

# **PÉRDIDAS HEMÁTICAS DEBIDAS A LAS EXTRACCIONES SANGUÍNEAS SEGÚN LOS PROTOCOLOS DE DOS CENTROS DE HEMODIÁLISIS Y SU INFLUENCIA SOBRE LA ANEMIA**

**Esperanza Macarena Reina Neyra, Francisco Cirera Segura**

***Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla***

## **1. INTRODUCCIÓN**

En los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica (IRC), la anemia es una de las complicaciones más frecuentes, siendo esta suficientemente grave como para requerir tratamiento. Afecta a más del 90 % de los pacientes<sup>1</sup> y las causas que contribuyen a su aparición son: el acortamiento de la vida media eritrocitaria en plasmas urémicos y la disminución de la producción de hematíes en la médula ósea, por el déficit renal para la síntesis de eritropoyetina (EPO)<sup>2-3</sup>.

En la aparición de la anemia influyen múltiples factores como: el déficit vitamínico y de ácido fólico, intoxicación aluminica, procesos inflamatorios e infecciosos, y el que nos ocupa en este estudio, el déficit de hierro (Fe) causado por hemorragias, pérdidas debidas a la técnica de hemodiálisis (HD), hemólisis, y la gran frecuencia de extracciones sanguíneas a la que se ven sometidos estos pacientes<sup>1-2-3-4-5</sup>.

El Fe es un componente esencial e imprescindible para la síntesis de hemoglobina. La cantidad total de Fe en un individuo sano oscila entre 3 y 4 g, según la edad, el sexo y las condiciones medioambientales, oscilando las necesidades diarias de este elemento entre 20 y 25 mg. En la práctica, todo el Fe que el organismo necesita para la eritropoyesis, proviene de las reservas<sup>1</sup>.

El volumen de sangre que se extrae a los pacientes en HD puede llegar a suponer una pérdida de 30 o 40 mg de Fe por semana, aunque habitualmente no se llega a la depleción de este elemento gracias a la administración de suplementos de Fe por vía oral o endovenosa<sup>5</sup>, con el consecuente gasto económico que esto conlleva.

Por estos motivos, Enfermería debemos tener en cuenta el volumen de sangre que manipulamos, tanto a la hora de realizar las diferentes técnicas que implica la terapia renal sustitutiva, como el que se extrae en las diversas pruebas analíticas, para así poder valorar la repercusión que tiene sobre el paciente y sobre las dosis de FE y EPO utilizadas, ya que existen numerosos estudios<sup>6-7-8-9</sup> donde se demuestra que la corrección total o parcial de la anemia no solo mejora la morbi-mortalidad de los pacientes, sino que se traduce en una mejoría significativa de los índices de calidad de vida de los pacientes con IRC.

## OBJETIVOS

- 1.- Cuantificar el volumen de sangre extraído a los pacientes, según los protocolos utilizados en dos centros diferentes de HD, valorar su repercusión sobre la anemia y su coste económico.
- 2.- Definir las posibles medidas correctoras que Enfermería puede adoptar para minimizar estos volúmenes de sangre.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de un año de duración, entre los meses de Enero y Diciembre de 2005, en la unidad de HD de antígeno australiano positivo (Centro 1) y en un centro periférico de HD (Centro 2), ambos dependientes de nuestro hospital.

La población del estudio la constituyeron un total de 77 pacientes, de los cuales se excluyeron 15 por diferentes causas, al no haber permanecido en HD de forma continua durante el año 2005. La muestra la formaron un total de 62 pacientes: 20 mujeres y 42 hombres, de los cuales 12 pertenecían al centro 1 y 50 pacientes, al centro 2. La edad media de la muestra fue de  $54,47 \pm 14,64$  años.

Para realizar el estudio, se diseñó una hoja de registro en la que se recogieron las siguientes variables:

- **Datos demográficos y epidemiológicos:** Sexo y edad del paciente, patología de base causante de la IRC, inclusión en la lista de trasplante y serología.

- **Variables relacionadas con las extracciones:** mes de extracción, si fueron protocolizadas o no, momento de la HD en que se realizaron, laboratorio al que iban dirigidas, tipo de determinación sanguínea que se solicitaba y volumen extraído.

- **Parámetros analíticos relacionados con la anemia:** hemoglobina (Hb), hematocrito (Hto), sideremia, ferritina (FEe), transferrina e índice de saturación (ISat).

- **Variables relacionadas con el tratamiento:** dosis de EPO, dosis de Fe sacrosa intravenoso y transfusiones (número de concentrados de hematíes).

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico S.P.S.S. 12. Se estudió la normalidad de las variables según la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se utilizó, para las variables cuantitativas no paramétricas, la mediana y su rango, y para las paramétricas, la media y la desviación estándar.

Los datos cualitativos se expresaron mediante frecuencias y porcentajes. Para el contraste entre variables cuantitativas no paramétricas se utilizó la prueba *U* de Mann-Whitney para dos muestras independientes. Y para el estudio de correlaciones, se utilizó la Rho de Spearman.

### 3. RESULTADOS

En la Tabla 1 se reflejan las características de la muestra.

Características de la muestra		Antígeno Australia Positivo (Centro 1)	Centro Periférico (Centro 2)
<b>Pacientes</b>		19,4% (n=12)	80,6% (n=50)
<b>Edad (años)</b>		52,75 ± 8,63	54,88 ± 15,79
<b>Sexo</b>	Hombre	16,1% (n=10)	54,8% (n=34)
	Mujer	3,22% (n=2)	25,8% (n=16)
<b>Patología Base</b>	Quística	0% (n=0)	2% (n=1)
	Vascular	25% (n=3)	12% (n=6)
	Sistémica	0% (n=0)	6% (n=3)
	Glomerular	50% (n=6)	22% (n=11)
	Intersticial	8,3% (n=1)	32% (n=16)
	Diabética	0% (n=0)	12% (n=6)
	No filiada	16,7% (n=2)	14% (n=7)
<b>Serología</b>	VHB · VHC ·	0% (n=0)	74% (n=37)
	VHC +	16,7% (n=2)	26% (n=13)
	VHB +	75% (n=9)	0% (n=0)
	VIH +	8,3% (n=1)	0% (n=0)
		25% (n=3)	40% (n=20)
<b>Inclusión en lista de espera de trasplante</b>	Si	25% (n=3)	40% (n=20)
	No	75% (n=9)	60% (n=30)

Tabla 1. Características de la muestra

En primer lugar, se cuantificó el volumen de sangre extraído a cada paciente según el protocolo analítico de cada centro (ver protocolos en Anexo). El volumen de sangre requerido por el protocolo del centro 1, supuso 467,5 cc anuales por paciente, extrayéndose una media de 567,75 (449,5-955) cc el año estudiado, mientras que en el centro 2, el volumen anual requerido por paciente fue de 474 cc, extrayéndose de media el año estudiado 409,25 (296-562,5) cc. Al finalizar el estudio, se consiguió optimizar el volumen de sangre extraído a los pacientes como se muestra en la Tabla 2.

	Centro 1	Centro 2
<b>Volumen del Protocolo al Inicio del Estudio (cc/paciente/año)</b>	467,5	474
<b>Volumen del Protocolo al Final del Estudio (cc/paciente/año)</b>	370,5	340
<b>Volumen Optimizado (cc/paciente/año)</b>	97	134

Tabla 2. Volumen de sangre requerido por los protocolos

Los resultados referidos a las características de las extracciones se pueden observar en la Tabla 3.

Características de las Extracciones		Centro 1	Centro 2
Protocolizas	Si	61,7% (n=741)	89,4% (n=2740)
	No	38,3% (n=460)	10,6% (n=326)
Momento de la Extracción	Pre-HD	78,9% (n=947)	93,4% (n=2865)
	Intra-HD	5,3% (n=64)	0% (n=1)
	Post-HD	15,8% (n=190)	6,5% (n=200)
Determinación Solicitada	Bioquímica	54% (n=648)	50,6% (n=1551)
	Hematología	30,3% (n=364)	29% (n=890)
	Otras	15,7% (n=189)	20,4% (n=625)

**Tabla 3. Características de las extracciones.**

En la Tabla 4, podemos observar como el volumen medio extraído a cada paciente en el centro 1, fue significativamente mayor que en el centro 2 ( $p < 0,001$ ). También existieron diferencias significativas entre la dosis media de Fe sacarosa ( $p = 0,001$ ) y de EPO ( $p = 0,013$ ) administrada en cada centro.

	Centro 1	Centro 2	p
Volumen de Sangre Extraído (ml)	† 567,75 (449,5-955)	409,25 (296-562,5)	<b>&lt;0,001</b>
Hemoglobina (g/L)	118,63 (97,33-130,58)	† 118,86 (104,17-145,33)	0,243
Hematocrito (%)	34,43 (27,75-41,25)	† 35,87 (25,75-43,50)	0,132
Sideremia (µg/dL)	† 64,59 (28,60-205)	63,42 (32,25-127)	0,859
Ferritina (µg/L)	260,82 (51,75-665,65)	† 301,08 (24-1687,67)	0,444
Transferrina (mg/dL)	166 (59,50-254,75)	† 170,50 (110,92-286,93)	0,449
Índice de Saturación (%)	30,39 (14-104,25)	† 30,96 (9,83-70,75)	0,901
Dosis de hierro sacarosa (mg)	† 38 (0-68,6)	20,8 (0-70,8)	<b>0,001</b>
Dosis de EPO (UI)	† 3443 (0-10000)	1750 (0-5823)	<b>0,013</b>
Transfusiones (CH)	0 (0-5)	0 (0-7)	<b>0,048</b>

**Tabla 4. Parámetros relacionados con la anemia en cada centro.**

Se estudiaron los diversos parámetros relacionados con la anemia en función del volumen de sangre extraído a los pacientes, dividiendo a estos en dos grupos: en el primero, se incluyó a los pacientes a los que se les extrajo un volumen de sangre parecido al del protocolo analítico de los centros, y en el segundo grupo, a los que se les extrajo una cantidad superior a la del protocolo.

	Vol. Sangre Extraído <474cc (n=48)	Vol. Sangre Extraído >474cc (n=14)	p
Hemoglobina (g/L)	119,08 (104,7-145,33)	† 116,16 (97,33-130,58)	0,152
Hematocrito (%)	35,87 (25,75-43,50)	† 34,54 (27,75-41,25)	0,157
Sideremia (µg/dL)	63,71 (32,25-127)	† 62,66 (28,60-205)	0,840
Ferritina (µg/L)	301,08 (24-1687,67)	† 277,62 (51,75-986,75)	0,674
Transferrina (mg/dL)	† 169,63 (59,50-286,83)	171,63 (103,50-254,75)	0,906
Índice de Saturación (%)	31,36 (9,83-70,75)	† 28,79 (14-104,25)	0,980
Dosis de hierro sacarosa (mg)	† 20,80 (0-70,8)	27,5 (0-68,6)	<b>0,004</b>
Dosis de EPO (UI)	† 1791 (0-5823)	2458 (0-10000)	0,086
Transfusiones (CH)	0 (0-7)	0 (0-5)	0,118

**Tabla 5. Volumen de sangre extraído y sus repercusiones.**

Existió una diferencia significativa ( $p=0,004$ ) entre las medias de las dosis de Fe sacarosa administradas entre los dos grupos (Tabla 5). De igual forma, se observó que los parámetros referentes a la anemia en el grupo al que se le extrajo un mayor volumen de sangre, estaban disminuidos con referencia al otro grupo, y a su vez, estaban elevadas las medias correspondientes al tratamiento con Fe sacarosa y EPO, aunque no existieron diferencias significativas.

A través de la Rho de Spearman se evidenció que existían relaciones significativas entre la dosis de Fe sacarosa administrada y los niveles de FFe ( $p=0,04$ ). Existiendo también entre la dosis de EPO administrada y los niveles de Hb ( $p<0,001$ ) y Hto ( $p<0,001$ ), así como entre los niveles de Hb y el número de concentrados de hemáties trasfundidos ( $p<0,001$ ).

En la Tabla 6, se describe la dosis media de Fe sacarosa y EPO que se administró por paciente en cada centro, así como el coste anual medio de estos tratamientos.

		Centro 1	Centro 2
EPO	Media de EPO por paciente (UI/sesión)	4253 ± 3194	2026 ± 1628
	Coste Económico medio anual (euros/paciente/año)	6125,28 ± 4599,62	2917,46 ± 2344,92
Hierro	Media de Hierro por paciente (mg/semana)	34,75 ± 18,32	15,01 ± 14,97
	Coste Económico medio anual (euros/paciente/año)	289,12 ± 152,42	124,88 ± 124,55

**Tabla 6. Dosis y coste del tratamiento con hierro y eritropoyetina.**

A continuación, se dividió la muestra en dos grupos con igual número de pacientes según el nivel de Hb, Hto y FFe. En la Tabla 7, están reflejadas las relaciones significativas existentes entre los niveles de Hb, Hto y FFe, con las dosis medias de EPO y Fe administradas, siendo evidente que a los pacientes con menores niveles de Hb y Hto, en ambos casos con ( $p<0,001$ ), se le administró mayor dosis de EPO y aquellos con menores niveles de FFe se le administró mayores dosis de Fe endovenoso ( $p=0,003$ ).

		Dosis de EPO (UI)	p	Dosis de Hierro (mg)	p
Hemoglobina	Mayor Nivel	1000 (0-5583)	<0,001	22,8 (0-44)	0,708
	Menor Nivel	2636 (1000-10000)		20,8 (0-70,8)	
Hematocrito	Mayor	1000 (0-5583)	<0,001	22,8 (0-50)	0,692
	Menor	2583 (1000-10000)		20,8 (0-70,8)	
Ferritina	Mayor Nivel	2000 (0-9676)	0,455	6,8 (0-38,6)	0,003
	Menor Nivel	1750 (0-10000)		25 (0-70,8)	

**Tabla 7. Relaciones entre los marcadores de la anemia y su tratamiento.**

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La anemia sigue siendo la causa principal de que muchos pacientes en diálisis presenten fatiga, malestar físico o un estado general de mala salud y es el motivo principal de una incompleta rehabilitación física y sociolaboral de los enfermos renales. Estos síntomas pueden ser también atribuidos a la

uremia, pero se ha comprobado que pueden atenuarse o desaparecer tras la corrección de la anemia con eritropoyetina<sup>7</sup>. También podemos minimizar los factores que producen la anemia, como hemos intentado en este estudio al cuantificar las pérdidas hemáticas debidas a las extracciones sanguíneas.

La cantidad de sangre que se extrajo durante el estudio, supuso aproximadamente el equivalente a dos concentrados de hematíes. Consideramos que es un volumen de sangre importante, sobre todo teniendo en cuenta la anemia que conlleva la IRC y el deterioro en la calidad de vida que esto supone. Para la realización del estudio no se extrajo ninguna muestra adicional con objeto de no alterar los posibles resultados y solo se contabilizó el volumen de sangre extraído durante las sesiones de HD, sin recoger los datos sobre las extracciones realizadas en los ingresos que hubieran tenido los pacientes durante el año.

La diferencia entre la cantidad de sangre requerida por los protocolos de ambos centros y las medias reales que se extrajeron a cada paciente en el año del estudio se explican debido, por un lado a que el protocolo estándar incluye muestras para diversos estudios no requeridos por todos los pacientes y por otro lado, a que a lo largo del año se extraen gran cantidad de muestras de forma no protocolizada.

Como se puede observar en la Tabla 3, los niveles de Hb, Hto, FFe y ISat, alcanzaron los objetivos establecidos para dichos parámetros en las guías DOQI para la anemia en la enfermedad renal<sup>10</sup> y en la European practice guideline para la anemia<sup>11</sup>.

Aunque no encontramos correlaciones significativas entre el volumen de sangre extraído a cada paciente y los diversos parámetros que definen la anemia (como la Hb, el Hto, la FFe...), se observó que dichos parámetros estaban disminuidos en el grupo de pacientes a los que se les extrajo mayores volúmenes de sangre y a su vez, estaban elevadas las medias correspondientes al tratamiento con Fe sacarosa y EPO.

La dosis de EPO, junto con el número de concentrados de hematíes que se transfundieron, sí demostraron tener una influencia importante sobre la Hb y el Hto. De la misma forma, los suplementos de Fe demostraron tener gran repercusión sobre los niveles de FFe. Todo esto nos lleva a suponer que si se disminuyera el volumen de sangre extraído a los pacientes dentro de lo posible, serían necesarias menores dosis de EPO y Fe sacarosa, así como disminuir el número de transfusiones realizadas y junto con los beneficios que esto reportaría al paciente, se reduciría el coste económico del tratamiento.

Con los resultados del trabajo, Enfermería nos planteamos como podríamos disminuir el volumen de sangre extraídos. En primer lugar, se contactó con el servicio de laboratorio de nuestro hospital con el fin de actualizar los protocolos utilizados, para optimizar el volumen de sangre extraído. Aunque conseguimos reducir el volumen de los protocolos de ambos centros (Tabla 2), nos encontramos con la problemática que suponen los servicios unificados de laboratorios, donde a pesar de tener las ventajas de ser un servicio centralizado, también conlleva la desventaja de no individualizar las

necesidades de cada servicio y tipo de paciente, habiendo aumentado los requerimientos de sangre para realizar las mismas determinaciones, como se ha descrito en la bibliografía<sup>12</sup>.

Con el estudio, pretendemos concienciar al personal médico y de enfermería de los servicios de hemodiálisis acerca del impacto que tienen los volúmenes de sangre extraídos sobre los pacientes, para lo cual contactamos con el servicio médico de nuestra unidad con el fin de intentar disminuir, en la medida de lo posible, las determinaciones solicitadas así como diseñar un póster con los protocolos de analíticas actualizados y una hoja de registro para evitar muestras duplicadas.

Podemos afirmar en vista de los resultados obtenidos, que a los pacientes con IRC en HD se les extrae un volumen importante de sangre, que puede influir sobre los parámetros que determinan la anemia, con el impacto que esta supone para la calidad de vida de los pacientes, y el coste económico que conlleva su tratamiento.

Enfermería debemos optimizar en la medida de lo posible el volumen de sangre que manejamos a la hora de realizar cualquier determinación analítica, ya que nuestros pacientes se ven sometidos a repetidas pérdidas hemáticas que pueden agravar la anemia que conlleva la IRC. Por tanto, es necesario un contacto directo de Enfermería con el servicio médico y de laboratorio para optimizar los protocolos de extracciones, así como realizar un registro de las determinaciones extraídas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Valderrabano F. Eritropoyetina Humana Recombinante. Primera Edición. Barcelona: Masson; 1997
2. Rodríguez P. Fisiopatología y tratamiento de la anemia en la insuficiencia renal crónica terminal. Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica. 2º Trimestre. 2001.
3. Botello J. Manual de nefrología clínica. Barcelona: Masson; 2003.
4. Andreu L, Force E. 500 cuestiones que plantea el cuidado del enfermo renal. Segunda edición. Barcelona: Masson; 2001.
5. Valderrabano LI. Alteraciones hematológicas en la insuficiencia renal crónica. En: Diálisis y trasplante renal. Volumen 1. 2ª Edición. Madrid: Ediciones Norma. 1997.
6. Bea E. Beneficios cardiovasculares de la corrección de la anemia con eritropoyetina. XXIV Congreso de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica. 1999
7. Moreno F, Aracil FJ, Perez R, Valderrabano F. Estudio controlado sobre la mejoría de la calidad de vida de los pacientes de edad avanzada en hemodiálisis tras la corrección de la anemia con eritropoyetina. Revista Nefrología. Vol. XV, Núm. 5. 1995
8. Leanza H, Giacoletto S, Najún C, Barreneche M. Niveles de hemoglobina y probabilidad de mejor calidad de vida en hemodializados crónicos. Revista Nefrología. Vol. XX. Núm 5. 2000

- 9.** Jofré R. Factores que afectan a la calidad de vida en pacientes en prediálisis, diálisis y trasplante renal. Revista Nefrología. Vol. XIX. Suplemento 1. 1999
- 10.** NKF-DOQI Workgroup. DOQI Clinical practice guidelines for anemia of chronic kidney disease. Update 2000.
- 11.** European practice guidelines for anaemia. Nephrology Dialysis Transplantation 19. Suplemento 2. 2004
- 12.** Vaziri ND, Lester K. Use of microanalytic laboratory methods to reduce blood loss in dialysis patients. Journal of Dialysis. Volumen 3. 1979.
- 13.** Soriano S. Anemia en la insuficiencia renal crónica. Biseden. 2º Trimestre. 1997.
- 14.** Muñoz M, Campos A, García J.A, Ramírez G. Fisiopatología del metabolismo del hierro: implicaciones diagnósticas y terapéuticas. Revista Nefrología XIX. Suplemento 1. 1999.
- 15.** Fernández-Gallego J, Gutierrez C. El hematocrito mayor de 36 disminuye la mortalidad y hospitalización en hemodiálisis. Revista Nefrología. Volumen XXIII. Núm. 2. 2003
- 16.** Cruz JM. Optimización del uso de EPO en hemodiálisis. Revista Nefrología. Vol. XIX. Supl. 3. 1999.
- 17.** Aviles B, Coronel F, Perez-García R, Marcelli D, Orlandini G, Ayala JA, et al. Control de la anemia en hemodiálisis. Base de datos EuCliD (European Clinical Database) en España. Revista Nefrología. Vol. XXII. Núm. 6. 2002.
- 18.** Bravo JA, Galindo P, Biechy MM, Osorio JM. Anemia, insuficiencia renal crónica y eritropoyetina. Revista Nefrología. Vol. XIV, número 6. 1994.

**ANEXO**

MES	Tipo	Estudio	Cantidad	BOTES	
<b>ANUAL (1 vez)</b>	Immunología	Ac. Citotóxicos	4 ml		
	Bioquímica	Pruebas Cruzadas	4 ml		
	Hematología	Hemograma	3 ml		
	Bioquímica	Perfil Básico, Hepático, Renal, Magnesio, Proteínas Nutricionales, Proteinograma, Inmunoglobulinas, Perfil Lipoproteico, Homocisteína	18 ml		
	Bioquímica	GUI	4 ml		
	Bioquímica	Gasometría venosa	4 ml		
	Bioquímica	Metabolismo del Hierro	4 ml		
	M Nuclear	i.PTH	8 ml		
	Bioquímica	Recirculación	12 ml		
	Serología	VIH	9 ml		
<b>MENSUAL (8 veces)</b>	Serología	Ac Heterófilos, CMV, Epstein Barr, Hbe Ag, H delta, PCR Hepatitis C, H. Simplex, Toxoplasma, Varicela Zoster	18 ml		
	Hematología	Estudio de Coagulación	3,5 ml		
	Hematología	Hemograma	3 ml		
	Bioquímica	Perfil Hepático y Renal	9 ml		
	Bioquímica	Pruebas Cruzadas	4 ml		
	Bioquímica	GUI	4 ml		
	<b>SEMESTRAL (2 veces)</b>	Immunología	Ac. Citotóxicos	4 ml	
		Bioquímica	Pruebas Cruzadas	4 ml	
		Bioquímica	Perfil Básico, Hepático, Renal, Magnesio, Proteínas Nutricionales, PCR, □2 microglobulina, Haptoglobulina	18 ml	
		Hematología	Hemograma	3 ml	
Bioquímica		GUI	4 ml		
Bioquímica		Gasometría venosa	4 ml		
Bioquímica		Metabolismo del Hierro	4 ml		
M Nuclear		i.PTH, IGF 1, Fosfatasa Alcalina Ósea	11 ml		
Bioquímica		Recirculación	12 ml		
Serología		VHC, VHB, Cargas Virales	18 ml		
<b>TRIMESTRAL (1 vez)</b>	Hematología	Hemograma	3 ml		
	Bioquímica	Perfil Básico, Hepático, Renal, Magnesio y Proteínas Nutricionales	18 ml		
	Immunología	Ac. Citotóxicos	4 ml		
	Bioquímica	Pruebas Cruzadas	4 ml		
	Bioquímica	Gasometría venosa	4 ml		
	Bioquímica	Metabolismo del Hierro	4 ml		
	M Nuclear	i.PTH	8 ml		
	Bioquímica	Recirculación	12 ml		
	Bioquímica	GUI	4 ml		

**PROTOCOLO ANALITICO CENTRO 1**

Bioquímica	4 cc	Estudio de Coagulación	3,5 cc	Bioquímica	9 cc	Hemograma	3 cc	Bioquímica Urgente	4 cc
------------	------	------------------------	--------	------------	------	-----------	------	--------------------	------

MESES	Tipo	Estudio	Cantidad	Botes
MENSUAL (8 veces)	Bioquímica	Pruebas Cruzadas	9 ml	
	Hematología Bioquímica Bioquímica	Hemograma Perfil Básico, Hepático, Renal, PCR, Proteínas Totales Metabolismo del Hierro	3 ml 3 ml 9 ml 9 ml	
TRIMESTRAL (2 veces)	Immunología Bioquímica M Nuclear	Ac. Citotóxicos Pruebas Cruzadas	9 ml 4 ml	
	Bioquímica Hematología Bioquímica Bioquímica	Perfil Básico, Hepático, Renal, PCR, Proteinograma, Colesterol Total, Colesterol Hol, Triglicéridos, Homocisteína Hemograma Metabolismo del Hierro GUI	13 ml 3 ml 4 ml 9 ml	
SEMESTRAL (1 vez)	Immunología Bioquímica M Nuclear	Ac. Citotóxicos Pruebas Cruzadas	9 ml 4 ml	
	Bioquímica Bioquímica Hematología Bioquímica Serología Bioquímica	Perfil Básico, Hepático, Renal, Magnesio, PCR, Proteinograma, Inmunoglobulinas, PSA, M Tumoraes, H. Tiroideas, Homocisteína, β2-microglobulinas, pre-albúmina, Est. de Lípidos, A. fólico Hemoglobina Glicosilada Hemograma GUI VHC, VHB, VIH, CMV, Epstein Barr, Cargas Virales Vitamina B12 Metabolismo del Hierro	22 ml 4 ml 3 ml 9 ml 18 ml 4 ml 4 ml	
ANUAL (1 vez)	Immunología Bioquímica M Nuclear	Ac. Citotóxicos Pruebas Cruzadas	9 ml 9 ml	
	Bioquímica Bioquímica Hematología Bioquímica Serología Bioquímica	Perfil Básico, Hepático, Renal, Magnesio, Colesterol total, Colesterol Hol, Triglicéridos, PCR, Proteinograma, Inmunoglobulinas, PSA, M Tumoraes, H. Tiroideas, Homocisteína, β2-microglobulinas, pre-albúmina, Est. de Lípidos, A. fólico Hemoglobina Glicosilada Hemograma GUI VHC, VHB, VIH, CMV, Epstein Barr, Cargas Virales Vitamina B12 Metabolismo del Hierro	4 ml 22 ml 4 ml 3 ml 9 ml 18 ml 4 ml 4 ml	

**PROTOCOLO ANALITICO CENTRO 2**

■ Bioquímica 4 cc.
 ■ Estudio de Coagulación 3.5 cc.
 ■ Bioquímica 9 cc.
 ■ Hematúria 3 cc.
 ■ Bioquímica Urinaria 4 cc.