizan estudios histológicos e inmunohistoquímicos que reportan linfoma gástrico. (MALToma).

### Abstract

Is about a single case of a 47 years old male, who had has emesis by six month and weight loss, having a diagnosis of gastric tumor type Bormann IV, the biopsy report without malignance, while he was in the hospital presented intestinal obstruction because we made an exploratory laparotomy, finding an antral tumor. It made histological and immunohistochemical evaluations that report gastric lymphoma. (MALT)

Key words: Lymphoma/ H. Pylori/ Gastric tumors/ MALT.

### Introducción

El linfoma no Hodgkin primario de estómago es una patología poco frecuente y representa cerca del 5 % de los tumores gástricos. La causa es desconocida, encontrándose que la adquisición de tejido linfoide asociado a mucosa gástrica (MALT) en relación con infección por *Helicobacter pylori* constituye el primer paso en el desarrollo de los MALTomas.

En los últimos años el tratamiento de esta patología ha sido tema de controversia en muchos debates y los resultados demuestran buena respuesta de estos tumores al tratamiento conservador con quimioterapia y radioterapia, quedando la cirugía relegada a un segundo plano.

En esta revisión, a propósito de un caso se realizará un análisis de los diferentes reportes de la literatura en cuanto al manejo de esta patología.

### Presentación de caso

Paciente masculino de 47 años de edad quien presenta enfermedad actual de 6 meses de evolución con múltiples episodios de emesis posprandiales tardíos (3 horas) inicialmente a sólidos y posteriormente a líquidos, concomitantemente pérdida de 15 kg de peso.

Antecedentes: accidente cerebro vascular 18 años previos con hemiparesia derecha secuelar. Laparotomía exploradora y rafia gástrica en 1992 por úlcera prepilórica perforada.

Hábitos psicobiológicos: tabaquitos 8 cigarrillos/día desde los 20 años. Alcohol ocasional.

Examen físico: FC: 79 x' TA: 100/70 mmHg. Cardiopulmonar estable sin alteraciones. Abdomen blando depresible, doloroso leve en flanco izquierdo. Cicatriz media supraumbilical y en ambos flancos. Tacto rectal: esfínter tónico, paredes lisas, heces normo cólicas en la ampolla.

Hipotrofia muscular con paresia de miembros inferior y superior derechos.

\*\*\*\* Médico Adjunto del Servicio de Cirugía I.  
Hospital Miguel Pérez Carreño. (HMPC).  
\*\*\* Cirujano General egresado del Servicio Cirugía I HMPC.  
\*\* Residentes del 3º año del Posgrado de Cirugía General, Servicio I. (HMPC).  
\* Residente del 2º año del Posgrado de Cirugía General, Servicio I. (HMPC).

Laboratorio: Hemoglobina 10,5 mg/dL. Hematocrito 34 %. Leucocitos 9.100 x mm<sup>3</sup>. Plaquetas 372 000. Transaminasas: SGOT 22 U. SGPT 22 U. Proteínas totales 5,1. Albúmina 2,8. Electrolitos Na 136. Cl 108. K 4,4. Glicemia 64. Creatinina 0,9.

### Paraclínicos

Ecosonograma abdominal: antro gástrico con paredes engrosadas. Hígado dentro de lo normal. Conclusión: Lesión ocupante de espacio en epigastrio.

Endoscopia digestiva superior: Fundus normal. Cuerpo bajo, ángulo y antro con mucosa irregular, friable con mamelones y poca distensibilidad. Disminución del calibre del píloro que impide el paso al duodeno. Conclusión: Tumor gástrico Bormann IV.

Biopsia: Abundantes células inflamatorias mononucleadas (linfocitos y plasmocitos). Eosinófilos en corion inter glandular. No hay evidencias de malignidad.

Durante la hospitalización el paciente presentó cuadro de obstrucción intestinal por lo que se decidió realizar laparotomía exploradora, encontrándose los siguientes hallazgos operatorios: Tumor de 12 cm x 10 cm indurado en antro gástrico. Adenopatías perigástricas (suprapilóricas, infrapilóricas, curvatura mayor y menor), periportales, y en el ligamento gastrohepático la mayor de 3,5 cm. Al corte úlcera de aproximadamente 10 cm en antro con estenosis pilórica < de 1 cm.

Intervención quirúrgica: gastrectomía subtotal radical (R1) más gastroyeyunoanastomosis T-L ante cólica en "Y" de Roux.

Biopsia posoperatoria: Linfoma gástrico MALToma, ulcerado superficialmente que infiltra hasta la subserosa. Bordes proximal y distal libres de lesión. Estómago no tumoral con gastritis crónica severa e hiperplasia de folículos linfoides.

14 de 27 ganglios perigástricos con linfoma.

Inmunohistoquímica: se observó marcaje con CD45 y CD20 en linfocitos grandes neoplásicos. Con CD68 se observaron algunos macrófagos y S-100 marcó escasas células dendríticas. Conclusión: linfoma de células grandes inmunofenotipo B.

Evolución: al 14º día del posoperatorio se presenta gasto seroso a través de herida operatoria, al cual se

le practica citoquímico, donde se evidencia amilasa elevada compatible con fístula pancreática. Se indica dieta absoluta con NPT y octreotide durante 20 días, evolucionando satisfactoriamente. Para el momento del egreso el paciente presentaba adenopatías inguinales y cervicales siendo referido al servicio de hematología de nuestro centro para completar tratamiento. Posterior a 3 meses de tratamiento con esquema con CHOP no se obtuvo respuesta adecuada encontrándose actualmente con un esquema con gencitabina ,VP26 y dexametasona.

### Discusión

Los linfomas gástricos se presentan con mayor frecuencia (1,7 a 1) en hombres que en mujeres y predominantemente en mayores de 50 años<sup>(1)</sup>. Clínicamente se presentan con síntomas y signos inespecíficos como epigastralgia, dispepsia, náuseas, vómitos y hemorragia digestiva. Se aprecia masa palpable en un 20 % de los tumores de bajo grado y en aproximadamente el 40 % de los de alto grado<sup>(2,3)</sup>.

Los linfomas MALT, se clasifican histológicamente en bajo o alto grado. Los de bajo grado se caracterizan por un infiltrado difuso de linfocitos con inmunofenotipo B de pequeño o mediano tamaño, con un centro caracterizado por destrucción de estructura epitelial, mientras en los de alto grado el infiltrado es de linfoblastos grandes, pudiéndose encontrar destrucción linfoepitelial pero estas son menos frecuentes que en su contraparte de bajo grado. Generalmente los MALTomas de alto grado son de gran tamaño, ulcerados y se presentan en una etapa más avanzada, por consiguiente poseen un peor pronóstico<sup>(4)</sup>. Otros factores que influyen en la sobrevida de estos pacientes son la edad, la profundidad de infiltración de la pared y la invasión de órganos adyacentes.

La asociación con la infección por *Helicobacter pylori* se relaciona con el MALToma de bajo grado y menos con el de alto grado<sup>(5)</sup>, sin embargo, se ha observado en una proporción importante de linfomas de alto grado la transición de bajo a alto grado<sup>(6)</sup>. Adicionalmente se ha encontrado que la histología y la inmunohistoquímica de ambos son similares<sup>(7,8)</sup>.

El estudio de estos pacientes debe incluir exámenes endoscópicos (endoscopia digestiva superior, ecoendoscopia) que incluyan biopsia de la lesión, tomografía de tórax y abdomen, eco-sonograma de cuello y aspiración de médula ósea. En la clasificación de Musshoff de los linfomas

gástricos el estadio I representa aquellos que se limitan al estómago y se subdividen en I1 cuando sólo la mucosa está comprometida y I2 en donde se encuentra infiltración de la submucosa o la serosa. El estadio II1 se encuentra cuando los ganglios regionales están afectados y en el II2 existe compromiso de ganglios extrarregionales pero infradiafragmáticos. El estadio III comprenden los tumores con ganglios supradiafragmáticos y el IV cuando hay enfermedad diseminada<sup>(11)</sup>.

La ultrasonografía endoscópica ha demostrado tener un papel fundamental en el diagnóstico preciso de la profundidad de invasión del tumor así como en el seguimiento de los pacientes posterior al tratamiento<sup>(9,10)</sup>. Nakamura en su estudio demostró, que este método tiene un valor predictivo para la regresión del tumor en pacientes a quien se les indica tratamiento para la erradicación del *Helicobacter pylori*. En esta revisión el 93 % de los MALTomas que se limitaban a la submucosa presentaron regresión completa de la lesión con la erradicación del *Helicobacter pylori* mientras sólo el 23 % de los que presentaban una invasión más profunda tuvieron una respuesta similar. Igualmente determinaron que la presencia de componentes de alto grado no es un factor que afecte significativamente la probabilidad de regresión<sup>(11)</sup>.

Otro estudio demostró resultados similares en cuanto al tratamiento para el *Helicobacter pylori* en pacientes con tumor gástrico limitado a la submucosa, donde un 80 % regresaron completamente y otro 10 % presentaron una respuesta parcial<sup>(12)</sup>. En general la literatura reporta entre un 60 % y 90 % de remisión de los linfomas gástricos posterior a la erradicación de *Helicobacter pylori* <sup>(13-16)</sup>.

En lo que respecta a estadios más avanzados la cirugía y quimioterapia se intercambian roles, siendo la primera utilizada sola en estadios I1 de bajo grado que no responden a la terapia de erradicación de *Helicobacter pylori*, estadios I2 y II. La combinación de ambas está indicada en los tumores de alto grado desde estadio I1 hasta el estadio III, siendo la quimioterapia utilizada como primera línea en aquellos tumores de bajo grado estadios III y IV y en los de alto grado estadio IV(1).

Vaillant reportó supervivencia a los 8 años en 94 % y 89 % para los linfomas de bajo y alto grado respectivamente tratados con cirugía y posterior quimioterapia de acorde al grado de malignidad y de acuerdo a la totalidad o no de la resección de la lesión<sup>(17)</sup>. Willich por su parte encontró que en los pacientes tratados con quimioterapia presentaron supervivencia a los 3 y 5 años de 94 % y 86 % respectivamente mientras en los que se practicó

cirugía y quimioterapia la supervivencia para ambos períodos fue del 88 %<sup>(18)</sup>. Koch en un estudio con linfomas gástricos primarios localizados obtuvo una supervivencia a los 5 años de 84 % para los pacientes que recibieron tratamiento conservador con quimioterapia, mientras la misma tasa para los pacientes sometidos a terapia combinada (cirugía + quimioterapia) fue de 82 %<sup>(19)</sup>.

## Conclusión

Los linfomas gástricos (MALTomas) constituyen una patología poco frecuente dentro de los tumores gástricos. Los signos y síntomas son inespecíficos, por lo que el interrogatorio y el examen minucioso del paciente son importantes.

Los estudios de imágenes son indispensables en el estadiaje de estos tumores y la eco endoscopia al poder determinar el grado de invasión en la pared del estómago puede orientar hacia el tratamiento más adecuado.

La erradicación del *Helicobacter pylori* con antibiótico terapia constituye una opción en pacientes con tumores de bajo grado, limitados a la submucosa. Si bien la cirugía tiene un papel aún importante en el tratamiento de los linfomas gástricos, la conducta conservadora con quimioterapia ha demostrado resultados similares en lo que respecta a supervivencia, quedando la primera básicamente indicada para los casos complicados con obstrucción, perforación o hemorragia.

## Referencias bibliográficas

1. Morgner Andrea, et al. Malignant tumours of the stomach. Gastric mucosa – associated lymphoid tissue lymphoma and *Helicobacter pylori*. Gastroenterol Clin North Am 2000;29(3):593-607.
2. Montalban C, Castrillo JM, Abaira V, et al. Gastric B-cell mucosa-associated lymphoid tissue (MALT) lymphoma: Clinicopathological study and evaluation of the prognostic factors in 143 patients. Ann Oncol 1995;6:355-362.
3. Taal BG, Boot H, van Heerde P, et al. Primary non-Hodgkin lymphoma of the stomach: Endoscopic pattern and prognosis in low versus high grade malignancy in relation to the MALT concept. Gut

- 1996;39:556-561.
4. Ranaldi R. A clinicopathological study of 152 surgically treated primary gastric lymphomas with survival analysis of 109 high grade tumours. *J Clin Pathol* 2002;55(5):346-351.
  5. Hussel T, Isaacson PG, Crabtree JE, Spencer JO. The response of cells from low-grade B-cell gastric lymphomas of mucosa-associated tissue to *Helicobacter pylori*. *Lancet* 1993;342:571-574.
  6. Boot H, de Jong D, van Heerde P, Taal B. Role of *Helicobacter pylori* eradication in high-grade MALT lymphoma. *Lancet* 1995;346:448-449.
  7. ML, Hedderich J, et al. Primary B-cell gastric lymphoma: A clinicopathological study of 145 patients. *Gastroenterology* 1991;101:1159-1170.
  8. Bateman AC, Wright DH. Epitheliotropism in high-grade lymphomas of mucosa associated lymphoid tissue. *Histopathology* 1993;23:409-415.
  9. Nobre-Leitao C, Lage P, Cravo M, Cabecadas J, Chaves P, Alberto-Santos A, et al. Treatment of gastric MALT lymphoma by *Helicobacter pylori* eradication: A study controlled by endoscopic ultrasonography. *Am J Gastroenterol* 1998;93:732-736.
  10. Sackmann M, Morgner A, Rudolph B, Neubauer A, Thiede C, Schulz H, et al. Regression of gastric MALT lymphoma after eradication of *Helicobacter pylori* is predicted by endosonographic staging. *Gastroenterology* 1997;113:1087-1090.
  11. Nakamura S, Matsumoto T, Suekane H, Takeshita M, Hizawa K, Kawasaki M, et al. Predictive value of endoscopic ultrasonography for regression of gastric low grade and high grade MALT lymphomas after eradication of *Helicobacter pylori*. *Gut* 2001;48:454-460.
  12. Neubauer A, Thiede C, Morgner A, et al. Cure of *Helicobacter pylori* infection and duration of remission of low-grade gastric mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma. *J Natl Cancer Inst* 1997;89:1350-1355.
  13. Stolte M, Morgner A, Meining A, et al. Clinical presentation, diagnosis and treatment of *Helicobacter pylori*-related gastric lymphoma. En: Hunt RH, Tytgat GNJ, editores. *Helicobacter pylori: Basic Mechanisms to Clinical Cure*. Kluwer 1996.p.222-231.
  14. Savio A, Franzin G, Wotherspoon AC, et al. Diagnosis and post-treatment follow-up of *Helicobacter pylori* gastric lymphoma of mucosa-associated lymphoid tissue: Histology, polymerase chain reaction or both? *Blood* 1996;87:1255-1260.
  15. Zucca E, Roggero E. Biology and treatment of MALT lymphoma: The state of the art in 1996. *Ann Oncol* 1996;7:787-792.
  16. Bayerdorffer E, Morgner A, Thiede C, et al. Cure of *Helicobacter pylori* infection is associated with long-term remission in limited stages of low-grade gastric MALT lymphoma. *Gastroenterology* 1999; 116:A375.
  17. Vaillant JC, Management and long term results of surgery for localized gastric lymphomas. *Am J Surg* 2000;179(3):216-222.
  18. Willich NA. Operative and conservative management of primary gastric lymphoma: Interim results of a German multicenter study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2000;46(4):895-901.
  19. Koch P. Primary gastrointestinal non Hodgkin's lymphoma. Combined surgical and conservative or conservative management only in localized gastric lymphoma- results of the prospective German multicenter study. *J Clin Oncol* 2001;19(18):3874-3883.



*MIS CORNADAS TIENEN NOMBRE DE MUJER*

*LUIS MIGUEL DOMINGUÍN*

*VIVENCIAS DEL DR. LUIS LEAMUS UN DOMINGO DE ENERO DE 1953*

Dr. Federico Fernández Palazzi

Director –Editor de la Revista C M de Caracas

Presente

Asunto:

Resumen de lo vivido por el suscrito siendo Médico Residente del Centro Médico de Caracas un domingo de enero de 1953.

Era una mañana de un día domingo, soleado y un cielo azul sin nubes. Cumplía mi guardia dominical como Médico Residente junto con mi colega el Dr. José Antonio Morreo (alias: el Chepo) que en paz descanse.

Luego de pasar la revista con los médicos cirujanos tratantes (así se ordenaba para la época), cumplir sus indicaciones el resto de la mañana lucía en aparenta calma. En la tarde la rutina de llamada de los puestos, consultas, una que otra cirugía menor. A las 5 pm regresaba del 4º piso de la Sala de Emergencia (frente al estar de cirujanos), el ascensor se abrió en la planta baja y cual sería mi sorpresa al ver al torero Luis Miguel Domínguez que lo traían en brazos de sus subalternos: se me ocurrió una salida: ¿ha sido tan grande la faena del torero que lo han traído en hombros hasta el Centro Médico? respondió un subalterno: que el maestro viene herido, pues vamos atenderlo.

Llegado al 4º piso, procedí a la atención de la emergencia. Se apreciaba el traje de luces desgarrado a nivel del muslo derecho en su tercio superior, no había una pérdida roja importante al momento de su ingreso. Ahora bien, desvestir a un torero en traje de luces es un ritual que cumplieron los subalternos al pie de la letra instalado un suero y su correspondiente analgésico, procedo de seguida

al examinar la herida, estado general, signos vitales, mi diagnóstico: herida por asta de toro, hemodinámicamente estable. Muslo derecho: muslo derecho 1/3 superior.



Figura 1. Luis Miguel Dominguín.

Al salir de la sala de emergencia, le informo a su hermano del estado del torero. Pero además de su hermano, el pasillo estaba totalmente ocupado, por subalternos en traje de luces, fotógrafos, reporteros, amigos y sobre todo mujeres con sus atuendos propios de una tarde de toros todas preguntaban a la vez que cómo se encontraba el maestro. La situación se tornaba incontrolable. Llamo a mi compañero de guardia, para variar estaba en sala de partos atendiendo una primigesta que llegó de emergencia. Para la época las guardias dominicales y de días feriados, eran cubiertas por dos médicos residentes.

Me comunico con la central para informar al personal médico de guardia de la emergencia. Recibo autorización para solicitar pabellón.

Al regresar de nuevo al pasillo, el despelote era incontenible no había forma de hacer entender que debían esperar afuera, le notifique a su hermano, una vez más que el paciente lucía tranquilo y todo estaba bajo control y el personal médico estaba informado.

De repente aparece en escena, un señor regordete y se identifica soy el Dr. Hernández Natera (†) cirujano y mi ayudante el Dr. Jasso Roldán, quiero hablar con el hermano del torero. Le explico: soy el médico residente, responsable del hospital y que el personal médico de guardia está informado. Habla con el hermano, le dice que es cirujano, y que opero a Pepe Martín Vásquez, después de la perorata lo convence para que sea el cirujano que intervenga al torero. Me notifican su decisión y así se hizo.

El vía crucis continua, cuando llego al área quirúrgica tuve que sacar dos fotografías que ya tenían gorra y tapaboca. El hermano fue autorizado por el cirujano para estar presente.

El cirujano de guardia para ese día era el Dr. Ricardo Baquero G (†), anestesiólogo: Dr. Jesús Molinos P, ayudante de anestesiología: Dr. Julio Ondé (Español), transfusor Dr. Cucho Quijada G.

Cuando llegó el personal de guardia le notifiqué la decisión tomada por el hermano del torero.

Recuerdo que el Dr. R B G entró en el pabellón y el operador le sugirió que lo orientara, le hizo varias indicaciones entre ellas que le colocara un dren (Penn-Ros) el cual aparece en la foto.

Según el cronista Omar Lares en una entrevista hecha a LMD en Madrid dice (sic) La peor cornada fue la de Caracas, eso si lo puedes escribir. Por cuatro lados y me curaron una sola trayectoria dejándome 3 sin intervenir. Eso me costó año y

medio sin torear. ¿Y por esa mujer? Desde luego por ella fue, pero no me arrepiento de nada.

Sic: dos días después de la intervención quirúrgica me fugué a las dos de la madrugada, disfrazado de mujer.



Figura 2. Equipo quirúrgico. Cirujano: Dr. Hernández Natera, 1º ayudante: Dr. Jasso Roldan (Español), 2º ayudante Dr. Luis Leamus (Residente), anestesiólogo: Dr. Chucho Molinos, ayudante de anestesiología: Dr. Julio Ondé (Español), transfusor: Dr. Cucho Quijada y detrás el hermano de Luis Miguel Dominguín. Dedicatoria de la foto de puño y letra de Luis Miguel Dominguín dice: Tocayo: reciba un abrazo y el testimonio de mi amistad. LMD. Enero de 1953.

Sobre esta tocata y fuga, no recuerdo que eso haya sucedido; pues aparentemente no había motivos médicos para hacerlo, en el supuesto negado, sería para eludir la prensa.

El día lunes saliendo de la habitación (piso 2) del ala izquierda, después de hacer el reporte diario por órdenes del cirujano tratante que me ordenó que lo visitara con frecuencia, me encuentro con un personaje con bata de médico, anteojos oscuros y un maletín muy grande me refirió que era médico y amigo personal y quería visitar al torero. La visitas estaban suspendidas. Entré en sospecha, le solicite cortésmente su identificación y me contestó: Dr. usted además de médico es un buen detective, lo felicito, en efecto, este si venía disfrazado y en el maletín extra traía sus aperos fotográficos.

Ese día lunes apareció en 1ª página del periódico Últimas Noticias (Figura 1) la intervención en pleno desarrollo y sus actores. Firma: Villas.

Me llamaron de la directiva y del colegio de Médicos del D.F., por haber permitido la entrada al pabellón de un fotógrafo. Acudí al periódico y hable con el fotógrafo para probar mi inocencia, de que esa foto (montaje) fue tomada a través del "ojo de buey" de la puerta que tampoco ha debido suceder, pero estaba en el pabellón —quien paraba aquella avalancha de reporteros—.

Hice una buena empatía con LMD, era un tipo simpático y conservador, su hermano muy temperamental, violento accidente con el Dr. Izquierdo.

LMD estaba hospedado en antiguo Hotel "Patomac" frente al Hospital de Niños, fui a visitarlo varias veces. Me autografió la foto de la discordia dice: tocayo reciba un abrazo y el testimonio de mi gratitud (LMD) (Firma).

Me obsequió unas yuntas de oro con mis iniciales, 3 botellas de vino y una lista de mujeres con sus teléfonos. Me invitó a visitarle en Madrid.

Así sucedieron los hechos con lujo de detalles, tu con tu experiencia, armaría el rompe-cabezas. Como lo ofrecido es deuda, estás complacido.

PD: Omití por respecto al colega "Chepo Moreno" (†) la ausencia del Hospital, ya que se encontraba con su novia, luego su esposa, en el Nuevo Circo.

Comprenderás la pesadilla que me tocó vivir ese domingo que lucía en calma-chicha y se transformó en tormenta, no muy chicha.

Un abrazo cordial, de tu amigo

El médico



Figura 3. Observese el dren.

"Sobre el mismo tema"

Columna Sprit, de Omar Lares, El Nacional, 6-10-2002.

De la muerte de Luis Miguel Dominguín se cumplieron 7 años recientemente. El "patas largas", que así solían llamarlo sus colegas de la época, fue el torero más controversial mientras ejerció en grande como uno de los más poderosos de cualquier tiempo. A Luis Miguel le hice una emotiva entrevista en su penthouse de la calle Darro madrileña que titulé en la revista "Resumen" ¡Mis cornadas tienen nombre de mujer! Que fue una expresión suya, merced la cual el más famoso de los Dominguín retrató fielmente el torrente de vanidad que desparramaba. Y fue eso, precisamente, lo que le dio más celebridad. Luis Miguel se codeó con fascinantes mujeres, verbigracia Ava Gardner, Lauren Bacall y Lucía Bosé, con quien se casó. En México siguen sosteniendo que Miroslava se suicidó por estar perdidamente enamorada de él. De aquella interviú, de Agosto de 1977, reproduzco unos interesantísimos pasajes para deleite y curiosidad de los cómplices dominicales de "Sprit".

- ¿Eres —le pregunté— o has sido auténticamente un triunfador?

Se estira en un cómodo sillón, ordena un par de

tragos a través de un indio ecuatoriano que de entrada hace una reverencia y enciende un "pitillo". Y va al toro de la entrevista: "No existe el triunfador completo, total, pues el triunfo es como el horizonte, que cuando más alto estás la ves más lejos. Quien esté conforme con su propio triunfo, no es un triunfador. Quizá te reaccione así por perfeccionista. Me retiré después de matar unos 3 000 toros y no acabé con toro perfecto. Siempre pensé, después de cada tarde, que pude haber hecho más cosas y no todas como hubiera querido. Algún muletazo en particular, sí, se te graba, te queda y lo sientes hondamente, pero haber toreado un toro a perfección, yo, ni soñarlo".

- Escógeme un solo toro, el que más te satisfizo, de esos tres mil.

- "Por determinada causa, uno que no embestia, que daba saltos y tiraba cornadas, en Aranjuez. Fue después de la muerte de mi padre y quizás tuvo la enorme influencia suya. Brindé a su memoria y por lo que tuvo de psicológico, por el brindis póstumo que seguramente hizo más sensible mi fibra. Esa tarde me la jugué, pareciéndome que en el callejón estaba él. Recuerdo mucho una faena que le hice a un toro de Carlos Núñez, aquí en Madrid, toreando con Manolete la Corrida de la Beneficencia. Creo que a ese le di una tanda de pases enormes. En Sevilla toreé muy a gusto un toro del ganadero Manolo González, al antiguo, y mi primer toro de Miura, en Linares, la tarde de la muerte de Manolete".

- ¿Incidió esa faena en el trágico desenlace acaecido luego?

- "No, no influyó. Lo que pasó después era el destino. Si Manolete no muere en ese momento lo hubiera desconocido el público como hace con todos los artistas, fundamentalmente el de los países hispanos. Francia produce un artista y lo encumbra con fervor; Italia no digamos, y así sucede con los portugueses, los ingleses. Hispano América es otra cosa".

- ¿Era un verdadero monstruo Manolete?

- "Fue un torero corto, pero el de mayor personalidad".

- ¿Una figura de una época lo habría sido igualmente en otra?

- "Imposible la comparación, no encaja. Un torero puede ser mejor que otro en una fase, pero no ha existido el tercero mejor que el resto en todas las fases. Yo hubiera querido ser un torero perfecto, pues soy un perfeccionista, pero no lo conozco, jamás vi un torero así. Dicen que Joselito y Guerrita".

- ¿Vale más un torero de arte que uno de poder?

- "Creo que el poder es el verdadero arte. No confundamos el arte con la gracia, que tiene importancia pero es otra cosa. Para mí es mi verdad y cada cual tiene su propia verdad. Esta es la mía".

Cambio el tercio en el diálogo y requiero a Luis Miguel Dominguín a hablarme de mujeres! Maestro, hábleme de ellas.

- "Ese es un tercio que no corresponde a la lidia pública. Sigo al pie de la letra lo que dijera Jesucristo: "amaos los unos a los otros". Quiero interpretar con esto el amor como limosna, que hay que repartirlo".

- ¿Quién es la mujer más guapa que has visto?

- "La estoy buscando, la he idealizado y es la que reúna las mejores condiciones de cada una de las que he conocido.

- ¿Quién te trajo por la calle de la amargura?

- "La que equivale a mi cornada más grande, puesto que el más celoso de todos los bichos es el toro y cuando estás enamorado de una mujer se lo cobra. Todas mis cornadas tienen nombre de mujer, me distraía más, que ría concentrarme y no podía entre el toro que embestia y quien asistía en la barrera".

Luis Miguel rehusó a citar quien de esas 14 damas sufrió 14 grandes cornadas fue la culpable indirectamente del percance más grave. Y entonces confesaría: "La peor cornada fue la de Caracas, eso sí lo puedes escribir. Por cuatro lados y me curaron una sola trayectoria dejándome tres sin intervenir. Eso me costó año y medio sin torear. Por esa cornada".

- ¿Y por esa mujer?

- "Desde luego, por ella fue, pero no arrepiento de nada".

Luis Miguel me hizo entonces una historia desconocida por la mayoría de los aficionados venezolanos en torno a ese drama que vivió en el Nuevo Circo. El jefe de enfermería era el extinto Pepe Izquierdo y recuerda que, cuando lo acomodaron para operarlo, el célebre cirujano expresó: ¡esto es un puntazo!

- "A mi hermano Domingo no lo dejaron entrar y desde afuera gritaba que me cortaran el traje. Los instrumentos de operación estaban en el suelo. Domingo mi hermano, le dio una trompada al Dr. Izquierdo y se armó la de San Quintín. Hubo más golpes allí que en una película de cowboy. Logramos zafarnos de aquello sangrando profusamente mi herida y pudimos salir a la calle. Pasó un auto y la señora que iba al volante, aún viéndome como estaba

me preguntó ¿es que usted es torero? ¿Y es usted catalana? logré responderle. Me operó el Dr. Hernández Natera en el Centro Médico, después de una bronca espantosa. Al día siguiente le escuché invitar a alguien a mi habitación, más o menos en estos términos: Ven para que veas lo que le hice a Dominguín. Por suerte una amiga me llevó ropa suya y dos días después de la intervención quirúrgica me fugué a las 2 de la madrugada, disfrazado de mujer".

Su arte no lo puedo juzgar, pero su calidad de ser si, y era excepcional. Nunca hubo alguien tan grande caracterizado por tanta sencillez. Y Franco, como político, me pareció singular, quizá porque fue a quien tuve más oportunidad de conocer. Dedicó su vida a una cosa y a una causa y su entrega fue absoluta. Este país, digan lo que digan, lo cambió totalmente él. Tú lo has conocido desde hace años y sabes que no miento. Ahora estamos en la evolución y es más fácil por lo que ese hombre dejó".



Caracas 15 de septiembre de 2003

Dr. Federico Fernández Palazzi

Director de la Revista Centro Médico

Estimado doctor

He leído su editorial de la Revista Centro Médico, la cual corresponde a la número 2 del año pasado, la he revisado y lamentado la realidad en la que nos encontramos, nuestra institución posee la revista científica de un hospital privado de mayor antigüedad del país, y posiblemente la dejemos morir por eutanasia activa.

Parece mentira que lleguemos a la apatía en la que se encuentra la comunidad médica, nuestra comunidad médica, ¿dónde estará el Centro Médico del cual oí siempre en esta sucesión generacional que me ha tocado y he querido vivir?, la camaradería que caracterizaba nuestra Institución ha gravemente pasado al olvido víctima de la competencia mordaz y de los problemas económicos que nos aquejan en este momento histórico a todos los venezolanos; pero lo que me parece peor, la avidez del conocimiento científico se diluye en mil problemas no médicos con los que nos enfrentamos diariamente, nuestra capacidad de producir conocimiento científico se merma dólar a dólar, devaluación a devaluación, cada vez somos más pobres y nuestra capacidad de sobrevivir se convierte en el único norte que verdaderamente nos mueve, como consecuencia directa la producción de artículos científicos de cierta calidad es cada vez más escasa.

Su obra en estos veinticinco (25) años (se dice fácil, VEINTICINCO AÑOS AL FRENTE DE LA REVISTA,...) ha sido titánica y ejemplar, sólo su gran dedicación y amor a la publicación Centro Médico pueden justificar semejante sacrificio, espero que la historia le retribuya en agradecimiento el esfuerzo realizado, y que sea valorado en su justo valor (reiteración que no logro eliminar) por las generaciones de médicos del Centro Médico de Caracas que todavía deben sustituirnos.

Le deseo salud y larga vida, y quiero manifestarle mi respeto y admiración por la labor realizada en la revista Centro Médico.

*Dr. Fernando Godayol Disario*



## REQUISITOS UNIFORMES PARA LOS MANUSCRITOS ENVIADOS A REVISTAS BIOMÉDICAS. EJEMPLOS DE REFERENCIAS

Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas\*.

Las referencias deben numerarse consecutivamente en el orden en que son mencionadas primero en el texto. Identifíquelas con números arábigos dentro de paréntesis en el texto, los cuadros, y las leyendas. Las referencias citadas sólo en cuadros o leyendas de las figuras deben ser numeradas de acuerdo con la secuencia establecida por la primera identificación en el texto del cuadro o figura en particular.

Usar el estilo de los ejemplos que se transcriben a continuación, los cuales están basados en los formatos utilizados por la Biblioteca Nacional de Medicina (NLM siglas en inglés) en el *Index Medicus*. Los títulos de las revistas deben ser abreviados de acuerdo con el estilo del *Index Medicus*. Consulte la lista de las revistas indexadas en el *Index Medicus*, publicada anualmente por la biblioteca como una separata y como una lista del ejemplar de enero del *Index Medicus*. La lista puede obtenerse también a través de la página web de la biblioteca (<http://www.nlm.nih.gov>).

Evitar el uso de resúmenes como referencias. Las referencias de artículos aceptados, pero todavía no publicados deben designarse como "en prensa" o "por aparecer". Los autores deben obtener permiso escrito para citar esos artículos así como la verificación de que han sido aceptados para su publicación. Información sobre manuscritos enviados, pero no aceptados todavía deben ser citados como "observaciones no publicadas" con permiso escrito de la fuente.

Evite citar "comunicación personal" a menos que provea información esencial no disponible de una fuente pública, en cuyo caso, debe citarse en el texto dentro de paréntesis, el nombre de la persona y la fecha de la comunicación. Para artículos científicos, los autores deben obtener permiso escrito y confirmación de la exactitud de la fuente de la comunicación personal.

Las referencias deben ser verificadas por los autores contra los documentos originales.

El estilo de los Requisitos Uniformes (el estilo Vancouver) se fundamenta en el estilo estándar ANSI adaptado por la NLM para sus bases de datos. Posteriormente, han agregado notas cuando el estilo Vancouver difiere del estilo usado ahora por la NLM.

### Artículos en revistas.

#### 1. Artículo en una revista estándar.

Numere los primeros seis autores seguidos de et al.

(Nota: NLM enumera hasta 25 autores; si hay más de 25, enumera hasta 24 y et al al final del último).

- Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996 Jun 1;124(11):980-3.

Como una opción, si la revista tiene una paginación continua a lo largo del volumen (como hacen la mayoría de las revistas médicas) se pueden omitir el mes y el número del ejemplar.

(Nota: Para consistencia esta opción se usa a lo largo de todos los ejemplos de los Requisitos Uniformes. La NLM no usa esta opción).

- Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996; 124:980-3.

#### Más de seis autores:

- Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al. Childhood leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 year follow-up. *Br J Cancer* 1996;73:1006-12.

#### 2. Organización como autor.

- The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Clinical exercise stress testing. Safety and performance guidelines. *Med J Aust* 1996;164:282-4.

#### 3. No se suministra el autor.

- Cancer in South Africa [editorial]. *S Afr Med J* 1994;84:15.

\* Revisada en mayo de 2000.

4. **Artículos en idioma diferente al inglés.**  
(Nota: La NLM traduce al inglés el título, incluye la traducción en corchetes, y agrega una abreviatura asignada al idioma).
    - Ryder TE, Haukeland EA, Solhaug JH. Bilateral infrapatellar seneruptur hostidligere frisk kvinne. Tidsskr Nor Laegeforen 1996;116:41-2.
  5. **Volumen con suplemento.**
    - Shen HM, Zhang QF. Risk assessment of nickel carcinogenicity and occupational lung cancer. Environ Health Perspect 1994;102 Suppl 1:275-82.
  6. **Número con suplemento.**
    - Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. Semin Oncol 1996;23(1 Suppl 2):89-97.
  7. **Parte de un volumen.**
    - Ozben T, Nacitarhan S, Tuncer N. Plasma and urine sialic acid in non-insulin dependent diabetes mellitus. Ann Clin Biochem 1995;32(Pt 3):303-6.
  8. **Parte de un número.**
    - Poole GH, Mills SM. One hundred consecutive cases of flap lacerations of the leg in ageing patients. N Z Med J 1994;107(986 Pt 1):377-8.
  9. **Número sin volumen.**
    - Turan I, Wredmark T, Fellander-Tsai L. Arthroscopic ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis. Clin Orthop 1995;(320):110-4.
  10. **Sin número ni volumen.**
    - Browell DA, Lennard TW. Immunologic status of the cancer patient and the effects of blood transfusion on antitumor responses. Curr Opin Gen Surg 1993:325-33.
  11. **Paginación en números romanos.**
    - Fisher GA, Sikic BI. Drug resistance in clinical oncology and hematology. Introduction. Hematol Oncol Clin North Am 1995 Apr;9(2):xi-xii.
  12. **Tipo de artículo indicado cuando sea necesario.**
    - Enzensberger W, Fischer PA. Metronome in Parkinson's disease [letter]. Lancet 1996;347:1337.  
Clement J, De Bock R. Hematological complications of hantavirus nephropathy (HVN) [abstract]. Kidney Int 1992;42:1285.
  13. **Artículo que contiene una retractación.**
    - Garey CE, Schwarzman AL, Rise ML, Seyfried TN. Ceruloplasmin gene defect associated with epilepsy in EL mice [retraction of Garey CE, Schwarzman AL, Rise ML, Seyfried TN. In: Nat Genet 1994;6:426-31]. Nat Genet 1995;11:104.
  14. **Artículo retractado.**
    - Liou GI, Wang M, Matragoon S. Precocious IRBP gene expression during mouse development [retracted in Invest Ophthalmol Vis Sci 1994;35:3127]. Invest Ophthalmol Vis Sci 1994;35:1083-8.
  15. **Artículo con fe de errata publicada.**
    - Hamlin JA, Kahn AM. Herniography in symptomatic patients following inguinal hernia repair [published erratum appears in West J Med 1995;162:278]. West J Med 1995;162:28-31.
- Libros y otras monografías.**
- (Nota: El estilo Vancouver previo [1994] colocaba incorrectamente una coma en vez de un punto y coma entre la casa editora y la fecha).
16. **Autor(es) personal(es).**
    - Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996.
  17. **Editor(es), compilador(es) como autor(es).**
    - Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.
  18. **Organización como autor y editor.**
    - Institute of Medicine (US). Looking at the future of the Medicaid program. Washington: The Institute; 1992.
  19. **Capítulo de libro.**

(Nota: El estilo Vancouver previo [1994] tenía dos puntos en vez de una p antes de la paginación).

    - Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995. p. 465-78.
  20. **Memorias de un congreso.**
    - Kimura J, Shibasaki H, editors. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.
  21. **Artículo de un congreso.**
    - Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992. p. 1561-5.

**22. Informe científico o técnico.**

Issued by funding/sponsoring agency: Smith P, Golladay K. Payment for durable medical equipment billed during skilled nursing facility stays. Final report. Dallas (TX): Dept. of Health and Human Services (US), Office of Evaluation and Inspections; 1994 Oct. Report No.: HHSIGO EI69200860. Issued by performing agency: Field MJ, Tranquada RE, Feasley JC, editors. Health services research: work force and educational issues. Washington: National Academy Press; 1995. Contract No.: AHCPR282942008. Sponsored by the Agency for Health Care Policy and Research.

**23. Disertación.**

- Kaplan SJ. Post-hospital home health care: The elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis (MO): Washington Univ.; 1995.

**24. Patente.**

- Larsen CE, Trip R, Johnson CR, inventors; Novoste Corporation, assignee. Methods for procedures related to the electrophysiology of the heart. US patent 5,529,067. 1995 Jun 25.

**Otro material publicado.**

**25. Artículo de periódico.**

- Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: Study estimates 50,000 admissions annually. The Washington Post 1996 Jun 21; Sect. A:3 (col. 5).

**26. Material audiovisual.**

- HIV+/AIDS: the facts and the future [videocassette]. St. Louis (MO): Mosby-Year Book; 1995.

**27. Material legal.**

**Ley pública.**

- Preventive Health Amendments of 1993, Pub. L. No. 103-183, 107 Stat. 2226 (Dec. 14, 1993).

**Proyecto de ley no promulgada.**

- Medical Records Confidentiality Act of 1995, S. 1360, 104th Cong., 1st Sess. (1995).

**Código o regulación federal.**

- Informed Consent, 42 C.F.R. Sect. 441.257 (1995).

**Audiencia.**

- Increased Drug Abuse: the Impact on the Nation's Emergency Rooms: Hearings Before the Subcomm. on Human Resources and Intergovernmental Relations of the House Comm. on Government Operations, 103rd Cong., 1st Sess. (May 26, 1993).

**28. Mapa.**

- North Carolina. Tuberculosis rates per 100,000 population, 1990 [demographic map]. Raleigh: North Carolina Dept. of Environment, Health, and Natural Resources, Div. of Epidemiology; 1991.

**29. Libro de la Biblia.**

- The Holy Bible. King James version. Grand Rapids (MI): Zondervan Publishing House; 1995. Ruth 3:1-18.

**30. Diccionario y referencias similares**

- Stedman's medical dictionary. 26th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. Apraxia; p. 119-20.

**31. Material clásico.**

- The Winter's Tale: act 5, scene 1, lines 13-16. The complete works of William Shakespeare. London: Rex; 1973.

**Material no publicado.**

**32. En prensa.**

(Nota: NLM prefiere "por aparecer" porque no siempre todos los ítems serán impresos.) Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. N Engl J Med. En prensa 1996.

**Material electrónico.**

**33. Artículo de revista en formato electrónico.**

- Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[24 screens]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

**34. Monografía en formato electrónico.**

- CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2nd ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

**35. Archivo de computadora.**

- Hemodynamics III: the ups and downs of hemodynamics [computer program]. Version 2.2. Orlando (FL): Computerized Educational Systems; 1993.