

CONSUMO DE COMPLEMENTO EN ORGANOS NORMALES EN
SUJETOS QUE HABITAN A 3.600 METROS DE ALTURA

Dr. Edgar J. Revollo M. - Srta. Jacqueline Farah
Departamento de Inmunología del Instituto Boliviano
de Biología de Altura

ANTECEDENTES

El COMPLEMENTO es una sustancia lábil contenida en suero normal y que desarrolla su función cuando es captada por el complejo resultante de la combinación de los antígenos con los anticuerpos correspondientes, pero incapaz de reaccionar con los anticuerpos aislados o con el antígeno solo.

Al colaborar a los anticuerpos en la destrucción de los antígenos o en la lisis de las células que portan los antígenos adquiere una gran importancia en la inmunidad y en la defensa anti-infecciosa. Cuando el COMPLEMENTO se activa se forman complejos macromoleculares de actividad enzimática a base de por lo menos 10 globulinas séricas (fracciones del complemento).

Las diferentes fracciones del complemento son sintetiza-

das por muchos tejidos pero - principalmente por el hígado, médula ósea, tejido pulmonar. Los macrófagos peritoneales y pulmonares tienen gran actividad de producción.

Sabemos que existe un consumo de COMPLEMENTO en la producción del complejo antígeno anticuerpo, en la inflamación de tipo inmunológico, ya sea en el torrente sanguíneo como acontece en la formación de las células I.E en el LED o en la intimidad de los capilares sanguíneos de los órganos que sufren procesos autoinmunes o que padecen inflamaciones de etiología desconocida. De esta manera, la disminución de su tasa sérica constituye hoy en día un medio complementario para el diagnóstico de muchas enfermedades.

La tasa de COMPLEMENTO varía según ciertos factores biológicos y según el nivel de al-

tura sobre el nivel del mar; - los individuos de raza negra tienen una tasa mayor que los de blanca y judía. El hombre tiene más complemento que la mujer y además cuanto más viejo es un individuo posee más complemento.

Es importante conocer también que el complemento disminuye en las estaciones frías.

Mediante trabajos efectuados en el Departamento de Inmunología del I.B.B.A., se comprobó alguna diferencia en la cantidad de complemento sérico entre individuos residentes a diferentes niveles de altura.

Las numerosas globulinas que conforman el complemento pueden ser aisladas en condiciones de normalidad del plasma, suero sangre total fresca linfa, líquido cefalorraquídeo, humor acuoso, hígado, tejido linfóide, de bazo y pulmones (Clq). Patológicamente en SRE pleura, peritoneo e inflamaciones con gran intervención sanguínea.

Existen ciertos criterios básicos en el conocimiento del metabolismo del COMPLEMENTO, (Cuadro No. 1) como por ejemplo las propiedades físico-químicas de sus difernetes -

fracciones, (Muller-Eberhard)

Consideremos también que ciertos agentes físico-químicos inactivan a las diferentes fracciones del COMPLEMENTO: La temperatura a 56°C, los ácidos, el éter, el cloroformo, los alcaloides, el amoníaco.

Desde que BUCHNEER descubrió su famosa ALEXINA (complemento) se emplearon muchos procedimientos de aislamiento de las diferentes fracciones como vemos en los Cuadros No. A y B.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 23 sujetos adultos, de ambos sexos y todos residentes de altura (La Paz - 3.600 metros sobre el nivel del mar) y aparentemente normales.

Las muestras de sangre fueron obtenidas por punción de vasos arteriales y venosos de miembros superiores.

Se dosificó el COMPLEMENTO total en ambos tipos de sangre, mediante el método de KABAT MEYER * modificado, considerando el parámetro de hemólisis al 50 %.

Las características biológicas de los individuos estu

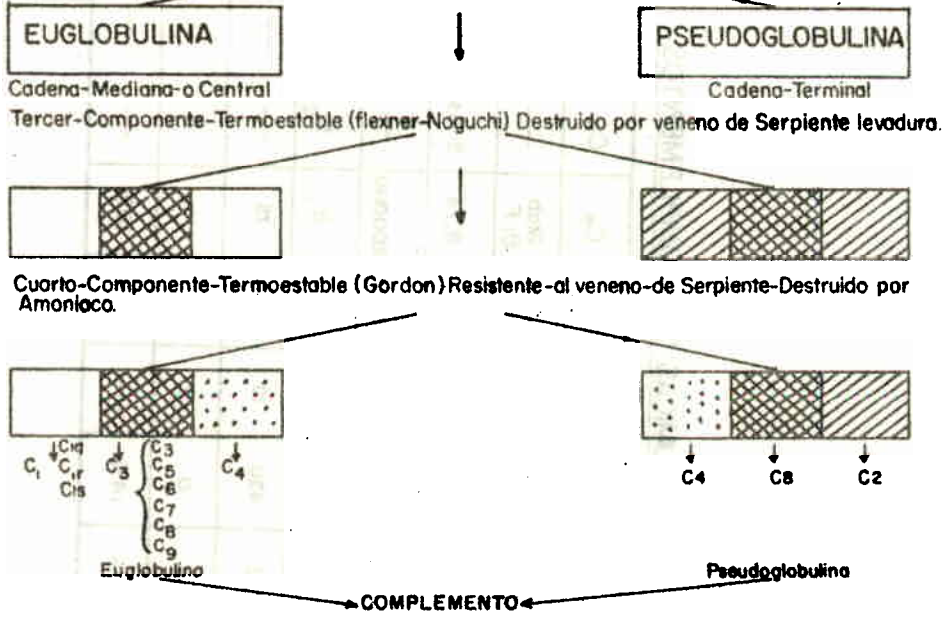
CUADRO N.º 1
PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DEL COMPLEMENTO

FRACCION-C	C _{1q}	C _{1r}	C _{1s}	C ₄	C ₂	C ₃	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
SINONIMO	Frac. II s	—	C ₁ Esterasa	Glob. B ₁ E	—	Glob. B ₁ C	Glob. B ₁ F	—	—	—	—
C. S.	11,1s	7s	4s	10s	5,5s	9,5s	8,7s	5-6s	5-6s	8s	4,5s
P. M.	450.000	—	110.000	230.000	115.000	240.000	200.000	—	—	—	79.000
VELECTRO- FORETICA.	δ ₂	B	δ ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	δ ₁	δ
CONCENTRACION SUERO µg/ml.	150	—	22	430	10	1200	75	—	—	—	1-2
TERMOLIBILIDAD 56°C-30min	+	+	+	0	+	0	+	0	0	+	+
GLUCIDOS	17%	—	—	14%	—	2,7%	19%	—	—	—	—

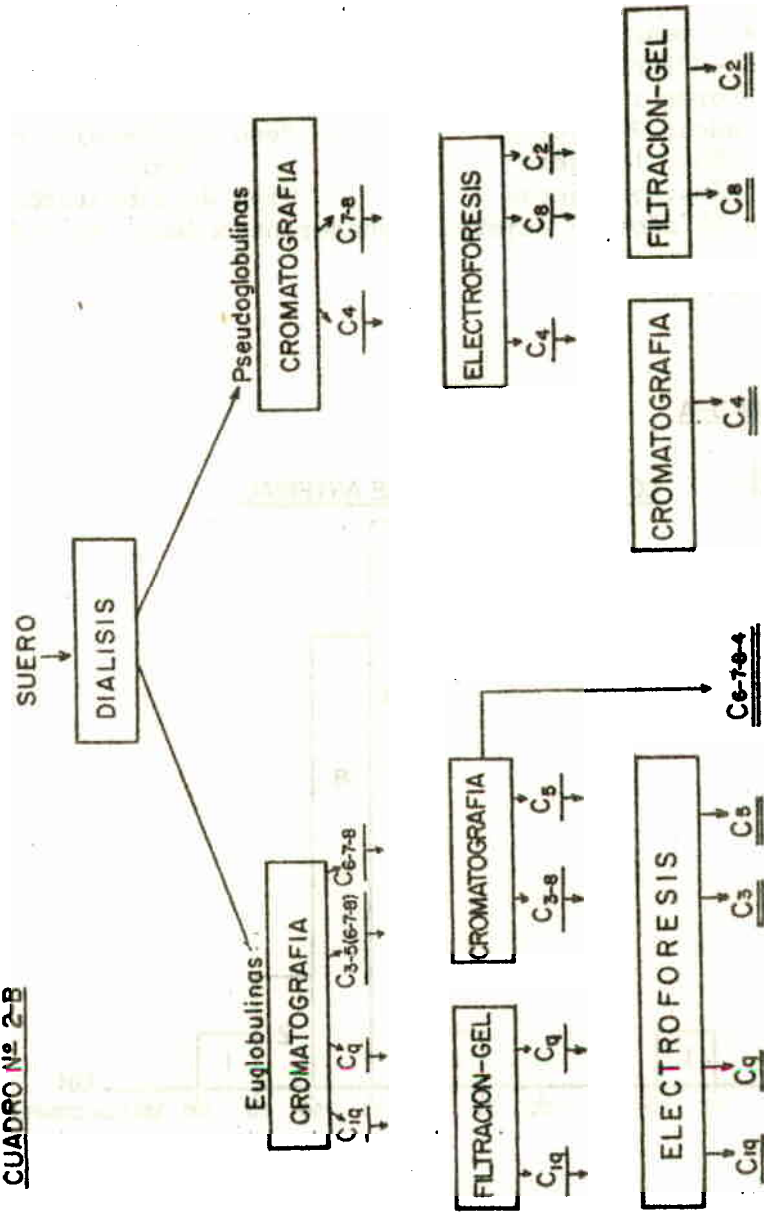
CUADRO Nº 2-A

**ALEXINA
DIALISIS**

(Buchner)



CUADRO Nº 2-B

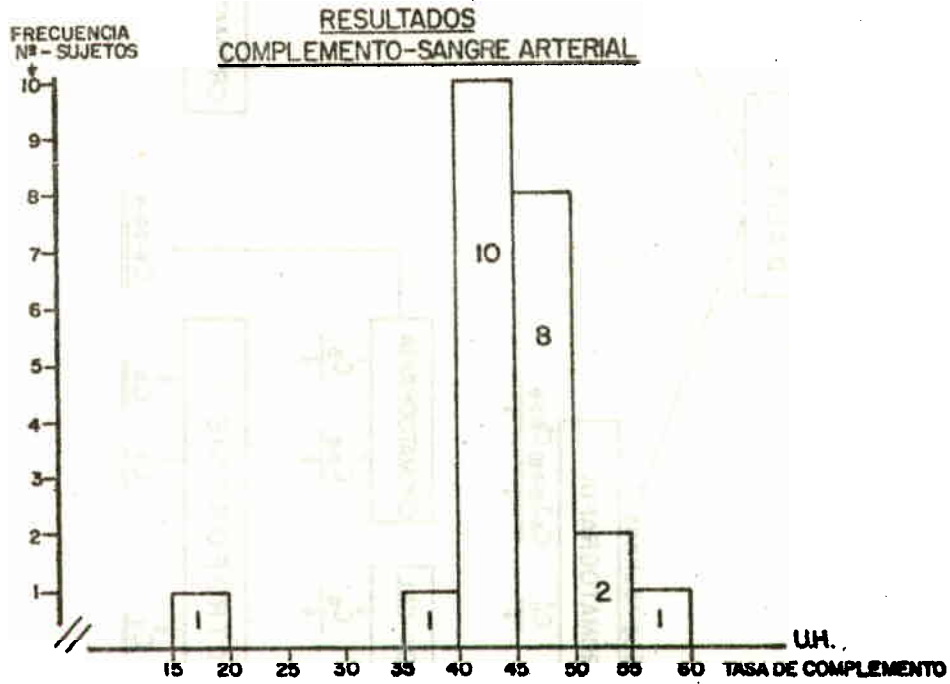


diados son :
 - Raza - mestiza
 - Edad - fluctuante de la siguiente forma :
 20-30 años: 9 sujetos
 30-40 años: 1 sujeto
 40-50 años: 5 sujetos
 mas de 50 años: 8 sujetos

- Sexo - Femenino: 11 sujetos
 Masculino: 12 sujetos
 - Peso - promedio de 50 Kgrs.
 - Tipo de alimentación: preponderante a base de H de C.

R E S U L T A D O S

CUADRO Nº 3-A



Cuadro No. 3-A. - La mayor parte de los sujetos (86.9%) tienen valores enteros entre 40 y 50 UH 50%. La tasa normal de complemento parece que está comprendida entre estas cifras (no conocemos trabajos anteriores ni en la costa ni en la altura como para determinar comparación con nuestros resultados.

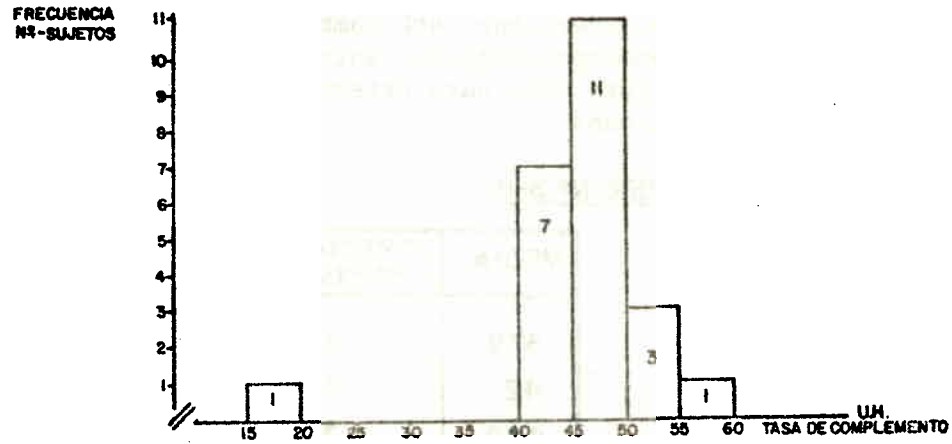
CUADRO Nº 3-B

MEDIA	FRECUENCIA Nº. SUJETOS
37.9	1
42	1
42.2	3
43	2
43.2	1
43.6	3
46.4	1
47.1	1
47.5	1
48.4	1
49.4	1
50	3
51.2	2
55.5	1
46.05	22

Cuadro No. 3-B. - Para esta media no se consideró un caso pues su valor muy bajo no es estadísticamente compatible.

CUADRO Nº 4-A

COMPLEMENTO - SANGRE VENOSA



Cuadro No. 4-A .- El 91,30% de los estudiados tienen una tasa normal de complemento en sangre venosa (tasa normal 48.5 UG 50% \pm 10).

CUADRO Nº 4-B

MEIA	FRECUENCIA Nº-SUJETOS
40	1
42.5	1
43	4
45	3
46.4	3
46.6	1
47.1	1
48.4	1
48.7	1
48	1
49.1	1
50	1
51.6	1
52	1
53	1
46.9	22

Cuadro No. 4-B .- Para ésta media no se consideró un caso pues su valor muy bajo no es estadísticamente compatible.

CUADRO Nº 5COMPLEMENTO-TASAS COMPARATIVAS
ENTRE SANGRE VENOSA Y ARTERIAL

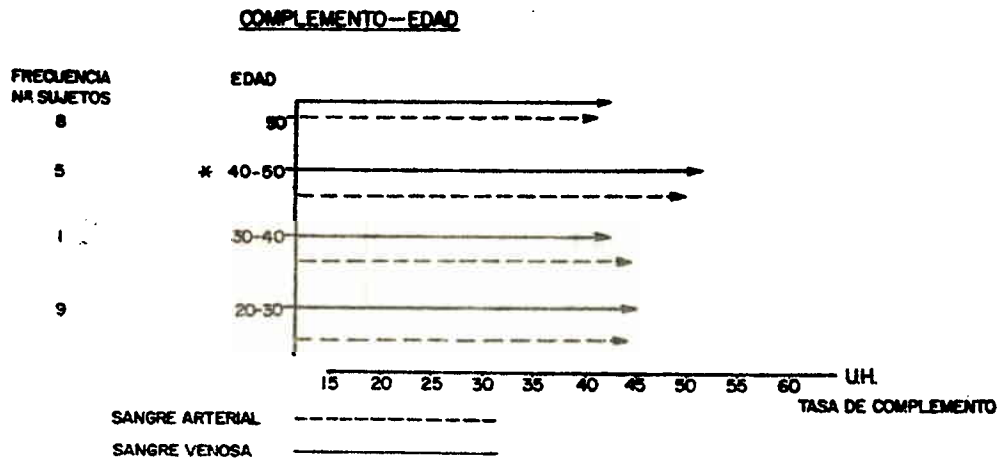
	SANGRE ARTERIAL	SANGRE VENOSA
MEDIA	44.76 UH. 50 %	45.84 UH. 50%
MEDIANA	46.75 UH. 50 %	48.44 UH. 50%
VALENCIA (DESVIO)	10.4	5.1

Cuadro No. 5 .- La tasa promedio en sangre arterial es de 44,76 UH 50%. La tasa promedio en sangre venosa es de 45.84 UH 50%. Comparando las dos medias y las dos medianas notamos que el COMPLEMENTO venoso es mayor que el arterial. Las medias de volúmenes - máximos y mínimos marcan también cierta diferencia - significativa entre complemento arterial y venoso:

Tasa media máxima :
arterial - 53.35
venosa - 57.5

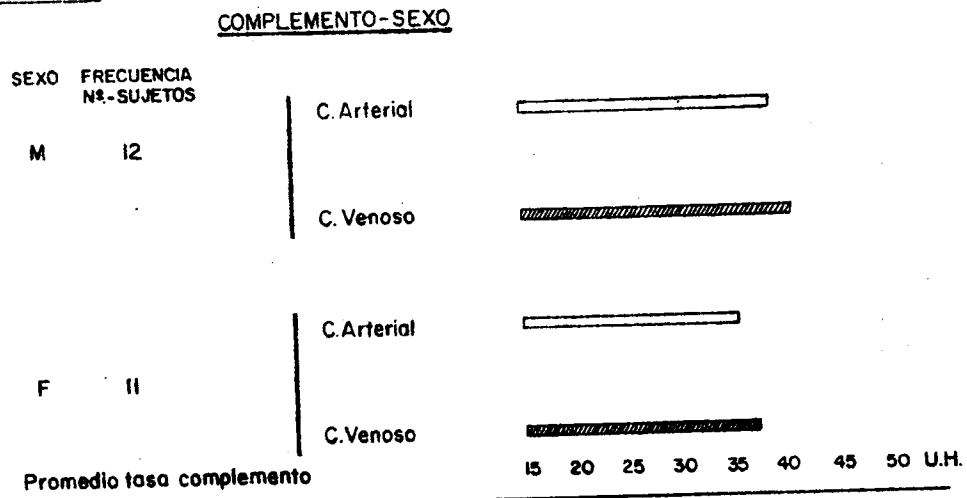
Tasa media mínima :
arterial - 27.05
venosa - 30

CUADRO N.º 6



Cuadro No. 6.— Notamos que la edad tiene relación con la tasa de COMPLEMENTO, así el grupo de sujetos con edad entre *40 y 50 años, tiene más complemento que los demás grupos. En un solo grupo el complemento arterial es mayor que el venoso (grupo 30-40 años).

CUADRO N° 7



Cuadro No. 7.- En ambos grupos el complemento venoso es mayor que el arterial. En los individuos de sexo masculino el complemento tanto arterial como venoso es mayor que en los sujetos de sexo femenino.

CONCLUSIONES

La mayor parte de los sujetos (86.9%) tienen una tasa de complemento arterial - entre 40 y 55 UH 50%. En sangre venosa el 78.26% de los estudiados tienen una tasa entre 42 y 52 UH 50%, tasa - considerada normal (50 ± 10 UH 50%, tasa determinada en estudios anteriores del Departamento de Inmunología del I.B.B.A. - 1.977). Como en sangre venosa el complemento está normal, por deducción po demos considerar que en sangre arterial el complemento tiene una tasa normal comprendida entre 40 y 55 UH 50% en nuestro medio (no conocemos datos de trabajos anteriores para comparación).

El promedio de la tasa de complemento, considerando la totalidad de los estudiados, es mayor en la sangre venosa que en la arterial. Conside-rando las medias de volúmen - máximo y mínimo de complemento se establece también, que tanto la máxima como la mínima - venosa son mayores que las correspondientes arteriales. Estos hechos nos demuestran categóricamente la diferencia de la tasa de complemento (UH50%) entre sangre arterial y veno-

sa.

Corroboramos que la edad tiene relación con la canti--dad de complemento, pues vemos que los individuos compre--ndidos entre los 40 y 50 años tienen mayor cantidad de complemento tanto arterial como venoso y que en todos los grupos de edades el complemento venoso es mayor que el arte--rial, menos en el grupo com--prendido entre 30 y 40 años.

En relación al sexo, verificamos que la tasa de comple--mento venoso es más elevada - que la de sangre arterial en ambos sexos. En el sexo masculino en ambos compartimien--tos el complemento es mayor. Estas conclusiones no son definitivas, continuaremos en el estudio con mayor número de sujetos, hasta comprobar o des--cartar la hipótesis contenida en nuestro objetivo.

DISCUSION

El COMPLEMENTO constituye un conjunto de globulinas y por éste hecho pensamos que todos sus componentes se encuentran supereditados al mecanismo meta--bólico general que sufren todas las proteínas. Tienen un peso molecular entre 79.000 y 400.000 y con las caracterís-

ticas de las proteínas simples y como la mayor parte de ellas poseen estructura primaria, secundaria y terciaria a base de cadenas alfa aminoácidos enlazadas por uniones peptídicas.

En el trabajo hemos comprobado cierta diferencia entre los valores arteriales y venosos y por ésta razón creemos que los componentes del complemento, fuera de ejercer su función específica dentro de la reacción inmune cumplen también otros papeles propios y generales de las otras proteínas, como por ejemplo, acciones metabólicas y enzimáticas (diferentes a las desencadenadas en la destrucción de los antígenos). Parte de las fracciones por sí solas o unidas a otras estructuras no intervendrán también, en procesos genéticos, en el transporte de numerosas sustancias, en la contracción muscular, en la reproducción celular, etc.

En relación a su procedencia, lógicamente derivan de proteínas introducidas al organismo mediante los alimentos y que luego de ser hidrolizadas en el tubo digestivo por endo y exopeptidasas se transforman en ácidos amino, los cuales se aborven

en las velocidades intestinales, de ahí pasan a venas y linfáticos del intestino, vena aorta, hígado, circulación general y por último a los tejidos donde se produce la síntesis de nuevas proteínas, entre ellas los componentes del complemento o de otros compuestos no proteicos (se integran a grasas, hidratos de carbono), hormonas, coenzimas, sustancias tóxicas. Luego de cometidas las específicas funciones de esos productos, sobreviene un último paso en su metabolismo con la formación de úrea, que es el producto final del metabolismo del nitrógeno proteico en el hombre.

Los órganos encargados de la formación de úrea son el hígado y los riñones. En relación a las fracciones del complemento, después de ayudar a los anticuerpos en la destrucción de los antígenos circularán también hacia hígado y riñones para transformarse en úrea ?.

De ésta forma si realmente existe consumo de complemento normalmente en los órganos, podríamos descartar el interés de su dosificación en sangre venosa para el diagnóstico de ciertas enfermedades?. Asimismo, si la dosificación

venosa del complemento no va acompañada del conocimiento - de su tasa en sangre arterial - de qué forma sabremos si el aumento o la disminución de sus componentes es patológico o simplemente se trata de mayor o menor consumo normal - por los tejidos ?. Este consumo como hemos verificado en el trabajo, desde luego, varía de un individuo a otro.

Respecto a la síntesis de las fracciones del complemento, se estudió la incorporación in vitro de aminoácidos radioactivos al C1q y a las B1C y B1E por varios tejidos y células en cultivo. El hígado, médula ósea, bazo y el pulmón parecen ser los órganos generalmente encargados en el hombre de sintetizar la C1q B1C y B1E, los macrófagos de esos órganos son muy activos en esa labor. Mediante un hmotransplante de hígado donde el donante y el receptor tenían alotipos distintos en sus globulinas B1C, se demostró que el hígado es el principal productor de esa fracción, pues luego del transplante el receptor presentaba el alotipo del donante.

Todos éstos trabajos nos corroboran el hecho de que las fracciones del complemento su

fren todos los cambios y que poseen la mayoría de las cualidades generales de las proteínas y que desde luego se conoce parcialmente su origen quedando para muchos trabajos de investigación, lo relacionado con su metabolismo.

Es así que el estudio que hemos comenzado no tiene todavía conclusiones definitivas.

RESUMEN

El objetivo de la investigación es comprobar si la tasa de COMPLEMENTO es la misma en sangre arterial y venosa - en el hombre normal y que habita a 3.600 metros sobre el nivel del mar, para establecer, en caso de que exista alguna diferencia, la posibilidad de consumo de COMPLEMENTO por los órganos normales y así comprender mejor el metabolismo de las fracciones del COMPLEMENTO.

Se estudió el COMPLEMENTO en sangre arterial y en sangre venosa en 23 sujetos residentes en La Paz (3.600 m. sobre el nivel del mar).

En el trabajo se consideró la edad, el sexo y el tiempo de permanencia en la altura de los individuos estudiados.

En el 60.86% de los examinados la tasa de COMPLEMENTO en sangre venosa es mayor que en sangre arterial.

La tasa de COMPLEMENTO arterial tiene un promedio de 44.76 UH 50% y de sangre veno

sa de 45.84 U 50%.

Trabajos anteriores (IBBA 1.977) determinaron una tasa de COMPLEMENTO en sangre venosa de 44.73 UH 50% a 3.600 m.s.n.m. y de 52.4 UH 50% a 4.900 m.s.n.m.

* Los reactivos utilizados son productos MERCK

."."."."