

Diseño de una mesa operatoria para cirugía de columna vertebral

*Dr. Fabián Herrera Espinosa, **Dr Miguel Gómez T. ***Dr. Javier Matta I., ****Dr. Orlando Charry R.,
*****Dr. Nelson Reyes B.

Resumen

Presentamos el estudio, diseño y fabricación de una mesa para cirugía de columna vertebral por abordaje posterior, que permite posicionar al paciente en decúbito prono sobre cuatro soportes y adaptarla a diferentes texturas; un quinto soporte esternal disminuye la lordosis en cirugías que lo requieran. La base y los cinco soportes son elaborados en acrílico de alta dureza, en su interior cuenta con un compartimiento para colocar chasis radiográfico, además existe un sostenedor metálico de pedestal para radiografía en posición lateral; así se evita al cirujano y colaboradores la irradiación transoperatoria.

La técnica anestésica se facilita puesto que la cabeza queda alineada neutralmente al esqueleto axial sobre un sostenedor metálico, permitiendo acceso libre a las vías aéreas; además la disminución de presión abdominal reduce el sangrado operatorio.

La mesa se utilizó en forma multicéntrica, en nueve centros hospitalarios del país durante el período comprendido entre Enero 1992- Marzo 1995, en 593 pacientes.

Palabras claves: Mesa radiolúcida, Cirugía columna vertebral, Abordaje posterior.

Introducción

El tratamiento quirúrgico actual de las enfermedades de la columna vertebral exige ciertos requisitos fundamentales para que el resultado sea óptimo, entre ellos: Técnicas anestésicas depuradas como intubación atraumática, hipotensión inducida, monitoreo neurológico transoperatorio con potenciales evocados somatosensoriales (P.E.S.S.) o monitoreo neurológico clínico (prueba de Stagnara), ahorro y salvamento de células sanguíneas para autotransfusión intraoperatoria y un posicionamiento adecuado del paciente sobre la mesa de cirugía, la cual a su

vez debe permitir un control radiológico transoperatorio preciso.

Relton y Hall¹ han reportado que el decúbito prono como posición clásica para los abordajes posteriores de la columna vertebral, tiene efectos deletéreos sobre los sistemas respiratorio y cardiovascular debido a que el paciente es acostado boca-abajo en contacto con la mesa quirúrgica; esto se explica puesto que el peso del cuerpo comprime el abdomen, restringiendo el movimiento del diafragma y la ventilación; además la compresión abdominal al transmitirse sobre la vena cava inferior ocasiona hipotensión secundaria a disminución del retorno venoso y desviación de la sangre hacia los plexos venosos epidurales que no poseen válvulas; esto trae como consecuencia sangrado excesivo en el campo operatorio y comunicación anómala con el drenaje venoso craneano, disminuyendo la presión de perfusión cerebral, fenómeno crítico en caso de hipotensión^{1,2}. Ha sido una práctica común el uso de rollos para la cirugía de columna vertebral, sin embargo se corre el riesgo de oca-

* Ortopedista y Traumatólogo, Clínica Assistir, Santafé de Bogotá, D.C.

** Médico cirujano Ortesista y protesista Laboratorio Gilete, Santafé de Bogotá, D.C.

*** Ortopedista y Traumatólogo, Hospital Militar Central, Docente Investigador- Escuela Militar de Medicina, Santafé de Bogotá, D.C.

**** Ortopedista y Traumatólogo, profesor de Ortopedia, Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, D.C.

sionar lesiones del plexo braquial por compresión a nivel de la axila; de otra parte Callahan y Brown³ refieren también lesiones del plexo braquial y nervio musculo-cutáneo, el cual emerge inferiormente al proceso coracoideo, por posición inadecuada de los brazos sobre la mesa. Se han reportado igualmente traumas compresivos sobre los genitales masculinos y tráquea, cuando los rollos son colocados muy bajos o muy altos respectivamente. Los anillos para estabilización de la cara pueden producir úlceras corneanas, necrosis por presión de las alas nasales o del pabellón auricular y en algunas ocasiones tortícolis, al mantener la cabeza en rotación sostenida durante el acto operatorio.

Para resolver dichos problemas Relton y Hall¹ diseñaron un marco metálico con cuatro puntos de apoyo, que permite mantener el abdomen libre pero su estructura metálica no deja observar adecuadamente la alineación de la cabeza - tronco - pelvis, ni la posición de los implantes en las radiografías transoperatorias.

Kumar y cols⁴ reportaron en el año 94 un soporte radiolúcido para observar la desalineación en las instrumentaciones durante cirugía de escoliosis, pero no alinea la cabeza neutralmente en posición anatómica ni borra la lordosis en cirugías descompresivas.

Las consideraciones anteriores nos motivaron a desarrollar una mesa operatoria radiolúcida que supliera las deficiencias de los soportes de Relton-Hall, Kumar y cols, la cual facilitara la alineación del esqueleto axial en su totalidad e igualmente pudiera utilizarse en cirugías de hernia discal y canal lumbar estrecho, cuya técnica amerita un borramiento transoperatorio de la lordosis lumbar.

Material y métodos

El proyecto se inició con la colaboración del Laboratorio Gilete en marzo de 1991, el primer modelo de la mesa se elaboró en madera y su superficie fue recubierta totalmente en velcro, sin embargo estos materiales dificultaban su limpieza al absorber los antisépticos de lavado y la sangre que escapa de la herida quirúrgica; el modelo actual por lo tanto se fabrica en acrílico, a continuación se detalla minuciosamente su diseño y características físicas.

1. Elementos de fabricación

Para la elaboración de la base y los cinco soportes de la mesa, se utiliza acrílico por ser radiolúcido y resistente a grandes cargas, el almohadillado de los puntos de contacto o presión sobre el paciente, tanto a nivel de la cabeza como del tronco, se efectúa mediante cojinetes de gel forrado en cuero lo que les confiere gran resistencia al uso y durabilidad. El velcro se emplea para adherir los cojinetes al sostenedor cefálico y los soportes a la base de la mesa respectivamente, este permite reubicarlos de acuerdo a la textura de cada paciente. En lámina de hierro se fabricaron el sostenedor cefálico en forma de U y el sostenedor radiográfico móvil de pedestal para proyecciones laterales. Para fijar el paciente a la mesa de acrílico y esta a su vez a la mesa metálica, se utilizan correas de lona con hebillas plásticas, logrando así máxima estabilidad de paciente y mesa.

2. Estudios del diseño

El diseño de la mesa se basó en el marco de Relton y Hall¹, teniendo en cuenta el apoyo del tronco sobre cuatro puntos; las medidas de la base fueron tomadas de una mesa operatoria estándar, en el interior de la base existe un compartimiento para colocación de chasis radiológico de 14" x 17", Fig. 1a con el objeto de tomar proyección radiográfica postero-anterior transoperatoria. Un sostenedor metálico móvil de pedestal para chasis radiológico, permite tomar la proyección lateral de una forma muy versátil Fig. 1b.

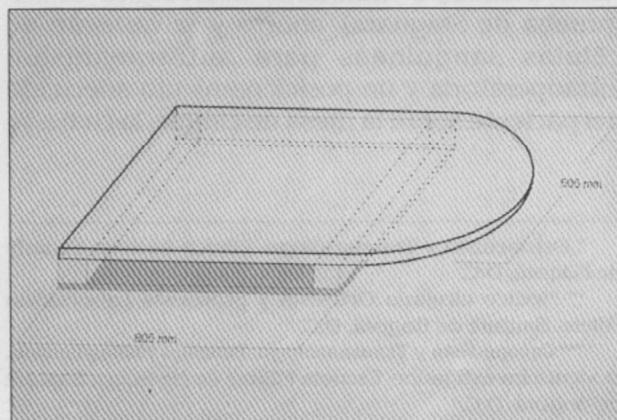


Fig. 1a Vista esquemática de la base de la mesa operatoria.

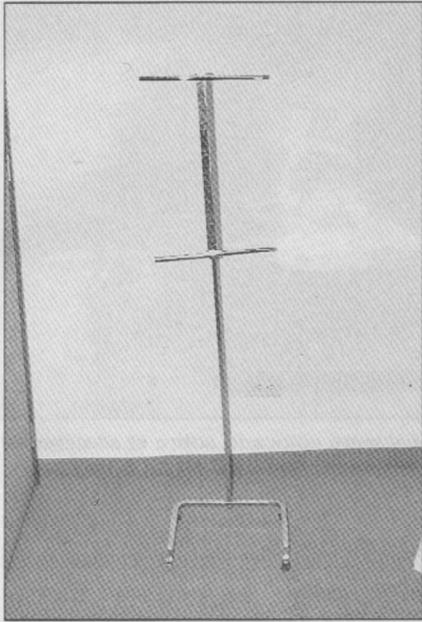


Fig. 1b Vista del sostenedor radiográfico de pedestal

Los cojinetes del sostenedor cefálico soportan el apoyo del frontal y los malares, quedando libres los globos oculares, boca, nariz y pabellones auriculares; de esta forma el anestesiólogo tiene acceso libre a la cara y cuello del paciente Fig. 2a y Fig. 2b.

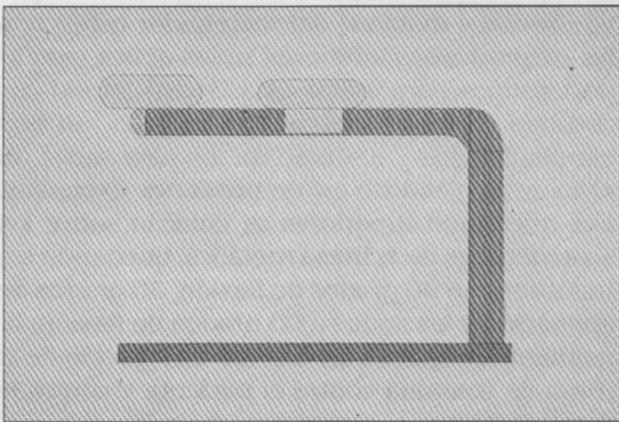


Fig. 2a Sostenedor cefálico vista lateral

Los cuatro soportes del tronco se diseñaron con una altura de 156mm y un ángulo de inclinación medial de 45 grados con respecto a la superficie, para incrementar la estabilidad del paciente en la mesa Fig. 3; los soportes se fijan con velcro sobre dos láminas transversales de acrílico las cuales a su vez se fijan sobre dos rieles de velcro, de tal manera que la combinación de movimiento entre los soportes y las láminas transversales permiten su adaptación a pacientes pediátricos y adultos de diferentes tallas Fig. 4.

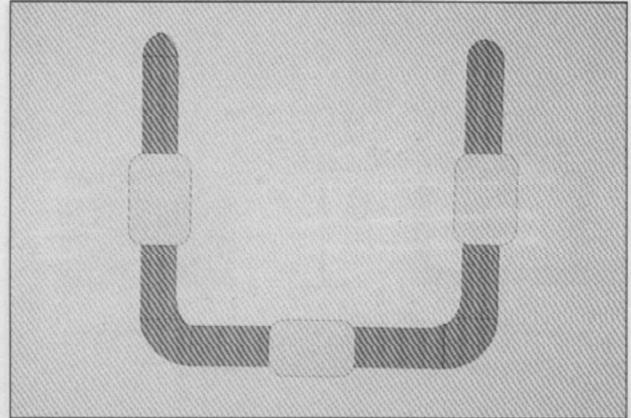


Fig. 2b Sostenedor cefálico vista superior

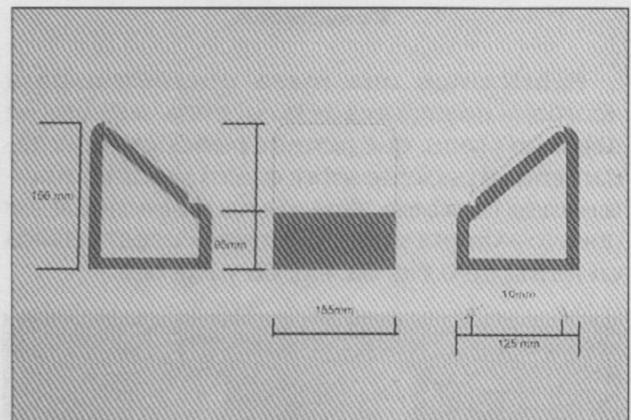


Fig. 3 Vista esquemática de los soportes de apoyo del tronco

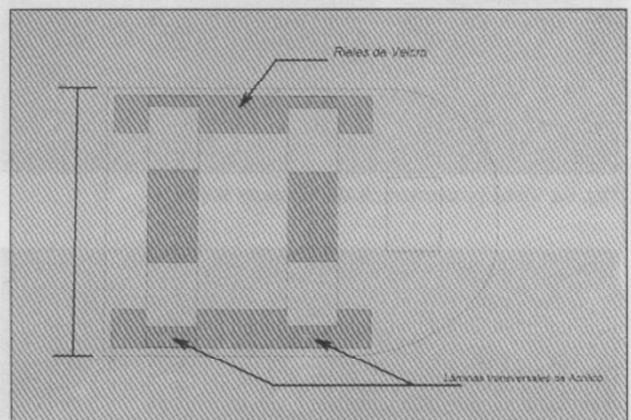


Fig. 4 Sistema de adaptación y sujeción de los soportes del tronco

El quinto soporte es rectangular para dar apoyo al esternón, su diseño de menor altura facilita el borramiento de la lordosis lumbar, obviamente prescindiendo de los dos soportes proximales del tronco Fig. 5.

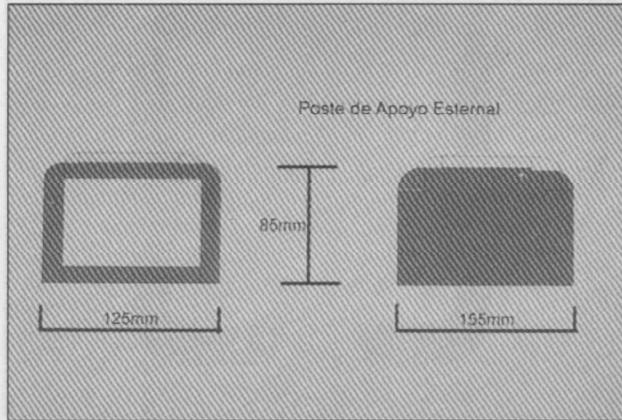


Fig. 5 Vista esquemática del soporte de apoyo externo

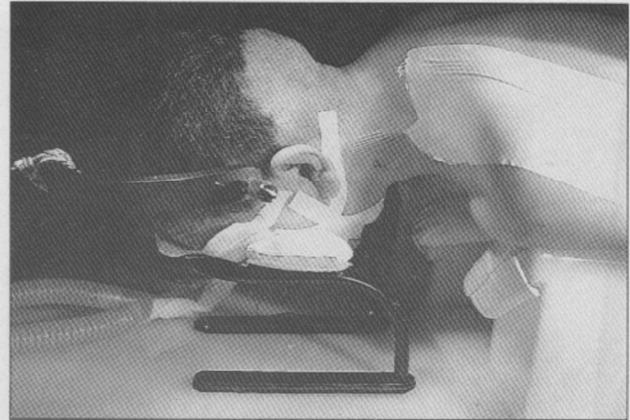


Fig. 6c Detalle del paciente colocado sobre el sostenedor cefálico

Resultados

Fabricamos una mesa operatoria para abordajes posteriores de la columna vertebral en decúbito prono, que permite posicionar adecuadamente al paciente sobre cuatro soportes, manteniendo la cabeza alineada neutralmente al esqueleto axial por medio de un sostenedor cefálico en forma de U Fig. 6a, Fig. 6b y Fig. 6c.



Fig. 6a Vista panorámica de la mesa soporte

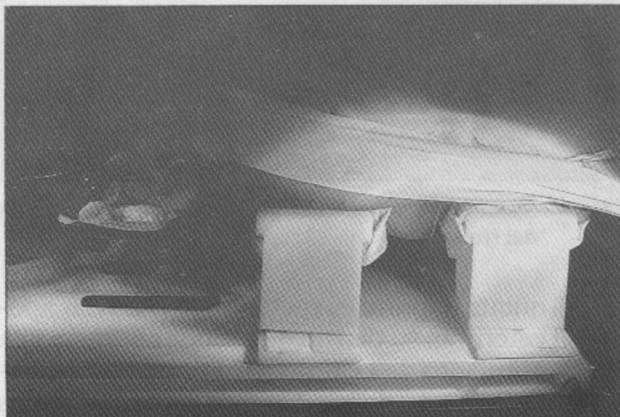


Fig. 6b Paciente posicionado sobre los cuatro soportes del tronco

Para la colocación del paciente es necesario medir la distancia entre las espinas ilíacas anterosuperiores (E.I.A.S.), ésta medida corresponde a la distancia que se debe conservar entre la mitad del soporte inferior de un lado y la mitad del soporte inferior contralateral; a continuación se toma la medida entre E.I.A.S. y el pezón, debiendo los soportes superiores quedar situados en el pecho por encima del pezón y mediales con respecto a la axila, lo más cercanos al esternón; la cara es soportada por los tres cojinetes de apoyo (frontal y malar) del sostenedor cefálico; a las extremidades inferiores se les aplica vendajes elásticos para evitar éstasis circulatoria, las rodillas deben descansar sobre anillos almohadados y el dorso de los pies sobre un rollo, protegiéndose así de presiones excesivas. Los miembros superiores se colocan sobre los sostenedores de la mesa metálica, quedando los hombros con 90 grados de flexión, 30 grados de abducción y los codos a 90 grados de flexión; finalmente se ajustan las correas de sujeción de la mesa de columna contra el paciente y contra la mesa metálica.

El quinto soporte rectangular que apoya bajo el esternón, por ser de menor altura que los otros, produce un efecto de borramiento de la lordosis lumbar facilitando cirugías de tipo descompresivo Fig. 7. El compartimiento de la base de la mesa permite tomar radiografías posteroanteriores sin que se obstruya la vista de los implantes Fig. 8a; el sostenedor metálico de radiografías para la proyección lateral, puede desplazarse de cefálico a caudal con respecto al paciente y de arriba hacia abajo con respecto a la altura de la mesa Fig. 8b; éstas características de versatilidad hacen que se

evite la irradiación del personal en el quirófano durante la toma de los controles radiológicos.

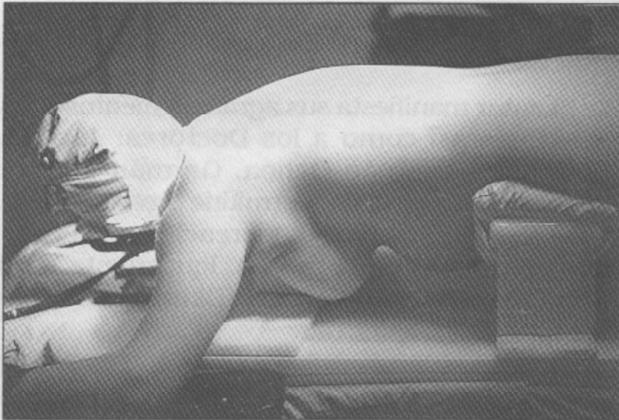


Fig. 7 Paciente apoyado sobre el soporte esternal, apréciase la lordosis lumbar disminuida.

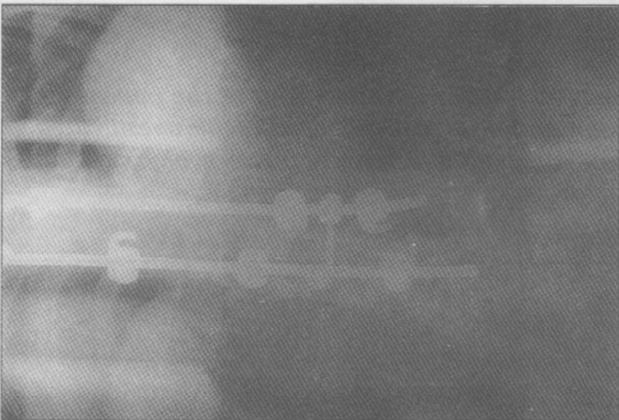


Fig. 8a Radiografía transoperatoria en proyección posteroanterior.



Fig. 8b Radiografía transoperatoria en proyección lateral.

Experiencia clínica preliminar

Entre Enero de 1992 y Marzo de 1995 la mesa fue utilizada en ocho instituciones de Santafé de Bogotá D.C. y una de Santiago de Cali: Hospital San Juan de Dios, Clínica Santa Rosa-Cajanal ahora Assistir, Hospital Militar Central, Hospital de la Policía Nacional, Hospital de la Misericordia, Hospital San Rafael, Instituto Neurológico de Colombia, Fundación Santa Fé de Bogotá, y Clínica de los Remedios en Cali. El número de procedimientos incluidos fue de 593, de los cuales 345 correspondieron al sexo masculino y 248 al sexo femenino; de acuerdo a la indicación quirúrgica se subdividieron así: Estabilización para fracturas cervicales 17, torácicas 51, toracolumbares 123, lumbares 84 y lumbosacras 2; corrección de deformidades escolióticas 72, cifóticas 19; estabilización in situ para enfermedad degenerativa 196, infección 17 y neoplasia 12. Según la región intervenida los procedimientos se clasificaron en 33 cervicales, 135 torácicos, 129 toracolumbares y 266 lumbosacros. No se presentaron complicaciones atribuibles a la utilización de la mesa operatoria como zonas de presión en cara, necrosis o úlceras de cornea-nariz-lóbulo de la oreja, lesiones por compresión de tráquea o plexo braquial, lesiones en mama o genitales masculinos³. Las radiografías transoperatorias obtenidas fueron de buena calidad y permitieron valorar adecuadamente la alineación de la columna vertebral en las deformidades así como la posición de los implantes, no hubo necesidad de exposición del cirujano o del personal del quirófano a los rayos X. Los autores reportamos esta experiencia preliminar en octubre de 1995 con motivo del XVI Congreso Latinoamericano de Ortopedia⁵.

Discusión

La alineación es un objetivo básico en el tratamiento quirúrgico de las diversas patologías de columna vertebral³, ella garantiza un adecuado balance del esqueleto axial es decir una posición centrada de la cabeza con respecto a la columna vertebral y el anillo pélvico. Durante cirugía es muy importante comprobar radiográficamente que la mesa operatoria mantenga dicha alineación, además verificar la colocación adecuada de los implantes en los diferentes planos del espacio.

El marco Felton- Hall¹ para cirugía de columna vertebral es metálico, esto dificulta en muchos

casos la apreciación de las guías para identificación de niveles vertebrales, así como también la apreciación de los implantes y de la columna vertebral misma; por ello en el presente estudio al igual que Kumar y cols⁴ proponemos una mesa radiolúcida, la cual hace posible posicionar adecuadamente el paciente, permite la toma de radiografías de buena calidad en los planos coronal y sagital evitando la irradiación del personal en el quirófano.

La experiencia clínica multicéntrica ha demostrado en forma preliminar las ventajas de la mesa operatoria, sin embargo es importante proyectar otros trabajos prospectivos enfocados hacia la verificación de la disminución del sangrado intraoperatorio, del incremento de la función ventilatoria y volúmenes respiratorios.

Con base en el análisis anterior consideramos que la mesa propuesta constituye una nueva alternativa para la dotación de las salas de operaciones en nuestro medio.

Agradecimientos

El autor manifiesta sus agradecimientos a los coautores así como a los Doctores: José M. Rodríguez, Germán Ochoa, Germán Forero, Laureano Chilehuit, por permitirle probar la mesa y por sus comentarios y sugerencias para el perfeccionamiento de la misma. Igualmente a mi querida esposa Maria Consuelo Dimatte por la elaboración del manuscrito.

Abstract

The spine surgery has requirements that should be fulfilled like proper positioning of the patient. Its significance relates to its role in optimizing surgical exposure and its physiologic impact on the anesthetized patient. To have X-rays of good quality during operation, we designed a radiolucent frame on high strength acrylic and a head support that align axial skeleton.

Bibliografía

1. **Relton J. E. S., Hall J. E.,** *An operation frame for spinal fusion. A new apparatus designed to reduce haemorrhage during operation.* J.B.J.S., (Br) 1967 : 49: 327-32.
2. **Bradford D.S., Lonstein J.E., Moe J.H., Ogilvie J.W., Winter R.B.,** *Moe's textbook of scoliosis and other spinal Deformities,* Segunda edición, Philadelphia, W. B. Saunders Co, 1987, 135-137.
3. **Callahan R. A., Brown M. D.,** *Positioning techniques in spinal surgery* C.O.R.R.,1981, 154:22-26
4. **Kumar J.S., Covo Torres B., Borges J.L., Quinn T.,** *A radiolucent spine frame: A modification of the RELTON-HALL spine frame.* J. OF Pediatric Orthopaedics, 1994, 14: 383-384.
5. **Herrera F. Y Cols.** " *Diseño de una mesa soporte para cirugía de columna vertebral experiencia multicéntrica*" Presentado en el XVI Congreso S.L.A.O.T. Cartagena de Indias, Colombia, oct. de 1995.