

# Aloinjerto almacenado, su aplicación en 45 pacientes

## Un modelo de planeación, montaje y experimentación de banco de hueso

Juan Pedro Kalb Heckel\*  
Alvaro José Villa Vélez\*\*

### INTRODUCCION

El presente trabajo es el resultado de la planeación, montaje, puesta en marcha y evaluación del primer Banco de Hueso de Medellín donde se utilizó material óseo antes desechado y hoy tratado científicamente y aplicado en pacientes que requieren injertos óseos.

La tecnología ya probada a nivel mundial<sup>4,9,12,13,14,20,29,30,35</sup>, ha sido adaptada a nuestro medio con recursos propios, científicos locativos, tecnológicos, económicos<sup>11</sup> y humanos puestos al alcance de cualquier centro hospitalario del nivel secundario de atención del país.

En el primer capítulo se plantea el problema de investigación, se justifica la planeación y la realización del proyecto, se hace una clara definición operacional de los términos científicos utilizados, de las variables seleccionadas y luego se formulan los diversos objetivos de la investigación.

En el segundo capítulo se presenta el Marco Teórico que sirvió de guía para el problema en estudio y luego para leer el estudio e interpretar los datos obtenidos.

En el siguiente capítulo se analiza la metodología utilizada, la historia del procedimiento, la forma de adaptar la tecnología a nuestro medio, así como los criterios de escogencia tanto del receptor como del donante del Banco de Hueso, con sus respectivas variables, así mismo el tratamiento dado a la información recogida.

En el cuarto capítulo se analizan y discuten los resultados tanto del Banco de Huesos como las características de los donantes y receptores que conllevan a la parte práctica y perdurable del estudio. Por último se evalúan los resultados, los cuales permiten obtener interesantes conclusiones y formular recomendaciones que llevan a proponer una metodología de fácil utilización en nuestro medio.

### 1. EL PROBLEMA

#### 1.1 Planteamiento del problema

Con el advenimiento de la industrialización, utilización de maquinaria y transporte motorizado, el número de lesiones incapacitantes de hueso en las extremidades coloca al ortopedista en un plano de limitados recursos para dar una solución adecuada a estos problemas.

Las estadísticas a 1988 del servicio de Ortopedia del Instituto de los Seguros Sociales (ISS) de Medellín, muestran una atención mensual de más de 1.500 pacientes urgentes, y en el Hospital Pablo Tobón Uribe (HPTU), de Medellín, una atención de consulta de 2.197 pacientes y hasta octubre de 1989, 1.924 consultas y 886 cirugías, y en el Hospital General de Medellín (HGM), para 1989 se atendieron 6.717 consultas y se practicaron 1.410 procedimientos.

\* Programa de Ortopedia y Traumatología.

\*\* Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Medicina, Medellín.

tos quirúrgicos, de los cuales el 5%-7% requieren tratamiento con hospitalización e incapacidad prolongada en los casos de faltantes óseos por trauma, como también en cirugías electivas (Fusiones de columna, artrodesis, relleno de quistes, tumores óseos, etc.). Lo anterior plantea la necesidad de utilizar injertos óseos que si son tomados del mismo paciente aumentan el dolor<sup>35</sup>, costos, cuidados de enfermería, tiempo quirúrgico y estancia hospitalaria, como lo expuso ampliamente el Dr. Theodor Malinin en el último curso sobre injertos óseos realizado en la ciudad de Bogotá en junio de 1987.

Para buscar una solución a esta morbilidad en aumento, se ha experimentado el uso de aloinjerto que puede ser almacenado y utilizado en los casos previamente descritos, sin las complicaciones del uso de autoinjertos, lo que implicó planear y ejecutar el montaje de un Banco de Hueso.

### 1.2 Justificación de la investigación

La justificación básica de esta investigación es corroborar la utilidad y el beneficio del aloinjerto almacenado, utilizando en nuestro medio elementos óseos disponibles, que antes eran desechados, tales como cabezas femorales y platillos tibiales. Además responde al interés de conocer al detalle esta técnica y darle la aplicabilidad en nuestro medio, con todas las especificaciones teórico-científicas que los trasplantes conllevan. De otro lado se utilizan recursos hoy disponibles para la recolección, almacenamiento y empleo adecuado de aloinjerto que redundan en beneficio de pacientes afectados por faltantes óseos. Por último, se comprueba la factibilidad de aplicación de esta tecnología en nuestro medio.

### 1.3 Definición operacional de términos

**Aloinjerto:** Injerto de tejido utilizado entre individuos de la misma especie pero diferente fenotipo (injerto alogénico, homoinjerto).

**Autoinjerto:** Injerto de tejido del mismo individuo tomado de otro sitio anatómico (injerto autóctono autólogo).

**Incapacidad Laboral:** Tiempo de interrupción laboral por una determinada patología.

**Donante:** Un organismo que suple tejido para ser utilizado en otro.

**Receptor:** Un organismo que recibe tejido de un donante.

**Antigenicidad:** Mecanismo por el cual una sustancia es capaz, en condiciones apropiadas, de inducir la formación de reacciones específicas en el cuerpo.

**Rechazo:** Reacción orgánica que es capaz de eliminar parcial o totalmente sustancias o elementos ajenos al organismo.

**Consolidación:** Proceso de solidificación ósea que se evidencia clínica y radiológicamente.

## 1.4 Variables

### 1.4.1 Del Donante

VARIABLES	INDICADOR	INDICE
EDAD	Grupos Decadales	Frecuencia - %
Sexo	Masculino Femenino	Frecuencia - %
ESPECIMEN	Cabeza Femoral Platillo Tibial Otros: radio rótula miosotis retropie	Frecuencia - %
CULTIVO	Negativo Positivo No reportado	Frecuencia - %
UNIDAD HOSPITALARIA	ISS HSVP hptu Otros	Frecuencia - %
CUADRO CLINICO	Trauma Degenerativo	Frecuencia - %

### 1.4.2 Del Receptor

VARIABLE	INDICADOR	INDICE
EDAD	Grupos Decadales	Frecuencia - %
SEXO	Masculino Femenino	Frecuencia - %
ESPECIMEN	Cabeza Femoral Platillos Tibiales Otros	Frecuencia - %
NUMERO DE UNIDADES UTILIZADAS	Una Dos Tres	Frecuencia - %
UNIDAD HOSPITALARIA	ISS HSVP Otros	Frecuencia - %

VARIABLES	INDICADOR	INDICE
CULTIVOS CONTROL	Negativo	Frecuencia - %
	Positivo	
	No Reportado	
CUADRO CLINICO	Trauma	Frecuencia - %
	Degenerativo	
	Tumoral	
CUADRO CLINICO TRAUMATICO	Fémur	Frecuencia - %
	Tibia	
	Húmero	
	Cúbito	
CUADRO CLINICO DEGENERATIVO	Prótesis Total	Frecuencia - %
	Cadera	
	Columna Vertebral	
CUADRO CLINICO TUMORAL	Tibia	Frecuencia - %
	Húmero	
INFECCION	Negativo	Frecuencia - %
	Positivo	
	No Reportado	
UTILIZACION ANTIBIOTICOS	Recibieron	Frecuencia - %
	No Recibieron	
CONCEPTOS SATISFACCION DEL PACIENTE	Sí	Frecuencia - %
	No	

### 1.4.3 Del Médico Tratante

VARIABLES	INDICADOR	INDICE
SATISFACCION	Sí	Frecuencia - %
	No	

## 1.5 Objetivos

### 1.5.1 Generales

— Planear y poner en marcha un "Banco de Hueso Modelo" en Medellín utilizando recursos existentes en el medio local, con el fin de aumentar el aprovechamiento de recursos humanos y técnicos de la ciudad.

— Establecer un esquema básico de recopilación de datos de donantes y de receptores que faciliten la organización, consecución de datos clínicos y registro de resultados para la subsiguiente utilización.

— Aprovechar tejidos óseos anteriormente desechados y disminuir la incapacidad relativa del receptor, facilitando el reintegro laboral.

— Mantener activos los conocimientos de la metodología de la investigación.

### 1.5.2 Específicos

— Observar el comportamiento de las diversas variables claves seleccionadas y sus interrelaciones, tales como edad, cuadro clínico y cultivo tanto en el donante como en el receptor.

— Comparar, con estudios similares realizados por otros investigadores, tanto para donantes como para receptores, los resultados obtenidos por éstos.

— Ejecutar un tamizaje de prueba en cuanto a satisfacción del procedimiento del aloinjerto, tanto a los pacientes como a los médicos que lo utilizaron.

— Mostrar que aplicando estas técnicas es posible disminuir la morbilidad y el tiempo de hospitalización de los pacientes.

— Obtener un conocimiento profundo de la temática a investigar.

— Proponer un algoritmo de rápida y práctica aplicabilidad para la recolección y el uso del aloinjerto almacenado.

— Contribuir a la proyección institucional de los Seguros Sociales y de la Universidad Pontificia Bolivariana a nivel regional y nacional.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 Historia de los trasplantes de hueso

La reconstrucción de grandes deficiencias esqueléticas presenta un gran reto en la ortopedia<sup>25</sup>. El tratamiento de dichos defectos ha evolucionado significativamente durante las dos últimas décadas. Tales defectos esqueléticos pueden resultar de trauma, infección, pseudoartrosis congénita y resección de tumores<sup>9</sup>. El reciente incremento en la demanda de los injertos óseos para cirugía de salvamento en tumores óseos y en reconstrucción de artroplastias fallidas ha renovado el interés en cirugía de injertos óseos.

Hay diferentes injertos utilizados clínicamente. Son básicamente vascularizados y no vascularizados, del tipo de los autoinjertos y de los aloinjertos<sup>27-34</sup>. Estos últimos son tomados de individuos distintos de la misma especie, mientras que los autoinjertos se toman del mismo individuo. Los xenoinjertos son amos de diferentes y son pocas veces utilizados. Las células óseas en el aloinjerto están muertas, en razón a los procesos utilizados para disminuir la respuesta inmune. Ultimamente también se están utili-

zando injertos vascularizados con técnicas microvasculares para garantizar la nutrición por un flujo vascular restablecido<sup>27-34</sup>. En este caso la viabilidad celular no se ve comprometida.

El trasplante óseo, dependiendo de hechos fundamentales de estructura y crecimiento óseo, ha estado sujeto a muchos estudios clínicos y experimentales.

La historia del uso del injerto óseo se remonta a la antigüedad e incluso a la leyenda<sup>2-25</sup>. Los santos patrones del trasplante de aloinjerto son Cosme y Damián, gemelos nacidos en la isla de Celicia en el siglo III, quienes realizaron procedimientos médicos poco usuales para la época, llegando a costarles la vida decapitados en el año 287 A. de C. por orden de Dioclesio, emperador romano. Cuenta la leyenda que en el siglo V A. de C., éstos llevaron a cabo un milagro póstumo en la Basílica de Roma en un guardián, quien presentaba un tumor en la pierna que fue resecado y reemplazado con una porción de la extremidad inferior de un moro que murió el mismo día.

Esta operación milagrosa capturó la imaginación del mundo creyente, y fue ilustrada por numerosos pintores del Renacimiento, una de las más famosas pinturas de Fray Angelico está en el Museo Di San Marco en Florencia, Italia.

El primer procedimiento de injerto fue descrito en 1668 por el cirujano holandés Job Van Meekeren; este injerto, derivado del cráneo de un perro, permitió la reconstrucción exitosa de un defecto traumático del cráneo de un soldado. Por dicho método anticristiano de tratamiento médico, el paciente fue excomulgado. Después, al pedirle al cirujano que removiera el injerto, para retornar a las actividades en la iglesia, el injerto estaba incorporado. La idea de los injertos óseos empezó con la descripción de la estructura ósea en 1674 por el científico holandés Antony Van Leeuwenhoek.

El primer esfuerzo científico en describir el problema de la osteogénesis fue acreditado a Duhamel, aunque 60 años antes, el científico holandés Antonius De Heyde había publicado su trabajo en observaciones realizadas en sapos. De Heyde concluyó que el callo era formado por calcificación del coágulo sanguíneo alrededor de los extremos fracturarios.

Un siglo después del trabajo de Duhamel el médico francés Ollier sacó a la luz su gran trabajo titulado "Traité Experimental et Clinique de la Regeneration des Os" (1867), donde mostró que los

autoinjertos eran viables y reconoció que fragmentos óseos vivos separados sin periostio, podrían vivir y crecer en un ambiente adecuado.

El primer autoinjerto clínico se llevó a cabo en Alemania por Philips Von Walter en 1820, recolocando los fragmentos removidos en una trepanotomía.

El primer aloinjerto fue llevado a cabo en 1880 por William Mac Ewen, de Escocia, quien injertó fragmentos de tibia en el húmero infectado de un niño, pero el procedimiento sólo tuvo auge científico después del trabajo de cirugía del injerto óseo publicado en EE.UU. en 1915 por F.H. Albee Lexer en 1908; después de un seguimiento de 17 años, adquirió experiencia para sentar pautas que dieron confianza a la ejecución de diferentes proyectos de trasplantes óseos. Desde entonces, numerosas publicaciones han aparecido con discusiones acerca de la suerte que corre el hueso trasplantado y sus componentes, con su poder regenerativo. En 1930 algunos investigadores pensaron que el hueso trasplantado y sus componentes, con su poder regenerativo. En 1930 algunos investigadores pensaron que el hueso aparecía por metaplasia del tejido conectivo circundante y otros suponían que se generaba de tejidos asociados con hueso. La teoría de osteoinducción fue introducida por Urist y Cols., quienes sugirieron que un mediador químico del injerto óseo podría inducir la formación por el reclutamiento de células con potencial para formación ósea. Después de 1960 aparecieron reportes de grandes series con experiencias en el tema.

La razón para el resurgimiento del interés en el procedimiento está relacionada con el descubrimiento de Herdon y Chase, Curtiss y Col. y Bonfiglio y Col. que la inmunogenicidad del injerto podría ser reducida con la congelación<sup>4</sup>. Otolenghi y Parrish demostraron que el procedimiento era posible y que con seguimientos a corto plazo, se obtenían buenos resultados en más del 50% de los casos. El seguimiento a largo plazo demostró que los injertos eran subsecuente y parcialmente reemplazados e incorporados por el receptor.

Desde el reporte de Inclani en 1942 el programa de Banco de Hueso ha sido establecido, y sobre el tema hay reportes de diversos autores como Friedlander, Mankin, Malinin, Urist, Lindhold, Tomford y otros.

En Colombia la experiencia muestra casos aislados con ocasionales reportes. El primer banco de

tejidos óseos fue reportado en 1985 en Cali<sup>33</sup>. La experiencia en Medellín con un Banco de Huesos se llevó a cabo a partir de 1986 con el montaje y puesta en marcha de un Banco de Huesos local, basada en un protocolo preestablecido y con recursos propios de la institución donde se realizó, teniendo en cuenta experiencias personales realizadas anteriormente por ortopedistas de la ciudad.

## 2.2 Biología del injerto

Los injertos óseos son utilizados para reparar fracturas, rellenar tumores, faltantes óseos y artroplastias de revisión. El autoinjerto es el más adecuado para este propósito<sup>7</sup>, pero su gran limitante que es la cantidad insuficiente disponible, hace al aloinjerto el mejor sustituto. Los aloinjertos generan procesos inmunológicos que son la causa de sus fallas<sup>3,7,10,17,21,22</sup>. En un intento por reducir la inmunogenicidad del injerto, se han congelado y congelado-desechado (Freeze Dried)<sup>15</sup>. Sin embargo, los implantes congelados fallan en un 25% de los casos. Estas fallas se atribuyen a una combinación de problemas que incluyen: rechazo inmunológico<sup>3,7,10,17,22,24</sup>, revascularización inadecuada y crecimiento mineral disminuido, del trasplante. Por la necesidad de continuar utilizando los injertos alogénicos, y su porcentaje de fallas relativamente altas, es importante conocer a fondo la biología de los injertos autógenos y alogénicos para obtener un injerto óseo exitoso<sup>1,10,17,24</sup>.

Ambos injertos están estrechamente relacionados al proceso de osteogénesis que es la síntesis de hueso nuevo, bien sea por las células del injerto o por el huésped. En términos generales evoluciona más aceleradamente la incorporación del injerto esponjoso que el de cortical<sup>7,17</sup>. Existen dos procesos asociados a la osteogénesis; el primero llamado osteoinductor por el cual las células mesenquimatosas del receptor son reclutadas para diferenciarse en osteoblastos. Este reclutamiento y diferenciación celular es probablemente modulado por polipéptidos de bajo peso molecular como la glicoproteína, proteína morfogénica ósea. Esta proteína no requiere células viables de injerto, está presente en auto y aloinjertos y es destruida en el autoclave. El segundo proceso llamado osteoconducción es un proceso tridimensional de crecimiento de capilares, tejido perivascular y células osteoprogenitoras del receptor hacia el injerto. En otras palabras, el injerto sirve como un marco o esqueleto para el crecimiento de este nuevo tejido; además el injerto funciona como un soporte estructural hasta que el tejido receptor pueda soportar peso. La incorporación de todos los injertos funciona

por sustitución reptante (creeping substitution) que es la reabsorción gradual de los injertos y reemplazo por hueso nuevo. La incorporación ósea está caracterizada por cinco estadios definidos, inicia con inflamación, pasa a osteogénesis y remodelación y termina en una estructura mecánicamente eficiente. El hueso esponjoso es usualmente reabsorbido en su totalidad y reemplazado por hueso nuevo del receptor, pero los injertos corticales pueden no ser reabsorbidos completamente, quedando una mezcla de tejido necrótico de la muestra original y el hueso viable del receptor. Por lo tanto en este caso, es difícil definir un punto exacto de la incorporación ósea. Tanto los autoinjertos como los aloinjertos, evocan una respuesta inflamatoria que a las dos semanas es reemplazada por tejido de granulación fibroso, asociado posteriormente a actividad osteoclástica que aumenta. El segundo y tercer estadios de incorporación dura varias semanas, incluye vascularización y osteoinducción y durante estos estadios es que se sensibiliza el sistema inmune del huésped a los antígenos de aloinjerto donante. Durante la invasión vascular, se infiltra tejido perivascular y células osteoprogenitoras que llegan al injerto desde el lecho receptor. La osteoconducción dura meses en autoinjertos de hueso esponjoso, pero puede durar años en injertos auto o alo, de tipo cortical. Por último, se lleva a cabo la remodelación que es influenciada por las cargas biomecánicas a las que se somete el injerto y se crea una estructura de soporte mecánicamente eficiente.

Hay diferencias sustanciales en el comportamiento del autoinjerto y del aloinjerto, siendo siempre más ventajosa la utilización del primero<sup>7,17</sup>. Este se revasculariza precozmente y la incorporación se lleva a cabo en los primeros tres a cuatro meses. La incorporación e integración definitiva del injerto a una estructura mecánica de soporte se contempla en la mayoría de los casos en seis meses. El proceso completa su resistencia definitiva al cabo de un año. En el aloinjerto la fase inflamatoria es similar al autoinjerto, pero la respuesta inmune retrasa la fase osteoinductiva de la incorporación del injerto. Si la unión ocurre al cabo de un año, las diferencias entre el auto y el aloinjerto gradualmente disminuyen.

Sin embargo el promedio falla de todas las formas de aloinjertos es significativamente mayor que los autoinjertos. Los aloinjertos frescos no son satisfactorios por su gran respuesta inmunogénica, llevando a retardo en la incorporación<sup>3,7,10,17</sup>. La congelación y el desecado de los aloinjertos parece mejorar gradualmente la incorporación. La descalcificación o proteinización son menos efectivas. En términos

generales, la incorporación del aloinjerto siempre será más retardada que el autoinjerto, pero la modificación de los primeros por congelación o congelación-desechado parece mejorar la función en su incorporación, aunque estos funcionan principalmente como relleno o andamiajes para el crecimiento de nuevo hueso del receptor.

En los autoinjertos de hueso cortical los cambios inflamatorios son similares a los previamente descritos, pero la revascularización es significativamente más lenta y demora dos o más meses en completarse. La reabsorción del hueso cortical se inicia a las dos semanas, pero aún al año, el 40% del tejido óseo necrótico original permanece en el autoinjerto cortical.

Los aloinjertos de cortical funcionan pobremente, a no ser que sean alterados con la congelación, porque producen una respuesta inmune extensa que retarda el período de revascularización. La aposición de nuevo hueso ocurre muy esporádicamente aún a dos años luego de injertar. Si los injertos se someten a cargas de peso aún normales, puede ocurrir falla rápidamente. En este caso, también, la congelación y la congelación-desechado mejoran algo la incorporación de estos injertos. Los injertos modificados (por congelación) permanecen significativamente más débiles, por lo menos seis meses, y proveen un soporte mecánico inefectivo, si el nuevo hueso se retarda más en aparecer de este límite de tiempo<sup>3,7,17</sup>.

## 2.3 Técnica y Procedimiento

### 2.3.1 Recolección del Hueso

Para la selección de un donante de hueso se practican pruebas para antígenos, para hepatitis, VDRL, SIDA y cultivo y una historia personal de enfermedades del colágeno (lupus eritematoso, artritis reumatoidea), osteoporosis (grado I y II de Singh), infecciones sistémicas activas, carcinomatosis, enfermedades metabólicas de hueso y enfermedades de tipo desconocido, abuso de drogas o uso de sustancias tóxicas.

Confirmada la aceptabilidad del donante por los datos clínicos, se procede a la extracción del hueso mediante rigurosa técnica quirúrgica aséptica, se toma cultivo e inmediatamente se coloca en un envase doble, herméticamente sellado, para ser llevado estéril a la nevera a temperaturas entre -40 y -85°C.

Nuestro primer paso se dio utilizando la técnica de congelación a -80°C que resultó más económico y

requirió de menor infraestructura, pues se encontraba disponible. Como proyecto ulterior se hará montaje de la técnica "Freezedrying" (desechado por congelación) que requiere de un presupuesto y metodología diferentes.

Inicialmente se utilizaron para hueso de banco las cabezas femorales y los platillos tibiales, extraídos a pacientes con fracturas de cadera o aquellos a los que se les efectuó artroplastia. Todos estos procedimientos bajo las técnicas de asepsia quirúrgica clásica.

Se hicieron previamente los exámenes específicos (ya enumerados) y la historia clínica del paciente para la selección final.

Las cabezas fueron almacenadas en congelación de -40 a -85°C y posteriormente fueron utilizadas en pacientes con faltantes óseos o que requerían de injertos por otras causas, previo cumplimiento estricto del análisis y cultivos de laboratorios descritos.

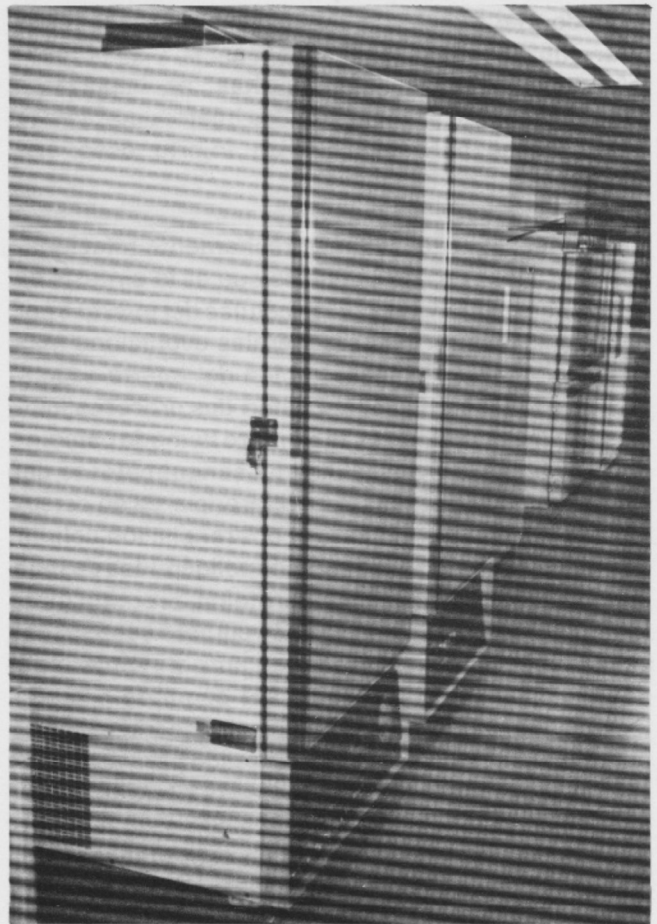


FOTO 1: Nevera Banco de Hueso.

Cabe anotar que la congelación entre  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$  disminuye ostensiblemente la respuesta inmune a niveles despreciables; la sensibilización de receptores de aloinjertos sí ocurre, pero la congelación disminuye la producción de anticuerpos anti-HLA que median esta reacción. Los métodos o mecanismos por los cuales se disminuye la inmunogenicidad de los aloinjertos óseos aún no se entiende completamente; sin embargo, como se anotó anteriormente, en ningún caso se han demostrado resultados adversos en seres humanos. Esto no niega que dichos antígenos no existen sino que aún no existen los métodos para detectarlos adecuadamente.

En la nevera el injerto está en período de cuarentena no inferior a los 10 días, tiempo suficiente para reducir la antigenicidad del hueso a niveles mínimos. Además es tiempo suficiente para procesar los exámenes de laboratorio que se requieren para la aceptación o no del espécimen. Dicha aceptación es realizada por los encargados directos del Banco de Hueso.

### 2.3.2 Selección del Receptor

Todos aquellos pacientes con trauma óseo severo, con faltante óseo; además de pacientes que requieran rellenos óseos por curetaje de tumores, artrodesis, fusiones, etc., sin ningún tipo de restricciones desde el punto de vista de aceptación para la colocación del injerto.

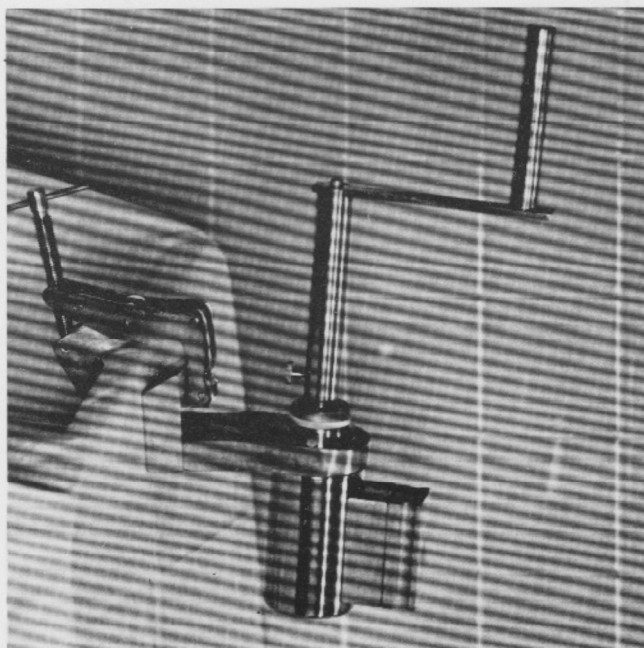


FOTO 2: Molino de Hueso.

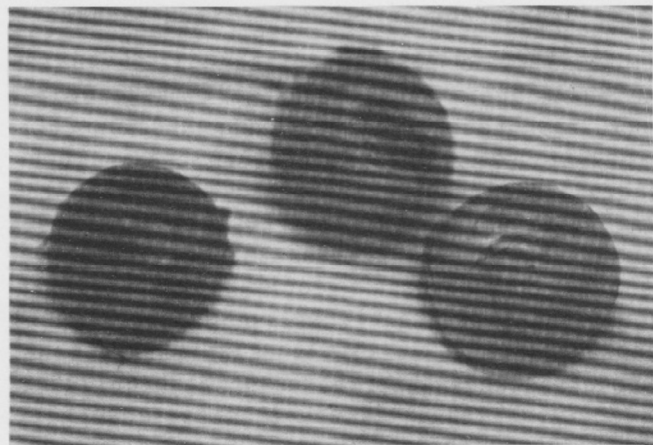


FOTO 3: Especimen.



FOTO 4: Hueso Molido.

### 2.3.3 Colocación del Injerto

Habiendo cumplido con los parámetros de aceptación se dispone del hueso para injerto. El cirujano interesado avisa oportunamente de la necesidad de hueso de banco y éste es llevado durante el acto quirúrgico, desde el banco al quirófano y por medios estériles se extrae el espécimen del envase y se toma un cultivo de control. Se procede a moler el hueso en un molino especial para dicho procedimiento y luego el hueso es lavado en solución salina estéril ocho (8) veces, para barrido mecánico de sustancia antigénicas y colocado en el sitio requerido con técnicas habituales de manejo de cualquier injerto óseo.

El paciente es controlado periódicamente durante el post-operatorio inmediato y mediano con un protocolo preestablecido. Posteriormente el cirujano hace el control post-operatorio clínico y radiológico que cada patología requiere.

### 2.3.4 Técnica Quirúrgica

La aplicación del injerto óseo de banco se efectúa en pacientes que presentan patología de larga evolución, trauma severo o faltante óseo importante. Por este motivo estos casos son considerados de cirugía mayor y requieren extremas medidas de asepsia y antisepsia para su ejecución. Los requisitos intraoperatorios son los inherentes a la técnica quirúrgica que la patología básica requiere. Un factor muy importante a tenerse en cuenta para la revascularización del injerto es la de tener un lecho receptor adecuado y una inmovilización muy rígida de la zona injertada. En relación directa al procesamiento del injerto, es importante anotar que ya extraído del envase de almacenamiento se toma un nuevo cultivo de control y se retiran los tejidos circundantes, para proceder a la fragmentación y molido del hueso, cuyo tamaño oscila entre 1 y 5 mm, que es lo estandarizado para esta técnica<sup>31</sup>; a fin de evitar comportamientos de secuestro o resorción inmediata por el organismo, se procede luego al lavado con sal salina, de ocho a diez veces, para así practicar un barrido mecánico de sustancias grasas de la esponjosa. Una

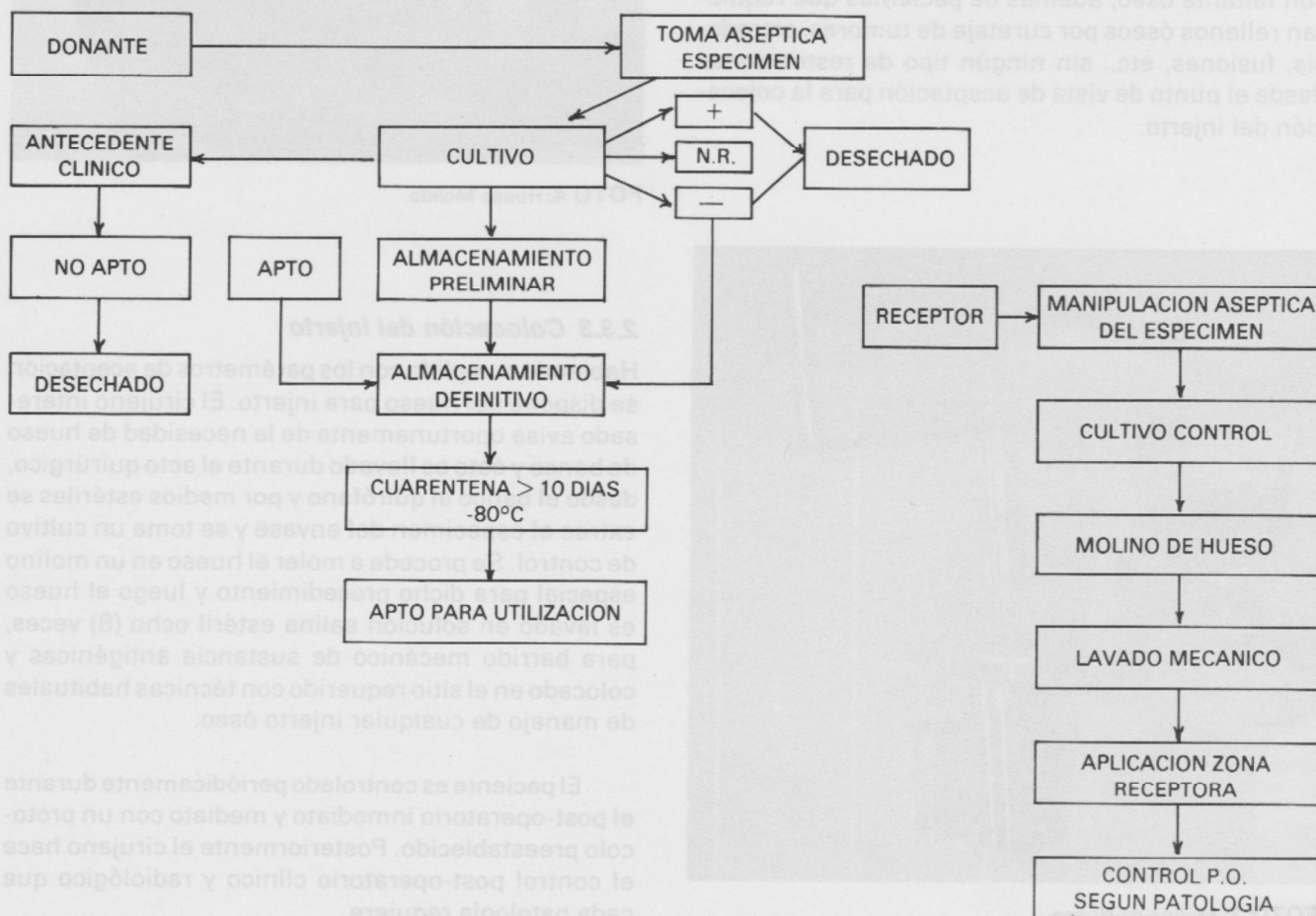
vez el injerto limpio, se pasa a colocarlo en el lecho receptor por la técnica convencional de injertos autólogos. En casos especiales, cuando se colocó injerto de esponjosa o de cortical sin la técnica del molino, se utilizaron los injertos como espaciadores o rellenos de faltantes óseas de gran tamaño, mediante la técnica de enclavamiento intramedular con dichos injertos interpuestos.

### 2.3.5 Post-Operatorio

En el post-operatorio inmediato, y durante 24 a 48 horas, se utilizan antibióticos profilácticos en aquellos casos en los cuales el tiempo quirúrgico total o los criterios del cirujano así lo indiquen, pero no inherente a la utilización del injerto de banco. En los demás delinamientos, como analgésicos, curaciones, movilización, antitrombóticos y estancia hospitalaria, se siguen los criterios de la patología de base, considerando el gran alivio de dolor, costos y estancia, al no hacer uso de autoinjertos.

El seguimiento por consulta externa está supeditado al criterio de cada patología.

### 2.3.6 Algoritmo





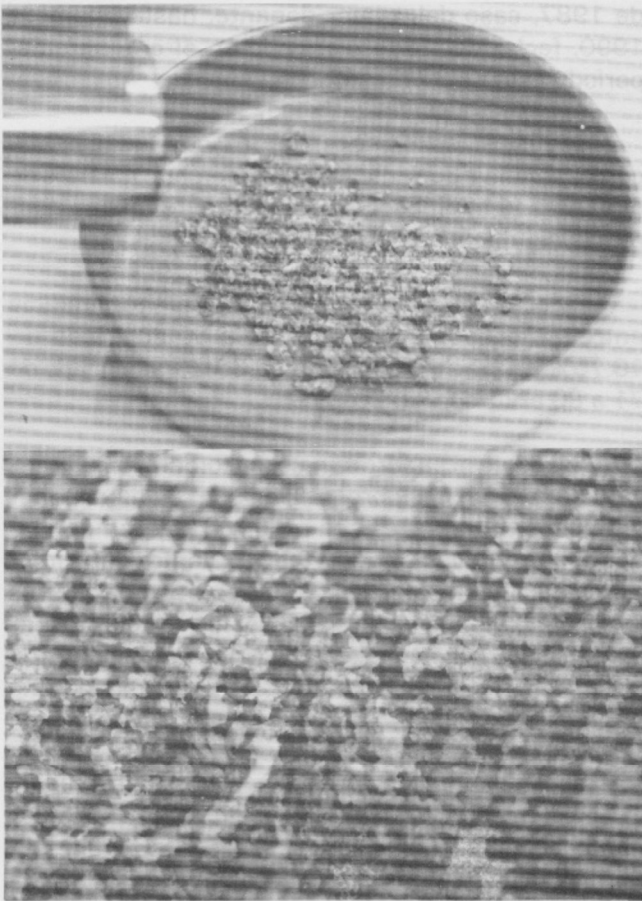


FOTO 5: Injerto

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo de estudio

Es un trabajo de investigación-acción que implicó la concepción, planeación y ejecución de actividades para, en primera instancia, montar un Banco de Hueso y luego probar la calidad de producto del Banco y la técnica del aloinjerto en 45 pacientes.

Con respecto al Banco de Hueso: se recolectó y se revisó la bibliografía existente a la fecha, que asistió al "Primer Curso sobre Injerto Oseos" realizado en la ciudad de Bogotá, Colombia, dictado por el Doctor Theodor Malinin en junio de 1987, se estudiaron los recursos existentes a nivel del Instituto de Seguros Sociales, ISS, Medellín, y con base en un protocolo de trabajo se hizo el montaje y puesta en marcha del Banco de Hueso a nivel local.

Se diseñaron tres formularios; el primero con los datos del donante, el segundo con los datos del donante aceptado y el tercero con los datos y seguimiento del receptor, donde se captó información

sobre número de orden, identificación, edad, sexo, cirujano, cultivos, tipo y cantidad de especímenes utilizados, fecha de recolección e injerto, tiempo de hospitalización, antibiótico-terapia (tipo y tiempo utilizada), cuadro clínico, presencia o no de infección y signos de rechazo inmediato, tiempo de consolidación y resultado final desde el punto de vista de satisfacción del médico como del paciente. (Ver Anexos 1 y 2).

Se evaluaron pacientes injertados en la Clínica León XIII del Instituto de los Seguros Sociales (ISS de Medellín), Hospital Pablo Tobón Uribe (HPTU), Hospital General de Medellín (HGM) y clínicas particulares como SOMA y la Clínica Medellín.

Se aplicaron las técnicas y procedimientos descritos.

Se hizo el análisis de la información obtenida, buscando cumplir los objetivos trazados previamente, mediante técnicas estadísticas de tendencia central y presentados en cuadros y barras.

De lo anterior se extrajeron conclusiones y se hicieron recomendaciones para facilitar la aplicabilidad de la metodología en nuestro medio.

#### ANEXO 1 DONANTE

APELLIDOS: \_\_\_\_\_  
 NOMBRES: \_\_\_\_\_  
 HISTORICA CLINICA N°: \_\_\_\_\_  
 INSTITUCION: \_\_\_\_\_  
 HABITACION: \_\_\_\_\_ CAMA: \_\_\_\_\_  
 EDAD: \_\_\_\_\_  
 SEXO: \_\_\_\_\_  
 TELEFONOS: \_\_\_\_\_  
 FECHA DE CIRUGIA: \_\_\_\_\_  
 CIRUJANO: \_\_\_\_\_  
 HISTORIA CLINICA PREVIA: \_\_\_\_\_  
 ESPECIMEN RECOLECTADO: \_\_\_\_\_  
 TIEMPO DE CONGELACION: \_\_\_\_\_  
 RESULTADO DEL CULTIVO: \_\_\_\_\_  
 PRUEBAS POS-OPERATORIAS: \_\_\_\_\_  
 ANTIGENO PARA HEPATITIS: \_\_\_\_\_  
 ANTIGENO PARA HIV: \_\_\_\_\_  
 ANTICUERPO PARA HIV: \_\_\_\_\_  
 TIEMPO DE CONGELACION: \_\_\_\_\_

## ANEXO 2 RECEPTOR

APELLIDOS: \_\_\_\_\_  
NOMBRES: \_\_\_\_\_  
HISTORICA CLINICA Nº: \_\_\_\_\_  
INSTITUCION: \_\_\_\_\_  
HABITACION: \_\_\_\_\_ CAMA: \_\_\_\_\_  
EDAD: \_\_\_\_\_  
SEXO: \_\_\_\_\_  
TELEFONOS: \_\_\_\_\_  
FECHA DE CIRUGIA: \_\_\_\_\_  
CIRUJANO: \_\_\_\_\_  
DIAGNOSTICO POS-OPERATORIO: \_\_\_\_\_  
INTERVENCION PRACTICADA: \_\_\_\_\_  
UTILIZACION DE ANTIBIOTICOS: SI\_\_ NO\_\_  
TIPO: \_\_\_\_\_ TIEMPO: \_\_\_\_\_  
TIPO DE ESPECIMEN UTILIZADO: \_\_\_\_\_  
NUMERO DE ESPECIMENES UTILIZADOS: \_\_\_\_\_  
RESULTADO DEL CULTIVO: \_\_\_\_\_  
NOTAS SOBRE TECNICA Y EVOLUCION POST-OPERATORIO: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
TIEMPO DE HOSPITALIZACION: \_\_\_\_\_

### 3.2 Recursos utilizados

Para la ejecución del trabajo se utilizaron quirófanos, laboratorios, consultorios y áreas comunes de las entidades donde se llevaron a cabo la recolección, aplicación y establecimiento de los injertos. Los recursos humanos estuvieron representados por el personal médico y paramédico de las diferentes instituciones y por el grupo de médicos residentes de ortopedia y traumatología de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), bajo la directa coordinación de los responsables del trabajo de investigación. Los recursos económicos fueron aportados por el Instituto de Seguros Sociales (ISS) de Medellín, por el Hospital General de Medellín (HGM), y por el Hospital Pablo Tobón Uribe (HPTU) en lo concerniente a costos de los pacientes. En cuanto a los envases de recolección y almacenamiento, papelería, registros de aceptación del injerto, seguimiento escrito y fotográfico de los pacientes y demás adjuntos, fueron asumidos por los ejecutores del trabajo de investigación.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Características de los donantes

Se revisaron los libros de donantes encontrando un total de 96 especímenes recolectados desde febrero

de 1987, caso del primer donante, hasta enero de 1990, fecha del corte planeado en el cronograma, período este de 37 meses.

Según el sexo, se encontró que un 52.08% correspondía a donantes masculinos y un 47.91% de donantes femeninos. Esto muestra que no hay diferencia significativa en cuanto al sexo.

Para la edad, se encontró una predominancia entre los grupos etáreos de 51 a 60 años con un 18.75%, de 61 a 70 años con un 30.2% y el grupo de 71 a 80 años con un 20.83%.

Respecto al cuadro clínico, se tomaron dos grandes grupos cuyos porcentajes son: donantes por entidades traumáticas con un 59.37% y con entidades degenerativas con un 40.62%. Dentro del primer grupo, se encontraron en su gran mayoría fracturas intracapsulares de cadera, que por la edad del paciente no requerían osteosíntesis sino reemplazos con prótesis de componente monopolar. Una mínima parte estaba representada por fragmentos óseos de fémur (diáfisis) y huesos del pies, en traumas de alta energía que requirieron ablaciones de la extremidad. Esto representado en la gráfica 1. Con respecto a las entidades degenerativas la toma de especímenes de los donantes se limitaba a aquellos pacientes de artroplastia de cadera o de rodilla, de la que se extraía la correspondiente porción ósea a intercambiar.

Para efectos de control de la toma adecuada y aséptica de la muestra y para futura viabilidad en su utilización, se tuvo en cuenta el resultado del cultivo inicial, especificado en la gráfica 3 y que arrojó un 76.04% de cultivos negativos, un 11.45 de cultivos positivos, en su mayoría bacterias de tipo *Baccillus*, y cultivos no reportados en un 12.5%.

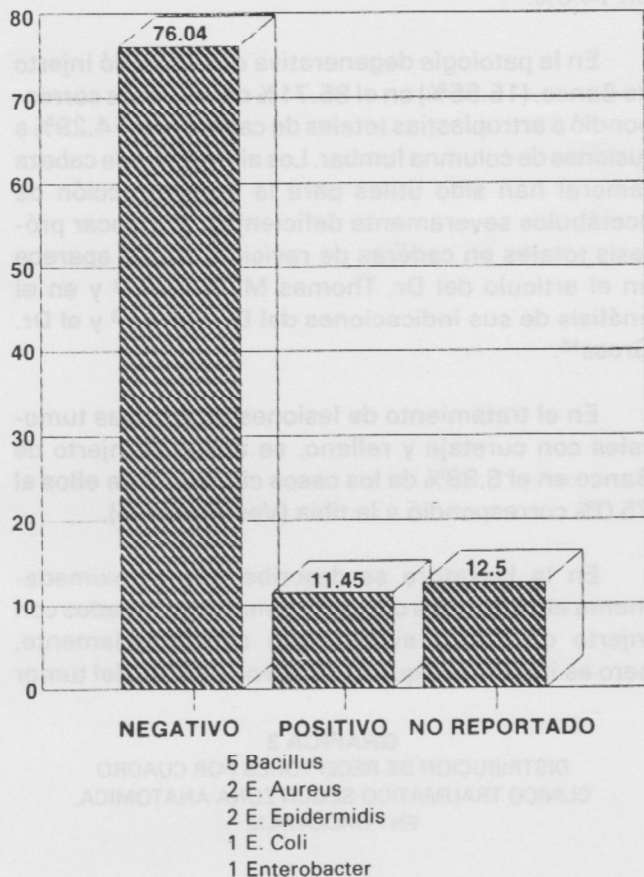
#### 4.1.1 Algunas Limitantes

En vista que el trabajo de investigación fue coordinado básicamente a nivel del Instituto de los Seguros Sociales de Medellín, la mayor cantidad de especímenes recolectados fue en esta Institución, con un 92.7%.

También encontramos que en razón a las limitaciones con las que se trabajó, el espécimen en un 79.16% fue cabezas femorales, en un 11.45% fue platillos tibiales tomados durante la colocación de artroplastias y sólo un 9.37% de otros especímenes.

Cabe anotar que la participación por sexo y edad con respecto a otros estudios guarda marcada similitud con nuestros hallazgos.

**GRAFICA 1**  
DISTRIBUCION DE DONANTES (96) SEGUN  
RESULTADO DE CULTIVOS EN PORCENTAJES  
Y TIPO DE BACTERIA



#### 4.2 Características de los receptores

Se configuró una población heterogénea en razón a que los criterios de escogencia y aceptabilidad no tenían restricciones de ninguna índole, es decir, eran aceptados como receptores todos aquellos que requerían hueso de banco, sin importar tipo de patología, ni

**CUADRO 1**  
DISTRIBUCION DE DONANTES (96) SEGUN  
ESPECIMEN EN PORCENTAJE

Especimen	Nº	%
Cabeza Femoral	76	79.16
Platillo Tibial	11	11.45
Otros:	9	9.37
Cabeza Radial	2	
Rótula	4	
Miositir Osificante	1	
Retropie	2	
Total	96	100.00

Fuente: Libro de Donantes. Archivos de ISS, HPTU y HGM.

estado clínico general del paciente. El grupo de receptores, 45 en total, de los que se logró recopilar, analizar y conocer los resultados finales, conforman el 72.58% del total de pacientes injertados durante el presente estudio que fueron 62. Lo anterior en razón a la incapacidad física y funcional de almacenamiento y recopilación del archivo clínico del ISS. Del total anotado, se injertaron pacientes desde la edad de tres años hasta el mayor que tenía 70 años cumplidos, con la mayor cantidad de pacientes injertados en el grupo comprendido entre los 21 a 40 años (32 pacientes) que corresponden al 71.11%.

**CUADRO 2**  
DISTRIBUCION DE DONANTES (96) SEGUN UNIDAD  
HOSPITALARIA, EN PORCENTAJE

Unidad Hospitalaria	Nº	%
I.S.S.	89	92.7
H.S.V.P.	3	3.12
H.P.T.U.	2	2.08
Otros	2	2.08
Total	96	100.00

Fuente: Libro de Donantes. Archivos de ISS, HPTU, HGM.

**CUADRO 3**  
DISTRIBUCION DE RECEPTORES (45) SEGUN CONCEPTO  
DE SATISFACCION DE RESULTADO FINAL PARA  
EL PACIENTE, EN PORCENTAJE

Satisfacción	Nº	%
Sí	41	91.12
No	4	8.88
Total	45	100.00

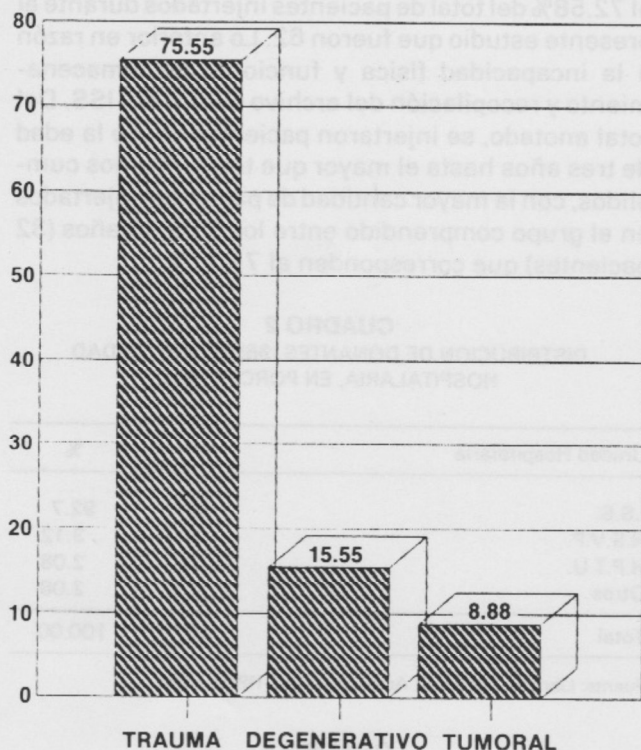
Fuente: Libro de Receptores. Archivos ISS, HPTU, HGM.

#### 4.3 El banco y los especímenes

El Banco de Hueso a nivel local está concebido básicamente para el almacenamiento y utilización de fragmentos óseos extraídos a pacientes por causas ya anotadas, fragmentos que anteriormente se desechaban porque no había su utilización práctica.

De los 57 especímenes utilizados, el 57.89%<sup>33</sup> fueron cabezas femorales, 7 platillos tibiales (el 12.28%) y otros especímenes en un 1.52%<sup>6</sup> donde se encontraban fragmentos óseos de diáfisis femoral, tobillo y pie. Podemos deducir de lo anterior que la mayor cantidad de patología representada en fracturas intracapsulares de cadera o patología degenerativa de la misma, genera la mayor cantidad de especímenes aportados al Banco.

**GRAFICA 2**  
DISTRIBUCION DE RECEPTORES (45) SEGUN  
CUADRO CLINICO, EN PORCENTAJE



#### 4.4 Injerto

Los defectos óseos en su gran mayoría eran rellenos con una unidad de injerto y sólo en un 15.78% se utilizaron varias unidades.

##### 4.4.1 Manejo, Manipulación y Almacenamiento

El manejo adecuado, la manipulación y almacenamiento de los injertos son pilar fundamental en el resultado final exitosos. El mejor medio de control de la eficacia de los pasos previos es el cultivo de control tomado inmediatamente antes de la colocación en el área receptora<sup>31</sup>, y así se obtuvo un control negativo en 51 cultivos (89.47%), en tres casos no se reportó el resultado (5.26%) por fallas en la tramitación y elaboración de la muestra, todas ellas modificadas en forma correctiva. De los tres cultivos positivos (5.26%), dos fueron *Estafilococo Aureus* y uno reportó *Baccillus*. Factores aparte de la implantación del aloinjerto tales como disección quirúrgica extensa, tiempo quirúrgico excesivo, personal o instrumental contaminados, puede producir o contribuir a la contaminación bacteriana<sup>31</sup>.

##### 4.4.2 Demanda de Injerto

De acuerdo a las regiones anatómicas, el hueso que más frecuentemente requirió de injerto óseo por

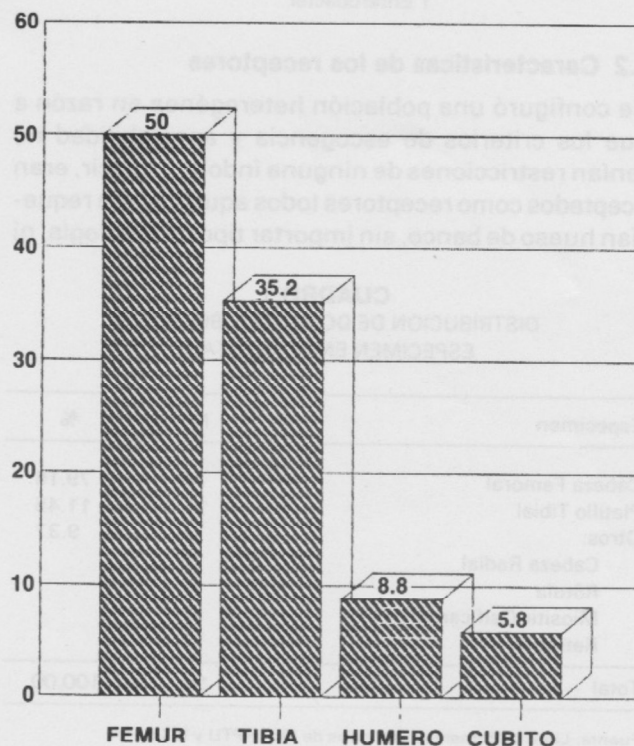
patología traumática fue el fémur con un 50%, el 35.2% en tibia, extremidad que más frecuentemente se traumatiza en nuestro medio, y para la extremidad superior se colocaron injertos de Banco de Hueso en un 14.6%.

En la patología degenerativa que requirió injerto de Banco, (15.55%) en el 85.71% de los casos correspondió a artroplastias totales de cadera, y el 14.29% a fusiones de columna lumbar. Los aloinjertos de cabeza femoral han sido útiles para la reconstrucción de acetábulos severamente deficientes, al colocar prótesis totales en caderas de revisión, según aparece en el artículo del Dr. Thomas M. Trancik<sup>32</sup> y en el análisis de sus indicaciones del Dr. Garay<sup>16</sup> y el Dr. Gross<sup>18</sup>.

En el tratamiento de lesiones expansivas tumorales con curetaje y relleno, se aplicó el injerto de Banco en el 8.88% de los casos clínicos, y de ellos el 75.0% correspondió a la tibia (Ver Gráfica 5).

En la literatura se describe que aproximadamente el 94% de los casos de tumores rellenos con injerto de Banco evolucionan satisfactoriamente, pero es imperativo que el contorno interno del tumor

**GRAFICA 3**  
DISTRIBUCION DE RECEPTORES POR CUADRO  
CLINICO TRAUMATICO SEGUN ZONA ANATOMICA,  
EN PORCENTAJE



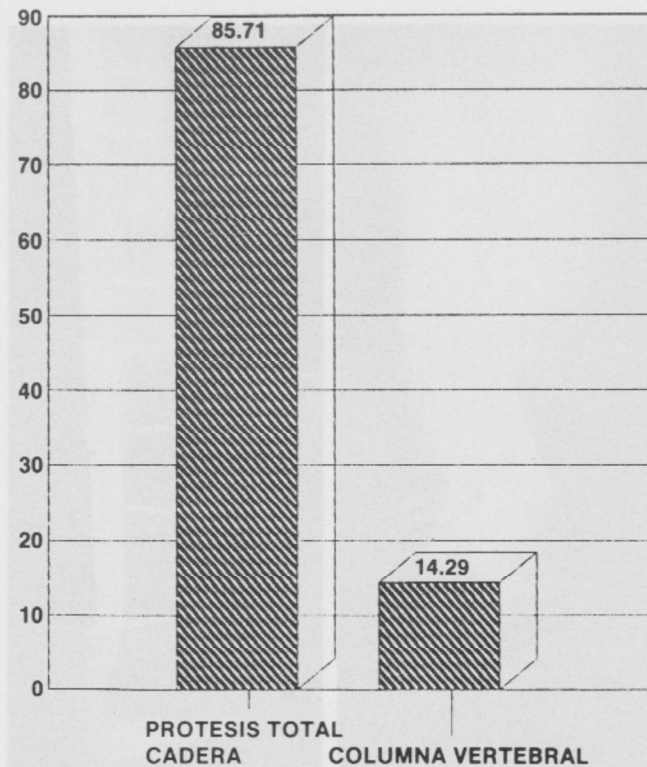
sea cureteado exhaustivamente hasta encontrar hueso sano (sangrante)<sup>9</sup>.

#### 4.4.3 Complicaciones

La falla del aloinjerto está dada básicamente por la gran reacción inflamatoria que se produce después de su aplicación, lo cual asociado a la infección, trae resultados catastróficos para el paciente. Por lo tanto, es de vital importancia la adecuada manipulación y depurada técnica quirúrgica en la aplicación de los injertos. En este estudio, de 45 pacientes injertados y evolucionados, el 88.88% no presentó infección precoz ni tardía, y sólo en el 4.44% la hubo, dato significativamente menor que el de otros grupos<sup>31</sup> que reportan infecciones en un 6.93% de casos con el uso de injertos congelados de Banco. Señalamos tres pacientes a quienes se les aplicó injerto y que tenían previamente al acto quirúrgico signos de infección clínica (6.66%). De estos uno requirió amputación por debajo de la rodilla, debido a que la infección ósea tenía una evolución clínica de 17 años. El segundo paciente está consolidado clínica y radiológicamente, con una infección de bajo grado y el otro paciente presenta resorción del injerto en un 80% con foco móvil, sin infección activa aparente.

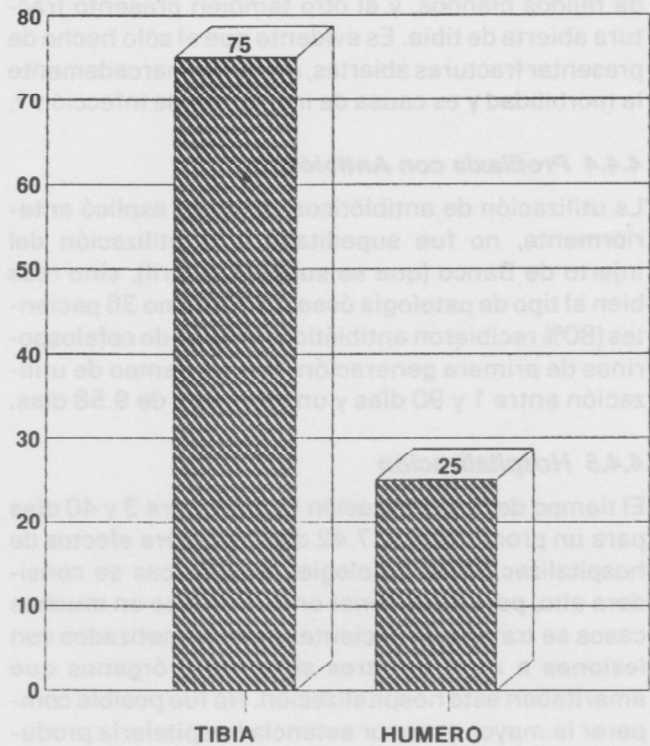
**GRAFICA 4**

DISTRIBUCION DE RECEPTORES POR CUADRO CLINICO DEGENERATIVO SEGUN ZONA ANATOMICA, EN PORCENTAJE



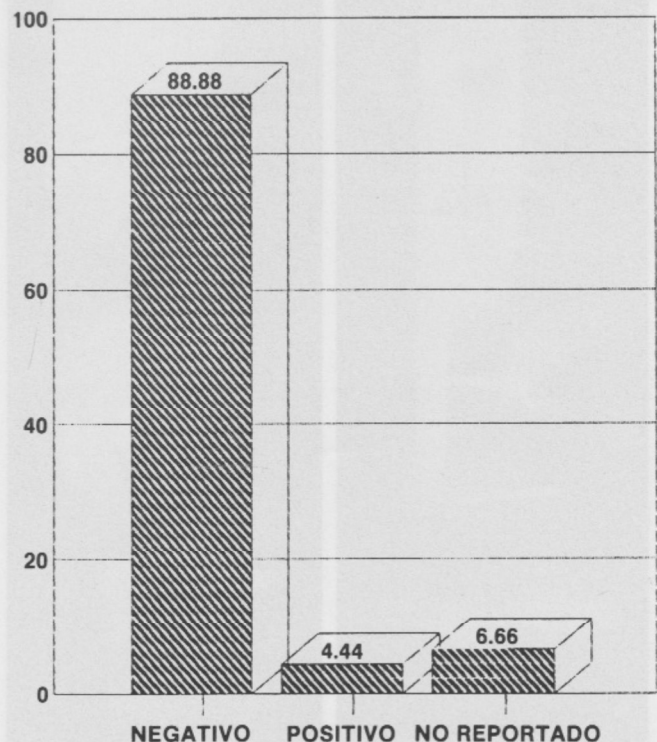
**GRAFICA 5**

DISTRIBUCION DE RECEPTORES POR CUADRO CLINICO TUMORAL SEGUN ZONA ANATOMICA, EN PORCENTAJE



**GRAFICA 6**

DISTRIBUCION DE RECEPTORES (45) SEGUN RESULTADO DEL CULTIVO, EN PORCENTAJE



De los pacientes infectados (Caso Clínico Nº 33 y 37), uno presentaba fractura abierta de fémur por trauma de altísima energía, con severo compromiso de tejidos blandos, y el otro también presentó fractura abierta de tibia. Es evidente que el sólo hecho de presentar fracturas abiertas, aumenta marcadamente la morbilidad y es causa de incidencia de infección<sup>19</sup>.

#### 4.4.4 Profilaxis con Antibióticos

La utilización de antibióticos, como se explicó anteriormente, no fue supeditada a la utilización del injerto de Banco (que se suponía estéril), sino más bien al tipo de patología ósea. Es así como 36 pacientes (80% recibieron antibióticos del tipo de cefalosporinas de primera generación, con un tiempo de utilización entre 1 y 90 días y un promedio de 9.58 días.

#### 4.4.5 Hospitalización

El tiempo de hospitalización fluctuó entre 3 y 40 días para un promedio de 27.42 días, que para efectos de hospitalización en patologías ortopédicas se considera alto, pero es de tener en cuenta que en muchos casos se trataba de pacientes politraumatizados con lesiones a nivel de otros sistemas y órganos que ameritaban esta hospitalización. No fue posible comparar la mayor o menor estancia hospitalaria producida en razón del uso o no del injerto de Banco versus injerto autólogo, pues la patología, en la mayoría de

los casos, no daba lugar a utilizar otro recurso terapéutico al Banco de Hueso. Sin embargo, autores como Younger y Chapman<sup>35</sup>, en un estudio de 243 injertos, concluyen que hay una morbilidad inherente en el sitio de toma del injerto que puede viarse y recomiendan el uso de injerto de Banco.

#### 4.4.6 Rechazo del Injerto

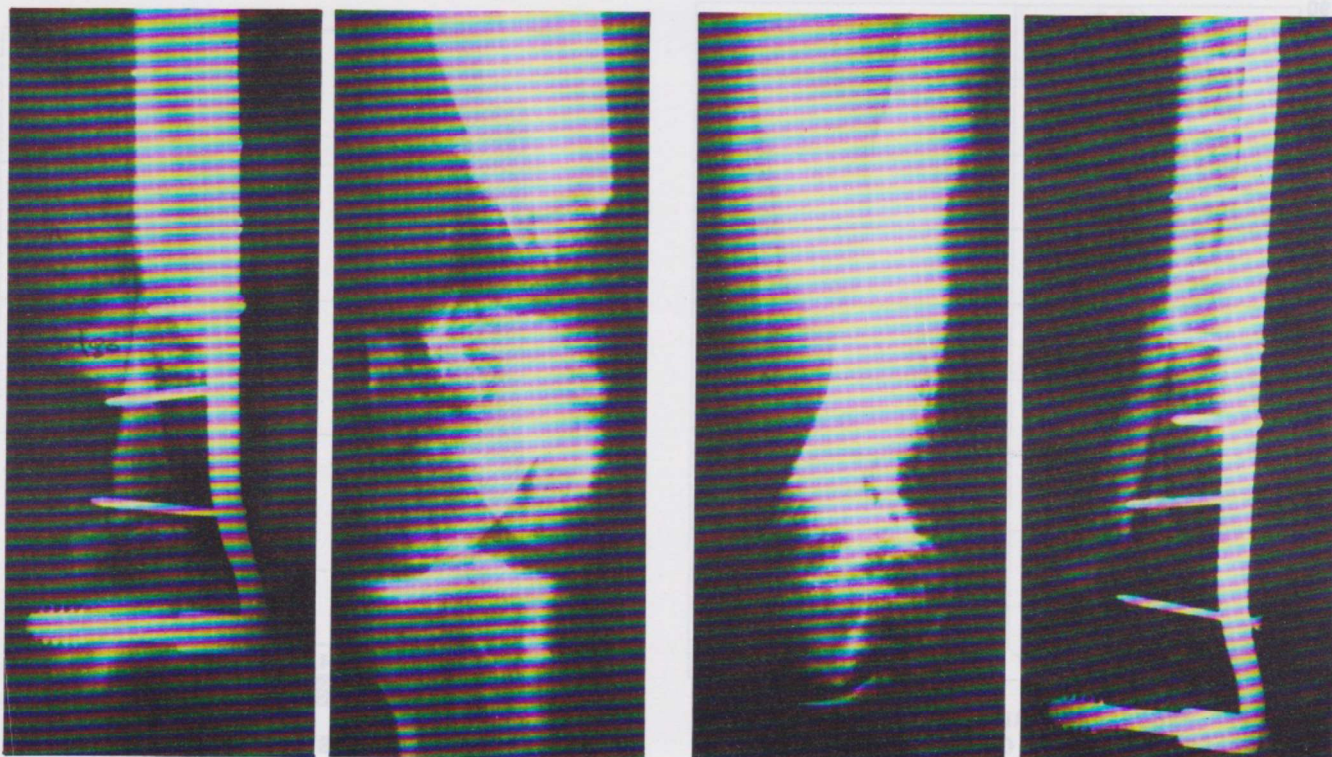
En cuanto rechazo precoz del injerto, manifestado clínicamente como dolor exagerado y secreción no purulenta, no tuvimos ningún caso.

Los resultados de Cruze<sup>8</sup> y Tomford<sup>29</sup> que demuestran que el riesgo de infección con aloinjerto es el doble del de autoinjerto, concuerdan con nuestros estudios.

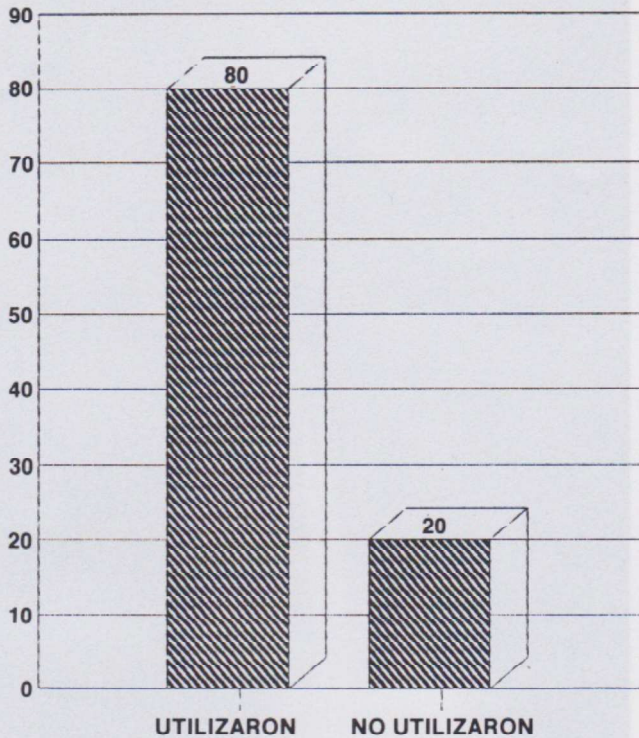
#### 4.4.7 Riesgos de SIDA

Cabe puntualizar que el posible riesgo de adquirir el virus de la inmunodeficiencia adquirida humana (SIDA) con el uso de aloinjertos, basados en reportes recientes de la literatura<sup>6</sup>. Mientras el 70% de los donantes de tejidos están entre los 15 y los 50 años, sólo el 30% lo están en el grupo de 51 a 70 años; casi todos los de este último grupo fallecen de causas naturales y tienen un riesgo extremadamente bajo a la exposición al virus de la inmunodeficiencia humana adquirida. Para el primer grupo descrito, (15 a 50

### CASO CLINICO Nº 37



**GRAFICA 7**  
DISTRIBUCION DE RECEPTORES (45) SEGUN  
UTILIZACION DE ANTIBIOTICOS, EN PORCENTAJE



Nota:

1. Tipo Antibiótico: Cefalosporina Primera Generación: 94.44%
2. Tiempo Promedio de Utilización: 9.58 Días Entre 1-90 días.

años) el riesgo es de 1 en 22.629 casos, siendo este grupo de donantes el más utilizado en EE.UU., pero no en nuestro medio, en razón a que nosotros no tomamos muestras de pacientes fallecidos. Sólo se ha reportado en la literatura americana un caso probable de SIDA por aloinjerto en 200.000 trasplantes óseos realizados.

Parece ser que la congelación, congelación-desecado y otros pasos en el procesamiento del aloinjerto reduce aún más el número de unidades infecciosas.

Del análisis de los datos actuales y usando un promedio estimado parece que con precauciones apropiadas y estudios de laboratorio adecuados, el riesgo, teórico, de procesar hueso de un portador no reconocido del virus del SIDA, es de uno en más de un millón. De otro lado, si no se observan estas medidas, el riesgo de obtener hueso de un portador no reconocido es relativamente alto. Basados en las anteriores observaciones, y ante la dificultad técnica del procesamiento de la muestra por el laboratorio cuya técnica, apenas se ha estandarizado hace poco tiempo, y

era inaccesible en nuestra práctica, hicieron que en este estudio se realizara sólo el rastreo anamnésico como medio para controlar posibles donantes, lo que no autoriza a futuros investigadores eximir dicha prueba, ya al alcance de cualquier laboratorio clínico avanzado y a costos razonables.

#### 4.4.8 Evaluaciones

De los pacientes con resultados no satisfactorios, queremos entrar a discutir las posibles causas de estos resultados. En el caso concreto (Caso clínico N° 47) que se trataba de una osteosíntesis infectada de tibia tratada con diafisectomía de 15 cms y ulterior colocación de inmovilizador externo con injerto de Banco (técnica de Papineau), consideramos que el volumen del injerto utilizado (dos cabezas femorales molidas) fue insuficiente para el tamaño del defecto en cuestión. Esto es evidenciable en las radiografías de control post-operatorio tanto mediato como inmediato. El seguimiento clínico y radiográfico demostró un callo óseo insuficiente que hace que en la actualidad presente una extremidad acortada y fractura del callo con movilidad que necesitará futuras intervenciones.

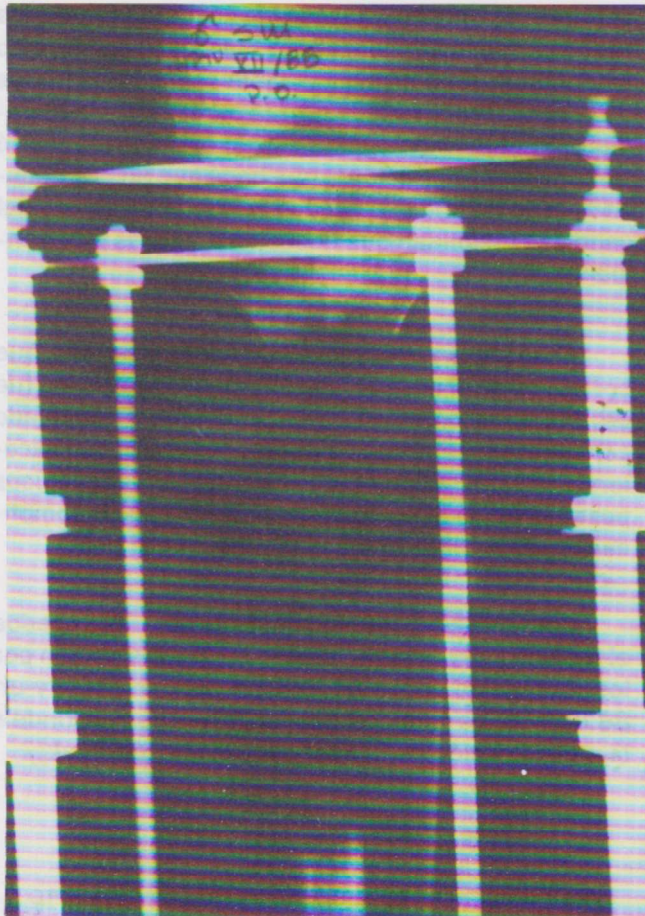
En el paciente más joven de nuestro estudio, que corresponde al caso clínico N° 40, el diagnóstico fue de *fibroma no osificante de tibia izquierda*, manejado con curetaje quirúrgico e injerto de Banco, con excelente consolidación. En los controles radiológicos posteriores se evidenció recidiva del tumor, complicación ésta, inherente a la técnica quirúrgica.

Como dato subjetivo concluyente, interrogados el médico y el paciente, se encontró satisfacción por los resultados en un 91.12% de los pacientes y un 88.89% de los médicos. Esto en lo que corresponde a la consolidación de la fractura y evolución final.

**CUADRO 4**  
DISTRIBUCION DE RECEPTORES (45) SEGUN CONCEPTO  
DE SATISFACCION DE RESULTADO FINAL PARA  
EL MEDICO TRATANTE, EN PORCENTAJE

Satisfacción	Nº	%
Sí	39	88.89
No	6	11.11
Total	45	100.00

Fuente: Libro de Receptores. Archivos ISS, HPTU, HGM.



**5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El Banco de Hueso local es un elemento absolutamente necesario para el mejor desempeño de todo Departamento de Ortopedia. Es el pilar fundamental en el manejo de patologías que requieren de relleno óseo en cantidades que no es factible extraerlos del mismo paciente.

A través de criterios definidos se puede hacer el montaje de un Banco de Hueso seguro y efectivo. La selección cuidadosa del donante es el factor más importante a tener en cuenta para alcanzar estas metas. Debe iniciarse el proceso de selección con una historia completa del donante, descartando las enfermedades reumatológicas, infecciosas, autoin-



munes o malignas, haciendo pruebas para cultivo del espécimen recolectado y exámenes complementarios, que en última instancia llevan a la aceptación o rechazo del espécimen.

Además de la selección del donante y su aceptación, es de vital importancia el cuidadoso manejo, almacenamiento y posterior utilización del injerto para tener resultados adecuados.

Cabe anotar que basados en la literatura existente, el almacenamiento no fue nunca menor de diez días ni mayor de un año a temperaturas que fluctúan entre -80 y 160 °C, para obtener un injerto de calidades óptimas.

Esta experiencia nos ha demostrado que el injerto de Banco es un método seguro, confiable y que arroja resultados satisfactorios.

A pesar de que en la literatura está demostrado que la morbilidad se reduce en pacientes injertados con aloinjerto, no es fácil aceptar que la estancia hospitalaria se acorte por este hecho, ya que la patología en la mayoría de los receptores es tal, que amerita hospitalizaciones prolongadas.

Con el montaje y puesta en marcha de este Banco de Hueso se creó la conciencia de su necesidad.

Con los criterios establecidos, la experiencia que hemos logrado y aprovechando los recursos existentes en cada institución, es posible hacer el montaje y la puesta en marcha de un Banco de Hueso a bajo costo y con gran beneficio para el paciente, el hospital y la comunidad.

#### CASO CLINICO Nº 40



## BIBLIOGRAFIA

1. Albrektsson, T. The Healing of Autologous Bone Grafts After Varying Degrees of Surgical Trauma. *J. Bone Joint Surg.* 62 B: 403, 1980.
2. Boer, H. The true History of Bone Grafts. *Clin. Orthop.* 226: 292-296 Dec., 1987.
3. Bos, G.D., Goldberg, V.M., Powell, A.E., Heiple, K.G. and Zika, J.M.: The Effect of Histocompatibility Matching on Canine Frozen Allografts. *J. Bone Joint Surg.* A: 89:, 1983.
4. Brown, K., Cruess, R.: Bone and Cartilage Transplantation in Orthopaedic Surgery. A Review. *J. Bone Joint Surg.* 64 A (2): 270-279, 1962.
5. Buck, B.E., Resnick, L., Shah, S.M., Malinin, T.I.: Human Immunodeficiency Virus Cultured from Bone. *Clin. Orthop.* 251: 249-252, 1990.
6. Buck, B.E., Malinin, T.I., Brown, M.D.: Bone Transplantation and Immunodeficiency Virus. *Clin. Orthop.* 240: 129-136. 1989.
7. Burchardt, H. The Biology of Bone, Graft Repair. *Clin. Orthop.* 174: 28-42, 1983.
8. Cruse, P.J.E. Incidence of Wound Infection on the Surgical Services. *Surg. Clin of North America.* 55: 1269-1275. 1975.
9. Czitrom, A., Cross, A., Langer, F., Sim, F. Bone Banks in Community Practice. A.A.O.S. Instructional Course Lectures Series Vol. 37. St. Louis, C.V. Mosby Co, 1988. pp. 13-24.
10. Czitrom, A., Axelrod, T., Fernandes, B. Antigen Presenting Cells and Bone Allograft Transplantation. *Clin. Orthop.* 197: 27-31, 1985.
11. Doppelt, S.H., Tomford, W.W., Lucas, A.D., Mankin, H.J. Operational and Financial Aspects of a Hospital Bone Bank. *J. Bone Joint Surg.* 63 A: 1472-1481, 1981.
12. Friedlaender, G.E. Current Concepts Review Bone Banking. *J. Bone Joint Surg.* 64 A: 307, 1982.
13. Friedlaender, G.E. The Antigenicity of Preserved Allografts. *Transplant Procedures* 8: 195, 1976.
14. Friedlander, G.E. Bone Banking. *Clin. Orthop.* 225: 17-21, 1987.
15. Friedlander, G.E., Strong, D.M. and Sell, K.W. Studies on Antigenicity of Bone. I. Freeze-dried and Deep-frozen Bone Allografts in Rabbits. *J. Bone Joint Surg.* 58A: 854, 1976.
16. Garay, E.G., Rico, D. El Banco de Hueso en Cirugía Reconstructiva de Cadera. La Prótesis Total de Cadera Cementada. L. Munera. E García, 1a. Ed. Interamericana, 1989.
17. Goldberg, V., Stevenson, S. Natural History of Autografts and Allografts. *Clin. Orthop.* 225: 7-16, 1987.
18. Gross, E.A., Lavoie, M.V., Mc Dermott, P., Masks, P. The Use of Allograft Bone in Revision of Total Hip Arthroplasty. *Clin. Orthop.* 197: 115-122, 1985.
19. Gustilo, R.B. Tratamiento de Fracturas Abiertas y sus Complicaciones. 1st ed. Philadelphia; J.B. Lippincott Company; 1983.
20. Hart, M., Campbell, E., Kartrub, M. Bone Banking. *Clin. Orthop.* May/86: 295-300.
21. Heppenstall, B.R. Bone Grafting. Fracture Treatment and Healing; 1st ed; Philadelphia; W.B. Saunders, 1985: 97-112.
22. Horowitz, M.C., Friedlaender, G.E. Immunologic Aspects of Bone Transplantation: A Rationale for Future Studies. *Orthop. Clin. North Am.* 18: 227-233, 1987.
23. Lance, E.M. Some Observations on Bone Graft Technology. *Clin. Orthop.* 200: 1140124, 1985.
24. Langer, F., Czitrom, A., Pritzker, K.P. and Gross, A.E. J. Bone Joint Surg. 57A: 216, 1975.
25. Mankin, H., Doppelt, S., Tomford, W. Clinical Experience with Allograft Implantation. *Clin. Orthop.* 69-89, 1983.
26. Rockwood, C.A., Gregory, C.F., Chapman, M.W., Hansen, S.T. Open Fractures; Fractures in Adults. 2nd. ed.; Philadelphia; J.B. Lippincott Company; 1984: 169-218.
27. Shaffer, J., Field, G., Goldberg, V., Davy, D. Fate of Vascularized and Non-vascularized Autografts. *Clin. Orthop.* 197: 32-43, 1985.
28. Schlossberg, D. Orthopaedic Infections; 1st. ed; New York; Springer Verlag; 1988; 1-182.
29. Tomford, W., Doppelt, S., Mankin, H., and Friedlaender, G. Bone Bank Procedures. *Clin. Orthop.* 174:15-21, 1983.
30. Tomford, W., Ploetz, J.E., Mankin, H.J. Bone Allografts of Femoral Heads: Procurement and Storage. *J. Bone Joint Surg.* 38A: 334-337, 1986.
31. Tomford, W., Starkweather, R.J., Goldman, M.H. A Study of Clinical Incidence of Infection in the Use of Banked Allograft Bone. *J. Bone Joint Surg.* 63A N° 2: 244-248, 1981.
32. Trancik, T., Toledo, S., Stulberg, B., Wilde, A., Feiglin, D. Allograft Reconstruction of the Acetabulum During Revision Total Hip Arthroplasty. *J. Bone Joint Surg.* 68 A: 527-533, 1986.
33. Villegas, D., Quevedo, M.E., Herrán, S. Experiencia en Trasplante de Hueso en el Hospital Universitario del Valle. *Rev. COL. ORT. TRA.* Vol.I I. N° 3; 7-10, Oct. 1987.
34. Weiland, A., Moore, R., Daniel, R. Vascularized bone Autografts. *Clin. Orthop.* 174: 87-95, 1983.
35. Younger, E., and Chapman, M. Morbidity of Bone Graft Donor Sites. *Journal of Orthopaedic Trauma.* Vol. 3. N° 3: 192-195, 1989.