



A  
N  
U  
A  
R  
I  
O

1970

INSTITUTO BOLIVIANO

DE

BIOLOGIA DE ALTURA

LA PAZ - BOLIVIA

## Acidimetría gástrica en diferentes niveles de altitud

Dr. ALVARO PANTOJA VELASCO  
(Instituto Boliviano de Biología de la Altura)

### INTRODUCCION.—

En la práctica de clínica Gastroenterológica en la altura, llama la atención el frecuente hallazgo de curvas de acidimetría de jugo gástrico con valores dentro de la Hipoclorhidría, y de Aclorhidría. Este hecho sugirió la necesidad por una parte, de realizar en una población aparentemente sana desde el punto de vista digestivo la investigación de la acidimetría, y por otra, a indagar los valores patrones de las curvas de acidez y sus distintas constantes para una población originaria de la altura en distintos niveles de altitud.

Además, desde el punto de vista de la patología en la fase de aclimatación y aún en los residentes nativos de la altura, se presentan muy frecuentemente, síndromes digestivos que están constituidas por flatulencia, meteorismo, digestiones difíciles, acidez, pirosis, despeños diarreicos y presencia de intolerancia digestivas que durante la permanencia del individuo a nivel del mar o en zonas bajas, no existían.

Los estudios sobre la frecuencia de la úlcera péptica (I. Morales) en la región andina y altiplánica, así como en la ciudad de La Paz (A. Pantoja V.) muestran una tasa de morbilidad muy inferior a la referida en otros medios a nivel del mar.

Desde el punto de vista anatómico en el estómago debemos considerar un parenquima lábil cuya función secretora primordial está sujeto a los factores agresivos y defensivos de la mucosa gástrica. El estómago ácido y su investigación secretoria mediante la técnica de Lambling, constituye una biopsia fisiológica que en la altura es necesaria evaluarla.

- Acidez libre expresado en mEq/L.
- Acidez total expresado en mEq/L.
- Acidez Diferencial (A.T. — A.L.) expresado en mEq/L.
- Concentración Clorhídrica Máxima (La máxima concentración de acidez libre encontrada, especificando el tubo) expresada en mEq/L.
- Volumen total de secreción por cada muestra expresado en ml.
- Volumen Hídrico Total ( Vol. ) expresado en ml.
- Concentración de Clorhídrico o cantidad de Clorhídrico Total a partir del tubo 1 o sea el de la excitación con Histámina (Vtot x A.L. tot: 1000).
- Duración de la Secreción a un grado de concentración igual o superior al tubo B (pre-histámina) expresada en ml.
- Volumen de secreción Alcalina Primaria (Vol. tol. — Vol. Acidez Prim.) expresado en ml.

### 3.— Valoración del Método Empleado.

El rendimiento del análisis acidimétrico de jugo gástrico por estimulación histamínica, ha sido avaluado en el cuadro N° 2, en que observamos que los exámenes completos llegaron al 74%, haciendo notar que los denominados incompletos, se refiere a que hubo falta de volumen de secreción o volumen de secreción insuficiente en no más de tres tubos, lo que permite la apreciación final de la curva ya que la distribución de estos incompletos fue: 5% en dos tubos y solamente 1% en cuatro tubos.

La presencia de sangre llegó al 52% en algún tubo (no en la totalidad) y de estos en el 72% hubo presencia de sangre en 1 solo tubo, 18% en dos tubos, 7% en tres tubos y 3% en cuatro tubos o más. En un caso (0,6%) se suspendió la prueba a los 46 minutos de la estimulación histámica por abundante sangramiento.

Cabe señalar que la presencia de sangre fue más intensa en los 4.750 mts. de altitud, donde en el grupo humano existían 7 personas con Eritrocitemia de altura.

Las reacciones a la Histámina fueron evidentes en 100% de los casos sin revestir seriedad en 99,4%, se caracterizó por sensación de calor (100%), rubor (100%), transpiración (100%) eritema (73%) siendo más marcado en personas de raza blanca y en especial en los provenientes de las zonas bajas del país; prurito (54%), que guarda relación con la intensidad del

eritema, acidez, pirosis y dolor epigástrico (32%) angustia y taquicardia (3,4%) y disnea en un caso (0,6%).

## CUADRO N° 2

### RENDIMIENTO DEL ANALISIS ACIDIMETRICO DE JUGO GASTRICO POR ESTIMULACION HISTAMINICA EN 154 EXAMENES PRACTICADOS EN LA ALTURA 1.966.

INDICES	EXAMENES	
	Número	Porcentaje
Exámenes completos .....	114	74
Exámenes incompletos con volumen...	21	14
Exámenes incompletos sin volumen.....	19	12
Presencia de sangre.....	31	20
Reacción Histamínica leve.....	153	99,4
Reacción Histamínica grave con sagrado franco .....	1	0,6
Dolor epigástrico leve.....	50	32
TOTAL EXAMINADO.....	154	32

### RESULTADOS.—

Los resultados de 154 exámenes acidimétricos se exponen de acuerdo a las diferentes constantes físicoquímicos.

#### 1.— ASPECTO.

En la totalidad y para una altitud de 3.600 a 4.750 mts. se encontró la siguiente distribución:

- a) Aspecto Turbio grumoso en un 55%
- b) Aspecto Turbio en un 18%
- c) Aspecto Límpido en un 18%
- d) Aspecto Límpido grumoso en un 8% y
- e) Aspecto Sanguinolento en un 2%.

Antes de la estimulación histamínica el aspecto Turbio (Turbio o Turbio grumoso) tiene una frecuencia del 82%, y en los tiempos post-histamínicos va bajando hasta llegar a un promedio de 70%. Por el contrario el aspecto límpido, (límpido grumoso) tienen una frecuencia del 16% antes de la estimulación histamínica y tiende a hacer más frecuente llegando a un 29% promedio.

No existen variaciones apreciables por influencia de la altitud, edad, ni hábitos.

## 2.— COLOR.

La distribución del color fue la siguiente:

- a) Blanco Opalescente en un 51%
- b) Cristalino en un 19% y
- c) Amarillo opalescente en un 11%, siendo los otros colores mucho menos frecuentes, entre ellos cabe recalcar que el color sanguinolento alcanzó igualmente al aspecto el 2%

La distribución por niveles de altitud, edad sexo y hábitos fue enteramente similar a la totalidad.

El color Blanco Opalescente se encuentra en predominancia en toda la prueba siendo más alta en los tubos antes de la estimulación histamínica (63%) para declinar en los tubos post-histamina hasta llegar a un promedio de 47%. Lo contrario sucedió con el color Cristalino, que de menor frecuencia da los tiempos pre-histamínicos a elevar su frecuencia en los tiempos post histamínicos (de 13% a 20%).

## 3.— PRESENCIA DE BILIS.

En la totalidad de los exámenes practicados (154) la presencia de Bilis fue negativa en el 88%. Se encontró un 6% de líquidos ambarinos y sólo en un 6% se detectó bilis (de rastros a franca), siendo esta preferentemente en los extremos de la prueba.

## 4.— PRESENCIA DE SANGRE.

En la totalidad de los exámenes practicados, se obtuvo ausencia de sangre en el 80% y presencia en el 20%, de los cuales su mayor parte constituyen sangrados leves (16%), en un caso tuvo que interrumpirse el examen por intenso sangramiento.

La presencia de sangre referido a los niveles de altitud examinados presenta una mayor frecuencia de sangramiento a mayor altitud. (Ver cuadro N° 3). En Viloco hubieron 7 casos con Eritrocitemia de altura.

### CUADRO N° 3

#### FRECUENCIA DE SANGRAMIENTO EN LA PRUEBA DE ACIDIMETRIA GASTRICA POR HISTAMINA SEGUN INTENSIDAD Y NIVELES DE ALTITUD. 1966.

INTENSIDAD	La Paz (3.600 m)		Alto La Paz (4.050 m)		Viloco (4.750)		Total (3.600 a 4.750)	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Ausencia de sangre	47	72	58	90	18	75	123	80
Sangrado Leve	16	25	4	6	4	17	24	15
Sangrado Franco	1	1,5	3	4	1	4	5	3
Sangrado Intenso	1	1,5	0	0	1	4	2	2
Total Sangrado	18	28	7	10	6	25	31	20

La presencia de sangre aparece ya a los 15 minutos de la estimulación histamínica y se mantiene con un aumento en los primeros 60 minutos post-histamina, luego tiende a bajar de frecuencia pero siempre con valores más altos que al comienzo de la prueba.

#### 5.— PRESENCIA DE MUCUS.

Unicamente hubo ausencia de Mucus en un 12%. El comportamiento de la secreción de mucus en el transcurso de la prueba fue similar en todos los niveles de altitud, sin diferencias imputables a la edad, sexo ni hábitos.

La secreción de Mucus es más intensa al comienzo de la prueba y sufre una tendencia al agotamiento a partir de los 30 minutos de la histamina.

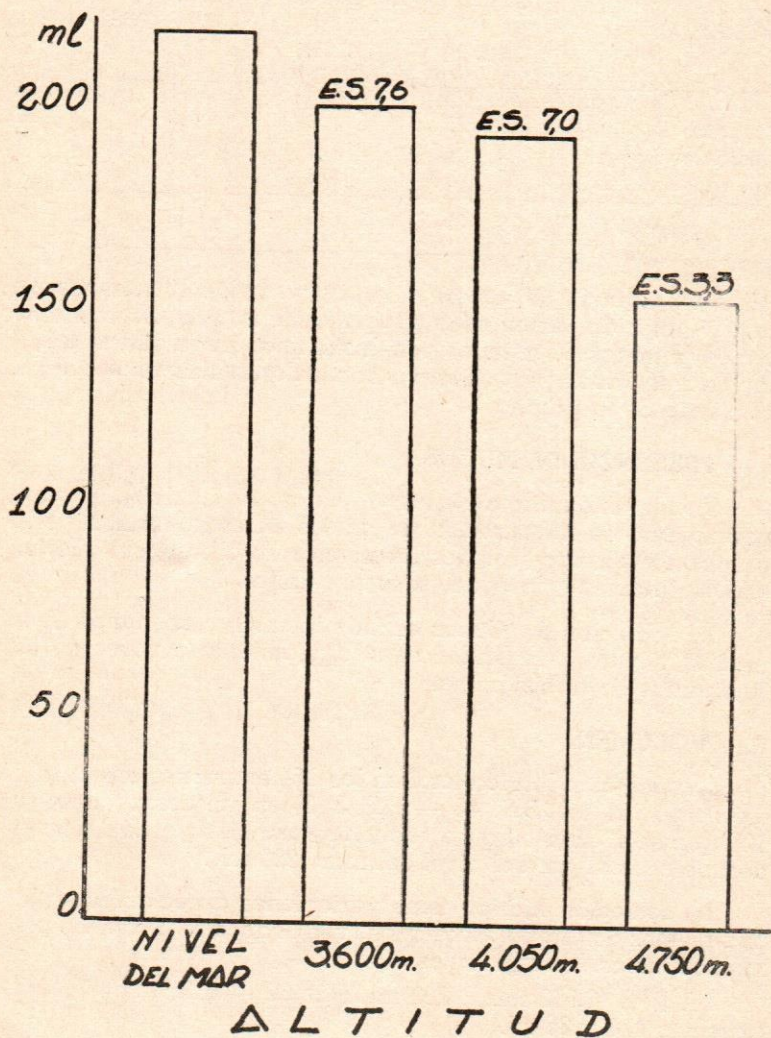
#### 6.— VOLUMEN.

La secreción hídrica total en los 154 exámenes dio un promedio de 184 ml (D.S. 43 — E.S. 5, 2) en un tiempo total de 120 minutos. Esta cifra se encuentra por debajo de lo considerado normal para el nivel del mar (220 ml).

La secreción hídrica tiene variaciones apreciables en los tres niveles de altitud estudiados (ver Gráfico N° 1) así los promedios fueron los siguientes:

LA PAZ (3.600 mts.): 202 ml (D.S. 62 — E.S. 7, 6) Valores extremos 474 y 35 ml.

GRAFICO N°1  
VOLUMENES TOTALES DE SECRECION  
HIDRICA SEGUN NIVELES DE ALTITUD  
1966



ALTO LA PAZ (4.050 mts.): 195 ml. (D.S. 57 — E.S. 7, 0)  
Valores extremos 450 y 41 ml.

VILOCO (4.750 mts.): 155 ml. (D.S. 16 — E.S. 3, 3) Valores  
extremos 210 y 49 ml.

Es decir que a mayor altitud la secreción hídrica total tiene a tener menor volumen.

Con relación a los hábitos, encontramos las siguientes variaciones en la Secreción Hídrica Total:

H A B I T O S	SECRECION HIDRICA TOTAL
Tabaco — cigarrillos.....	Sobre los 201 ml.
Bebidas alcohólicas.....	entre 160 a 180 ml.
Hojas de coca (masticación).....	entre 110 a 130 ml.
Ají (comestible) .....	Entre los 201 a más

La distribución de volumen secretorio hídrico, tiene ligeras diferencias raciales, así en los indomestizos entre 101 a 150 ml la mayor frecuencia, mientras que en la raza blanca y mestiza éste volumen se encuentra entre 151 a 200 ml.

## Altitudes

El volumen secretorio en cada muestra fraccionada de 15 minutos tiene una máxima frecuencia entre 21 a 30 ml, especialmente en los tiempos post-histamínicos comprendidos entre los 15 a 60 minutos. En ambos extremos de la prueba los volúmenes más frecuentes son entre 11 a 20 ml.

### 7.— ACIDEZ LIBRE.

Los valores de la acidez libre obtenidas en la altura se comparan con los del nivel del mar, y su valor es referido en la curva de acidimetría obtenida por dos métodos: a) agrupación con un semi-intervalo inicial de 30 mEq/L y b) promedio de series agrupadas.

Se obtuvieron así las curvas tipo para los distintos niveles y que se comparan en el gráfico N° 2, en que para La Paz (3.600 mts.) se agrupan el 78% de las curvas en el tipo de la NORMOCLORHIDRIA en sus límites inferiores para la normalidad, con un E. S. de 9,6. Para El Alto La Paz (4.050 mts.), se agrupan el 89% de las curvas en el tipo de la HIPOCLORHIDRIA MARCADA con un E. S. de 9,1. Y para Viloco (4.750 mts.) se agrupan el 89% de las curvas en el tipo de la HIPOCLORHIDRIA INTENSA con un E. S. de 5,6.



## Tiempos de secreción

En las curvas tipo o patrones propuestas vemos que el tiempo de máxima secreción de Acido Clorhídrico Libre bajo la estimulación histamínica se encuentre entre los 40 y 50 minutos, siendo ligeramente más tardío para Viloco (4.750 mts.).

El comportamiento de la secreción ácida en la altura se analiza en cada tiempo en el cuadro N° 4, en que además de lo obtenido en la apreciación de las curvas, vemos que la frecuencia de valores considerados normales para el nivel del mar en el tiempos de 30 a 60 minutos (sobre 80 mEq/l), es ya bajo a los 3.600 mts. (La Paz): 73%, raro a los 4.050 mts. (Alto La Paz): 4% y la excepción a 4.750 mts. (Viloco): 1,5%.

CUADRO N° 4

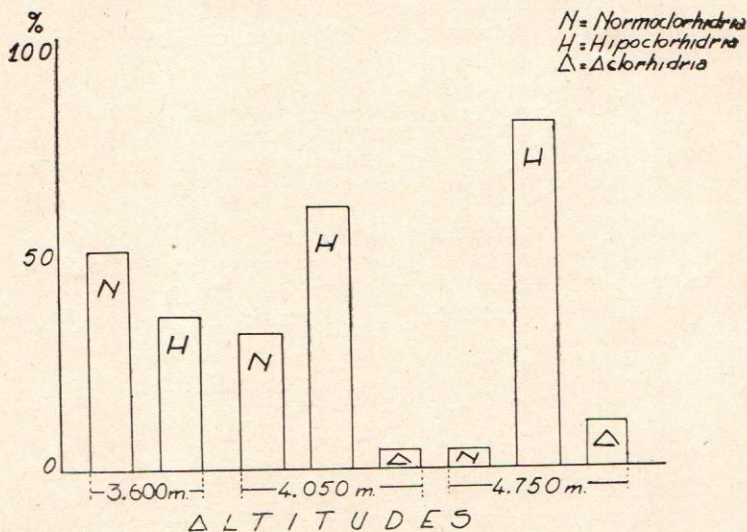
COMPORTAMIENTO DE LA ACIDEZ LIBRE EN LOS TIEMPOS DE SECRECION DE LOS 120 min. DE DURACION DE LA ACIDIMETRIA GASTRICA POR NIVEL DE ALTITUD, 1966.

Nivel de Altura	mEq/L	Tiempos de Secreción								TOTAL
		A	B	15	30	45	60	75	90	
	0	17	11	5	4	2	2	10	12	63
	1 - 40	37	31	21	12	8	14	14	20	157
LA PAZ	41 - 60	9	16	14	4	8	7	12	12	82
3.500 mts.	61 - 80	2	4	15	8	15	13	8	5	70
	81 - 134	—	1	10	36	30	25	20	15	138
	135 - más	—	2	—	2	2	4	1	1	12
	TOTAL	65	65	65	65	65	65	65	65	520
	0	17	11	5	4	2	2	10	12	63
	1 - 40	33	37	26	24	15	22	19	25	201
ALTO LA PAZ	41 - 60	5	7	10	8	17	8	9	13	76
4.050 mts.	61 - 80	2	2	10	10	11	10	15	8	68
	81 - 134	—	2	4	14	15	17	7	3	62
	135 - más	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	TOTAL	65	65	65	65	65	65	65	65	520

	0	13	11	11	10	6	8	9	11	79
	1 - 40	9	10	9	8	11	8	10	7	72
	41 - 30	2	2	2	4	4	2	4	5	25
VILOCO 4.750 mts.	61 - 80	—	1	1	—	1	4	1	1	9
	81 - 134	—	—	1	2	2	2	—	—	7
	135 - más	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	TOTAL	24	24	24	24	24	24	24	24	192

Finalmente las diferentes curvas de acidez libre referidas a los niveles de altitud, mostraron la distribución expuesta en el gráfico N° 3, en que se observa que: Las normoclorhidrias declinan en frecuencia al subir en altitud, (3.600: 52% — 4.050: 32% — 4.750: 4%) llegando las Normoclorhidrias en total a 36%. Lo contrario sucede con la frecuencia de las Hipoclorhidrias cuya frecuencia aumenta proporcionalmente a la altitud (3.600: 37% — 4.050: 63% — 4.750: 83%), llegando las Hipoclorhidrias al 55 % en los 154 exámenes practicados. Estas Hipoclorhidrias repiten en los tres niveles de altitud la frecuencia que se produce en la totalidad, es decir el 58% son Hipoclorhidrias intensas, 22%, son Hipoclorhidrias discretas y un 10% son hipocloridrias marcadas.

GRÁFICO N° 3  
DISTRIBUCIÓN DE NORMO-HIPO Y ΔCLORHIDRIAS  
POR NIVELES DE ALTITUD 1966



La frecuencia de Hiperclorhidrias fue del 9% (6 casos), y que únicamente se presentaron en los casos examinados en La Paz (3.600 mts.).

En las 154 personas examinadas se encontraron 6 casos de Aclorhidria Histamino resistentes, las mismas que correspondieron a los 4.050 mts. (5%) y 4.750 mts. (12%).

Con referencia a los hábitos, se encontró que en el grupo de personas sin hábitos registrados existía una hipoclorhidria con tendencia propia a la altitud (ya expuesto en gráfico N° 2) hacia valores cercanos a la normoclorhidria. En los fumadores y bebedores los valores fueron relativamente más altos que en los del grupo sin hábitos registrados. La influencia del hábito de la ingestión de ají no tiene significación o diferencia sobre los sin hábitos registrados. En los que mastican hojas de coca existe una manifiesta frecuencia de valores bajos (Hipoclorhidrias intensas) e inclusive la mayor proporción de aclorhidrias.

#### 8.— CONCENTRACION CLORHIDRICA MEDIA.

La concentración clorhídrica media (A. L.: N), en los tres niveles de altitud, guarda una estrecha relación inversamente proporcional con la altitud, así en La Paz (3.600 mts.), el promedio de la concentración clorhídrica media llega a 56 mEq/l, habiéndose obtenido valores extremos en 114 y 0 mEq/l; en este grupo no se registró ningún caso de aclorhídrica Histamino-resistente.

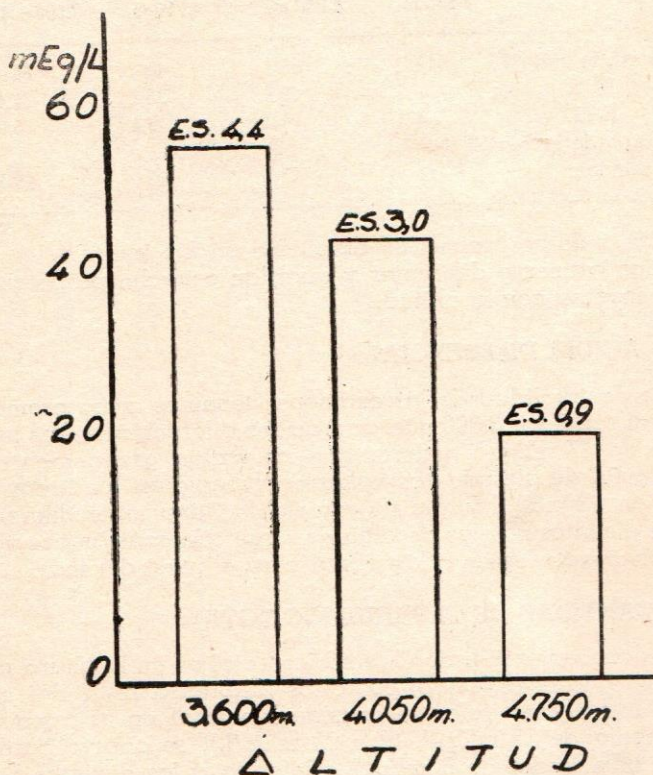
En la población de El Alto de La Paz (4.050) se obtuvo una concentración clorhídrica media promedio de 44 mEq/l con valores extremos de 117 y 0 mEq/L, obteniéndose 3 casos (5%) de aclorhidrias histamino-resistentes.

Y en la población minera de Viloco (4.750 mts.), se obtuvo una concentración clorhídrica media promedio de 20 mEq/l, con valores entremos de 77 y 0 mEq/l, en este grupo obtuvimos 3 casos (12%) de aclorhidrias histamino-resistentes. (Gráfico N° 4).

#### 9.— CONCENTRACION CLORHIDRICA MAXIMA.

El cuadro N° 5 representa los valores obtenidos para la concentración clorhídrica máxima, los mismos que en la totalidad de los exámenes, es decir, para una altitud de 3.600 mts. a 4.750 mts., dieron una concentración promedio de 74

GRÁFICO N° 4  
 DISTRIBUCIÓN DE LA ACIDEZ  
 CLORHÍDRICA MEDIA  $\frac{5}{3}$   
 NIVELES DE ALTITUD 1966



mEq/L (D. S.: 3,4 y E. S.: 5,3) cuyos valores extremos fueron de 4 y 136 mEq/L; ésta cifra superior se presentó en un solo caso en que se realizó la comprobación volumétrica en dos valoraciones sucesivas, y que consecuentemente creemos que se trata de un caso excepcional.

## CUADRO N° 5

### DISTRIBUCION DE LA CONCENTRACION CLORHIDRICA MAXIMA EN DISTINTOS NIVELES DE ALTITUD, 1966

VALORES	La Paz 3.600 m.	Alto La Paz 4.050 m.	Viloco 4.750 m.	TOTAL 3.600 a 4.750
Promedio mEq/L	111	65	40	74
D. S.	36,5	36,9	35,8	37,4
E. S.	4,2	4,3	7,4	5,3
Tiempo de secreción minutos	45	45	50	45-50

Los valores promedios obtenidos en los tres niveles, son significativamente diferentes y guardan estrecha proporcionalidad inversa con la altitud.

#### 10.— ACIDEZ DIFERENCIAL.

En la totalidad de los exámenes tenemos como promedio general sobre los 3.600 mts. una acidez diferencial en los tubos 1 y 6 de 17 mEq/L, valores que no varían grandemente en cada nivel de altitud. Los valores promedio en los tubos 2 a 5 son de 13 mEq/l y que no son significativamente diferentes de los distintos niveles de altitud, y que aún más ambos valores son concordantes a lo normal para el nivel del mar.

#### 11.— CANTIDAD DE CLORHIDRICO TOTAL.

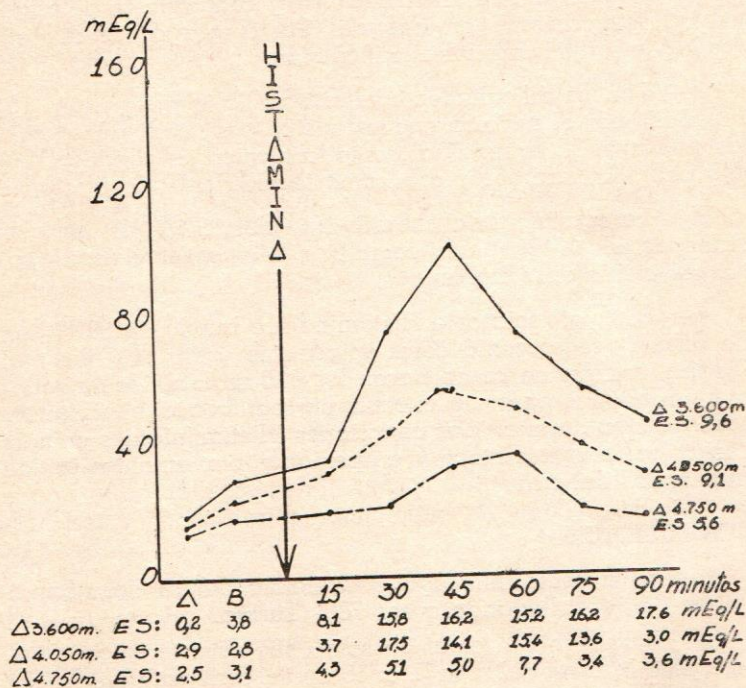
La concentración de Clorhídrico Total es en la altura muy inferior a lo establecido por otros autores a nivel del mar, así mientras este valor se considera normal en la costa con una media de 15 mEq/L (9 a 22 mEq/L), se obtuvo para la altura una media de 6 mEq/L. Referido a los distintos niveles de altitud vemos que son inversamente proporcionales a ella así:

La Paz 3.600 mts..... media de 10 mEq/L  
 Alto La Paz 4.050 mts... medio de 6 mEq/L  
 Viloco 4.750 mts..... media de 2,2 mEq/l

## 12.— TIEMPO DE SECRECION.

La duración de la secreción a una concentración igual o superior a la muestra "B" (estimulación mecánica por la sonda), en la altura se comporta en forma distinta a los valores dados para el nivel del mar, así solo 11 casos (7%) llega a los 90 minutos, encontrándose entre 45 a 75 minutos 8 casos (5%) y en franca reducción del tiempo de secreción es decir bajo 30 minutos 35 casos (88%).

GRAFICO N°2  
CURVAS PATRON DE ACIDIMETRIA  
GASTRICA PARA DISTINTOS NIVELES  
DE ALTITUD (Series agrupadas semi-  
intervalo inicial 30 mEq/L 1966



### 13.— VOLUMENES DE SECRECIÓN PRIMARIA ÁCIDA Y ALCALINA.

Los volúmenes de secreción primaria ácida y alcalina son francamente más bajos que en el nivel del mar (130 ml V. S. Ácida y 70 ml V. S. Alcalina). Así a los 3.600 mts. (La Paz) el volumen de secreción ácida primaria se encuentra bajo 50 ml. en 63% de los casos. En los 4.050 mts. (Alto La Paz) bajo los 50 ml en 93% de los casos. Y en los 4.750 mts. (Viloco) bajo 50 ml. en 96% de los casos. Igualmente la Secreción Primaria Alcalina se presenta en la altura bajo los 39 ml. en 149 casos o sea 97%.

#### DISCUSION.—

1.— Las características de la muestra humana en las poblaciones de La Paz (3.600 mts.) y de El Alto La Paz (4.050 mts.) son enteramente comparables tanto en número, sexo y edad, así como en hábitos. En cambio la población minera de Viloco (4.750 mts.) difiere en su número, y composición de edad, sexo y relativamente en hábitos. Sin embargo las diferencias son estadísticamente significativas.

2.— Por las dificultades inherentes a la investigación (154 personas) por el número encuestado y por no disponer centros de Rayos X, se modificó tanto la técnica de sondeo (19% bajo pantalla Fluoroscópica), como técnica de laboratorio.

3.— La eficiencia del método, fue del 99,4% de los exámenes, de ellos 74% fueron completos, 24% satisfactorios y solo 2 por ciento desechables.

4.— La tolerancia a la Histamina fue buena en 99,4% en que en 32% se presentó dolor epigástrico y en 3,4% fue mal tolerado, aunque se completaron los 120 minutos de la prueba y en 0,6% (1 caso) se interrumpió por franca intolerancia y sangramiento serio. Las reacciones Histamínicas son más intensas en la raza blanca y en personas provenientes de las zonas bajas del país.

#### CONCLUSIONES.—

1.— El aspecto del jugo gástrico no difiere del normal al nivel del mar, llegando a ser 73% Turbio.

2.— Igualmente el color conserva sus características descritas para el nivel del mar. Blanco opalescente con tendencia al cristalino en los tiempos post-estimulación histamínica.

3.— La presencia de Bilis llega sólo a un 6%, teniendo igual frecuencia los líquidos amarillos.

4.— La presencia de sangre es más alta que en las pruebas de acidimetría fraccionada con otros estímulos. En este estudio bajo Histamina a dosis de 0,10 mgrs. por cada 10 Kgr. de peso el sangrado se presenta en el 20% de los casos siendo este franco en 1,5% e intenso en otro 1,5%.

5.— La presencia de mucus concreto es más frecuente al comienzo de la prueba al final de ella el más frecuente hallazgo de mucus disuelto. Su ausencia detectable macroscópicamente fue del 12 por ciento.

6.— El volumen de secreción hídrica en la altura es más bajo que a nivel del mar en un 17%. Sus cifras son para la totalidad 184 mEq/L (E. S.: 5,2). para 3.600: 202 mEq/L (E. S. 7,6). Para 4.050: 195 mEq/L (E. S.: 7). Y para 4.750 m: 155 m. (E. S.: 3,3). Siendo inversamente proporcional a la altura. Los hábitos del tabaco y alcohol se acompañan de un aumento de la secreción hídrica y por el contrario la masticación de hojas de coca frena la secreción hídrica, relativamente.

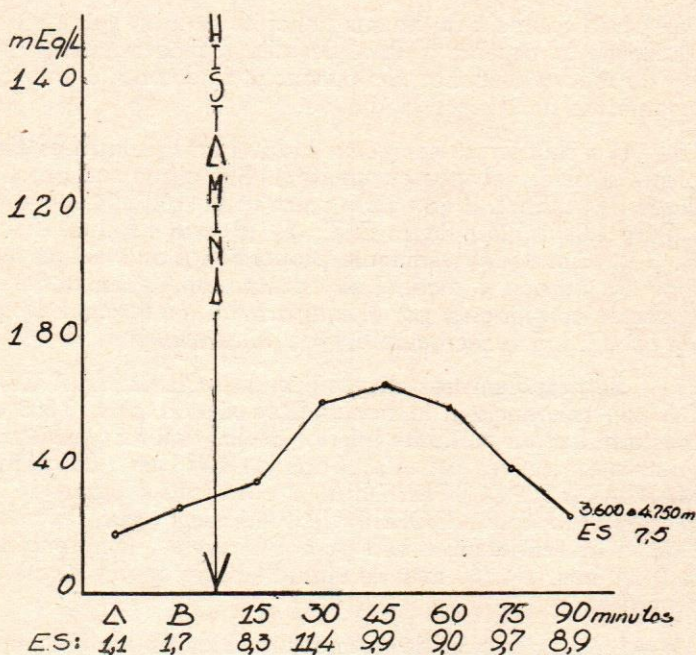
7.— Se proponen tres curvas tipo de ACIDIMETRIA GASTRICA con referencia a la acidez libre siendo para 3.600 de normoclorhidria en su límite inferior de los valores considerados normales a nivel del mar. Para los 4.050 mts. de altitud, de MARCADA HIPOCLORHIDRIA. Y para los 4.750 mts. de altitud de INTESA HIPOCLORHIDRIA. Así misma para la totalidad de la Investigación o sea para los niveles comprendidos entre 3.600 mts. y 4.750 mts. de altitud se propone la siguiente curva patrón:

8.— La distribución de normoclorhidrias es inversamente proporcional a la altitud, así como la concentración clorhídrica máxima, la cantidad de clorhídrico total, en tiempo de secreción y los volúmenes primarios de secreción ácida y alcalina. Esta tendencia a valores bajo lo normal a mayor altitud, son estadísticamente significativos. Por el contrario las Hipoclorhidrias, Aclorhidrias, aumentan en frecuencia conforme se asciende en altitud.

El máximo exponente de la tendencia a la disminución de la secreción clorhídrica está sin duda a los 4.750 mts. de altitud en que la Hipoclorhidria intensa es de 83%, luego a nivel de 4.050 llegan las Hipoclorhidrias al 63% siendo a los 3.600 de un 37%.



GRÁFICO N° 5  
 CURVA ACIDIMÉTRICA PATRÓN EN  
 LA ALTURA (3600 a 4.750 m) Series  
 agrupadas semi-intervalo inicial 30 mEq/L  
 E.S. : 7,5 1966

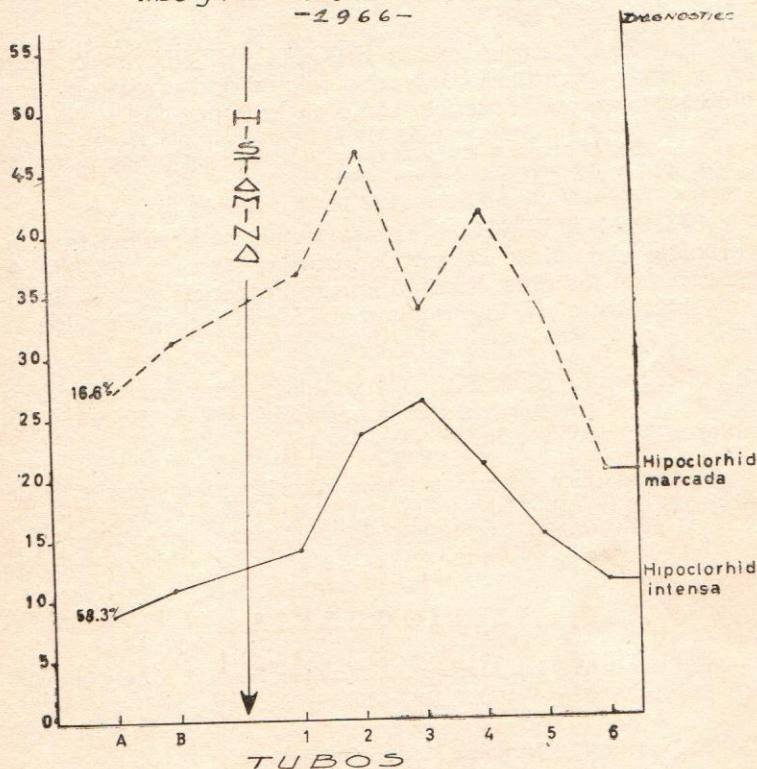


Las Aclorhidrias a su vez ya se presentan en un 5% a los 4.050 mts. y llegan al 12% a los 4.750 mts. de altitud.

Finalmente confirman la hipótesis de la caída de la secreción ácida por influencia de la altura, al analizar la secreción ácida primaria en los tres niveles y compararla con la normal a nivel del mar. Así mientras que en la costa es de 130 ml. en 120 minutos, en los 3.600 mts. llegan valores bajo 100 ml. en el 97% siendo aún bajo los 50 ml. el 63% de los casos. A los 4.050 mts. se encuentra bajo 50 ml. el 93% de los casos y a los 4.750 mts. se encuentra bajo 30 mts. el 95% de los casos. El otro índice indiscutible del déficit secretor ácido en

la altura lo constituye el denominado Cantidad de Clodhídrico Total, cuyas cifras son:

Gráfico N° 12  
 Tipos de CURVAS DE ACIDIMETRIA  
 mas frecuentes en VILOCO (4.750 m)  
 -1966-



Nivel del Mar .....	media	15	mEq/l
La Paz (3.600 mts.) .....	"	10	mEq/l
Alto La Paz (4.050 mts.) .....	"	6	mEq/l
Viloco (4.750 mts.) .....	"	2,2	mEq/l.

**RESUMEN.—**

1.— Se realiza un estudio de acidimetría gástrica por valoración volumétrica de la acidez con estimulación histamí-

nica simple, intubamiento y recolección fraccionada en 120 minutos.

2.— Se analizan las características de la población aparentemente sana desde el punto de vista gastroenterológico.

3.— Se exponen los resultados en las distintas constantes del estudio acidimétrico.

4.— Se concluye que la HIPOCLORHIDRIA es la regla en la altura guardando una proporcionalidad inversa a la altitud tanto en su frecuencia como en la intensidad.

5.— Se proponen curvas acidimétricas patrones para los 3.600, 4.050 y 4.750 metros de altitud.

**RECONOCIMIENTO.**— En este estudio se recibió la colaboración de la Srta. Bertha Donoso Paz, técnica del I.B.B.A. así como de los Sres. Rodrigo Jordán Prudencio y Luis Briancón estudiantes de la Facultad de Medicina y adscritos al I.B.B.A.

El convenio COMIBOL - I.B.B.A. así como las facilidades que dio el Comando de las Fuerzas Aéreas de Bolivia permitieron su realización.

A todos ellos hacemos llegar nuestro reconocimiento de gratitud.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.— **A. Pantoja V., M. L. Jáuregui, G. Martínez Prado, J. Varela López.**— Prensa Médica, Vol. XV, N° 6: 102, 1963.
- 2.— **A. Pantoja V.**— Jornadas Médico Quirúrgicas.
- 3.— **Lambling A., Bernier, J. J. Baroz-Lambling.**— Triángulo Vol. IV, N° 7: 299, 1960.
- 4.— **Hollander.**
- 5.— **Lambling A., Bernier, J. J. Schwartz Scht.**— All. Path. 21: 132, 1959.
- 6.— **Lambling A., Gosset R., Bernier, J. Arch.**— Med. Ap. Dig. 42: 855, 1953.

- 7.— **Bi.— Lambling, A., Bernier, J. J., Bardez-Lambling, S. y Dires, Ch.—** Somdes Hopitaux, Pathologie et Biologie, 32: 1677, 1956.
- 8.— **Spiro, D. M., J.A.M.A.—** Vol. 161, N° 1: 1956.
- 9.— **G. Messi, Ferrari, G. Morel.—** Prensa Méd. Ar. Vol. 49, N° 5° 1960, 1962.
- 10.— **Rider A., Moeller, H., Gibbs, J., Swader, J. Agcoali, Lees, J. Devissaux, R., Pullatti, R.—** El día médico Uruguayo, Año XXVI, 308: 2413, 1956.
- 11.— **C. Muñoz Monteavaro, J. Varela López.—** Prensa médica argentina, 48: 1395, 1961.
- 12.— **Marks, I. N. Komarov, S. A. Shay, F. Amer, J., Phisiol.—** 199: 579, 1960.
- 13.— **Bockus H. L., cols Ed. W. B. Saunders Co. Philadelphia & London** Vol. I: 289, 314, 1963.

---

## RESUME

A study of gastric acidimetry with histaminic stimulation and fractionary recolection of samples in 120 minutes in conducted.

The results are placed under different constants of the acidimetric study.

The conclusion is that hypochlorhidria is the rule at high altitudes.

Acidimetric curves are proposed for elevations of 3,600 m. above sea level.

## RESUMEN

Se realiza un estudio de acidimetra gástrica con estimulación histamínica simple y recolección fraccionada de muestras en 120 minutos.

Se exponen los resultados en distintas constantes del estudio acidimétrico.

Se concluye que la hipoclorhidria es la regla en la altura.

Se propone curvas acidimétricas para los 3.600 m. de altura.