

**UTILIDAD COMO AYUDA DIAGNÓSTICA DE LA PROTEINA C REACTIVA Y  
DE LA VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR EN LA ARTRITIS  
SÉPTICA, EN LA POBLACIÓN INFANTIL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE  
SANTANDER**

**JUAN MANUEL HERNÁNDEZ AVENDAÑO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE SALUD  
ESCUELA DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA  
BUCARAMANGA  
2013**

**UTILIDAD COMO AYUDA DIAGNÓSTICA DE LA PROTEINA C REACTIVA Y  
DE LA VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR EN LA ARTRITIS  
SÉPTICA, EN LA POBLACIÓN INFANTIL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE  
SANTANDER**

**JUAN MANUEL HERNÁNDEZ AVENDAÑO**

Tesis de grado presentada como requisito para optar al título de  
**ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

Director:

**Dr. RICARDO GUZMAN VARGAS**

Especialista en Ortopedia y Traumatología, U.M.N.G.

Asesor epidemiológico:

**Dr. HÉCTOR JULIO MELÉNDEZ**

Especialista en Anestesiología y Reanimación y Epidemiólogo, U.I.S.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE SALUD  
ESCUELA DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA  
BUCARAMANGA**

**2013**

## **DEDICATORIA**

*A MI ESPOSA Y A MI HIJO POR PERMITIRME TOMAR SU TIEMPO PARA  
HACER MI ESPECIALIZACIÓN.  
A MIS PADRES POR TODO SU CARIÑOSO E INCONDICIONAL APOYO.  
A MIS COMPAÑEROS DE RESIDENCIA POR TODAS SUS ENSEÑANZAS.  
A MIS PROFESORES POR SU INFINITA PACIENCIA.*

Juan Manuel Hernández Avendaño.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Industrial de Santander por acogerme nuevamente como su alumno por cuatro años.

Al Dr. Ricardo Guzmán, pues fue él, el mentor, sin el cual la realización de este libro y una buena parte de la residencia habrían sido aún más arduas.

A todos los miembros del departamento de cirugía de la Universidad y del Hospital Universitario de Santander, por hacer que este tiempo fuera muy provechoso y por hacer que transcurriera de la forma más agradable posible, a la vez que inculcaron en mi un gran amor por la profesión, la ciencia y el arte de ser cirujano, un cirujano Ortopedista y Traumatólogo.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	19
2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
2.2 HIPÓTESIS INVESTIGATIVA	20
2.3 BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS DEL RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN	20
3. OBJETIVOS	21
3.1 OBJETIVO GENERAL	21
3.2 OBJETIVO ESPECIFICO	21
4. MARCO TEORICO	22
4.1 GENERALIDADES SOBRE ARTRITIS SÉPTICA	22
4.2 GENERALIDADES SOBRE LA VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR	31
4.3 GENERALIDADES SOBRE LA PROTEINA C REACTIVA	36
4.4 UTILIDAD DIAGNÓSTICA DE LA VSG Y LA PCR	41
4.5 UTILIDAD CLÍNICA DE LA VSG Y LA PCR	45
5. METODOLOGÍA	47
5.1 TIPO DE ESTUDIO	47
5.2 IMPLICACIONES ÉTICAS	48
5.3 TIEMPO DEL ESTUDIO	49

5.4 FUENTE, RECOLECCIÓN Y DIGITACIÓN DE LOS DATOS	49
5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	52
5.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	53
5.7 TAMAÑO DE LA MUESTRA	53
5.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	53
6. RESULTADOS	56
6.1 CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES	56
6.2 CARACTERÍSTICAS PATOLÓGICAS	59
6.3 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	60
6.4 CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO DE LOS PACIENTES	61
6.5 SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD	62
6.5.1 VSG	63
6.5.2 PCR	64
6.6 VALOR PREDICTIVO POSITIVO Y NEGATIVO	66
6.6.1 VSG	67
6.6.2 PCR	68
6.7 PREVALENCIA VSG Y PCR	68
6.8 COCIENTE DE PROBABILIDAD POSITIVO Y NEGATIVO	69
7. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.	71
8. APLICABILIDAD DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.	74
9. CONCLUSIONES	77
10. RECOMENDACIONES	79
BIBLIOGRAFÍA	80



## LISTADO DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Articulación sinovial con un proceso inflamatorio.	24
Figura 2. Técnica para hacer la artrocentesis de una rodilla.	28
Figura 3. Radiografía anteroposterior de las caderas de un varón adolescente con deslizamiento epifisario femoral izquierdo.	29
Figura 4. Radiografía de un paciente preescolar con panosteomielitis de la fíbula.	30
Figura 5. Microfotografía de glóbulos rojos con el fenómeno de rouleaux.	33
Figura 6. Sedimentación globular de la sangre en tubos de kahn y pipetas de Westergren.	34
Figura 7. Estructura fisicoquímica de la proteína C reactiva.	39
Figura 8. Implementos usados para la medición de la proteína C reactiva, por método manual.	40
Figura 9. Implementos usados para la medición de la proteína C reactiva, por método automático.	41
Figura 10. Gráfica de ascenso y descenso para la PCR y la VSG, durante la evolución de la enfermedad.	44
Figura 11. Gráfica de ascenso y descenso de la PCR, para las patologías osteoarticulares en diferentes momentos de la enfermedad.	44
Figura 12. Gráfica de ascenso y descenso de la VSG, para las patologías osteoarticulares en diferentes momentos de la enfermedad.	45
Figura 13. Tabla de dos por dos y sus fórmulas, para la evaluación de una prueba diagnóstica.	54

## LISTADO DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Características del líquido sinovial.	42
Tabla 2. Tabla de dos por dos.	48
Tabla 3. Procedencia de los pacientes del estudio.	57
Tabla 4. Articulación y lateralidad comprometida.	59
Tabla 5. Distribución de los valores de VSG, para el primer punto de corte, en una tabla de dos por dos con el patrón de oro.	63
Tabla 6. Distribución de los valores de VSG, para el segundo punto de corte en una tabla de dos por dos con el patrón de oro.	64
Tabla 7. Sensibilidad y especificidad para la VSG en sus dos puntos de corte.	64
Tabla 8. Distribución de los valores de PCR, para el primer punto de corte, en una tabla de dos por dos con el patrón de oro.	65
Tabla 9. Distribución de los valores de PCR, para el segundo punto de corte, en una tabla de dos por dos con el patrón de oro.	65
Tabla 10. Distribución de los valores de PCR, para el tercer punto de corte, en una tabla de dos por dos con el patrón de oro.	65
Tabla 11. Sensibilidad y especificidad para la PCR en sus diferentes puntos de corte.	66
Tabla 12. Valor predictivo para VSG en sus dos puntos de corte.	67
Tabla 13. Valor predictivo para PCR en sus tres puntos de corte.	68
Tabla 14. Prevalencia para los dos puntos de corte de la VSG.	69
Tabla 15. Prevalencia para los tres puntos de corte de la PCR.	69
Tabla 16. Cociente de probabilidad de dos puntos de corte de la VSG.	70
Tabla 17. Cociente de probabilidad de los tres puntos de corte de la PCR.	70

## LISTADO DE GRÁFICAS

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1. Relación por sexo, para artritis séptica en los pacientes del estudio.	57
Gráfica 2. Procedencia porcentual de los pacientes del estudio.	58
Gráfica 3. Distribución porcentual de las articulaciones comprometidas.	60
Gráfica 4. Distribución porcentual de los gérmenes aislados en los cultivos del líquido sinovial.	61
Gráfica 5. Antibióticos usados para el tratamiento de los pacientes.	62
Gráfica 6. Características para los dos puntos de corte de la VSG.	71
Gráfica 7. Características para los tres puntos de corte de la PCR.	72
Gráfica 8. Estratificación para las propiedades en los dos puntos de corte de la VSG.	75
Gráfica 9. Estratificación para las propiedades en los tres puntos de corte de la PCR.	76

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Formato.	89

## RESUMEN

**TÍTULO:** UTILIDAD COMO AYUDA DIAGNÓSTICA DE LA PROTEÍNA C REACTIVA Y DE LA VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR EN LA ARTRITIS SÉPTICA, EN LA POBLACIÓN INFANTIL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER.\*

**AUTOR:** Juan Manuel Hernández Avendaño.\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Artritis séptica, Evaluación tecnología diagnóstica, Proteína C reactiva, Velocidad de sedimentación globular.

### DESCRIPCION:

Para determinar la verdadera utilidad como ayuda paraclínica de la velocidad de sedimentación globular (VSG) y de la proteína C reactiva (PCR) en el diagnóstico de la artritis séptica, se hizo un estudio de corte transversal para la evaluación de tecnología diagnóstica en la población menor de 18 años que consultó al Hospital Universitario de Santander con esta patología, entre diciembre de 2010 y junio de 2012; lapso de tiempo en el que se tomaron muestras a 24 pacientes y se les realizó cultivos de líquido sinovial, el que se usó como patrón de oro para hacer la determinación de la utilidad de la VSG y la PCR.

El resultado mostró unas características poblacionales y microbiológicas muy similares a las descritas de la literatura mundial; y permitió concluir que la sensibilidad y especificidad de la VSG, no sobrepasa el 50%, asociado a unos valores predictivos y cocientes de probabilidad tan bajos que no superan el azar. Para la PCR, se observó una buena sensibilidad, con una especificidad aceptable, dependiendo del nivel de corte que se use, con unos valores predictivos aceptables y un cociente de probabilidad no muy bueno.

Visto lo anterior se puede concluir que no se recomienda el uso rutinario de la VSG, como ayuda paraclínica en la población infantil que consulta con diagnóstico presuntivo de artritis séptica a la E.S.E.H.U.S. Además se infiere fácilmente la imperiosa necesidad de realizar más estudios de este tipo en nuestra institución y población.

---

\* Tesis de Grado.

\*\* Residente de cuarto año. Postgrado de Ortopedia y Traumatología de la Universidad Industrial de Santander, Facultad de Salud, Escuela de Medicina.

Director de la tesis: Dr. Ricardo Guzmán Vargas. Ortopedia y Traumatología infantil, Hospital Universitario de Santander.

## ABSTRACT

**TITLE:** USEFUL AS DIAGNOSTIC AIDS IN C REACTIVE PROTEIN AND ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATE FOR SEPTIC ARTHRITIS IN THE CHILD POPULATION OF THE HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER.\*

**AUTHOR:** Juan Manuel Hernández Avendaño.\*\*

**KEY WORDS:** Septic arthritis, technological diagnostic evaluation, C reactive protein, erythrocyte sedimentation rate.

### DESCRIPTION:

To determine the true utility as paraclinical help in erythrocyte sedimentation rate (ESR) and the C reactive protein (CRP) in the septic arthritis diagnostic we made a cross sectional study for the technological diagnostic evaluation in the population less than eighteen years old, they consulted to the hospital universitario de Santander with this pathology as long as December 2010 and June 2012; in this time we took samples in 24 patients to do a synovial liquid cultivation were used as a gold standard to found the utility of the ESR and CRP.

The result show a microbiological and population characteristics very similar to describes in the world literature and allowed conclude the sensitive and specificity the ESR not exceeded 50% associated a predictive value and probability quotient so low that they not exceed the random. For the CRP we observed a good sensibility with acceptable specificity depending on the trim level is used with an acceptable predictive values and probability quotient no more well.

Given the above it can be concluded that is recommended discourage the routine use of the ESR like a paraclinical help in the population consult with presumptive septic arthritis diagnostic in the E.S.E.H.U.S. furthermore is possible to deduce the urgent need to carry out a project similar in the our institution and population.

---

\* Work degrees

\*\* Resident four year. Post grade of orthopedic and traumatology. Universidad Industrial de Santander, medical school healthy facilitation.

Thesis director: Dr. Ricardo Guzmán Vargas. Pediatric Orthopedic and Traumatology, Hospital Universitario de Santander.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de las múltiples patologías que se ven en un servicio de ortopedia y traumatología esta la artritis séptica, esta tiene una prevalencia alta en la población pediátrica, la que a su vez es muy susceptible de presentar complicaciones de forma secundaria y el diagnóstico no es fácil en este grupo etario, en especial, en la población lactante y más si tenemos en cuenta el entorno social en el que realmente viven, donde muchas veces consultan tardíamente a los servicios de urgencias, cuando ya han recibido tratamiento empírico y frecuentemente acuden acompañados por personas que no son los cuidadores y los que frecuentemente nos aportan datos equivocados.

Ante esto es que se hace imperioso realizar un diagnóstico de la entidad de forma rápida y fiable, por eso me di a la tarea de evaluar dos de las ayudas paraclínicas que más se realizan en los servicios de urgencias para acercarnos a la confirmación de esta enfermedad, como lo son la velocidad de sedimentación globular (VSG) y la proteína C reactiva (PCR), para esto hice un estudio de evaluación de tecnología diagnóstica para dichas pruebas aplicándolo a la población infantil de la empresa social del estado Hospital Universitario de Santander (E.S.E.H.U.S.).

Entendiendo como una prueba diagnóstica a un proceso o conjunto de procesos de grado variable de complejidad, que proyecte determinar en un paciente, la presencia o ausencia de una supuesta condición o cierta patología, que no se puede identificar por la mera observación, que no se puede detectar con la ayuda de nuestros cinco sentidos, por lo que los signos patológicos, no se pueden considerar pruebas diagnósticas (ictericia, fiebre, ronquido, aliento urémico, etc.), por supuesto, prueba diagnóstica no es sinónimo de examen paraclínico, hacer que el paciente realice ciertas actividades, ya se considera una prueba diagnóstica.

Cada día hay nuevas y más complejas pruebas diagnósticas, por lo que el médico de hoy debe estar al día en información y en conocimiento de estas para saber cuáles le sirven realmente a su paciente.

El presente estudio pretende aportar con este último punto, dilucidando de qué forma nos ayudan la VSG y la PCR, en nuestro entorno, en el diagnóstico de la artritis séptica en la población infantil que consulta a la E.S.E.H.U.S.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En nuestro medio, me refiero a la población colombiana, no hay un estudio en el cual se haga una determinación exacta o por lo menos aproximada a la verdadera utilidad diagnóstica de estas dos ayudas paraclínicas, en la literatura colombiana siempre se mencionan a estos dos parámetros como los primeros a tener en cuenta como ayuda diagnóstica de artritis séptica, pero si revisamos juiciosamente esta información, no es claro de qué forma se llegó a la conclusión de su utilidad.

Por eso considero que es muy importante tener un estudio en nuestra población muy particular, para poderlo aplicar de una forma más juiciosa en práctica clínica diaria.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Se decidió hacer un estudio de corte transversal para evaluación de tecnología diagnóstica, para el que tomamos a los pacientes del E.S.E.H.U.S. menores de 18 años, que consultaron al servicio de ortopedia pediátrica, con diagnóstico de artritis séptica y a los que se les realizó manejo, dentro del que se incluyó la toma de muestras para cultivo del líquido sinovial, este cultivo lo consideré como mi patrón de oro para hacer el diagnóstico de la entidad, y en base a él poder hacer la medición de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, la prevalencia, el cociente de probabilidad positivo y negativo, de los paraclínicos en cuestión.

Se decidió tomar como población infantil a los menores de 18 años, esto basándonos en la convención internacional de los derechos del niño, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 20 de noviembre de 1989 y que fue aprobada por el congreso de la república de Colombia en la ley 12 de 1991<sup>1</sup>, en la que dice: “se entiende por niño todo ser humano menor de dieciocho años de edad, salvo que, en virtud de la ley que le sea aplicable, haya alcanzado antes la mayoría de edad”.

Para ello se tuvieron en cuenta todas las normas de seguridad del paciente, de respeto por sus derechos y el derecho a la confidencialidad de su historia clínica, se pidió autorización verbal a los tutores de los menores participantes; no se hizo la autorización de forma escrita por ser un estudio con mínimo riesgo para el paciente; se respetaron los protocolos del hospital sobre el manejo de esta entidad y el manejo de las historias clínicas que él tiene en su custodia.

---

<sup>1</sup> COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 12 (22 de enero de 1991) Por medio de la cual se aprueba la Convención sobre los Derechos Del Niño adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 20 de noviembre de 1989. Diario oficial 39640 de enero 22 de 1991.

Se recogieron y procesaron los datos de la forma rigurosa y se hizo el análisis de estos datos de la forma más juiciosa posible.

## **2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Son sensibles y específicas la velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva, para el diagnóstico de artritis séptica en la población menor de 18 años, usuaria del Hospital Universitario de Santander, con impresión diagnóstica de artritis séptica?

## **2.2 HIPÓTESIS INVESTIGATIVA**

La velocidad de sedimentación globular y la proteína C reactiva, no tienen la sensibilidad ni la especificidad adecuada para ayudar a hacer un rápido diagnóstico de artritis séptica, en la población menor de 18 años, usuaria del Hospital Universitario de Santander, con impresión diagnóstica de artritis séptica.

## **2.3 BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS DEL RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN**

Los potenciales beneficiarios del resultado de esta investigación son todos los médicos de atención primaria en salud y los médicos especialistas que interactúan con infantes que presenten este tipo de patologías, como los pediatras y los ortopedistas, pues teniendo claridad sobre la utilidad real de los exámenes paraclínicos, no se gastan recursos inadecuadamente y no se pierde tiempo esperando resultados que no nos aportan para el diagnóstico, todo esto redundará en una mejor calidad de la atención y por ende en la mejoría del paciente.

### **3. OBJETIVOS**

Se describen a continuación los objetivos generales y específicos.

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Conocer el valor como ayuda diagnóstica que tiene la velocidad de sedimentación globular y la proteína C reactiva en la población pediátrica de la E.S.E.H.U.S. frente al diagnóstico presuntivo de una artritis séptica.

#### **3.2 OBJETIVO ESPECIFICO**

Mediante un estudio de evaluación de tecnologías diagnósticas, evaluar la utilidad como ayuda diagnóstica, de la velocidad de sedimentación globular y de la proteína C reactiva, frente a un patrón de oro, en la población menor de 18 años que consulto con un diagnóstico presuntivo de artritis séptica a la E.S.E.H.U.S., para lo que deberemos determinar para cada uno de estos dos exámenes paraclínicos, la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y negativo, el cociente de probabilidad positivo y negativo y la prevalencia y así poder determinar su ventaja práctica como ayuda para el diagnóstico de esta patología.

## 4. MARCO TEORICO

En este capítulo se hace una breve reseña sobre lo encontrado en la literatura actual referente a la artritis séptica, la velocidad de sedimentación globular y la proteína C reactiva.

### 4.1 GENERALIDADES SOBRE ARTRITIS SÉPTICA

La artritis séptica, es una entidad, que como en la mayoría de las enfermedades infecciosas es más frecuente en los extremos de la vida<sup>2</sup>, es una patología de gran interés en el campo de la ortopedia, pues es a esta especialidad a quien atañe su manejo, el cual debe ser oportuno y agresivo.<sup>3</sup>

Como se anotó para un adecuado tratamiento del paciente, es indispensable un diagnóstico oportuno, y confiable.

Dentro de las herramientas que se tienen para hacer el diagnóstico de un paciente con artritis séptica tenemos en primer lugar la anamnesis y el examen físico del individuo,<sup>4 -5</sup> y en segundo lugar tenemos las ayudas paraclínicas, que como su nombre lo indica son ayudas muy valiosas para completar o confirmar el diagnóstico, dentro de las más socorridas en nuestro medio están el estudio citoquímico y bacteriológico del líquido sinovial, el hemograma completo, las proteínas de fase aguda o reactantes de fase aguda y la velocidad de sedimentación globular y algunos estudios de imágenes diagnósticas, dentro de

---

<sup>2</sup> Richard M. Lampe, Osteomielitis y artritis supurativa. Nelson tratado de Pediatría Robert M. Kliegman, Bonita M.D. Stanton, Nina F Schor, Cap. 674. Pag. 2297 – 2301.XVII ed. ELSEVIER. 2006.

<sup>3</sup> TachdjianMihran O. Ortopedia Pediátrica. Segunda Edición Volumen 2. Cap. 4. Pag. 1522 – 1544. Interamericana McGraw Hill. 1994.

<sup>4</sup> Suros A, Suros J, Generalidades, Semiología médica y técnica exploratoria XIII ed. Cap. 1. Pag. 1 – 62. MASSON. 2001.

<sup>5</sup> Rosselli P, Turriago C, Historia clínica en ortopedia infantil. Ortopedia infantil, Rosselli P, Duplat J, Uribe U, Turriago C,Cap. 4. Pag. 32 – 45 Editorial médica Panamericana. 2005.

los cuales destacan la radiografía simple, la resonancia nuclear magnética, la gammagrafía ósea y la ecografía<sup>6</sup>.

La artritis séptica es una inflamación de origen infeccioso de la articulación, dentro de sus principales factores etiológicos tenemos a las bacterias, sin dejar de lado a hongos y virus, se caracteriza por la producción de pus y exudados dentro de la articulación (figura 1), asociado a factores inflamatorios intraarticulares y enzimas proteolíticas, interleuquina1 producida por los condrocitos y sinoviocitos, las cuales tienen la capacidad de deteriorar el cartílago articular y menoscabar la membrana sinovial, en un plazo tan corto como 48 horas, que de no tratarse oportunamente este proceso, el daño articular será permanente<sup>7</sup> y pudiera comprometer el estado general del paciente, no siendo infrecuente los procesos sépticos y la muerte de estos niños<sup>8</sup>, lo cual es aún un hecho para tener en cuenta en los países del tercer mundo como el nuestro.

Tiene una incidencia variable, pues en países desarrollados es tan baja como uno en 100.000<sup>9</sup>, mientras que en los países en desarrollo puede ser tan alta como uno en 5000<sup>10</sup>. Es más frecuente entre los dos y seis años y la relación hombres mujeres es de dos o tres veces a uno<sup>11</sup>, dentro de los factores predisponentes tenemos a la desnutrición, las enfermedades autoinmunes, la inmunosupresión farmacológica, colonización bacteriana, ya sea esta dérmica o profunda como la endocarditis bacteriana, las hemoglobinopatías, instrumentación del tracto

---

<sup>6</sup> Taborda J, Infecciones óseas, articulares y musculares. Ortopedia infantil, Rosselli P, Dupkat J, Uribe U, Turriago C, Cap. 30 Pag. 344 – 364 Editorial médica Panamericana. 2005.

<sup>7</sup> Wang CL, Wang SM, Yanq YJ, Tsai CH, Liu CC. Septic arthritis in children: relationship of causative pathogens, complications, and outcome. J Microbiol Immunol Infect. 2003;36:41–46.

<sup>8</sup> Kenney WE The prognosis in acute hematogenous osteomyelitis with and without chemotherapy. Surgery. 1944;16:477–484.

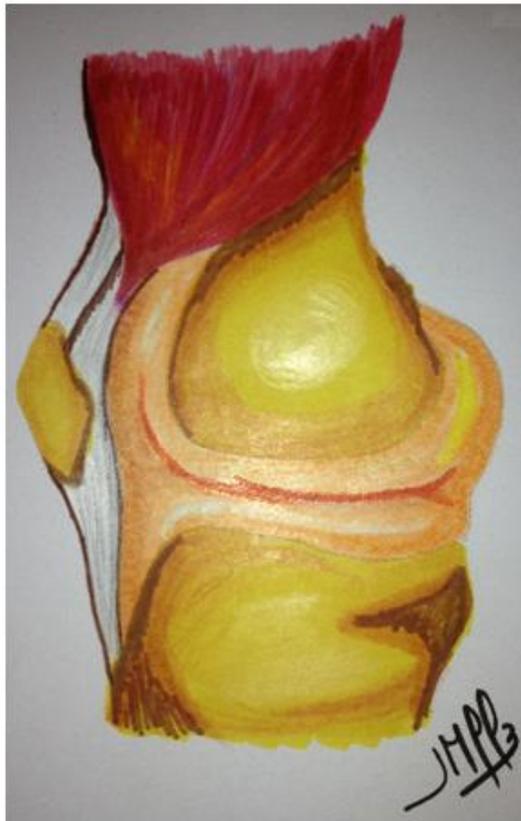
<sup>9</sup> Gafur OA, Copley LA, Hollmig ST, et al. The impact of the current epidemiology of pediatric musculoskeletal infection on evaluation and treatment guidelines. J Pediatr Orthop 2008;28:777-85.

<sup>10</sup> Lavy CB, Peek AC, Majolo G. The incidence of septic arthritis in Malawian children. Int Orthop 2005;29:195-6.

<sup>11</sup> Wang CL, Wang SM, Yang YJ, Tsai CH, Liu CC. Septic arthritis in children: relationship of causative pathogens, complications, and outcome. J Microbiol Immunol Infect 2003;36:41-6.

urogenital y gastroenterológico y el uso de catéteres venosos y los accesos venosos repetidos<sup>12</sup>.

Figura 1. Articulación sinovial con un proceso inflamatorio.



Del autor

El patrón articular es predominantemente mono articular, siendo comprometidas más frecuentemente las grandes articulaciones en su orden la cadera, la rodilla<sup>13</sup>, el codo, el cuello del pie, la sacro iliaca, sin embargo se presenta, aunque menos frecuentemente a nivel de la columna vertebral, de la mano y el pie<sup>14</sup>.

<sup>12</sup> Perry CR. Septic arthritis.(1999) Am J Orthop; 28:168-178.

<sup>13</sup> Ahmed H, Dix-Peek S, Martin N, Hoffman EB. Septic arthritis in children: a 20 year study. J Bone Joint Surg [Br] 2005;87-B(Supp III):279.

<sup>14</sup> Sucato DJ, Schwend RM, Gillespie R. Septic Arthritis of the Hip in Children. J Am AcadOrthop Surg. 1997 Oct;5(5):249-260.

Dentro de los patrones bacteriológicos tenemos como primera causa a los estafilococos<sup>15</sup> (aureus, el más común de estos), siendo también causadas por estreptococos, enterobacter<sup>16</sup>, Haemophilus influenza, neumococos, gonococos, E. coli<sup>17</sup>; los pacientes inmunocomprometidos se ven afectados por gérmenes oportunistas como Mycobacterium tuberculosis y Candida sp., cabe anotar que la artritis por tuberculosis fue una de las primeras descrita en la literatura médica<sup>18</sup>.

La vía de diseminación que toman las bacterias es una de tres conocidas, en su orden de importancia, Hematógena, por contigüidad y por inoculación, la primera consiste en la colonización intraarticular por gérmenes que provienen de focos distantes y que como su nombre lo indica viajan por la sangre, estos focos distantes pueden ser forúnculos dérmicos, lesiones orales, infecciones del tracto respiratorio, vegetaciones cardiacas<sup>4</sup>, la vía por contigüidad es casi exclusiva de los niños, se produce por osteomielitis a nivel de las metáfisis, pues esta tiene continuidad con la cápsula articular y los vasos metafisarios que viajan hacia la epífisis<sup>19</sup>, la tercera vía, la de la inoculación, menos frecuente, se produce por la entrada directa de los gérmenes a la cavidad articular, por un objeto punzante, y es la principal forma de artritis piógena iatrogénica<sup>20</sup> post artrocentesis, artrotomía o artroscopia, es de resaltar, que cuando se produce en el área rural y en especial por objetos vegetales se debe pensar en los hongos como el factor etiológico microbiano.

---

<sup>15</sup> Luhmann JD, Luhmann SJ. Etiology of septic arthritis in children: an update for the 1990s. *Pediatr Emerg Care* 1999;15:40-2.

<sup>16</sup> Georgens ED, McEvoy A, Watson M, Barrett IR. Acute osteomyelitis and septic arthritis in children. *J Paediatr Child Health* 2005;41:59-62.

<sup>17</sup> Lawson A. B. Copley *Pediatric Musculoskeletal Infection: Trends and Antibiotic Recommendations* J. Am. Acad. Ortho. Surg., October 2009; 17: 618 - 626.

<sup>18</sup> Bates J, Stead W, The history of tuberculosis as a global epidemic, *Medical Clinics of North America*, 1993 77(6) 1206 – 1207.

<sup>19</sup> Perlman MH, Patzakis MJ, Kurmar PJ. (2000) the incidence of joint involvement with adjacent osteomyelitis in pediatric patients. *J Pediatr Orthop*; 20: 40-43.

<sup>20</sup> Kak V, Chandrasekar P. Bone and joint infections in injection drug users. *J Infect Dis N Am* 2002;16 : 681-695

El diagnóstico diferencial de la artritis séptica debe hacerse con varias entidades, algunas de transcurrir benigno y otras tan malignas como la misma entidad de la que hablamos, dentro de estos tenemos a la artritis reactiva, la artritis transitoria, la artritis reumatoide, el lupus eritematoso sistémicos, otras de carácter infeccioso como la osteomielitis, la celulitis, las estafilococcemias, la sepsis, la hemartrosis, las fracturas, las lesiones articulares traumáticas de partes blandas, sinovitis villonodular y otros procesos neoplásicos, deslizamiento epifisario y la enfermedad de Legg – Calve – Perthes, todas como vemos frecuentes en nuestro medio y propias de la infancia<sup>3</sup>.

Para poder hacer esta diferenciación hay que hacer un examen minucioso del menor, y estar atento a su clínica, como son la presencia de fiebre, la irritabilidad y/o somnolencia, hiporexia y anorexia, la pseudoparálisis de la extremidad afectada, el dolor a nivel articular, edema regional, la posición de la articulación que suele ser de flexión para disminuir la presión intraarticular y así mitigar parcialmente el dolor, en recién nacidos es aún más difícil el diagnóstico pues se puede presentar sin fiebre y es más difícil encontrar los puntos dolorosos, por lo que en ellos cuenta mucho para el diagnóstico una alta sospecha clínica y epidemiológica y la experiencia del examinador<sup>21-22</sup>.

Para confirmar el diagnóstico y descartar otras patologías tenemos varias ayudas paraclínicas, dentro de las cuales se encuentra el cuadro hemático completo, se recomienda que esté acompañado de un extendido de sangre periférica, el cual por lo general mostrara una leucocitosis marcada con desviación a la izquierda<sup>23</sup>, se pedirá una proteína C reactiva (PCR), la cual se elevará en un lapso menor de 48 horas, y seguirá teniendo aumento en tanto no se controle el proceso

---

<sup>21</sup> Greene W. Essentials, bases para el tratamiento de las afecciones Musculo esqueléticas. II Ed 2002. Panamericana. 74- 76

<sup>22</sup> Frederiksen B, Christiansen P, Knudsen FU. Acute osteomyelitis and septic arthritis in the neonate risk factors and outcome. Eur J Pediatr. 1993; 152: 577-80.

<sup>23</sup> Bennett OM, Namyak SS. Acute septic arthritis of the hip joint in infancy and childhood. ClinOrthop 1992;281:123-32.

infeccioso, esta de igual forma servirá como indicador de la resolución del proceso pues mostrara un descenso rápido tras el inicio de un tratamiento efectivo, la medición de la velocidad de sedimentación globular en una hora (VSG) mostrara aumento dramático en los casos positivos, pero tiene el inconveniente de demorar hasta una semana para mostrar estos cambios y de igual forma tarda hasta dos semanas en descender luego de la instauración del tratamiento, por lo cual definitivamente no nos es útil para seguimiento del tratamiento, pero sin duda es de gran utilidad para confirmar o descartar otras patologías del diagnóstico diferencial<sup>24</sup>; otro de los exámenes mandatorios en esta patología es el estudio del líquido sinovial, el cual mostrara leucocitosis marcada<sup>25</sup>, generalmente mayor a 50000 por mm<sup>3</sup>, con predominio de polimorfonucleares, la concentración de proteínas suele estar aumentada, siendo del 30% menor en casos normales, la glucosa deberá estar disminuida en casos de infección hasta en un 50%, por lo que se recomienda simultáneamente a la artrocentesis (figura 2) realizar una glicemia, además con este líquido se debe hacer un Gram, un estudio directo y citológico y siempre enviarlo para cultivo, el cual es positivo hasta en un 90% de los casos, siempre que la etiología no sea gonocócica, se habrá de cultivar en agar sangre, agar chocolate; Neisseria, Haemophilus influenzae en medio Sabouraud y otros medios específicos en caso de sospechar hongos o micobacterias.

---

<sup>24</sup> Gomis M, Barberan J, Martínez D, osteomielitis y artritis infecciosa, microbiología médica, García J, Rodríguez J, Picazo J., edHarcourtBrace 1998, 253 – 266.

<sup>25</sup> Baldassare AR, Chang F, Zuckner J. Markedly raised synovial fluid leucocyte counts not associated with infections arthritis in children. Ann Rheum Dis 1978;37:404-9.

Figura 2. Técnica para hacer la artrocentesis de una rodilla.



Del autor

También contamos en nuestro medio con estudios de imágenes diagnósticas, como la radiografía convencional, la cual es útil para evaluar el espacio articular<sup>26</sup>, para descartar fracturas, deslizamientos epifisarios (figura 3), cuerpos articulares, neoplasias óseas, osteomielitis (figura 4), también podemos utilizar la ecografía, método de gran ayuda, pues nos da información sobre volumen articular<sup>27</sup>, características subjetivas del líquido sinovial, estado del cartílago, además, es un método muy barato e inocuo para el paciente y rápido, pero tiene el inconveniente de ser operador dependiente<sup>28</sup>, podemos valernos de la gammagrafía ósea, un examen que es de gran utilidad diagnóstica por su alta sensibilidad y una aceptable especificidad, aunque tiene como inconvenientes que requiere isotopos para su realización, es costosa, y además que específicamente en nuestro hospital no es rápida, pues no es un servicio permanente, la resonancia nuclear

<sup>26</sup> Roldán-Valadez E, Lima-Davalos R, Sangri-Pinto G, Solorzano-Morales S, Hernández-Ortiz J. Imaging Diagnosis of acute septic arthritis of hip. *Gac Med Mex.* 2004; 140:93-5.

<sup>27</sup> Zamzam MM. The role of ultrasound in differentiating septic arthritis from transient synovitis of the hip in children. *J PediatrOrthop B* 2006;15:418-22.

<sup>28</sup> Tien YC, Chih HW, Lin GT, Hsien SH, Lin SY. Clinical application of ultrasonography for detection of septic arthritis in children. *Kaohsiung J MedSci.* 1999; 15: 542-9.

magnética tiene gran sensibilidad y especificidad, es útil para descartar neoplasias y procesos infecciosos óseos y de tejidos blandos, es más costosa, y no expone al paciente a radiaciones ionizantes<sup>29</sup>, pero tampoco está disponible en la E.S.E.H.U.S.

Figura 3. Radiografía anteroposterior de las caderas de un varón adolescente con deslizamiento epifisario femoral izquierdo.



Del autor

Como vemos son muchas las alternativas que se tienen para confirmar o descartar el diagnóstico de artritis séptica, estas se deben usar con mesura y un adecuado soporte clínico académico.

Para el tratamiento de esta patología tenemos dos grandes pilares, el primero es la rápida instauración del tratamiento antibiótico, el cual se hará tan pronto como se tomen las muestras de laboratorio, y antes de iniciar los estudios de imágenes, este se ajustará a los resultados de estas pruebas en especial al Gram y al cultivo

---

<sup>29</sup> Mazur JM, Ross G, Cummings J, Hahn GA Jr, McCluskey WP. Usefulness of magnetic resonance imaging for the diagnosis of acute musculoskeletal infections in children. J PediatrOrthop 1995;15:144-7.

del líquido sinovial, en caso de tener cultivos negativos, no se suspenderán los antibióticos, a menos que una muy favorable evolución clínica nos lo sugiera.

Figura 4. Radiografía de un paciente preescolar con panosteomielitis de la fíbula.



Del autor

El manejo empírico se hará de la siguiente forma: neonatos con Oxacilina, Gentamicina o Cefotaxime, de un mes a tres años con Oxacilina, Cefazolina o Ceftriaxona, para mayores de tres años se hará con Oxacilina, Cefazolina o Cefotaxime, siempre ajustando las dosis al peso del paciente y los horarios a la vida útil propia de cada medicamento, cuando obtengamos el cultivo se hará el viraje antibiótico de acuerdo a la sensibilidad reportada en el antibiograma<sup>30</sup>.

El segundo pilar del tratamiento consiste en el drenaje de la articulación el cual se hará ya sea por punciones repetidas, lavado artroscópico o por artrotomía y lavado quirúrgico, este último es el método de elección en nuestro medio, pues nos permite hacer un completo, adecuado y rápido drenaje de la articulación

---

<sup>30</sup> Guzmán R, Guías de manejo clínico ortopedia infantil, UIS, HUS. Editor Osma J.

comprometida, siempre se deben tomar nuevos cultivos del líquido sinovial o de las secreciones que se obtengan de este drenaje, todas las articulaciones del cuerpo son susceptibles de drenaje quirúrgico, por supuesto algunas con mayor facilidad que otras, siempre se debe realizar en salas de cirugía, con una adecuada anestesia del paciente, esta estará a cargo del anesthesiólogo, el cual usará las técnicas que juzgue a su conveniencia, si la sospecha clínica es muy alta, la espera de exámenes sofisticados, como la resonancia magnética o la gammagrafía ósea, o los cultivos, no nos deben hacer esperar para instaurar el manejo médico y quirúrgico.

Una vez realizado este procedimiento el paciente debe permanecer en hospitalización (la inmovilización de la articulación es muy válida, en especial en la artritis séptica de cadera) hasta completar el manejo antibiótico por vía venosa y según la evolución se egresará para seguir el manejo de forma oral y ambulatoria. Como vemos el éxito en el adecuado manejo de nuestro paciente con diagnóstico de artritis séptica radica en una buena historia clínica, una alta sospecha clínica, un adecuado examen físico, y una buena y pronta utilización de las ayudas paraclínicas, para así poder instaurar un tratamiento efectivo, en pro de conservar la viabilidad de la articulación y la vida del paciente.

#### **4.2 GENERALIDADES SOBRE LA VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR**

Se define la velocidad de sedimentación globular (VSG) como la velocidad a la que se precipitan en una columna, los glóbulos rojos en el plasma sanguíneo, se toma como referencia la distancia que recorren en milímetros en una hora, este valor se puede ver alterado desde el punto de vista plasmático, globular o técnico.

Esta prueba fue descrita por primera vez por el médico polaco Edmund Biernacki<sup>31</sup> en 1894, además de darle los primeros usos clínicos, los cuales incluso todavía están vigentes, en 1918 el doctor Robin Fahraeus<sup>32</sup>, con sus estudios hechos en el instituto Karolinska publicó el artículo más relevante sobre la estabilidad del glóbulo rojo y la eritrosedimentación, en 1921 el doctor Westergren refinó la técnica para hacer estas mediciones<sup>33</sup>.

Esta técnica está actualmente muy estandarizada y aceptada por un sin número de comités hematológicos y varias de sus reuniones y revisiones<sup>34</sup>.

A pesar de su antigüedad aún no se conoce del todo la forma como se precipitan los glóbulos en el plasma, para lo que intervienen las propiedades del glóbulo rojo, las del plasma y la técnica que se use para hacer la prueba, entre otros múltiples factores; sí sabemos que estos glóbulos se unen cara a cara y para ello requieren el actuar de varias fuerzas electroestáticas, como la alteración de la carga negativa de los glóbulos rojos por la interacción de proteínas positivas, normalmente aumentadas en los procesos patológicos como el fibrinógeno, las  $\beta$  globulinas, las  $\alpha$  y  $\gamma$  globulinas, la albumina e incluso la proteína C reactiva, lo que no se da en la sangre normal;<sup>35</sup> esta formación se conoce como fenómeno de rouleaux (figura 5), y por ser dependiente del glóbulo rojo esta parte de la

---

<sup>31</sup> Biernacki E. Ueber die beziehung des plasmas zu den rothenblutkorperchen und uber den werthverschiedenemethoden der blutkorperchenvolumbestimmung. Zeitschrift fur PhysiologischeChemie 1894; 19: 179-224.

<sup>32</sup> Fahraeus R. Om Hamagglutinationensarskilt med hansyn till havandeskapetochmojlighetenavattdiagnostiktutnyttjadensamma. Hygiea. 1918; 80: 369 -382.

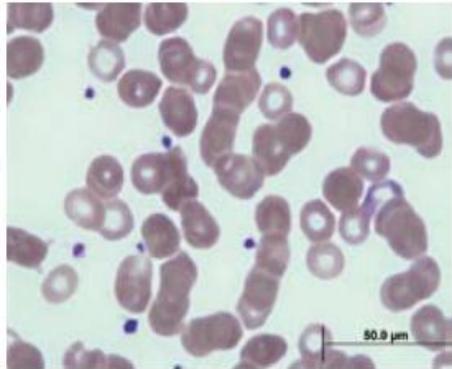
<sup>33</sup> Westergren A. Studies of the suspension stability of the blood in pulmonary tuberculosis. Acta Med Scand 1921; 54: 282

<sup>34</sup> NCCLS. Reference and selected procedure for erythrocyte sedimentation rate (ERS) test: Approved Standard, fourth edition. NCCLS document H2-4A (ISBN 1-56238-424-4). NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898, USA 2000

<sup>35</sup> Pribush A, Meyerstein D, Meyerstein N. The mechanism of erythrocyte sedimentation. Part 2: The global collapse of settling erythrocyte network. Colloids Surf B Biointerfaces 2010; 75: 224-229

eritrosedimentación se ve afectada por las patologías que afectan a este como son la anemia<sup>36</sup>, anisocitosis, las células falciformes, los espinositos etc.

Figura 5. Microfotografía de glóbulos rojos con el fenómeno de rouleaux.



Tomado de: Germán Campuzano Maya Medicina & Laboratorio, Volumen 16, Números 1-2, 2010

Programa de Educación Médica Continua Certificada  
Universidad de Antioquia, Edimeco.

Dentro de las características del plasma para este proceso está la capacidad de anular el potencial "Z" de los glóbulos (su potencial negativo, que les permite repelerse unos a otros evitando la aglutinación), por lo que al alterarse la relación de proteínas en el plasma se disminuye esta capacidad neutralizadora<sup>37</sup>. Es por eso que las condiciones que se caracterizan por la elevación de estas proteínas alteran los valores de la VSG, como la inflamación, la infección, la necrosis, el embarazo o por alteración de las inmunoglobulinas como en el mieloma múltiple, además la pueden alterar otras sustancias que se encuentren en el plasma, como tóxicos y medicamentos.

Como el último factor determinante esta la prueba a utilizar, por lo que se ha intentado estandarizarla al máximo para poder disminuir al límite la variación intra

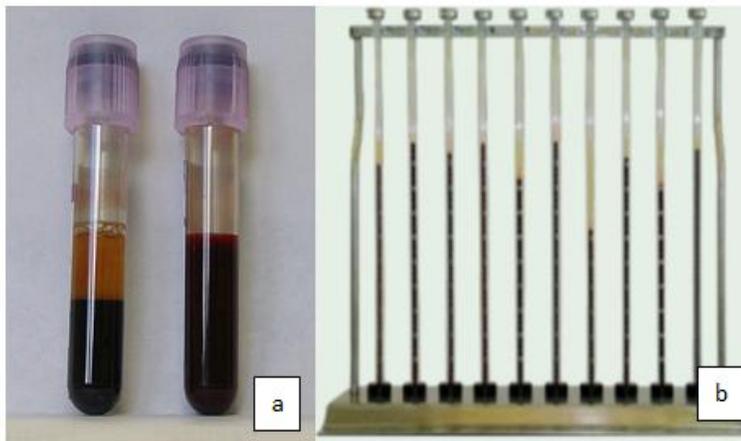
---

<sup>36</sup> Sany J. A review of the effects of levamisole on erythrocyte sedimentation rate, acute phase proteins, and anemia. *J RheumatolSuppl* 1978; 4: 43-47.

<sup>37</sup> Marsh NA . The accelerating effect of fibrinogen and early fibrinogen degradation products on erythrocyte sedimentation. *ThrombHaemost* 1979; 42: 757-763

e inter laboratorios, me refiero al método de Westergren<sup>38</sup> (que es el más utilizado globalmente) y el que se usa en nuestra institución (E.S.E.H.U.S.); para este se requiere una pipeta de vidrio de 20 cm de longitud que tenga un diámetro interno de 2.5 mm, en la que se pone medio centímetro cubicode sangre anti coagulada con EDTA y se deja reposar en posición vertical por una hora (figura 6), para después de este tiempo medir la distancia que ha bajado la columna de glóbulos rojos medida desde arriba.

Figura 6. Sedimentación globular de la sangre en tubos de kahn y pipetas de Westergren.



La primera imagen muestra la forma como se ve la decantación de los glóbulos de forma macroscópica y la segunda nos muestra la gradilla y pipetas usadas originalmente en la técnica de Westergren. Tomadas de <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Blut-EDTA.jpg> y de Germán Campuzano Maya Medicina & Laboratorio, Volumen 16, Números 1-2, 2010 Programa de Educación Médica Continua Certificada Universidad de Antioquia, Edimeco. Respectivamente.

Se debe utilizar el “EDTA” que está compuesto de sales potásicas y sódicas del ácido etilendiaminotetracético, que actúa por inhibición del calcio en la cascada de la coagulación y que como gran ventaja respecto a otros tiene, el no afectar la morfología de las células, ni interferir con la VSG, lo que nos es muy conveniente.

<sup>38</sup> Gambino SR, Dire JJ, Monteleone M, Budd DC. The Westergren Sedimentation Rate, Using K3edta. Tech Bull Regist Med Technol 1965; 35:1-8.

Existen modificaciones a este método, dentro de las más socorridas está la de Wintrobe<sup>39</sup>, que fue la primera y es la que ha tenido pruebas de validación aceptables, aunque hay gran variedad de otros métodos, como la utilización de micro pipetas, centrifugas, electricidad, etc., pero ninguna ha superado al patrón de oro, que para este caso es el Westergren.

Para su utilización se requieren ciertos valores de referencia los cuales varían según el método empleado para medirla, la población en la cual se aplica, por cambios fisiológicos de cada individuo particular; por lo que se ha dicho generalmente que los valores son normales en los niños cuando están bajo los 10 mm/hora (en los estudios no es clara la edad hasta cuando se es niño), para los hombres menores de 50 años los valores varían de 0 a 15 mm/h. las mujeres de 0 a 20 mm/h. para los hombres mayores de 50 años es de 0 a 20 mm/h y para las mayores de 50 años es de 0 a 30 mm/h.<sup>40</sup>, Miller y Colaboradores realizaron un estudio en el que midieron estos valores en personas entre 20 y 65 años, que sumaron en total 27912 muestras y dieron una fórmula que merece ser tomada en cuenta, para los hombres el valor de la VSG es el de la edad dividido a la mitad y en las mujeres es la edad en años más 10 y dividida también en la mitad<sup>41</sup>.

Se deben tener en cuenta algunas variaciones fisiológicas que alteran esta prueba, como el embarazo, algunas hemoglobinopatías, la diabetes mellitus, hipotiroidismo, el síndrome nefrótico, la insuficiencia renal y sus dos variedades de diálisis<sup>42</sup> y además hay variaciones dependientes de fármacos que podría consumir el paciente, dentro de los más frecuentes están los anticonceptivos

---

<sup>39</sup> Wintrobe MM, Landberg JW. A standardized technique for the blood sedimentation test. *Am J Med Sci* 1935; 189: 102-115.

<sup>40</sup> Bottiger LE, Svedberg C.A. Normal erythrocyte sedimentation rate and age. *Br Med J* 1967; 2: 85-87.

<sup>41</sup> Miller A, Green M, Robinson D. Simple rule for calculating normal erythrocyte sedimentation rate. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1983; 286: 266.

<sup>42</sup> Wu TT, Lee YH, Tzeng WS, Chen WC, Yu CC, Huang JK. The role of C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate in the diagnosis of infected hydronephrosis and pyonephrosis. *J Urol* 1994; 152: 26-28.

orales, la warfarina y otros derivados cumarínicos, las anticoagulantes derivados de la heparina y los medicamentos que modulan la respuesta inmune del paciente y su relación proteica en el plasma.

La VSG para artritis séptica tiene elevación en cerca del 80 – 90% de los casos, el pico máximo se alcanza entre el tercer y quinto día de inicio de la enfermedad y baja luego del tratamiento entre la tercera y cuarta semana.<sup>43</sup>

### **4.3 GENERALIDADES SOBRE LA PROTEINA C REACTIVA**

Muchas proteínas de la economía humana se elevan durante los procesos inflamatorios agudos, estimuladas entre otras por las interleuquinas 1 y 6, sirviéndonos como marcadores bioquímicos y son llamadas proteínas de fase aguda o también reactivantes de fase aguda, dentro de este grupo se encuentra la proteína C reactiva<sup>44</sup>. Esta es importante en medicina pues tiene la capacidad de unirse a la fosfocolina de las células enfermas o muertas e incluso a algunos tipos de bacterias, permitiendo así desencadenar una respuesta inmune.

La elevación de los niveles de esta prueba puede ser desde 50% hasta incluso mil veces, no se alteran por los ritmos circadianos, la alimentación o ayuno y puede permanecer elevada en tanto persista y se haga crónica la infección, por lo que son un buen indicador de la resolución de ésta, también suele permanecer elevada durante los procesos oncológicos<sup>44</sup> en artritis reumatoidea activa, en infecciones virales, fiebre reumática activa, tuberculosis, en infartos agudos de

---

<sup>43</sup> Hernández-Sampelayo T. Matos Fernández Z, Navarro Gómez M.L. Osteomielitis y artritis séptica, Hospital Materno Infantil Gregorio Marañón. Madrid Sección de Enfermedades Infecciosas Pediátricas. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Infectología Pediátrica 2011

<sup>44</sup> Murray K. Robert, Granner K. daryl, Mayes A. peter. Plasma proteins and inmunoglobulins, Chap. 50, pag. 580 – 597, Harper´s ilustratedbiochemistre 16<sup>a</sup> ed. McGraw Hill 2003

miocardio entre otras, pero se ha de tener en cuenta que la necrosis<sup>45</sup>, los procedimientos quirúrgicos y las transfusiones de sangre y hemoderivados también la elevan<sup>46</sup> y se puede ver alterada en los procesos hepáticos, pues es en los hepatocitos donde se forma<sup>47</sup>, aunque se ha visto que se puede formar también en las células musculares lisas vasculares, en especial las enfermas<sup>48</sup>.

Las proteínas de fase aguda juegan un papel importante en la respuesta inmune, la proteína C reactiva en especial, puede estimular la vía clásica de la respuesta inmune.

Desde el punto de vista clínico la proteína C reactiva viene siendo usada como un marcador paraclínico en el estudio de los procesos infecciosos e inflamatorios, por su mayor sensibilidad a los cambios tisulares, fue descubierta por Tillett y Francis en 1930<sup>49</sup>, quienes vieron cómo se unía o reaccionaba con el polisacárido C del pneumococo.

En artritis séptica se suele elevar en el 98% de los pacientes antes de las 48 horas de instaurado el cuadro<sup>50</sup> y desciende a niveles normales entre el séptimo y décimo día de tratamiento.<sup>43</sup>

La proteína C reactiva es una proteína termolábil<sup>51</sup>, miembro de las pentraxinas, que está compuesta por cinco polipéptidos monoglicosilados, cada uno contiene

---

<sup>45</sup> Singer JM, Plotz CM, Pader E, Elster SK. The latex-fixation test. III. Agglutination test for C-reactive protein and comparison with the capillary precipitin method. *Am J ClinPathol.* 1957 Dec;28(6):611-7

<sup>46</sup> Scheiffarth F, Pérez-Miranda M, Götz H. [Demonstration of the C-reactive protein in normal serums]. *Blut.* 1970 May;20(5):296-305.

<sup>47</sup> Lin Edward, Calvano Steven, Lowry Stephen. Respuesta sistémica a la lesión y apoyo metabólico. *Schwartz Principios de cirugía* 7ª ed. McGraw Hill.

<sup>48</sup> Zwaka TP, Hombach V, Torzewski J. C-reactive protein-mediated low density lipoprotein uptake by macrophages: implications for atherosclerosis. *Circulation.* 2001 Mar 6;103(9):1194-7

<sup>49</sup> Clyne, Brian; Jonathan S. Olshaker (1999). The C-reactive protein. *Journal of Emergency Medicine* 17 (6): pp. 1019–1025

<sup>50</sup> M.M. Santos Sebastián, F. González Martínez, J. Saavedra Lozano Hospital Materno Infantil Gregorio Marañón. Madrid Sección de Enfermedades Infecciosas Pediátricas.

206 aminoácidos<sup>52</sup> (figura 7). No atraviesa la barrera placentaria. Su nombre se debe a que es capaz de precipitar los polisacáridos del pneumococo, específicamente los del tipo C.

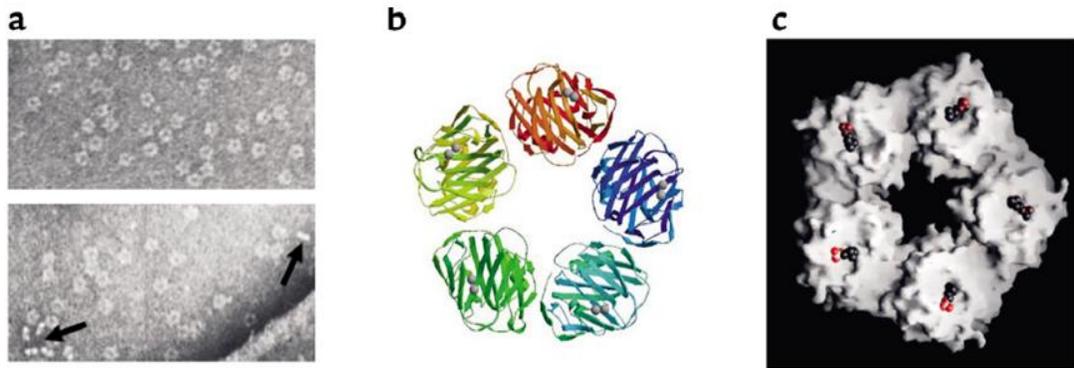
Para la determinación de los niveles de PCR en suero existen varios métodos, dentro de los más usados esta la reacción con un anticuerpo específico impregnado en una placa de látex, que se aglutinan cuando entran en contacto con la proteína (figura 8); para esta prueba se ha de usar suero sanguíneo fresco, de no poder ser así se puede usar suero refrigerado entre los dos y 10 grados centígrados hasta por máximo 24 horas o un suero congelado a -20 grados centígrados de máximo cuatro semanas de antigüedad. Para los sueros refrigerados y congelados es obligatorio calentarlos lentamente hasta temperatura ambiente antes de hacer la prueba y nunca sobrecalentarlos, pues como se anotó, es una proteína termolábil.

---

<sup>51</sup> Thompson D, Pepys MB, Wood SP. The physiological structure of human C-reactive protein and its complex with phosphocholine. *Structure*. 1999 Feb 15;7(2):169-77

<sup>52</sup> Pepys MB, Hirschfield GM. C-reactive protein: a critical update. *J Clin Invest*. 2003 Jun;111(12):1805-12. Review. Erratum in: *J Clin Invest*. 2003 Jul;112(2):299

Figura 7. Estructura fisicoquímica de la proteína C reactiva.



(a) Microfotografía electrónica, marcada negativamente, mostrando el disco con estructura pentamérica típica (b) Diagrama de la cintas de la estructura cristalina, mostrando los dos átomos del calcio (esferas) y el doble hélice de lecitinas en el sitio ligando de cada protómero. (c) Modelo espacial de la molécula de PCR, mostrando una molécula única fosfocolina ubicada en el centro ligando de cada protómero.

Tomado de: Pepys MB, Hirschfield GM. C-reactive protein: a critical update. J Clin Invest. 2003 Jun;111(12):1805-12. Review. Erratum in: J Clin Invest. 2003 Jul;112(2):299

Para poder ver la reacción de aglutinación se ha de emplear una gota del suero y una gota del reactivo, sobre una placa negra, moviendo constantemente la placa por dos minutos, es posible hacer diluciones de la muestra de suero para poder hacer los cálculos de las concentraciones de la PCR. Siempre se debe hacer un control entre el reactivo y un suero fisiológico estéril para el control negativo y un control positivo con los implementos incluidos dentro del paquete de reactivo, es indispensable contar con un área y unos implementos estériles.

Figura 8. Implementos usados para la medición de la proteína C reactiva, por método manual.



Tomado de: <http://www.interbiol.com.mx/reumatica1.html>

La mayoría de los kits para este estudio se pueden usar de forma manual, o de forma automática, la diferencia radica en que la forma manual es fácilmente reproducible, aunque es dependiente de las habilidades del bacteriólogo; el método automático tiene más pasos, aunque si bien no es desligada del bacteriólogo deja una parte del proceso a la máquina, lo que podría dar más precisión, aunque se requiere de equipo especializado como un espectrofotómetro automático, cubetas espectrofotométricas de caras paralelas, micropipetas, y tubos de Kahn, los que no son suministrados por los kits comerciales (figura 9), lo que puede elevar los costos y hacer que no en todos los centros médicos esté disponible.

Figura 9. Implementos usados para la medición de la proteína C reactiva, por método automático.



(a) Tubos de Kahn, (b) Espectrofotómetro, (c) Cubetas espectrofotométricas de caras paralelas.

b y c, tomados de <http://www.directindustry.es/prod/konica-minolta/espectrofotometros-de-reflectancia-y-transmision-para-medicion-de-color-18413-563016.html> y <http://avoga.wordpress.com/2013/06/23/determinacion-de-manganeso-por-espectrofotometria/> respectivamente.

#### 4.4 UTILIDAD DIAGNÓSTICA DE LA VSG Y LA PCR

Dentro de los parámetros más usados para el diagnóstico de artritis séptica se encuentran la clínica, elevación de los niveles de proteína C reactiva. (PCR)<sup>53-54</sup> el aumento de la velocidad de sedimentación globular (VSG) y la leucocitosis en el cuadro hemático<sup>55</sup>, sin dejar de lado lo obtenido en el examen del líquido sinovial y su cultivo, parámetros que podemos ver de forma más clara en la tabla 1.

<sup>53</sup> Kallin M.J.T., Kallin L.U. Aalto Peltola H: Serun C reactiv protein erythrocyte sedimentation rate and white blood cell coun in septic arthritis of children. *Pediatr Infect Dis* 1997: 16: 411-3

<sup>54</sup> Ross JO: Septic arthritis: *Infec Dis Clin N Am*: 2005: 19: 799-817

<sup>55</sup> Pedraza Jaime. Artritis séptica. Guías para manejo de urgencias (Fundación Santa Fe de Bogotá) tercera edición. Convenio federación panamericana de asociaciones de facultades de medicina FEPAFEM 2009.

Tabla 1. Características del líquido sinovial.

Características del líquido sinovial				
Líquido sinovial	Normal	Séptico	Inflamatorio	Traumático
Color	Claro	Turbio	+/-	+/-
Leucocitos /m3	< 200	>50000	20000 - 50000	10 - 25000
Neutrófilos mg/ml	< 25	>90	50 – 80	>50
Glucosa mg/ml	80 – 100	<20	20 – 50	>50
Formación de coágulo	Bueno	Pobre	Pobre	bueno

Tomado de: Osteomielitis y artritis séptica T. Hernández-Sampelayo Matos, S. Zarzoso Fernández, M.L. Navarro Gómez. Hospital Materno Infantil Gregorio Marañón. Madrid Sección de Enfermedades Infecciosas Pediátricas. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Infectología Pediátrica 2008.

Se ha considerado por muchos autores que la toma de la VSG además de ser muy útil para el diagnóstico sigue siendo el examen más importante para el monitoreo de la progresión de la enfermedad.<sup>56-57</sup>

Aunque la tendencia actual es a usar más la proteína C reactiva, dada su mejor especificidad y además por tener unos tiempos de respuesta más cortos<sup>58</sup>, más dramáticos<sup>59</sup> y a que generalmente con la mejoría de la infección, luego de instaurado el cuadro, se puede presentar un descenso de hasta el 50% en los

<sup>56</sup> Del Beccaro MA, Champoux AN, Bockers T, Mendelman PM. Septic arthritis versus transient synovitis of the hip: the value of screening laboratory tests. *Ann Emerg Med.* 1992;21:1418–1422.

<sup>57</sup> Wiley JJ, Fraser GA. Septic arthritis in childhood. *Can J Surg.* 1979;22:326–330.

<sup>58</sup> Levine MJ, McGuire KJ, McGowan KL, Flynn JM. Assessment of the test characteristics of C-reactive protein for septic arthritis in children. *J Pediatr Orthop.* 2003;23:373–377.

<sup>59</sup> Peltola H, Holmberg C. Rapidity of C-reactive protein in detecting potential septicemia. *Pediatr Infect Dis.* 1983;2:374–376.

valores de la PCR cada día<sup>60</sup>, otra ventaja muy importante de la PCR es que es una prueba rápida<sup>61</sup>, a diferencia de la VSG y es fácil de interpretar, ya sea que se haga de forma manual o automática.

Hay un estudio hecho con pacientes en Finlandia, desde 1983 hasta el 2005, en el cual se ve como una de las conclusiones que la PCR se eleva tempranamente en los procesos osteoarticulares y que decrece a partir del tercer día.<sup>62</sup>

Una de las características más importantes descritas en favor de la PCR y en contra de la VSG es su especificidad, lo que permite considerar como negativos los cuadros en los que la PCR sea negativa, y en caso de dudas podremos repetir el examen en un lapso tan corto como seis u ocho horas y si su valor no supera los 20 mg/l, podremos considerar como negativo el cuadro<sup>63</sup>.

En otros artículos se muestra la forma como se comportan la VSG y la PCR durante el proceso infeccioso<sup>43</sup> (figura 10) lo que también podemos ver en las gráficas para PCR (figura 11) y VSG (figura 12) hechas en el estudio del Dr. Markus Pääkkönen<sup>62</sup>.

Pero como vemos estos estudios, si bien muy útiles, no son del todo aplicables y equivalentes a nuestra población la cual tiene unas características muy únicas, que ameritan hacer una evaluación propia para ella.

---

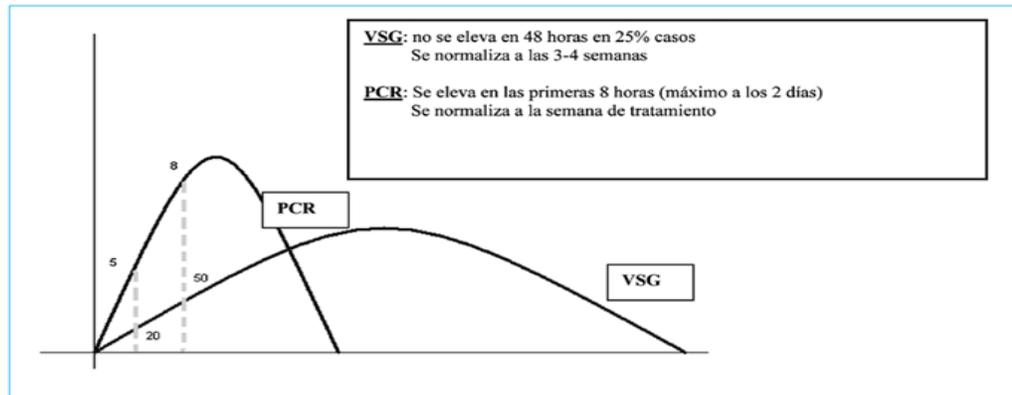
<sup>60</sup> Roine I, Faingezicht I, Arguedas A, Herrera JF, Rodriguez F. Serial serum C-reactive protein to monitor recovery from acute hematogenous osteomyelitis in children. *Pediatr Infect Dis J.* 1995;14:40–44.

<sup>61</sup> Kunnamo I, Kallio P, Pelkonen P, Hovi T. Clinical signs and laboratory tests in the differential diagnosis of arthritis in children. *Am J Dis Child.* 1987;141:34–40.

<sup>62</sup> Pääkkönen M, Kallio MJ, Kallio PE, Peltola H. Sensitivity of erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein in childhood bone and joint infections. *ClinOrthopRelat Res.* 2010 Mar; 468(3):861-6.

<sup>63</sup> Lorrot M, Fitoussi F, Faye A, Mariani P, Job-Deslandre C, Penneçot GF, Bingen E, Bourrillon A. [Laboratory studies in pediatric bone and joint infections] [in French]. *Arch Pediatr.* 2007;14(suppl 2):S86–S90.

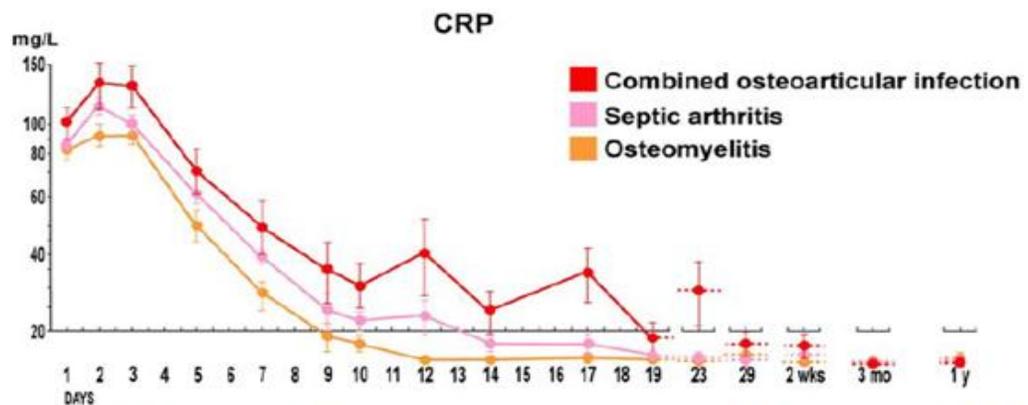
Figura 10. Gráfica de ascenso y descenso para la PCR y la VSG, durante la evolución de la enfermedad.



Curva relación VSG y PCR. Evolución de ambos parámetros, en infección osteoarticular

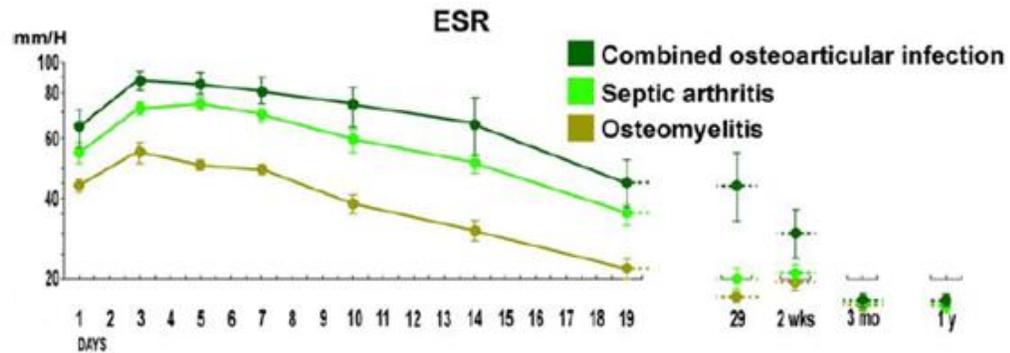
Tomado de: Osteomielitis y artritis séptica T. Hernández-Sampelayo Matos, S. Zarzoso Fernández, M.L. Navarro Gómez. Hospital Materno Infantil Gregorio Marañón. Madrid Sección de Enfermedades Infecciosas Pediátricas. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Infectología Pediátrica 2008.

Figura 11. Gráfica de ascenso y descenso de la PCR, para las patologías osteoarticulares en diferentes momentos de la enfermedad.



Tomado de: Sensitivity of Erythrocyte Sedimentation Rate and C - reactive protein in Childhood Bone and Joint Infections. Markus Pääkkönen MD, Markku J. T. Kallio MD, Pentti E. Kallio MD, Heikki Peltola MD. Clin Orthop Relat Res (2010) 468:861–866

Figura 12. Gráfica de ascenso y descenso de la VSG, para las patologías osteoarticulares en diferentes momentos de la enfermedad.



Tomado de: Sensitivity of Erythrocyte Sedimentation Rate and C - reactive protein in Childhood Bone and Joint Infections. Markus Pääkkönen MD, Markku J. T. Kallio MD, Pentti E. Kallio MD, Heikki Peltola MD. Clin Orthop Relat Res (2010) 468:861–866

#### 4.5 UTILIDAD CLÍNICA DE LA VSG Y LA PCR

Sin duda la utilidad clínica de estos dos exámenes es muy importante, pues se es un buen médico cuando se hacen buenos manejos, pero se es gran médico cuando se hacen diagnósticos certeros y fundamentalmente cuando se hacen de forma temprana; el diagnóstico lo podemos definir como una hipótesis acerca de la naturaleza de una enfermedad de un paciente, que se deriva de observaciones a través del uso de la inferencia<sup>64</sup>, para lo que nos debemos valer de toda nuestra astucia, de nuestra experiencia clínica, de nuestros conocimientos en epidemiología<sup>65</sup> y sobre todo, debemos saber cuáles ayudas paraclínicas podemos

<sup>64</sup> Kassirer JP. Our stubborn quest for diagnostic certainty. A cause of excessive testing. N Engl J Med 1989; 320: 1489-91.

<sup>65</sup> Kassirer JP. Incorporating patients' preferences into medical decisions N Engl J Med 1994; 330: 1895 – 1896.

pedir a nuestro paciente en riesgo<sup>66</sup>, cuando y como interpretarlas, y cuando y como debemos combinarlas<sup>67</sup>.

Se sabe desde hace más de 100 años, de la utilidad clínica de la VSG, la que en los últimos años ha sido parcialmente relegada, pero si se pide en el paciente adecuado y en el momento adecuado, tiene un gran valor; también se sabe de la importancia de la PCR, la que igual que la anterior tiene sus indicaciones, las dos tomadas en el momento inadecuado y en un paciente en que la clínica no sea proporcionada a la enfermedad, nos darán unos valores sesgados, que nos conducirán a un error diagnóstico y por ende a manejos innecesarios y lo que es peor, a diferir el manejo justo.

---

<sup>66</sup> Almeida Filho N, Castiel LD, Ayres JRM. Riesgo: concepto básico de la epidemiología. *SaludColectiva*. 2009;5(3):323-344.

<sup>67</sup> Sackett DL, Brian Haynes R, Tugwell P. *Clinical Epidemiology: A basic Science for Clinical Medicine*. Madrid: Díaz de Santos; 1989.

## 5. METODOLOGÍA

Con este capítulo pretendo describir de la manera más clara, los pasos y la forma como se realizó el presente estudio, la forma como se ejecutó el manejo de los datos y la relación que se tuvo con los pacientes.

### 5.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente es un estudio de corte transversal, para evaluación de tecnología diagnóstica.

En el cual como lo indica el tipo de estudio, tomaremos en un solo momento la historia clínica del paciente menor de 18 años que ingrese a consulta por el servicio de ortopedia y traumatología o pediatría de la E.S.E.H.U.S., con diagnóstico presuntivo de artritis séptica y revisaremos los resultados de sus exámenes de PCR y VSG, tomados al ingreso, como parte de la batería de laboratorios que se toman por protocolo del servicio y se evaluarán junto con su resultado de cultivo del líquido sinovial, (patrón de oro).

Para la evaluación de las pruebas, que se hará por separado (un análisis para PCR frente al patrón de oro, y otro análisis para VSG frente al mismo patrón de oro) se usará una tabla de dos por dos y desde ahí, se harán los cálculos para determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo<sup>68</sup>, cociente de probabilidad positivo y negativo como se muestra en la tabla 2.

---

<sup>68</sup> Orozco LC, Camargo DM. Evaluación de tecnologías diagnósticas y tipos de muestreo. *Biomédica* 1997;17:321-4.

Tabla 2. Tabla de dos por dos.

<b>Distribución de los valores en una evaluación de tecnología diagnóstica</b>			
<b>Prueba evaluada*</b>	<b>Diagnostico (Gold Standard)‡</b>		
	<b>Presente</b>	<b>Ausente</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Positiva</b>	Positivos verdaderos (VP)	Positivos falsos (FP)	Q
<b>Negativa</b>	Negativos falsos (FN)	Negativos verdaderos (VN)	1 - Q
<b>Total</b>	P	1 - P	N

\* PCR en un análisis y VSG en otro análisis. ‡ Cultivo del líquido sinovial para todos los casos.

## 5.2 IMPLICACIONES ÉTICAS

Se tienen en cuenta las directrices, normatividad y recomendaciones de la resolución 008430 de octubre de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Esta nos permite clasificar el presente estudio como: “Investigación sin riesgo”: Estos son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran la revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta, por lo cual no se solicitara el consentimiento a los pacientes a los que se les revisará la historia clínica, esto atendiendo el siguiente párrafo, que se encuentra incluido en la misma resolución y que dicta así “PARAGRAFO PRIMERO. En el caso de investigaciones con riesgo mínimo, el Comité de Ética en Investigación de la institución investigadora, por razones justificadas, podrá autorizar que el

Consentimiento Informado se obtenga sin formularse por escrito y tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador de la obtención del mismo.”<sup>69</sup>

A pesar de esta normatividad, se pidió verbalmente el consentimiento a los padres y/o tutores de todos los menores participantes del estudio, esto con el fin de poder tener acceso a información básica que se debía consignar en el instrumento de recolección de datos, que por desventura, no siempre se consignó en la historia del paciente.

### **5.3 TIEMPO DEL ESTUDIO**

Se recogió el primer paciente el 29 de diciembre de 2010 y el último el 16 de junio del 2012. El tiempo previo desde la aprobación por parte de la Dirección de investigaciones de la facultad de salud y por parte del postgrado de ortopedia, no se recogieron pacientes, por dificultades técnicas (estaba realizando rotación clínica fuera de la ciudad.) y el tiempo posterior desde la recogida del último paciente hasta la presentación de este informe, se realizó el procesamiento de los datos y la elaboración del presente libro.

### **5.4 FUENTE, RECOLECCIÓN Y DIGITACIÓN DE LOS DATOS**

La fuente primordial de la información, fue la historia clínica de cada uno de los individuos que hicieron parte del estudio, esta se manejó acorde a todas las normas vigentes de la E.S.E.H.U.S., con el rigor ético y humano que nos merece cada paciente y la información muy personal sobre su vida, que está consignada en este importante documento; las historias, por cuestiones de seguridad, tanto

---

<sup>69</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA ministerio de salud resolución nº 008430 de 1993 (4 de octubre de 1993).

para el documento, como para el estudio, sólo fueron revisadas por mí y en las instalaciones de la E.S.E.H.U.S.

En los casos, en que la información en la historia clínica fue insuficiente, para rellenar todos los campos del instrumento, me vi abocado a entrevistar a los padres y/o tutores de los menores, siempre en el momento de la hospitalización en cuestión, con las debidas normas éticas que corresponden para el caso e invariablemente informando al entrevistado sobre el objeto de la entrevista y dejando en claro su derecho de aceptar, dar o no, la información y de permitirme usarla para el estudio.

Para la recolección de los datos se usó un instrumento diseñado para tal fin, en el que conté con la valiosa ayuda de mi asesor epidemiológico.

En éste se tenía por título: “Son la proteína C reactiva y la velocidad de sedimentación globular, sensibles y específicas, para el diagnóstico de la artritis séptica, en nuestra población infantil” y tenía los siguientes ítems:

- Nombre: En el que se debía consignar el nombre del paciente.
- HC: Que corresponde para el número de historia clínica, que para nuestro medio es el mismo número de identificación del paciente.
- Edad: En la que se debía anotar la edad del paciente en años o en meses para los menores de un año.
- Sexo: Corresponde al género del paciente.
- Fecha de ingreso: Se asignaría desde el primer día del ingreso del paciente a la E.S.E.H.U.S.
- Fecha de egreso: Correspondería al último día que el paciente estuvo físicamente en la E.S.E.H.U.S.
- Procedencia: Hace referencia al lugar geográfico del que el paciente proviene o reside.

- Día de inicio de los síntomas: Contando desde el primer día que el paciente dejó de ser asintomático para la entidad en cuestión (artritis séptica).
- Día de diagnóstico: Corresponde al día en el que se establece un diagnóstico clínico definitivo por parte del servicio de ortopedia y traumatología de la E.S.E.H.U.S. y los miembros del departamento de ortopedia y traumatología de la Universidad Industrial del Santander U.I.S. y se inicia el manejo de la entidad.
- Día de artrocentesis o artrotomía: Se anotaría el día en que se hace la obtención del líquido sinovial para el cultivo, ya sea por artrotomía en salas de cirugía o por artrocentesis, en salas de cirugía o sala de procedimientos de pediatría.
- Articulaciones comprometidas: Se anotó la articulación sintomática y su lateralidad.
- Día de toma de la PCR y VSG: Se anotó el día en que se hacen estos dos exámenes paraclínicos, se incluían los que se habían tomado por la misma entidad patológica y en el mismo evento, fuera de la institución, siempre y cuando contáramos con un reporte escrito en la historia de remisión o tuviéramos a mano una copia del reporte del laboratorio, en donde estuvieran consignados.
- Valor de la PCR: Se anotaría el valor de la proteína C reactiva en mg/L. que se obtuvo en la primera toma, luego de iniciados los síntomas.
- Valor de la VSG: Se Consignó el valor de la velocidad de sedimentación globular en mm/hora, que se obtuvo de la primera muestra, luego de iniciados los síntomas.
- Cultivo positivo: Este punto tiene dos espacios, en los que se debió marcar con un x, si fue positivo o si fue negativo.
- Germen Aislado: se consignó el nombre del germen que creció en los cultivos hechos por el servicio de laboratorio clínico y bacteriología de la E.S.E.H.U.S. de las muestras de líquido sinovial que se obtuvieron de los pacientes tratados,

tomados el día de la artrocentesis y la artrotomía, estos fueron siempre procesados por el mismo servicio.

- Manejo antibiótico empírico: Se anotó el medicamento o los medicamentos que se le administraron a los pacientes como parte de su manejo empírico, antes de la obtención de resultado de cultivo y por protocolo, siempre, después de la toma de líquido articular para el cultivo.

Este instrumento se imprimió en hojas blancas de tamaño carta y se diligencio invariablemente a mano.

Lo datos de este instrumento se digitalizaron luego de la recolección del último paciente, esto se realizó en una hoja de cálculo del programa EXCEL<sup>®</sup> (Microsoft<sup>®</sup> Office 2010 Proofing Tools<sup>®</sup> 2010 Microsoft Corporation. Allrightsreserved. Version: 14.0.6023.1000. Id: 01632-448-4780504-26954, con licencia para: Juan Manuel Hernández Avendaño.), esta digitalización se realizó por dos personas en tiempos diferentes, en dos hojas diferentes, en el mismo programa en el mismo computador, con el fin de hacer cruce de las hojas y evitar errores de digitación.

A su vez las hojas originales del instrumento de recolección se digitalizaron como gráficos por medio de un escáner MP495 CANON<sup>®</sup>, para auditar el proceso de digitación de los instrumentos, lo que se realizó por una tercera persona.

Una vez, hecho esto se hizo el manejo y tabulación de los datos, así como el análisis estadístico y las gráficas, en el mismo programa EXCEL<sup>®</sup>.

## **5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Todo paciente menor de 18 años, usuario de la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander, al que un ortopedista o un pediatra de la institución o del postgrado de Ortopedia y Traumatología de la Universidad

Industrial de Santander, le haga el diagnóstico presuntivo de artritis séptica, y al que se le pueda tomar una muestra de líquido sinovial, ya sea que se obtenga por artrocentesis o por artrotomía.

## **5.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes inmunosuprimidos, sea por una condición patológica de base o por fármacos.
- Pacientes que hayan recibido tratamiento antibiótico en la última semana antes de la toma de las muestras para cultivo.
- Pacientes a los que ya se les realizó tratamiento quirúrgico de la patología en la enfermedad actual, ya sea en nuestra institución o fuera de ella.
- Paciente remitido de otra institución, del que no podamos obtener los datos de la historia clínica.
- Pacientes a los cuales no se les pueda realizar el cultivo del líquido sinovial.

## **5.7 TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Todos los pacientes que fueron manejados por esta patología en nuestra institución durante el tiempo del estudio, que cumplieron los criterios de inclusión y que no tuvieron ningún criterio de exclusión, que para efectos prácticos en el presente estudio sumaron un total de 24 individuos.

## **5.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizó en el programa EXCEL<sup>®</sup> (Microsoft<sup>®</sup> Office 2010 Proofing Tools<sup>®</sup> 2010 Microsoft Corporation), mediante tabulación de los datos y luego obteniendo por medio de fórmulas aritméticas los promedios, la media, la moda y la mediana para los datos poblacionales; para obtener la sensibilidad, especificidad, valor predictivo, cociente de probabilidad y la prevalencia, se utilizaron las siguientes

fórmulas: (para VSG y PCR por separado), con base en la tabla de dos por dos, que se mostró en la tabla 2 y vemos en la figura 13.

Figura 13. Tabla de dos por dos y sus fórmulas, para la evaluación de una prueba diagnóstica.

		ENFERMEDAD		
		Presente	Ausente	
TEST	Positivo	a	b	+PV = $\frac{a}{a+b}$
	Negativo	c	d	-PV = $\frac{d}{c+d}$

$$Se = \frac{a}{a+c}$$

$$Sp = \frac{d}{b+d}$$

$$P = \frac{a+c}{a+b+c+d}$$

$$LR+ = \frac{\frac{a}{a+c}}{\frac{b}{b+d}}$$

$$LR- = \frac{\frac{c}{a+c}}{\frac{d}{b+d}}$$

Se: Sensibilidad.  
 SP: Especificidad.  
 PV: Valor predictivo.  
 LR: Cociente de Probabilidad.  
 P: Prevalencia.

Tomado de: Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. Clinical epidemiology: the essentials. 3ª ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1996.

- Sensibilidad:

$$\frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Total de enfermos}} = \frac{VP}{VP + FN} = \frac{a}{a+c}$$

- Especificidad:

$$\frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Total de No enfermos}} = \frac{VN}{VN + FP} = \frac{d}{b + d}$$

- Valor predictivo positivo:

$$\frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Total de positivos}} = \frac{VP}{VP + FP} = \frac{a}{a + b}$$

- Valor predictivo negativo:

$$\frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Total de Negativos}} = \frac{VN}{VN + FN} = \frac{d}{c + d}$$

- Prevalencia:

$$\frac{\text{Verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos positivos} + \text{falsos negativos} + \text{verdaderos negativos}}$$

- Cociente de probabilidad positivo:

$$\frac{\left( \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Verdaderos positivos} + \text{Falsos negativos}} \right)}{\left( \frac{\text{Falsos positivos}}{\text{Falsos positivos} + \text{Verdaderos negativos}} \right)}$$

- Cociente de probabilidad negativo:

$$\frac{\left( \frac{\text{Falsos negativos}}{\text{Verdaderos positivos} + \text{Falsos negativos}} \right)}{\left( \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Falsos positivos} + \text{Verdaderos negativos}} \right)}$$

## 6. RESULTADOS

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos de tabular todos los datos recogidos con el instrumento ya anotado y procesados con las formulas expuestas en el capítulo anterior.

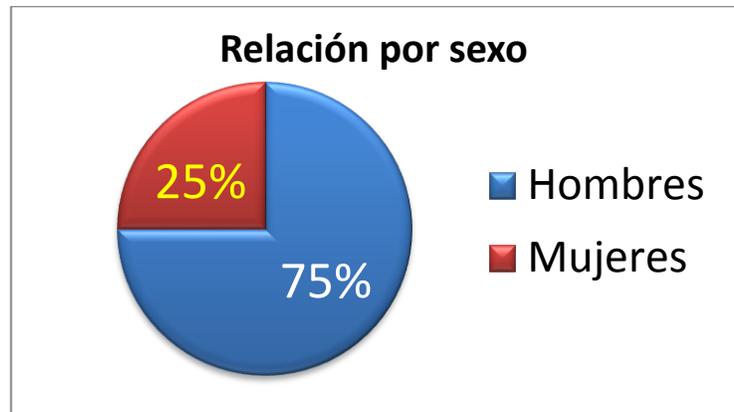
### 6.1 CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES

El primer ingreso fue el 29 de diciembre de 2010 y el último el 16 de junio del 2012. Con una moda para la fecha de ingreso para el 21 de septiembre del 2011. El paciente de menor edad fue un hombre de 24 días de vida y el de mayor edad otro hombre de 17 años de edad. El promedio en años fue de 7.3 años y la media fue de 8.5 años.

Como podemos observar, este dato permite ver que se presentó la patología en general en todo el grupo etario, pero el promedio está acorde con la literatura mundial; lo que a diferencia del resto de artículos no se tuvo, fue un numero relevante de recién nacidos; sólo uno.

Se presentaron 18 hombres y seis mujeres con una relación de 3 a 1 respectivamente, (gráfica 1), este dato también tiene una muy buena correlación con lo descrito en los libros clásicos y en los artículos nuevos.

Gráfica 1. Relación por sexo, para artritis séptica en los pacientes del estudio.



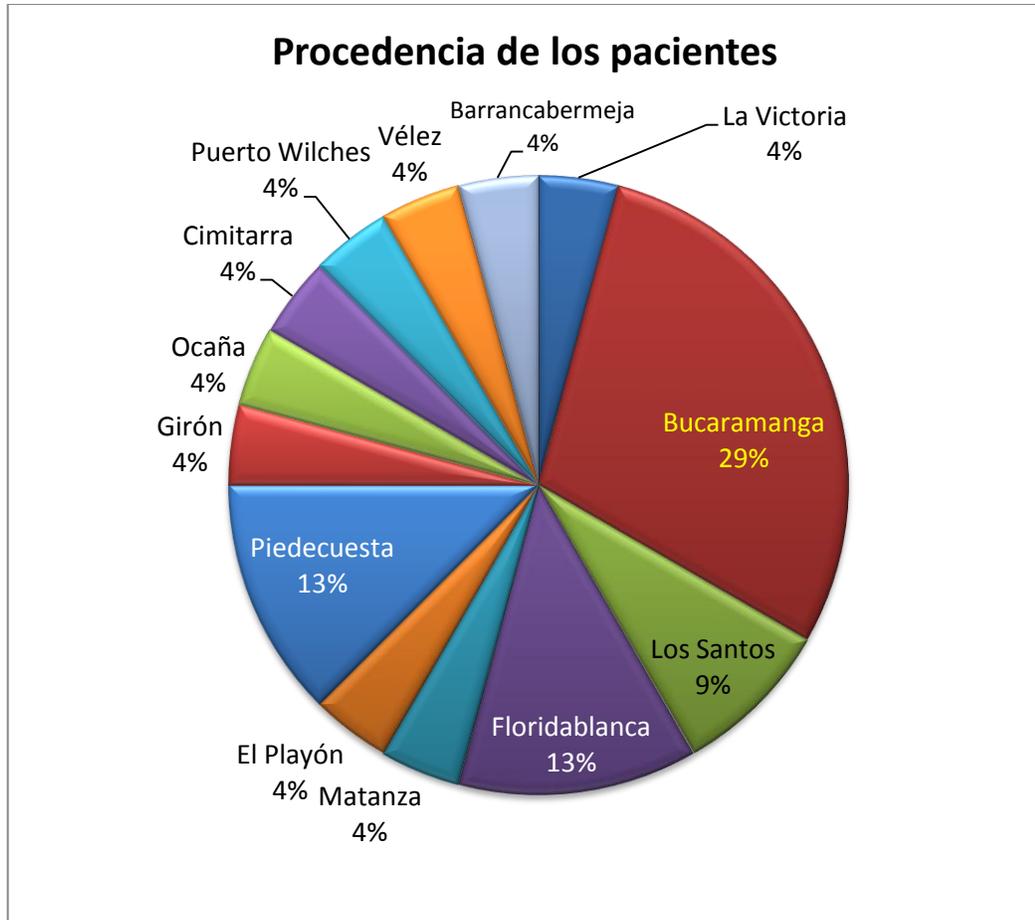
El grueso de los pacientes provenía de Bucaramanga, le seguían en orden de frecuencia Floridablanca y Piedecuesta, (tabla 3) (gráfica 2). Pero hubo pacientes de todas las regiones del departamento e incluso de Norte de Santander, como se señala a continuación.

Tabla 3. Procedencia de los pacientes del estudio.

Procedencia de los pacientes	# de pacientes
La Victoria	1
Bucaramanga	7
Los Santos	2
Floridablanca	3
Matanza	1
El Playón	1
Piedecuesta	3
Girón	1
Ocaña	1
Cimitarra	1
Puerto Wilches	1

Procedencia de los pacientes	# de pacientes
Vélez	1
Barrancabermeja	1

Gráfica 2. Procedencia porcentual de los pacientes del estudio.



El paciente que permaneció menos tiempo en la institución estuvo 7 días y el que más, 43 días, con un promedio de 17.05 días de estancia intrahospitalaria. Este valor excede en un par de días lo reportado en la literatura clásica.

La latencia desde el día del ingreso hasta el día del diagnóstico va desde cero hasta 17 días, con un promedio de 1.25 días, es de anotar que para mejorar este

promedio se presentaron dos pacientes que tenían el diagnóstico claro desde el ingreso, pero que por trámite administrativo fueron remitidos a nuestra institución.

Esta latencia para la toma de la VSG y de la PCR va desde menos un día, hasta 16 días, con un promedio de 1.6 días.

Para la toma del líquido sinovial, ya sea por artrocentesis o artrotomía, va de 0 a 17 días, con un promedio de 1.9 días.

Esto nos muestra una demora relativa en la obtención de las muestras para cultivo y una latencia muy alta para la toma de los paraclínicos, la que claramente no debía superar el día.

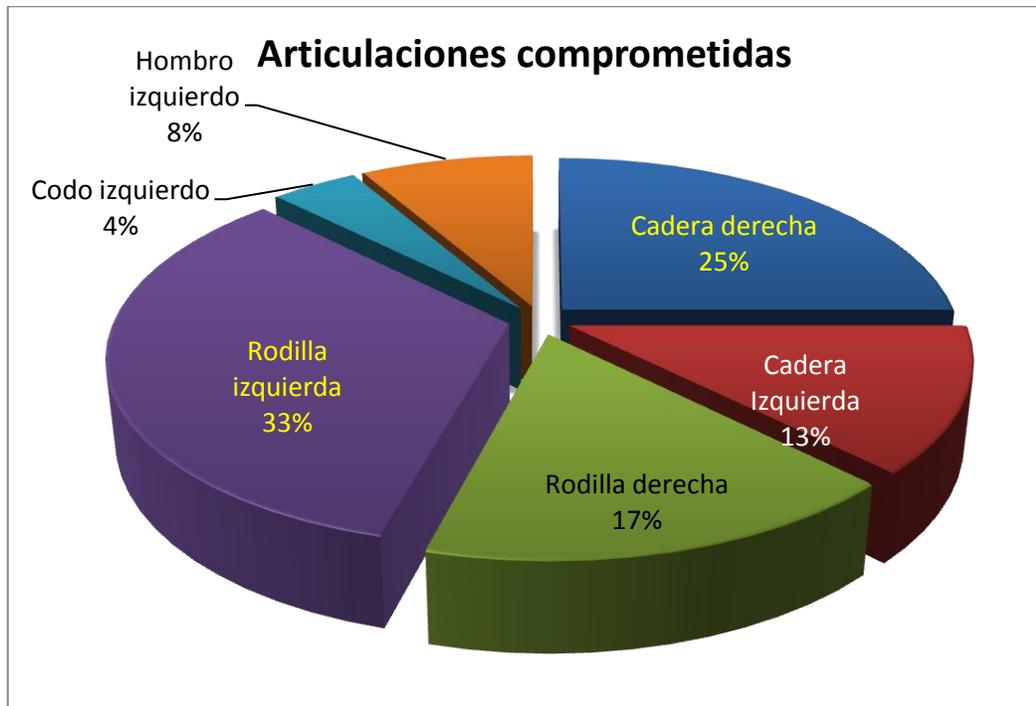
## 6.2 CARACTERÍSTICAS PATOLÓGICAS

Las articulaciones más frecuentemente comprometidas son las mayores (tabla 4) (gráfica 3) como se ve, esto está acorde con la literatura mundial.

Tabla 4. Articulación y lateralidad comprometida.

Articulación comprometida	Número de pacientes	
Cadera derecha	6	37.5%
Cadera izquierda	3	
Rodilla derecha	4	50%
Rodilla izquierda	8	
Codo izquierdo	1	4.2%
Hombro izquierdo	2	8.3%
<b>Total</b>	<b>24</b>	

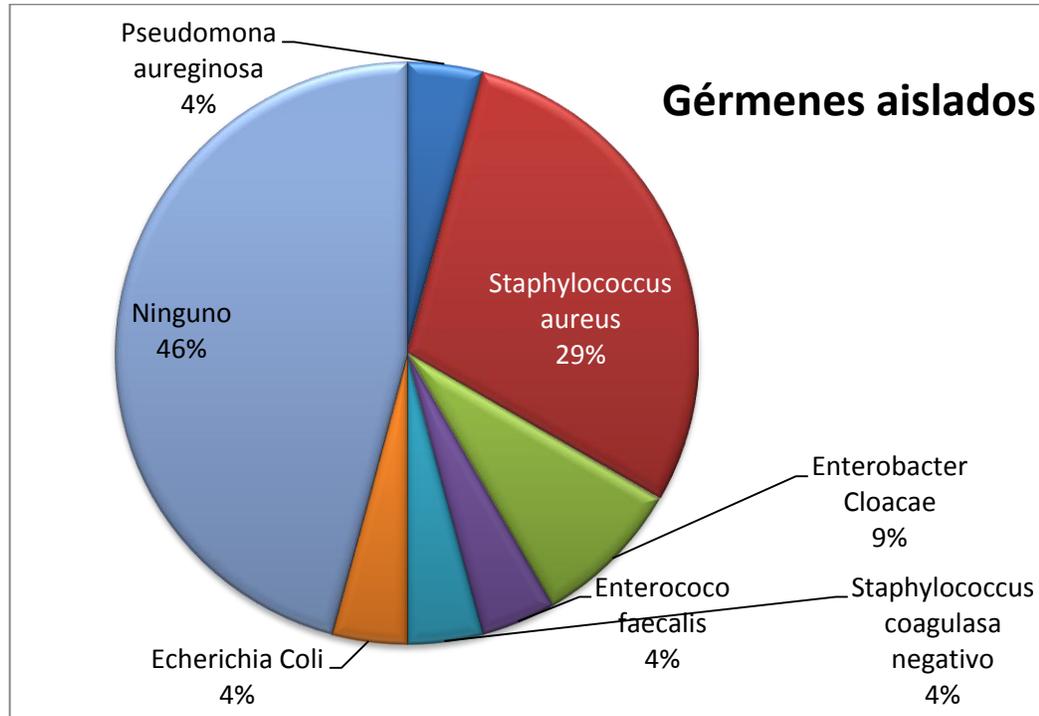
Gráfica 3. Distribución porcentual de las articulaciones comprometidas.



### 6.3 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Se presentaron 13 pacientes con cultivo de líquido sinovial positivo y 11 pacientes con cultivo negativo, siendo el germen más comúnmente hallado el *Staphylococcus aureus*, seguido del enterobacter (gráfica 4), este dato también coincide con lo visto por otros autores en sus trabajos y publicaciones.

Gráfica 4. Distribución porcentual de los gérmenes aislados en los cultivos del líquido sinovial.

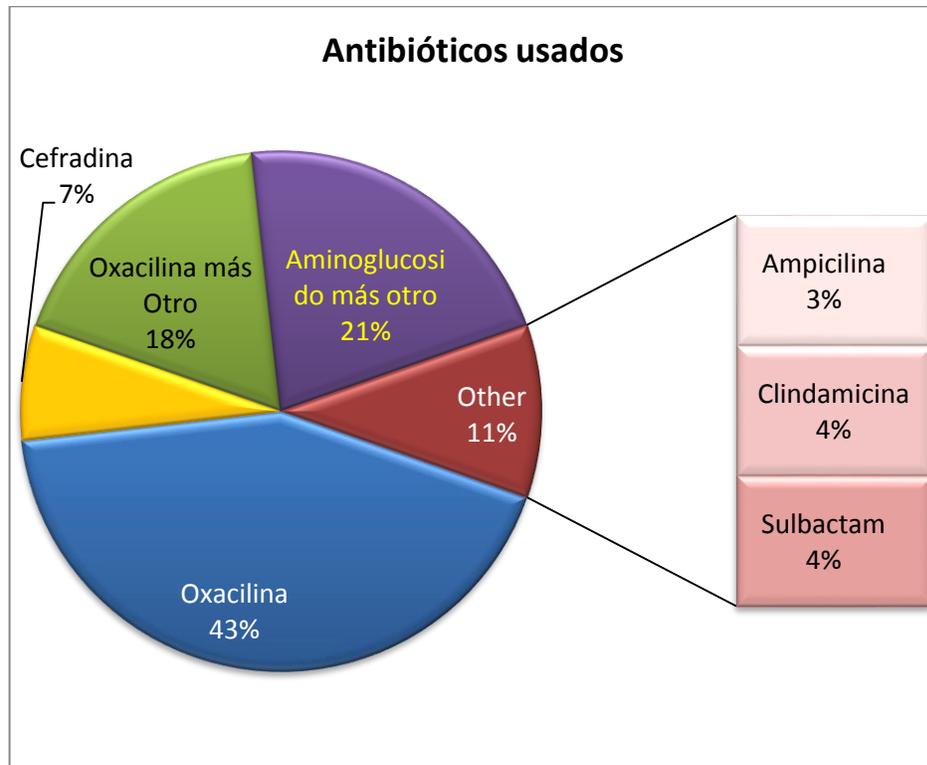


#### 6.4 CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO DE LOS PACIENTES

Sólo dos pacientes no se les suministró antibiótico, a pesar de tener 11 pacientes con cultivo negativo, esto lo podemos atribuir a manejo sobre dimensionado, a falta de confianza en el laboratorio, a falta de capacidad del laboratorio para cultivo de otros gérmenes menos comunes, como anaerobios, micobacterias u hongos.

A 14 pacientes se les proporcionó un solo antibiótico, a siete pacientes, dos antibióticos, y a un paciente se le trató con más de dos antibióticos; el más usado fue la Oxacilina (gráfica 5).

Gráfica 5. Antibióticos usados para el tratamiento de los pacientes.



## 6.5 SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD

Es hacia 1947 cuando el Dr. Yerushalmy<sup>70</sup>, introduce los términos de sensibilidad y especificidad, como un par de marcadores sine qua non, para evaluar la eficacia inherente de una prueba diagnóstica.

La sensibilidad nos indica la capacidad que tiene una prueba de detectar a un sujeto enfermo o de etiquetarlo como tal, cuando realmente los está.

<sup>70</sup> Yerushalmy J. Statistical problems in assessing methods of medical diagnosis, with special reference to X-ray techniques. Pub Health Rep 1947; 62: 1432-49.

La especificidad, es la capacidad que tiene una prueba dada de identificar como sanos a los pacientes sanos o en otras palabras de dar un valor negativo en los pacientes que no están enfermos<sup>71</sup>.

### 6.5.1 VSG

Para la VSG, se tomaron dos puntos de corte para compararlos con el patrón de oro. Con el primero se tomó como positivo, mayor a 10 mm/hora, en el que se obtuvieron 22 muestras positivas y cero negativas (esto debido a ausencia de datos en dos pacientes, a los que no se les tomó este examen durante la hospitalización). Con el segundo se consideró positivo a un valor mayor a 15 mm/h para hombres y de 20 mm/h para mujeres, con el que obtuvimos 21 resultados positivos y uno negativo, para compararlo igualmente con el patrón de oro.

Para esto se diseñaron unas tablas (tabla 5 y 6), basándonos en la tabla de dos por dos, que se ve atrás marcada como tabla 2.

Tabla 5. Distribución de los valores de VSG, para el primer punto de corte, en una tabla de dos por dos con el patrón de oro.

<b>Distribución de los valores en una evaluación de tecnología diagnóstica</b>			
<b>VSG mayor a 10 mm/h</b>	Cultivo con germen aislado en liquido sinovial		
	13	11	
<b>22</b>	11	11	
<b>0</b>	0	0	

<sup>71</sup> Fescina RH, Simini F, Belitzky R. Evaluación de los procedimientos diagnósticos. Aspectos metodológicos. Salud Perinatal PP 1985; 2: 39-43.

Tabla 6. Distribución de los valores de VSG, para el segundo punto de corte en una tabla de dos por dos con el patrón de oro.

<b>Distribución de los valores en una evaluación de tecnología diagnóstica</b>			
<b>VSG mayor a 15 y 20 mm/H en hombres y mujeres respectivamente</b>	Cultivo con germen aislado en liquido sinovial		
	13	11	
<b>21</b>	10	11	
<b>1</b>	1	0	

Con las que, y aplicando las formulas vistas en el capítulo 5.8, obtienen los siguientes resultados (tabla 7).

Tabla 7. Sensibilidad y especificidad para la VSG en sus dos puntos de corte.

	<b>VSG mayor a 10 mm/H</b>	<b>VSG mayor a 15 y 20 mm/H en hombres y mujeres respectivamente</b>
<b>Sensibilidad</b>	100%	90%
<b>Especificidad</b>	0%	0%

Los que muestra una muy alta sensibilidad, lo ideal, pero a expensas de una pésima especificidad, la que no mejora cambiando el punto de corte y disminuye la sensibilidad.

### 6.5.2 PCR

Para la PCR, se tomaron tres puntos de corte, el primero con PCR igual o mayor a 6 mg/L como valor positivo, el segundo fue PCR mayor a 6 mg/L, como positivo y el tercer punto de corte fue PCR mayor a 12 mg/L, como positivo, para comparar los tres con el patrón de oro, como en la VSG, se usó una tabla patrón de dos por dos. Y se obtienen las tablas que se muestran a continuación (tabla 8, 9 y 10).

Tabla 8. Distribución de los valores de PCR, para el primer punto de corte, en una tabla de dos por dos con el patrón de oro.

<b>Distribución de los valores en una evaluación de tecnología diagnóstica</b>			
<b>PCR igual o mayor a 6 mg/L</b>	Cultivo con germen aislado en liquido sinovial		
	13	11	TOTAL 24
<b>24</b>	13	11	<b>Q 24</b>
<b>0</b>	0	0	1 - Q

Tabla 9. Distribución de los valores de PCR, para el segundo punto de corte, en una tabla de dos por dos con el patrón de oro.

<b>Distribución de los valores en una evaluación de tecnología diagnóstica</b>			
<b>PCR mayor a 6 mg/L</b>	Cultivo con germen aislado en liquido sinovial		
	13	11	TOTAL 24
<b>20</b>	12	8	<b>Q</b>
<b>4</b>	1	3	1 - Q

Tabla 10. Distribución de los valores de PCR, para el tercer punto de corte, en una tabla de dos por dos con el patrón de oro.

<b>Distribución de los valores en una evaluación de tecnología diagnóstica</b>			
<b>PCR mayor a 12</b>	Cultivo con germen aislado en liquido sinovial		
	13	11	TOTAL 24
<b>16</b>	10	6	<b>Q</b>
<b>8</b>	3	5	1 - Q

Con estas tablas y aplicando las formulas vistas en el capítulo 5.8, se obtienen los siguientes resultados para la sensibilidad y especificidad (Tabla 11).

Tabla 11. Sensibilidad y especificidad para la PCR en sus diferentes puntos de corte.

	PCR igual o mayor a 6mg/L	PCR mayor a 6mg/L	PCR mayor a 12mg/L
Sensibilidad	100%	92%	76%
Especificidad	0%	27%	45%

Este resultado es un tanto mejor que para la VSG, pues muestra con el primer corte una sensibilidad ideal con una nula especificidad; para el segundo una sensibilidad todavía buena, con una especificidad mala; y para el tercer corte nos muestra una sensibilidad baja, pero una especificidad aceptable, aunque por debajo del 50%, con lo que se podría inferir, que es menor que inclusive el azar, para lo que respecta a la especificidad, resultado que va en contravía con los vistos en la literatura mundial, en los que se le da una aceptable sensibilidad, pero con una muy buena especificidad<sup>72</sup>.

## 6.6 VALOR PREDICTIVO POSITIVO Y NEGATIVO

El valor predictivo de una prueba nos permite acercarnos al grado de seguridad de la misma, en términos de qué tanto podemos confiar en ella, el valor de sensibilidad y especificidad, ya nos aporta algo de esta seguridad, pero con el valor predictivo busco ver la cuestión desde el otro lado, haciendo la pregunta al revés, en vista de un valor positivo, qué tan probable es que mi paciente este

<sup>72</sup> Peltola H, Laipio ML, Siimes MA. Quantitative C-reactive protein (CRP) determined by an immunoturbidimetric method in rapid differential diagnosis of acute bacterial and viral diseases of children. ActaPaediatr Scand. 1984;73:273–274.

enfermo, o en vista de un valor negativo, qué tranquilidad tengo para decirle al paciente que está sano.

El valor predictivo positivo es la probabilidad de que un paciente padezca la enfermedad si la prueba o test le da un resultado positivo.

El valor predictivo negativo, es la probabilidad de que un paciente este sano si la prueba o test le arroja un resultado negativo<sup>73</sup>.

### 6.6.1 VSG

Aplicando estas cuestiones a las tablas (tabla 5 y 6), se obtienen los siguientes resultados (tabla 12).

Tabla 12. Valor predictivo para VSG en sus dos puntos de corte.

	<b>VSG mayor a 10 mm/H</b>	<b>VSG mayor a 15 y 20 mm/H en hombres y mujeres respectivamente</b>
<b>Valor predictivo positivo</b>	50%	47%
<b>Valor predictivo negativo</b>	0%	0%

Como se ve, son unos resultados muy malos, pues con VSG positivas, tan solo hay una probabilidad de alrededor del 50% que el paciente si este enfermo y con el valor predictivo negativo, para el estudio en efecto, no importa el valor de la VSG, tengo cero probabilidades de que esté sano, esto se correlaciona bien con los valores de sensibilidad y especificidad ya vistos atrás.

---

<sup>73</sup> Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. Clinical epidemiology: the essentials. 3ª ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1996.

### 6.6.2 PCR

Se hizo de nuevo el mismo proceso pero con los tres niveles de corte de la PCR, vistos en las tablas anteriores (tablas 8 a la 10) y se obtienen los siguientes resultados de valor predictivo (tabla 13).

Tabla 13. Valor predictivo para PCR en sus tres puntos de corte.

	PCR igual o mayor a 6mg/L	PCR mayor a 6mg/L	PCR mayor a 12mg/L
Valor predictivo positivo	54%	60%	62%
Valor predictivo negativo	0%	75%	62%

Este resultado es un tanto más favorable para la PCR que para la VSG, pues en la PCR, nos da un valor predictivo positivo superior al 50% y un valor predictivo negativo en el segundo nivel de corte muy bueno, aunque decrece con el tercer nivel de corte, lo que hace pensar que subir más el nivel de corte podría mejorar la especificidad, pero no el valor predictivo negativo, lo que no es fácil de interpretar.

### 6.7 PREVALENCIA VSG Y PCR

Hace referencia al porcentaje de individuos que presentan una patología o un resultado en un momento determinado del tiempo en una población dada. Para nuestro caso, el estudio no nos permite dar una prevalencia real, pues no conocemos el grueso de la población, tan solo conocemos a 24 individuos, a los que al hacerles el cálculo de la prevalencia nos arrojan como prevalencia el porcentaje de enfermos (con patrón de oro positivo), respecto a los sanos (patrón de oro negativo), lo que no es necesariamente correcto al aplicarlo a la población, pero esto permite hacer un estimado de la utilidad del valor predictivo positivo y

negativo, que vimos en el capítulo 6.6, mas no para la sensibilidad ni la especificidad (Capitulo 6.5), pues estas son cualidades intrínsecas de la prueba no dependientes de la prevalencia o la incidencia.

Prevalencia para VSG, con sus dos puntos de corte en tabla 14.

Tabla 14. Prevalencia para los dos puntos de corte de la VSG.

	<b>VSG mayor a 10 mm/H</b>	<b>VSG mayor a 15 y 20 mm/H en hombres y mujeres respectivamente</b>
<b>Prevalencia</b>	50%	50%

Prevalencia para PCR, con sus tres puntos de corte en tabla 15.

Tabla 15. Prevalencia para los tres puntos de corte de la PCR.

	<b>PCR igual o mayor a 6mg/L</b>	<b>PCR mayor a 6mg/L</b>	<b>PCR mayor a 12mg/L</b>
<b>Prevalencia</b>	54%	54%	54%

## **6.8 COCIENTE DE PROBABILIDAD POSITIVO Y NEGATIVO**

Se define como un indicador del desempeño de una prueba diagnóstica, es útil porque sirve para relacionar en un solo valor la sensibilidad y la especificidad, y tiene como ventaja ser independiente de la prevalencia.

La VSG y sus dos niveles de corte arrojaron el resultado visto en la tabla 16. Lo que traducido indica que da lo mismo tener positiva o negativa la prueba a la hora de tener o no la enfermedad, pues un valor de uno o menos, es igual que el libre albedrío,

Tabla 16. Cociente de probabilidad de dos puntos de corte de la VSG.

	<b>VSG mayor a 10 mm/h</b>	<b>VSG mayor a 15 y 20 mm/h en hombres y mujeres respectivamente</b>
<b>Cociente de probabilidad positivo</b>	0,01	0.90
<b>Cociente de Probabilidad negativo</b>	0,00	0.09

Para la PCR en sus tres niveles de corte que se usaron, se forjó el resultado visto en la tabla 17.

Tabla 17. Cociente de probabilidad de los tres puntos de corte de la PCR.

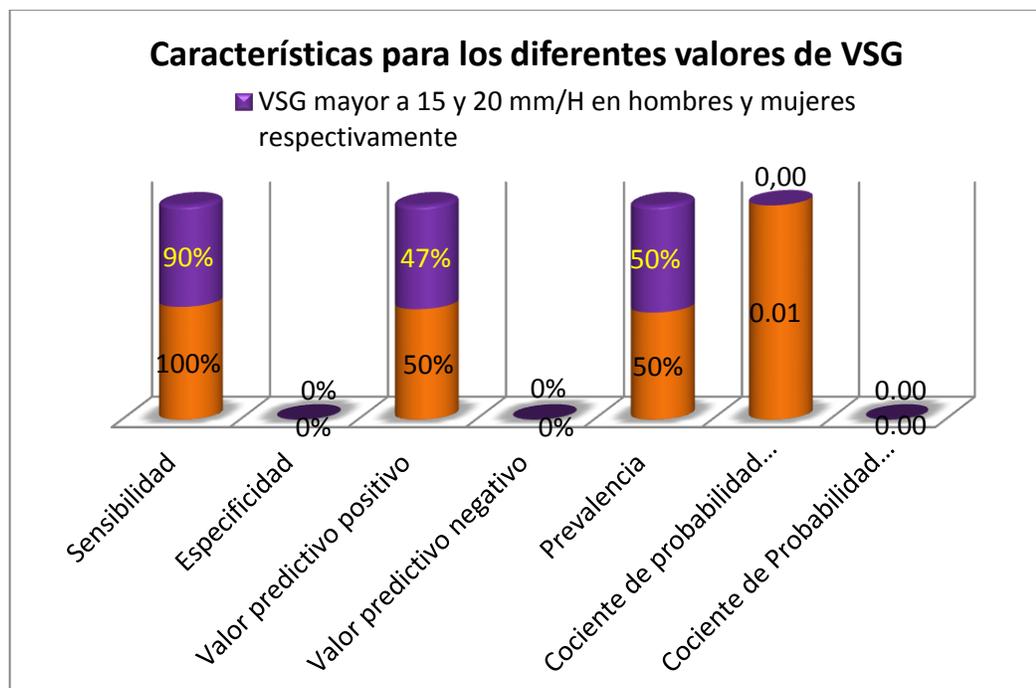
	<b>PCR igual o mayor a 6mg/L</b>	<b>PCR mayor a 6mg/L</b>	<b>PCR mayor a 12mg/L</b>
<b>Cociente de probabilidad positivo</b>	1	1.2	1.40
<b>Cociente de probabilidad negativo</b>	0	0.25	0.51

Este valor se mantuvo siempre cercano al uno, para cociente de probabilidad positivo, que es un parámetro no muy adecuado; esto quiere decir que con esta prueba la probabilidad de estar enfermo cuando es positivo es solo de 1 a 1.4 veces mayor que para el que no la tiene positiva, para el cociente negativo se muestra que la probabilidad de estar sano, con una prueba negativa va del 0 al 0.51 veces, lo que es muy poco como para estimar la prueba como útil (en el presente estudio).

## 7. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

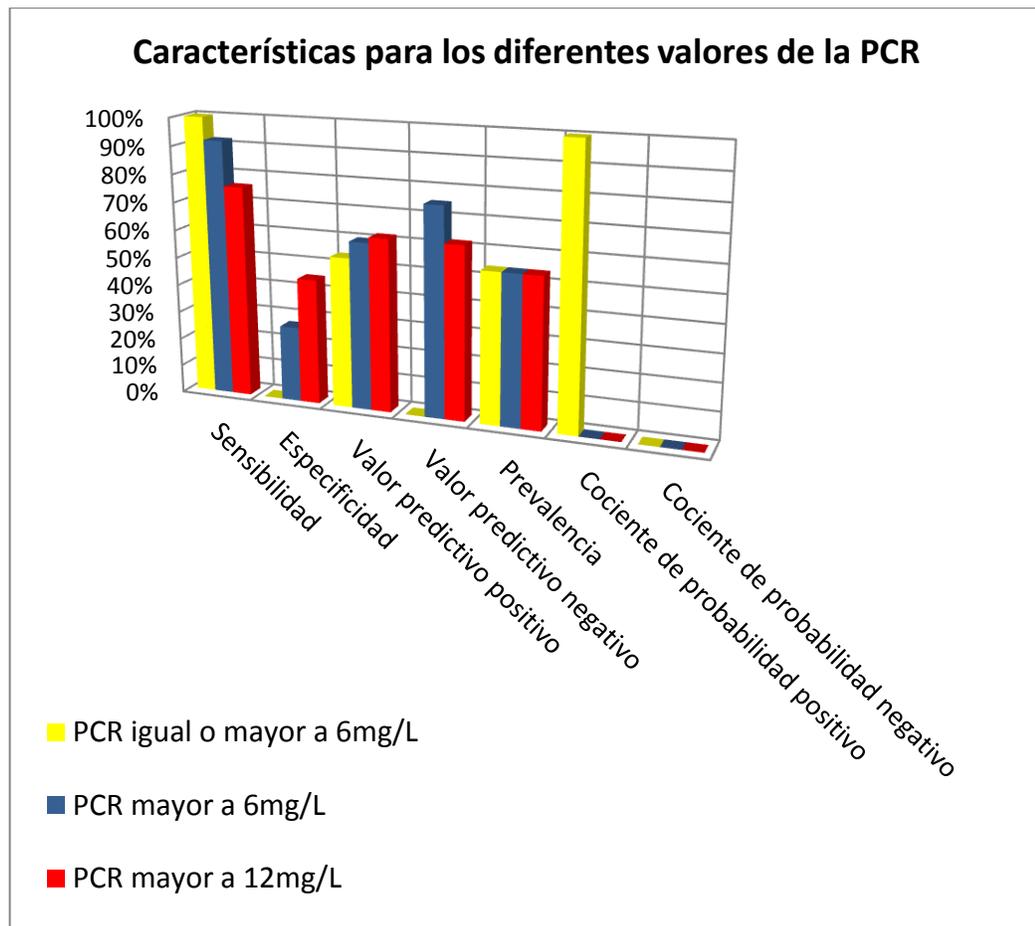
Al revisar todos estos valores con sus diferentes puntos de corte para la VSG y la PCR, además, analizando las gráficas 6 Y 7 se puede ver que la sensibilidad de ambas pruebas es buena, pero la especificidad no lo es, esta no mejora ni aun subiendo el punto de corte de la VSG; en la PCR, sí hay una leve mejoría de la especificidad con el aumento del punto de corte, pero a expensas de la sensibilidad; el valor predictivo positivo de las VSG es cercano al 50% y no mejora de forma importante con el aumento del punto de corte; para la PCR, el valor predictivo no fue mejor que para la VSG en el primer corte, pero el valor predictivo con el segundo punto de corte (PCR mayor a 6 mg/L, como positivo), sí es muy bueno, pues es del 75%, lo que permite calificarla en este punto de corte, como una prueba segura.

Gráfica 6. Características para los dos puntos de corte de la VSG.



Los cocientes de probabilidad tanto positivo como negativo para los gráficos 6 y 7, son tan bajos que aparecen como unos simples manchones, sin importar qué puntos de corte se usaran, lo que hace no tenerle muy buena estima a ninguna de las dos pruebas.

Gráfica 7. Características para los tres puntos de corte de la PCR.



Por otro lado se tuvo una buena concordancia con las características poblacionales de nuestros pacientes, pues están acorde con las reportadas en la literatura mundial<sup>74</sup>; la articulación más comprometida fue la rodilla y luego la

<sup>74</sup> Duplat J.L., Nossa S.A., Artritis séptica de cadera en niños: Revisión de la literatura. Univ. Med. Bogotá (Colombia), 50 (1): 77-90, enero-marzo de 2009.

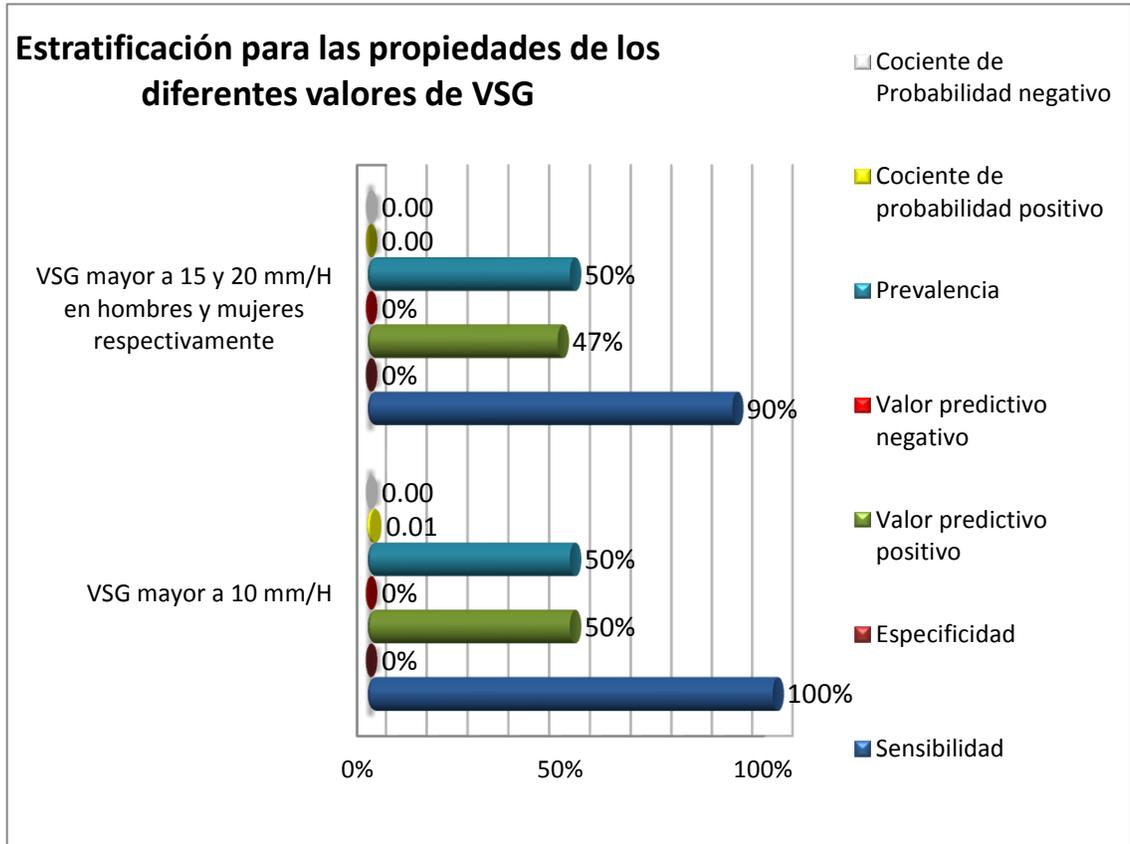
cadera y el hombro, lo que es igual a los reportes clásicos y actuales; el tipo de germen aislado más frecuentemente es el mismo que en el resto del mundo (*Staphylococcus aureus*), y al igual que otros reportes del tercer mundo tenemos pacientes con infección, por enterobacter. No hubo ningún caso por tuberculosis, lo que es muy grato, pues eso nos pondría más al nivel de los países africanos, igualmente fue placentero que solo tuvimos un recién nacido, lo que habla bien de los programas de control prenatal que hay en la ciudad.

## **8. APLICABILIDAD DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.**

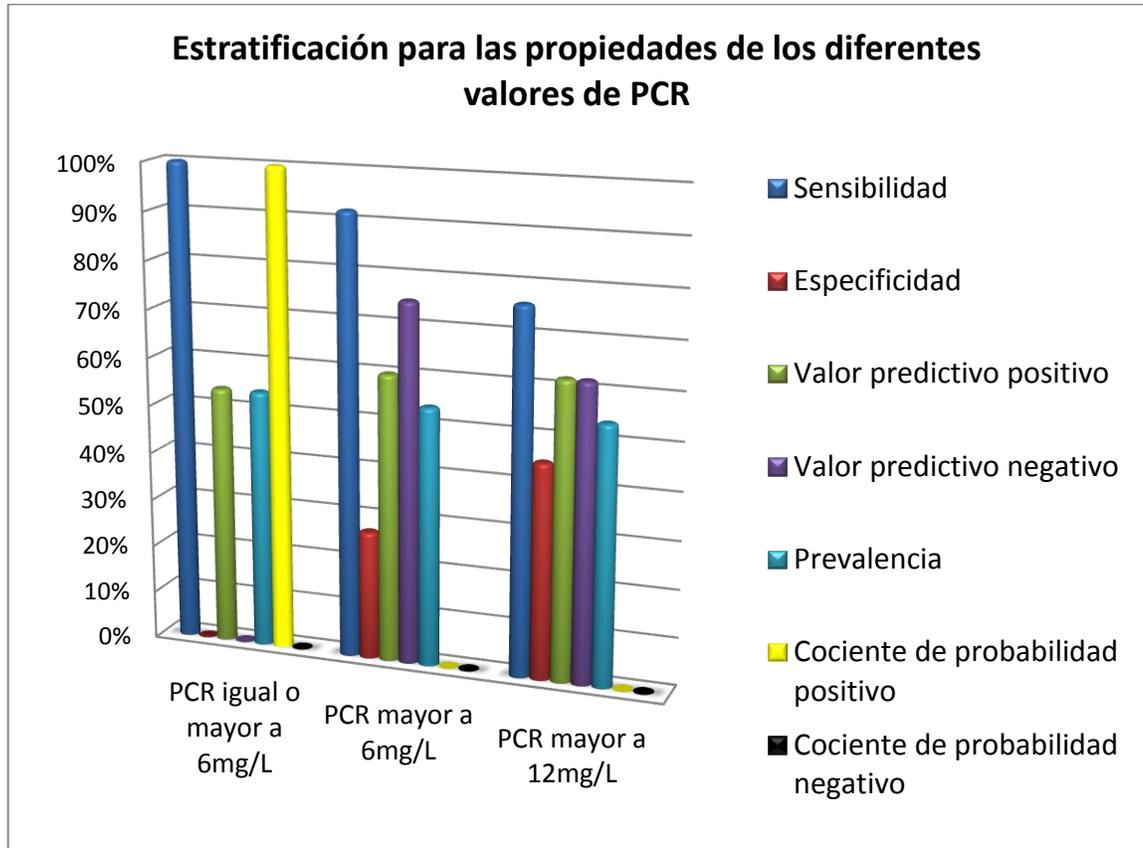
Los resultados obtenidos si se pueden aplicar a nuestra población, por supuesto, un solo estudio no es suficiente para aprobar o desestimar una prueba o un procedimiento, pero sí sirve para empezar a ver, que la VSG, que es un examen paraclínico con más de 100 años de historia (buena historia), ya no es tan válida para nuestra población actual, por varias razones, la primera es que se cuenta con exámenes que tienen menor tiempo de espera, más sensibilidad, mucha mejor especificidad y con cocientes de probabilidad tanto positivos como negativos mucho más altos, la segunda, es que en el medio la población nunca consulta por pocas horas de sintomatología, ni por pocos días, la gran mayoría consultan por varios días, y para el momento de la toma de la VSG, e incluso de la PCR, ya se ha perdido la primera cuesta de ascenso y no se ven los cambios y la tercera, es que como clínico y miembro activo del servicio de Ortopedia y Traumatología la comunidad médica santandereana, es difícil encontrar pacientes con cuadros puros, la gran mayoría se presentan con cuadros virales asociados, con parasitosis intra y extra intestinal, que pueden hacer que incluso los pacientes sin infecciones bacterianas tengan una VSG alta y por último la gran mayoría de usuarios de la E.S.E.H.U.S. presentan grados variables de desnutrición, y como se vio la VSG, es dependiente de las proteínas del plasma, y la PCR, es otra proteína formada primordialmente en el hígado, por lo que se puede presuponer que estarán alteradas de base, en un población desnutrida.

Por eso si revisan estas últimas graficas (gráfica 8 y 9) de la VSG y la PCR, en cada uno de sus diferentes cortes, se pueden ver unos valores que obligarían a recomendar una revisión más profunda del tema y a no aconsejar el uso de la VSG, de rutina en la E.S.E.H.U.S. ya que no es lo suficientemente buena para abocarnos a perder tiempo

Gráfica 8. Estratificación para las propiedades en los dos puntos de corte de la VSG.



Gráfica 9. Estratificación para las propiedades en los tres puntos de corte de la PCR.



Esperando su resultado y en el mejor de los casos desestimarlos y actuar (haciendo cirugías y dando manejos antibióticos) independientemente de si nos da un valor positivo o negativo, lo que redundaría en dos cosas, primero en tener que hacer una punción venosa innecesaria al paciente y segundo en costos excesivos para la institución, siendo este último punto muy importante pero que está fuera de los alcances de este trabajo.

## 9. CONCLUSIONES

Todo este proceso me sugiere varias ideas y conclusiones que valen la pena ser consignadas en este libro y trataré de hacerlo en el orden de importancia que me merecen, por supuesto, dejando la ventana abierta para las propias conclusiones del lector.

- La velocidad de sedimentación globular, no es una buena ayuda paraclínica para el diagnóstico de artritis séptica en la población infantil usuaria del Hospital Universitario de Santander.
- La proteína C reactiva dependiendo de los cortes que se usen para clasificarla como positiva o negativa puede ser una ayuda diagnóstica valiosa para la prescripción de la artritis séptica en la población infantil usuaria del Hospital Universitario de Santander.
- Las características poblacionales, patológicas y microbiológicas de los pacientes con artritis séptica, usuarios del Hospital Universitario de Santander, son muy similares a las reportadas en otros trabajos.
- Hacer trabajos de investigación en la E.S.E.H.U.S. es muy difícil, ya que algunos de los médicos no se ciñen a los protocolos y omiten un buen registro en la historia clínica; los servicios internos de mensajería no permiten que sea fácil tener el resultado de las pruebas e incluso en muchos casos se perdieron, lo que generó el consumo de más tiempo para buscarlos en los archivos del hospital.
- Hacen falta más trabajos del mismo tipo en el país y por supuesto en el hospital.
- La realización de este estudio, me permitió ampliar mis conocimientos de ortopedia, de epidemiología y de estadística, saber más de bacteriología y laboratorio clínico y por supuesto me permitió conocer más a mis pacientes, que en última son la parte más importante de la investigación y con los que

estoy muy agradecido, pues siempre fueron muy diligentes en la colaboración con esta labor.

## 10. RECOMENDACIONES

Me permito hacer las recomendaciones, que el trabajo y todo su proceso de realización me obligan a tener en cuenta.

- Hacer más estudios en nuestro Hospital Universitario de Santander, siempre liderados por el postgrado de ortopedia y traumatología de la Universidad Industrial de Santander.
- Profundizar más en los estudios de la PCR, y desestimar la VSG.
- Continuar calificando a la artritis séptica como una de las patologías urgentes del servicio de ortopedia.
- Mejorar la interrelación con el servicio de pediatría, pues varios de los pacientes, que tuvieron demoras en el diagnóstico, las sufrieron debido a la solicitud de exámenes sofisticados por parte de pediatría, que solo dilataron el proceso.

## BIBLIOGRAFÍA

1. COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 12 (22 de enero de 1991) Por medio de la cual se aprueba la Convención sobre los Derechos Del Niño adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 20 de noviembre de 1989. Diario oficial 39640 de enero 22 de 1991.
2. Richard M. Lampe, Osteomielitis y artritis supurativa. Nelson tratado de Pediatría Robert M. Kliegman, Bonita M.D. Stanton, Nina F Schor, Cap. 674. Pag. 2297 – 2301.XVII ed. ELSEVIER. 2006.
3. TachdjianMihran O. Ortopedia Pediátrica. Segunda Edición Volumen 2. Cap. 4. Pag. 1522 – 1544. Interamericana McGraw Hill. 1994.
4. Suros A, Suros J, Generalidades, Semiología médica y técnica exploratoria XIII ed. Cap. 1. Pag. 1 – 62. MASSON. 2001.
5. Rosselli P, Turriago C, Historia clínica en ortopedia infantil. Ortopedia infantil, Rosselli P, Duplat J, Uribe U, Turriago C,Cap. 4. Pag. 32 – 45 Editorial médica Panamericana. 2005.
6. Taborda J, Infecciones óseas, articulares y musculares. Ortopedia infantil, Rosselli P, Dupkat J, Uribe U, Turriago C, Cap. 30 Pag. 344 – 364 Editorial médica Panamericana. 2005.
7. Wang CL, Wang SM, Yanq YJ, Tsai CH, Liu CC. Septic arthritis in children: relationship of causative pathogens, complications, and outcome. J MicrobiolImmunol Infect. 2003;36:41–46.

8. Kenney WE The prognosis in acute hematogenous osteomyelitis with and without chemotherapy. *Surgery*. 1944;16:477–484.
9. Gafur OA, Copley LA, Hollmig ST, et al. The impact of the current epidemiology of pediatric musculoskeletal infection on evaluation and treatment guidelines. *J Pediatr Orthop* 2008;28:777-85.
10. Lavy CB, Peek AC, Majolo G. The incidence of septic arthritis in Malawian children. *Int Orthop* 2005;29:195-6.
11. Wang CL, Wang SM, Yang YJ, Tsai CH, Liu CC. Septic arthritis in children: relationship of causative pathogens, complications, and outcome. *J Microbiol Immunol Infect* 2003;36:41-6.
12. Perry CR. Septic arthritis. (1999) *Am J Orthop*; 28:168-178.
13. Ahmed H, Dix-Peek S, Martin N, Hoffman EB. Septic arthritis in children: a 20 year study. *J Bone Joint Surg [Br]* 2005;87-B(Supp III):279.
14. Sucato DJ, Schwend RM, Gillespie R. Septic Arthritis of the Hip in Children. *J Am Acad Orthop Surg*. 1997 Oct;5(5):249-260.
15. Luhmann JD, Luhmann SJ. Etiology of septic arthritis in children: an update for the 1990s. *Pediatr Emerg Care* 1999;15:40-2.
16. Georgens ED, McEvoy A, Watson M, Barrett IR. Acute osteomyelitis and septic arthritis in children. *J Paediatr Child Health* 2005;41:59-62.
17. Lawson A. B. Copley Pediatric Musculoskeletal Infection: Trends and Antibiotic Recommendations *J. Am. Acad. Ortho. Surg.*, October 2009; 17: 618 - 626.

18. Bates J, Stead W, The history of tuberculosis as a global epidemic, *Medical Clinics of North America*, 1993 77(6) 1206 – 1207.
19. Perlman MH, Patzakis MJ, Kurmar PJ. (2000)the incidence of joint involvement with adjacent osteomyelitis in pediatric patients. *J PediatrOrthop*; 20: 40-43.
20. Kak V, Chandrasekar P. Bone and joint infections in injection drug users. *J Infect Dis N Am* 2002;16 : 681-695
21. Greene W. Essentials, bases para el tratamiento de las afecciones Musculo esqueléticas. II Ed 2002. Panamericana. 74- 76
22. Frederiksen B, Christiansen P, Knudsen FU. Acute osteomyelitis and septic arthritis in the neonate risk factors and outcome.*Eur J Pediatr*. 1993; 152: 577-80.
23. Bennett OM, Namyak SS. Acute septic arthritis of the hip joint in infancy and childhood. *ClinOrthop* 1992;281:123-32.
24. Gomis M, Barberan J, Martínez D, osteomielitis y artritis infecciosa, microbiología médica, García J, Rodríguez J, Picazo J., edHarcourtBrace 1998, 253 – 266.
25. Baldassare AR, Chang F, Zuckner J. Markedly raised synovial fluid leucocyte counts not associated with infections arthritis in children. *Ann Rheum Dis* 1978;37:404-9.
26. Roldán-Valadez E, Lima-Davalos R, Sangri-Pinto G, Solorzano-Morales S, Hernández-Ortiz J. Imaging Diagnosis of acute septic arthritis of hip. *Gac Med Mex*. 2004; 140:93-5.

27. Zamzam MM. The role of ultrasound in differentiating septic arthritis from transient synovitis of the hip in children. *J PediatrOrthop B* 2006;15:418-22.
28. Tien YC, Chih HW, Lin GT, Hsien SH, Lin SY. Clinical application of ultrasonography for detection of septic arthritis in children. *Kaohsiung J MedSci.* 1999; 15: 542-9.
29. Mazur JM, Ross G, Cummings J, Hahn GA Jr, McCluskey WP. Usefulness of magnetic resonance imaging for the diagnosis of acute musculoskeletal infections in children. *J PediatrOrthop* 1995;15:144-7.
30. Guzmán R, Guías de manejo clínico ortopedia infantil, UIS, HUS. Editor Osma J.
31. Biernacki E. Ueber die beziehung des plasmas zu den rothenblutkorperchen und uber den werthverschiedenermethoden der blutkorperchenvolumbestimmung. *Zeitschrift fur PhysiologischeChemie* 1894; 19: 179-224.
32. Fahraeus R. Om Hamagglutinationensarskilt med hansyn till havandeskapetochmojlighetenavattdiagnostiktutnyttjadensamma. *Hygiea.* 1918; 80: 369 -382.
33. Westergren A. Studies of the suspension stability of the blood in pulmonary tuberculosis. *Acta Med Scand* 1921; 54: 282
34. NCCLS. Reference and selected procedure for erythrocyte sedimentation rate (ERS) test: Approved Standard, fourth edition. NCCLS document H2-4A (ISBN 1-56238-424-4). NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898, USA 2000

35. Pribush A, Meyerstein D, Meyerstein N. The mechanism of erythrocyte sedimentation. Part 2: The global collapse of settling erythrocyte network. *Colloids Surf B Biointerfaces* 2010; 75: 224-229
36. Sany J. A review of the effects of levamisole on erythrocyte sedimentation rate, acute phase proteins, and anemia. *J Rheumatol Suppl* 1978; 4: 43-47.
37. Marsh NA . The accelerating effect of fibrinogen and early fibrinogen degradation products on erythrocyte sedimentation. *ThrombHaemost* 1979; 42: 757-763
38. Gambino SR, Dire JJ, Monteleone M, Budd DC. The Westergren Sedimentation Rate, Using K3edta. *Tech Bull Regist Med Technol* 1965; 35:1-8.
39. Wintrobe MM, Landbarg JW. A standardized technique for the blood sedimentation test. *Am J Med Sci* 1935; 189: 102-115.
40. Bottiger LE, Svedberg C.A. Normal erythrocyte sedimentation rate and age. *Br Med J* 1967; 2: 85-87.
41. Miller A, Green M, Robinson D. Simple rule for calculating normal erythrocyte sedimentation rate. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1983; 286: 266.
42. Wu TT, Lee YH, Tzeng WS, Chen WC, Yu CC, Huang JK. The role of C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate in the diagnosis of infected hydronephrosis and pyonephrosis. *J Urol* 1994; 152: 26-28.
43. Hernández-Sampelayo T. Matos Fernández Z, Navarro Gómez M.L. Osteomielitis y artritis séptica, Hospital Materno Infantil Gregorio Marañón.

Madrid Sección de Enfermedades Infecciosas Pediátricas. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Infectología Pediátrica 2011

44. Murray K. Robert, Granner K. daryl, Mayes A. peter. Plasma proteins and inmunoglobulins, Chap. 50, pag. 580 – 597, Harper´s ilustredbiochemistre 16a ed. McGraw Hill 2003
45. Singer JM, Plotz CM, Pader E, Elster SK. The latex-fixation test. III. Agglutination test for C-reactive protein and comparison with the capillary precipitin method. Am J ClinPathol. 1957 Dec;28(6):611-7
46. Scheiffarth F, Pérez-Miranda M, Götz H. [Demonstration of the C-reactive protein in normal serums]. Blut. 1970 May;20(5):296-305.
47. Lin Edward, Calvano Steven, Lowry Stephen. Respuesta sistémica a la lesión y apoyo metabólico. SshwartzPrincipios de cirugía 7a ed. McGraw Hill.
48. Zwaka TP, Hombach V, Torzewski J. C-reactive protein-mediated low density lipoprotein uptake by macrophages: implications for atherosclerosis. Circulation. 2001 Mar 6;103(9):1194-7
49. Clyne, Brian; Jonathan S. Olshaker (1999). The C-reactive protein. Journal of Emergency Medicine17 (6): pp. 1019–1025
50. M.M. Santos Sebastián, F. González Martínez, J. Saavedra Lozano Hospital Materno Infantil Gregorio Marañón. Madrid Sección de Enfermedades Infecciosas Pediátricas.

51. Thompson D, Pepys MB, Wood SP. The physiological structure of human C-reactive protein and its complex with phosphocholine. *Structure*. 1999 Feb 15;7(2):169-77
52. Pepys MB, Hirschfield GM. C-reactive protein: a critical update. *J Clin Invest*. 2003 Jun;111(12):1805-12. Review. Erratum in: *J Clin Invest*. 2003 Jul;112(2):299
53. Kallin M.J.T., Kallin L.U. Aalto Peltola H: Serun C rective protein erythrocyte sedimentation rate and white blood cell coun in septic arthritis of children. *Pediatr Infect Dis* 1997: 16: 411-3
54. Ross JO: Septic arthritis: *Infec Dis Clin N Am*: 2005: 19: 799-817
55. Pedraza Jaime. Artritis séptica. Guías para manejo de urgencias (Fundación Santa Fe de Bogotá) tercera edición. Convenio federación panamericana de asociaciones de facultades de medicina FEPAFEM 2009.
56. Del Beccaro MA, Champoux AN, Bockers T, Mendelman PM. Septic arthritis versus transient synovitis of the hip: the value of screening laboratory tests. *Ann Emerg Med*. 1992;21:1418–1422.j
57. Wiley JJ, Fraser GA. Septic arthritis in childhood. *Can J Surg*. 1979;22:326–330.
58. Levine MJ, McGuire KJ, McGowan KL, Flynn JM. Assessment of the test characteristics of C-reactive protein for septic arthritis in children. *J PediatrOrthop*. 2003;23:373–377.

59. Peltola H, Holmberg C. Rapidity of C-reactive protein in detecting potential septicemia. *Pediatr Infect Dis*. 1983;2:374–376.
60. Roine I, Faingezicht I, Arguedas A, Herrera JF, Rodriguez F. Serial serum C-reactive protein to monitor recovery from acute hematogenous osteomyelitis in children. *Pediatr Infect Dis J*. 1995;14:40–44.
61. Kunnamo I, Kallio P, Pelkonen P, Hovi T. Clinical signs and laboratory tests in the differential diagnosis of arthritis in children. *Am J Dis Child*. 1987;141:34–40.
62. Pääkkönen M, Kallio MJ, Kallio PE, Peltola H. Sensitivity of erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein in childhood bone and joint infections. *ClinOrthopRelat Res*. 2010 Mar; 468(3):861-6.
63. Lorrot M, Fitoussi F, Faye A, Mariani P, Job-Deslandre C, Penneçot GF, Bingen E, Bourrillon A. [Laboratory studies in pediatric bone and joint infections] [in French]. *Arch Pediatr*. 2007;14(suppl 2):S86–S90.
64. Kassirer JP. Our stubborn quest for diagnostic certainty. A cause of excessive testing. *N Engl J Med* 1989; 320: 1489-91.
65. Kassirer JP. Incorporating patients' preferences into medical decisions *N Engl J Med* 1994; 330: 1895 – 1896.
66. Almeida Filho N, Castiel LD, Ayres JRM. Riesgo: concepto básico de la epidemiología. *SaludColectiva*. 2009;5(3):323-344.
67. Sackett DL, Brian Haynes R, Tugwell P. *Clinical Epidemiology: A basic Science for Clinical Medicine*. Madrid: Díaz de Santos; 1989.

68. Orozco LC, Camargo DM. Evaluación de tecnologías diagnósticas y tipos de muestreo. *Biomédica* 1997;17:321-4.
69. REPÚBLICA DE COLOMBIA ministerio de salud resolución nº 008430 de 1993 (4 de octubre de 1993).
70. Yerushalmy J. Statistical problems in assessing methods of medical diagnosis, with special reference to X-ray techniques. *Pub Health Rep* 1947; 62: 1432-49.
71. Fescina RH, Simini F, Belitzky R. Evaluación de los procedimientos diagnósticos. Aspectos metodológicos. *Salud Perinatal PP* 1985; 2: 39-43.
72. Peltola H, Laipio ML, Siimes MA. Quantitative C-reactive protein (CRP) determined by an immunoturbidimetric method in rapid differential diagnosis of acute bacterial and viral diseases of children. *Acta Paediatr Scand.* 1984;73:273–274.
73. Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. *Clinical epidemiology: the essentials.* 3ª ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1996.
74. Duplat J.L., Nossa S.A., Artritis séptica de cadera en niños: Revisión de la literatura. *Univ. Med. Bogotá (Colombia)*, 50 (1): 77-90, enero-marzo de 2009.

## ANEXO

Anexo A. Formato.

Instrumento usado para la recolección de los datos.

Son la proteína C reactiva y las velocidades de sedimentación globular sensible y específica para el diagnóstico de artritis séptica en nuestra población infantil.

Nombre: \_\_\_\_\_

HC: \_\_\_\_\_, Edad: \_\_\_\_\_, Sexo: \_\_\_\_\_

Fecha de ingreso: \_\_\_\_\_, Fecha de egreso: \_\_\_\_\_

Procedencia: \_\_\_\_\_

Día de inicio de los síntomas: \_\_\_\_\_

Día del diagnóstico: \_\_\_\_\_

Día de artrocentesis o artrotomía: \_\_\_\_\_

Articulaciones comprometidas: \_\_\_\_\_

Día de toma de PCR Y VSG: \_\_\_\_\_

Valor de la PCR: \_\_\_\_\_. Valor de la VSG: \_\_\_\_\_

Cultivo: Positivo: \_\_\_\_\_

Negativo: \_\_\_\_\_

Germen aislado: \_\_\_\_\_

Manejo antibiótico empírico: \_\_\_\_\_