



1916

Núm. 3152

Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Buenos Aires

*Mix. G. S. G. R. 15*

# AZOEMIA

CONSTANTE DE AMBARD

LA PRUEBA DE LA FENOLSULFONFTALEINA

---

## TESIS

PRESENTADA PARA OPTAR EL TITULO DE DOCTOR EN MEDICINA

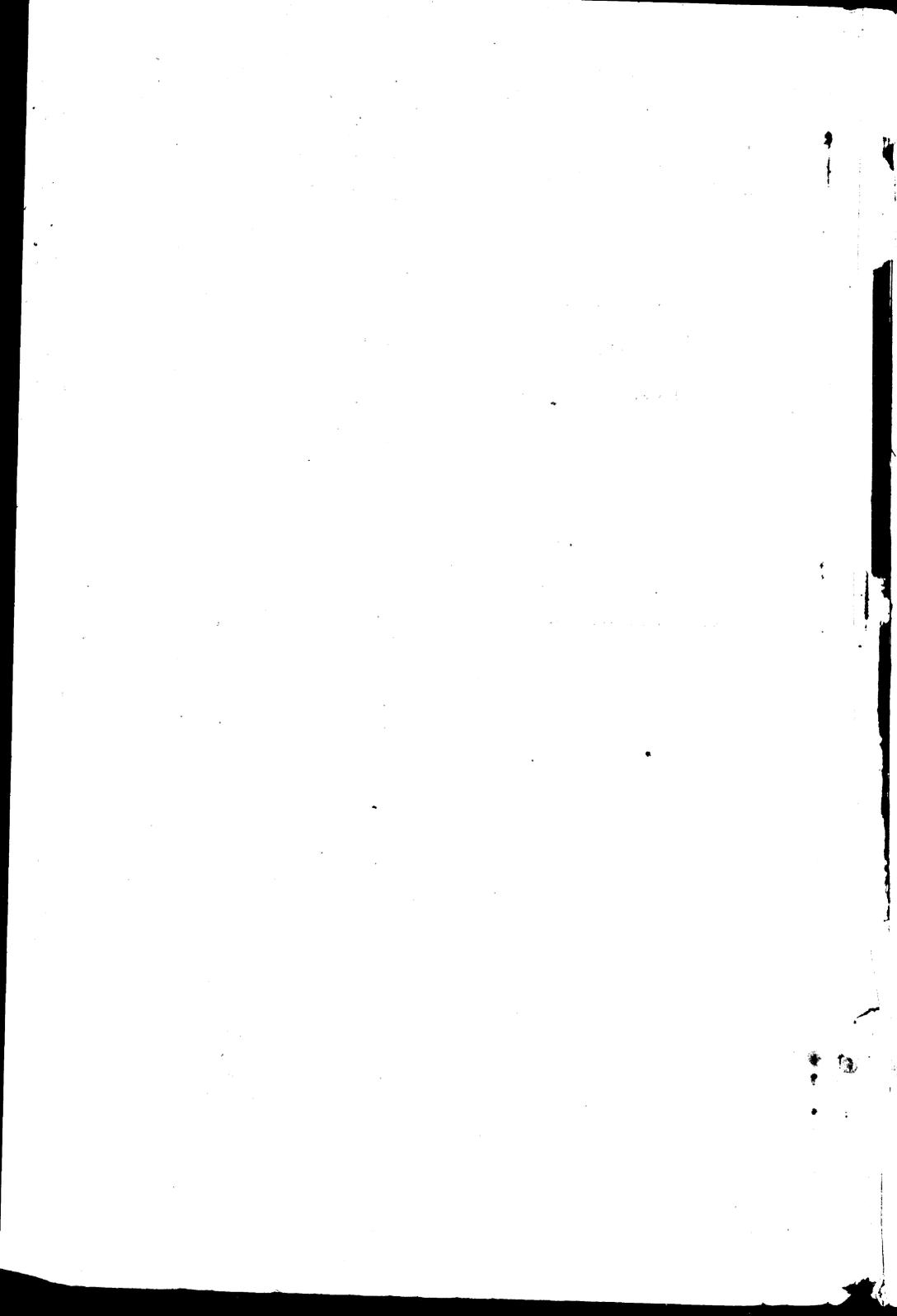
POR

BELISARIO LLANOS



1916

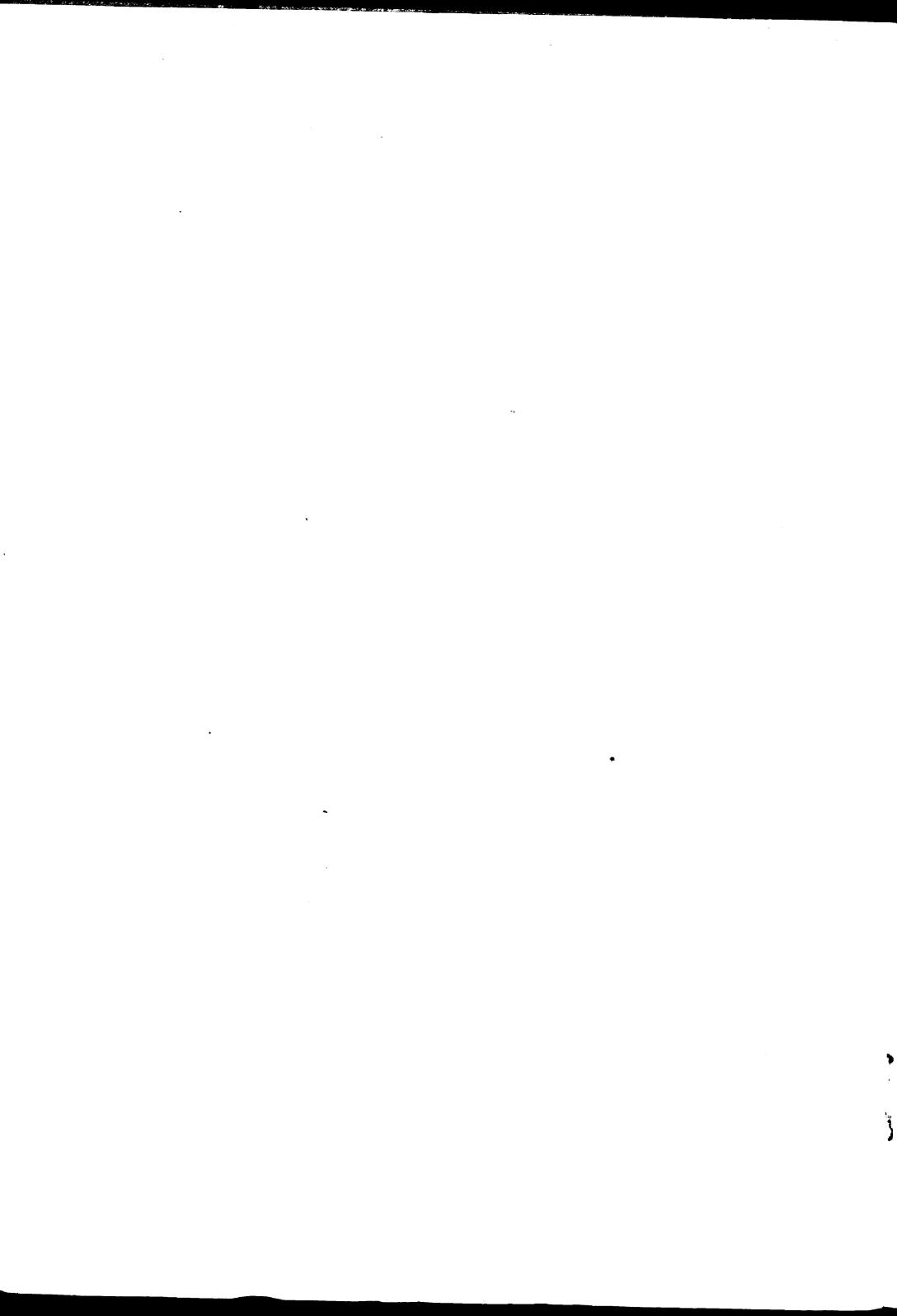
IMP. ENRIQUE L. FRIGERIO - PIEDRAS 405 AL 413  
BUENOS AIRES



Constante de Ambard

LA PRUEBA DE LA

**FENOLSULFONFTALEINA**



Año 1916

Núm. 3152

Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Buenos Aires

---

# AZOEMIA

CONSTANTE DE AMBARD

LA PRUEBA DE LA FENOLSULFONFTALEINA

—

## TESIS

PRESENTADA PARA OPTAR EL TITULO DE DOCTOR EN MEDICINA

POR

**BELISARIO LLANOS**

—



1916

IMP. ENRIQUE L. FRIGERIO - PIEDRAS 405 AL 13  
BUENOS AIRES

La Facultad no se hace solidaria de las opiniones vertidas en la tesis.

*Artículo 162 del R. de la F.*

# FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

## ACADEMIA DE MEDICINA

### Presidente

DR. D. JOSÉ PENNA

### Vice-Presidente

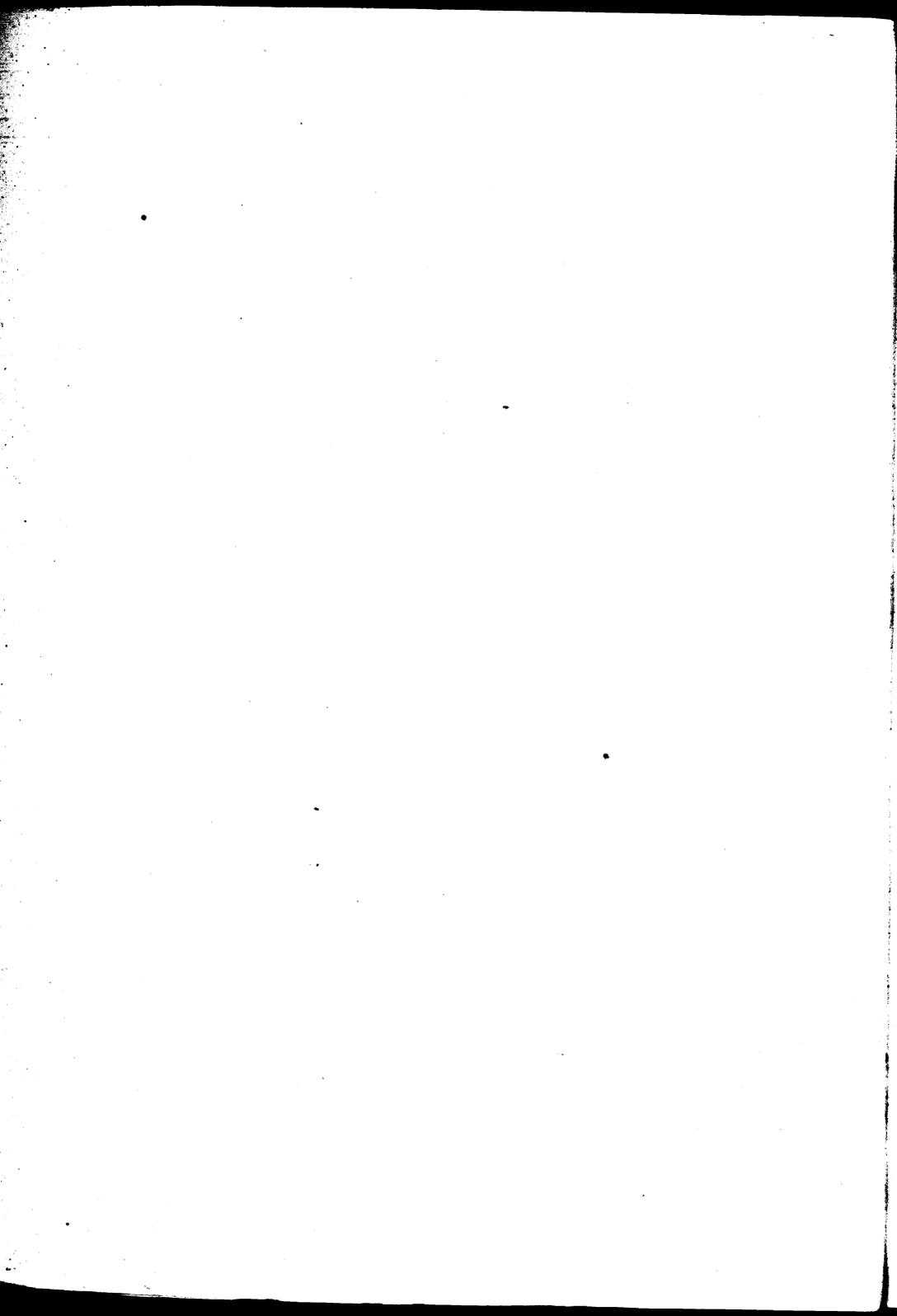
DOMINGO CABRED

### Miembros Titulares

1. DR. D. EUFEMIO UBALLES
2. » » PEDRO N. ARATA
3. » » ROBERTO WERNICKE
4. » » PEDRO LAGLEYZE
5. » » JOSÉ PENNA
6. » » LUIS GÜEMES
7. » » ELISEO CANTÓN
8. » » ANTONIO C. GANDOLFO
9. » » ENRIQUE BAZTERRICA
10. » » DANIEL J. CRANWELL
11. » » HORACIO G. PIÑERO
12. » » JUAN A. BOERI
13. » » ANGEL GALLAIDO
14. » » CARLOS MALBRÁN
15. » » M. HERRERA VEGAS
16. » » ANGEL M. CENTENO
17. » » FRANCISCO A. SICARDI
18. » » DIÓGENES DECOUD
19. » » BALDOMERO SOMMER
20. » » DESIDERIO F. DAVEL
21. » » GREGORIO ARAOZ ALFARO
22. » » DOMINGO CABRED
23. » » ABEL AYERZA
24. » » EDUARDO OBEJERO

### Secretarios

DR. D. DANIEL J. CRANWELL  
» MARCELINO HERRERA VEGAS



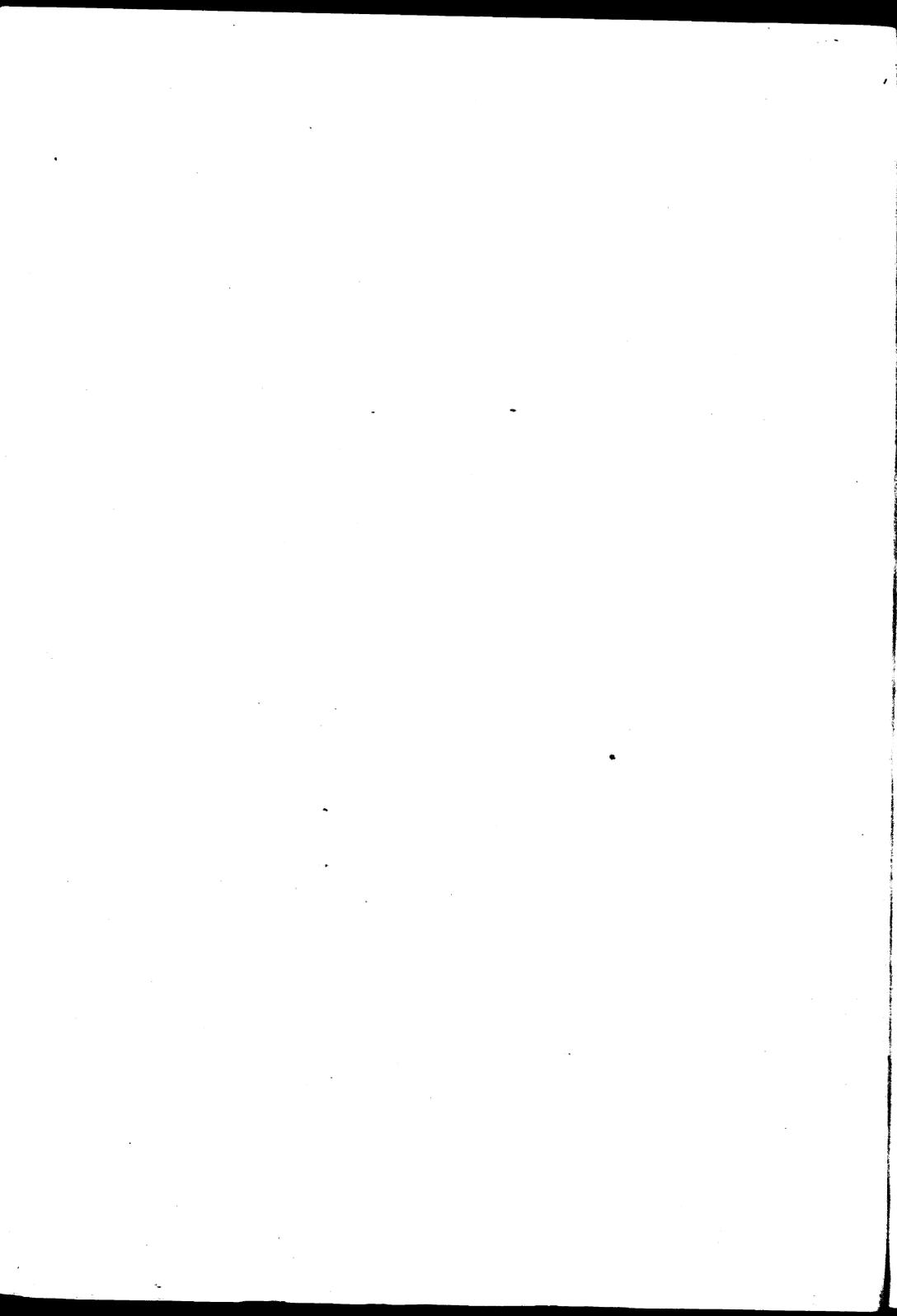
## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

---

### ACADEMIA DE MEDICINA

#### Miembros Honorarios

1. DR. D. TELÉMACO SUSINI
2. » » EMILIO R. CONI
3. » » OLHINTO DE MAGALHAES
4. » » FERNANDO WIDAL
5. » » OSVALDO CRUZ



# FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

---

## Decano

DR. D. ENRIQUE BAZTERRICA

## Vice Decano

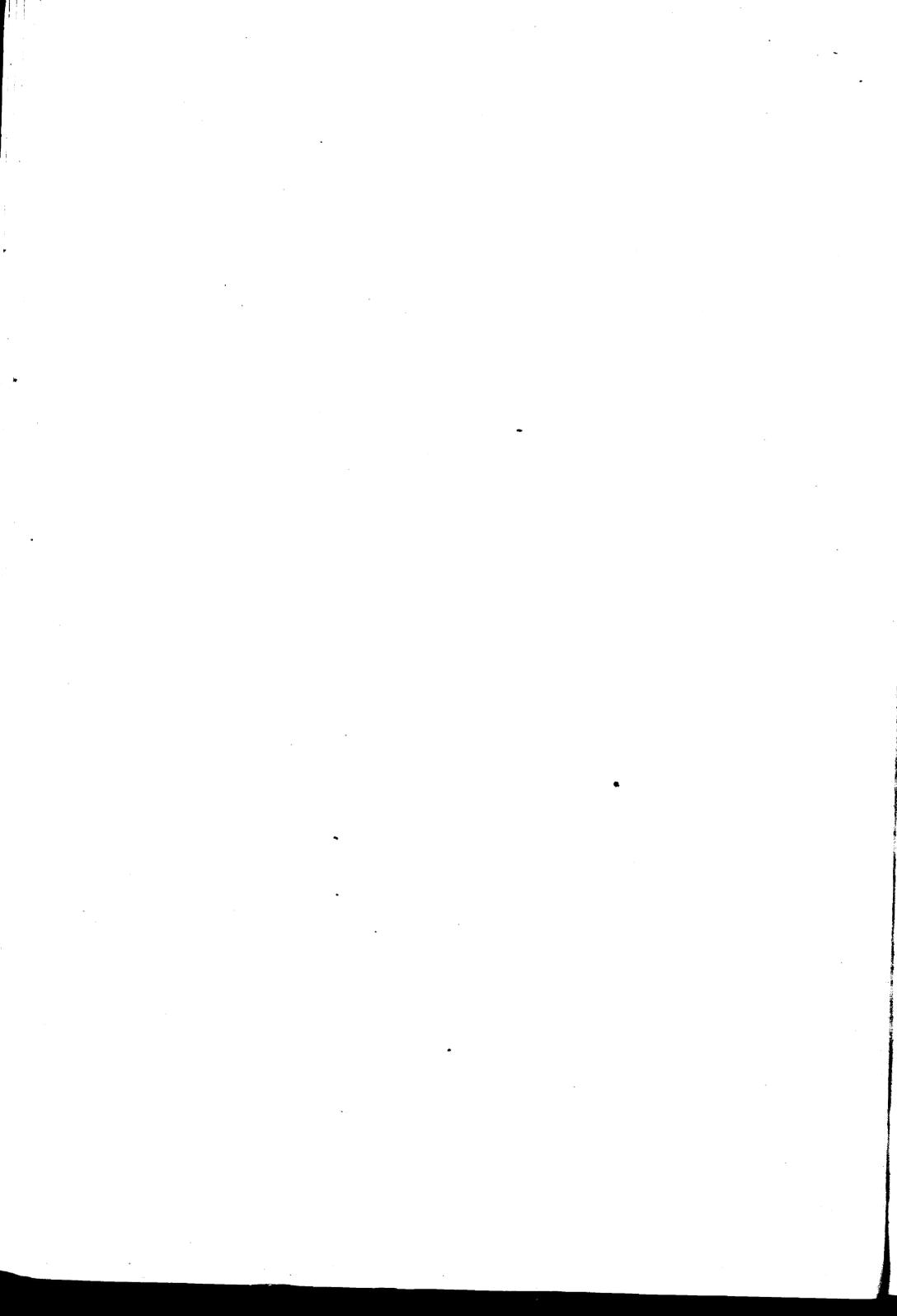
DR. D. CARLOS MALBRÁN

## Consejeros

DR. D. LUIS GÜEMES  
» » ENRIQUE BAZTERRICA  
» » ENRIQUE ZÁRATE  
» » PEDRO LACAVERA  
» » ELISEO CANTÓN  
» » ANGEL M. CENTENO  
» » DOMINGO CABRED  
» » MARCIAL V. QUIROGA  
» » JOSÉ ARCE  
» » ABEL AYERZA  
» » EUFEMIO URALLES (con lic.)  
» » DANIEL J. CRANWELL  
» » CARLOS MALBRÁN  
» » JOSÉ F. MOLINARI  
» » MIGUEL PUIGGARI  
» » ANTONIO C. GANDOLFO

## Secretarios

DR. P. CASTRO ESCALADA (Consejo directivo)  
» JUAN A. GABASTOU (Escuela de Medicina)

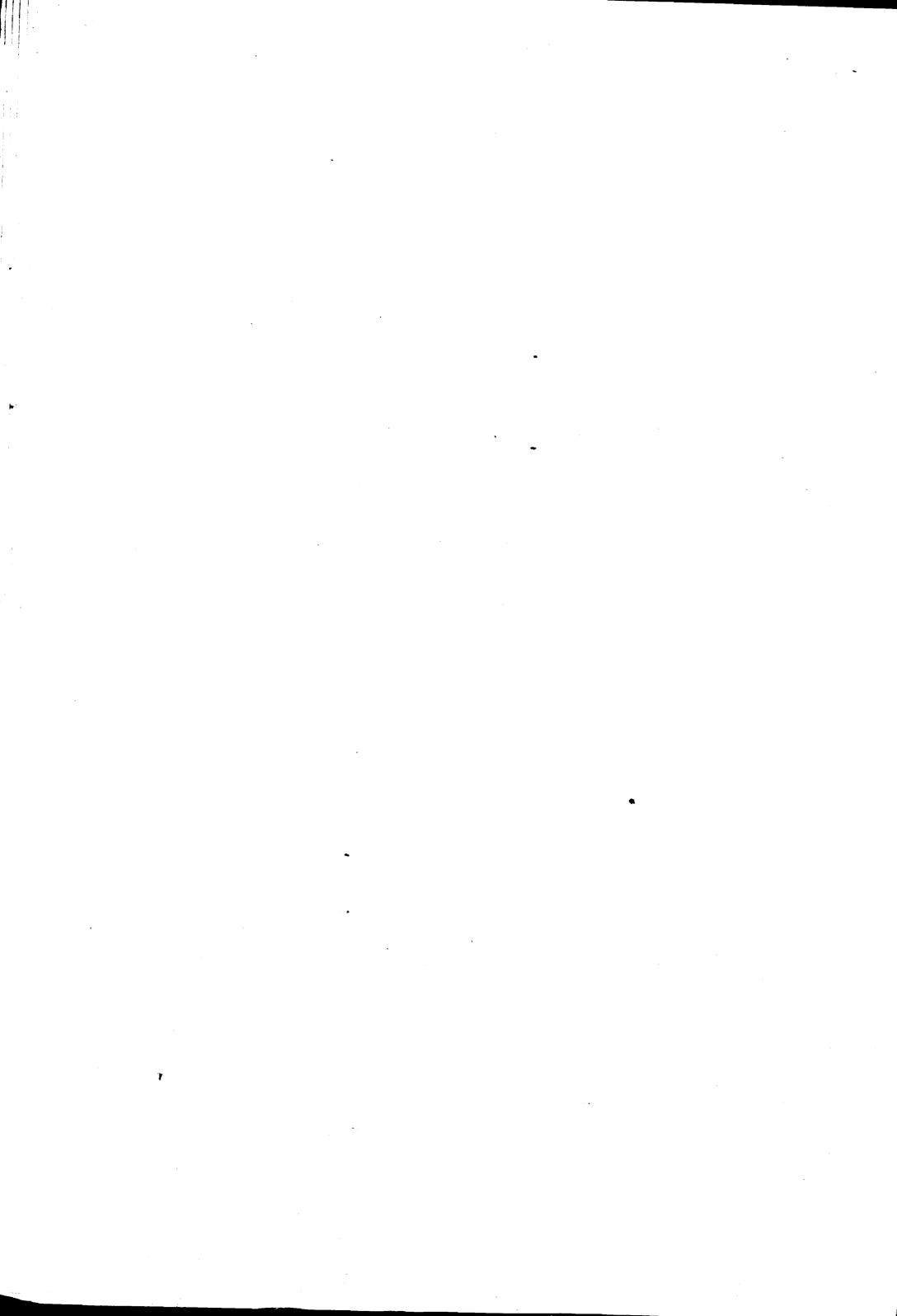


## ESCUELA DE MEDICINA

---

### **Profesores Honorarios**

- DR. ROBERTO WERNICKE  
» J. Z. ARCE  
» PEDRO N. ARATA  
» FRANCISCO DE VEIGA  
» ELISEO CANTÓN  
» JUAN A. BOERI  
» FRANCISCO A. SICARDE



## ESCUELA DE MEDICINA

Asignaturas	Catedrático Titulares
Zoología Médica . . . . .	Dr. PEDRO LACAVERA
Botánica Médica . . . . .	» LUCIO DURASONA
Anatomía Descriptiva . . . . .	» RICARDO S. GOMEZ
Anatomía Descriptiva . . . . .	» RICARDO SARMIENTO LASPIUR
Anatomía Descriptiva . . . . .	» JOAQUIN LOPEZ FIGUEROA
Anatomía Descriptiva . . . . .	» PEDRO BELOU
Química Médica . . . . .	» ATANASIO QUIROGA
Histología . . . . .	» RODOLFO DE GAINZA
Física Médica . . . . .	» ALFREDO LANARI
Fisiología General y Humana . . . . .	» HORACIO G. PINERO
Bacteriología . . . . .	» CARLOS MALBRAN
Química Médica y Biológica . . . . .	» PEDRO J. PANDO
Higiene Pública y Privada . . . . .	» RICARDO SCHATZ
Semiología y ejercicios clínicos . . . . .	» GREGORIO ARAOZ ALFARO
	» DAVID SPERONI
Anatomía Topográfica . . . . .	» AVELINO GUTIERREZ
Anatomía Patológica . . . . .	» TELEMACO SUSINI
Materia Médica y Terapéutica . . . . .	» JUSTINIANO LEDESMA
Patología Externa . . . . .	» DANIEL J. CRANWELL
Medicina Operatoria . . . . .	» LEANDRO VALE
Clinica Dermato-Sifilográfica . . . . .	» BALDOMERO SOMMER
„ Génito-urinarias . . . . .	» PEDRO BENEDIT
Toxicología Experimental . . . . .	» JUAN B. SEÑORANS
Clinica Epidemiológica . . . . .	» * JOSE PENNA
„ Oto-rino-laringológica . . . . .	» EDUARDO OBEJERO
Patología Interna . . . . .	» MARCIAL V. QUIROGA
Clinica Oftalmológica . . . . .	» PEDRO LAGLEYZE
„ Médica . . . . .	» LUIS GUEMES
„ Médica . . . . .	» LUIS AGOTE
„ Médica . . . . .	» IGNACIO ALLENDE
„ Médica . . . . .	» ABEL AYERZA
„ Quirúrgica . . . . .	» PASCUAL PALMA
„ Quirúrgica . . . . .	» DIOGENES DECOUD
„ Quirúrgica . . . . .	» ANTONIO C. GANDOLFO
	» MARCELO T. VIÑAS
„ Neurológica . . . . .	» JOSE A. ESTEVES
„ Psiquiátrica . . . . .	» DOMINGO CABRED
„ Obstétrica . . . . .	» ENRIQUE ZARATE
„ Obstétrica . . . . .	» SAMUEL MOLINA
„ Pediatría . . . . .	» ANGEL M. CENTENO
Medicina Legal . . . . .	» DOMINGO S. CAVIA
Clinica Ginecológica . . . . .	» ENRIQUE BAZTERRICA



# ESCUELA DE MEDICINA

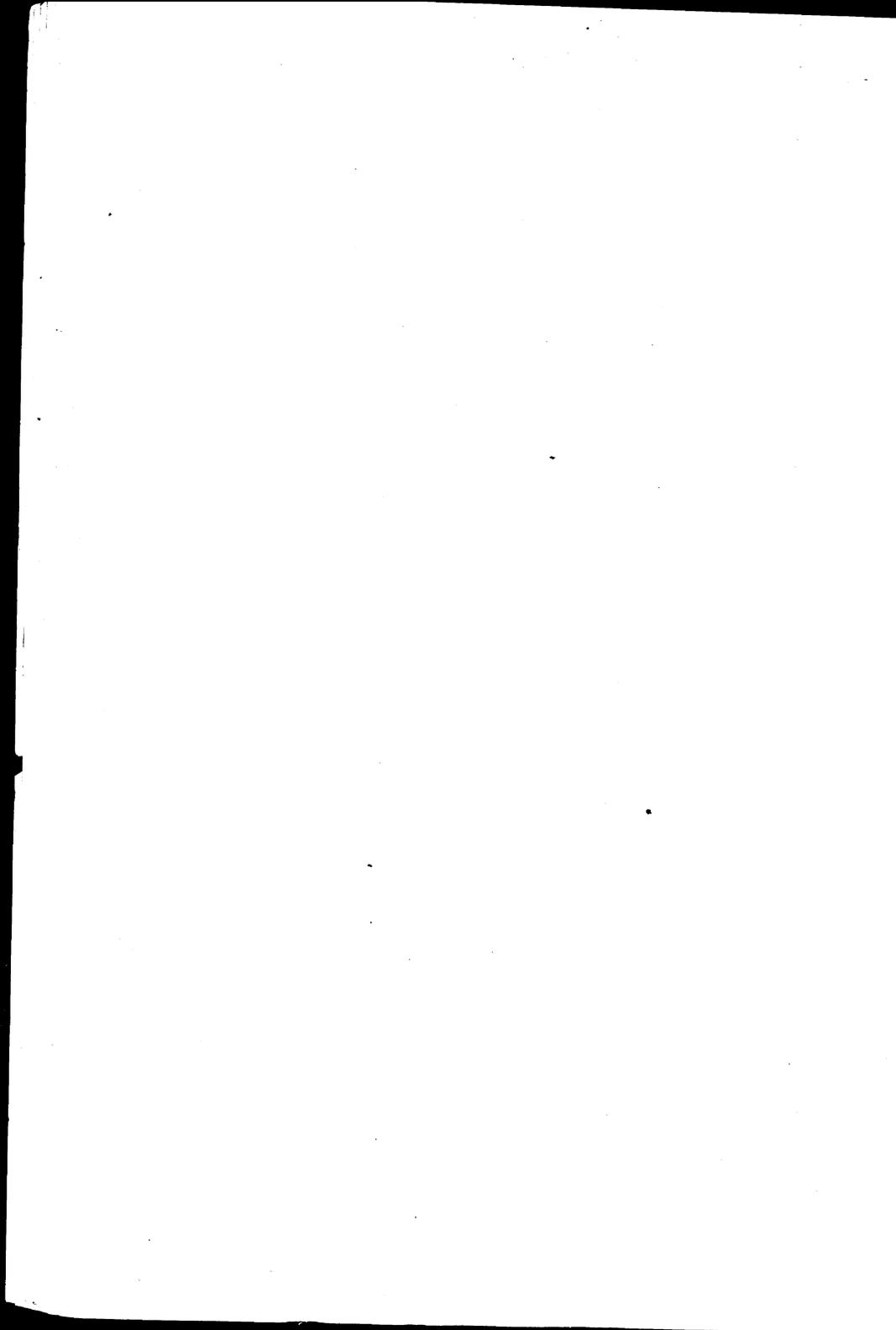
## PROFESORES EXTRAORDINARIOS

Asignaturas	Catedráticos extraordinarios
Zoología Médica . . . . .	Dr. DANIEL J. GREENWAY
Histología . . . . .	» JULIO G. FERNANDEZ
Física Médica . . . . .	» JUAN JOSE GALIANO
	» JUAN CARLOS DELFINO
Bacteriología . . . . .	» LEOPOLDO URIARTE
Anatomía Patológica . . . . .	» JOSE BADIA
Clinica Ginecológica . . . . .	» JOSE F. MOLINARI
Clinica Médica . . . . .	» PATRICIO FLEMING
Clinica Dermato-sifilográfica . . . . .	» MAXIMILIANO ABERASTURY
Clinica Neurológica . . . . .	» JOSE R. SEMPRUN
	» MARIANO ALURRALDE
Clinica Psiquiátrica . . . . .	» BENJAMIN T. SOLARI
	» ANTONIO F. PISERO
Clinica Pediátrica . . . . .	» MANUEL A. SANTOS
Clinica Quirúrgica . . . . .	» FRANCISCO LLOBET
Clinica Quirúrgica . . . . .	» MARCELINO HERRERA VEGAS .
Patología interna . . . . .	» RICARDO COLON
Clinica oto-hino-laringológica . . . . .	» ELISEO V. SEGURA
Clinica Psiquiátrica . . . . .	» JOSE T. BORDA



## ESCUELA DE MEDICINA

Asignaturas	Catedráticos sustitutos
Botánica médica . . . . .	Dr. RODOLFO ENRIQUEZ
Zoología médica . . . . .	» GUILHERMO SEEBER
» » . . . . .	» SILVIO E. PARODI
Anatomía Descriptiva . . . . .	» EUGENIO GALLI
Fisiología general y humana . . . . .	» FRANK L. SOLER
» » » . . . . .	» BERNARDO HOUSSAY
» » » . . . . .	» RODOLFO RIVAROLA
Bacteriología . . . . .	» ALOIS BACHMANN
» » . . . . .	» GERMAN ANSCHUTZ
Química Biológica . . . . .	» BENJAMIN GALARCE
Higiene médica . . . . .	» FELIPE A. JUSTO
» » . . . . .	» MANUEL V. CARBONELL
Semeiología y ejercicios clínicos . . . . .	» CARLOS BONOHINO UDAONDO
» » . . . . .	» ALFREDO VITON
Anatomía Patológica . . . . .	» JOAQUIN LLAMBIAS
» » . . . . .	» ANGEL H. ROFFO
Materia médica y Terapia . . . . .	» JOSE MORENO
Medicina Operatoria . . . . .	» ENRIQUE FINOCCHIETTO
Patología Externa . . . . .	» CARLOS ROBERTSON
» Génito-Urinary . . . . .	» FRANCISCO P. CASTRO
» » . . . . .	» CASTELPORT LUIGONES
» Epidemiológica . . . . .	» NICOLAS V. GRECO
» » . . . . .	» PEDRO L. BALISA
Clínica Dermato-sifilográfica . . . . .	» BERNARDINO MARIANI
» » . . . . .	» JOAQUIN NIN POSADAS
» » . . . . .	» FERNANDO R. TORRES
Patología Interna . . . . .	» ENRIQUE R. DEMARIA
» » . . . . .	» ADOLFO NOCETTI
» » . . . . .	» JUAN DE LA CRUZ CORREA
» Oto-rino-laringológica . . . . .	» MARTIN CASTRO ESCALADA
» Oftalmológica . . . . .	» PEDRO LABAQUE
» » . . . . .	» LEONIDAS JORGE FACIO
» » . . . . .	» PABLO M. BARBARO
» » . . . . .	» EDUARDO MARISO
Clínica Quirúrgica . . . . .	» JOSE ARCE
» » . . . . .	» ARMANDO R. MAROTTA
» » . . . . .	» LUIS A. TAMINI
» » . . . . .	» MIGUEL SUSSINI
» » . . . . .	» ROBERTO SOLÉ
» » . . . . .	» PEDRO CHUTRO
» » . . . . .	» JOSE M. JORGE (h.)
» » . . . . .	» OSCAR COPELLO
» » . . . . .	» ADOLFO P. LANDIVAR
» » . . . . .	» VICENTE DIABRI
» » . . . . .	» ROMULO H. CHIAPPON
» » . . . . .	» JUAN JOSE VITON
» » . . . . .	» PABLO J. MORSAINE
» » . . . . .	» RAFAEL A. BULLRICH
» » . . . . .	» IGNACIO IMAZ
» » . . . . .	» PEDRO ESCUDERO
» » . . . . .	» MARIANO R. CASTEN
» » . . . . .	» PEDRO J. GARCIA
» » . . . . .	» JOSE DESTEFANO
» » . . . . .	» JUAN R. GOYENA
» » . . . . .	» JEAN J. SPANGENBERG
» » . . . . .	» MAURITO ACUSA
» » . . . . .	» GENARO SISTO
» » . . . . .	» PEDRO DE ELIZALDE
» » . . . . .	» FERNANDO SCHWEIZER
» » . . . . .	» JUAN CARLOS NAVARRO
» » . . . . .	» JAMES SALVADOR
» » . . . . .	» TORIBIO PICCARDO
» » . . . . .	» CARLOS R. CIRIO
» » . . . . .	» OSVALDO L. BOTTARO
» » . . . . .	» ARTURO ENRIQUES
» » . . . . .	» ALBERTO PERALTA RAMOS
» » . . . . .	» FORTINO J. TRONJE
» » . . . . .	» JUAN R. GONZALEZ
» » . . . . .	» JUAN C. BISSI DOMINGUEZ
» » . . . . .	» JUAN A. GABASTOU
» » . . . . .	» JOAQUIN V. GNECO
» » . . . . .	» JAYTER BRANDAN
» » . . . . .	» ANTONIO PODESTA
Clínica Obstétrica . . . . .	
Medicina Legal . . . . .	



## ESCUELA DE FARMACIA

---

### Asignaturas

Zoología general: Anatomía, Fisiología comparada . . . . .  
 Botánica y Mineralogía . . . . .  
 Química inorgánica aplicada . . . . .  
 Química orgánica aplicada . . . . .  
 Farmacognosia y posología razonadas  
 Física Farmacéutica . . . . .  
 Química Analítica y Toxicológica (primer curso) . . . . .  
 Técnica Farmacéutica . . . . .  
 Química Analítica y Toxicológica (segundo curso) y ensayo y determinación de drogas . . . . .  
 Higiene, legislación y ética farmacéuticas . . . . .

### Catedráticos titulares

Dr. ANGEL GALLARDO  
 » ADOLFO MUJICA  
 » MIGUEL PUIGGARI  
 » FRANCISCO C. BARRAZA  
 Sr. JUAN A. DOMINGUEZ  
 Dr. JULIO J. GATTI  
 » FRANCISCO P. LAVALLE  
 » J. MANUEL IRIZAR  
 » FRANCISCO P. LAVALLE  
 » RICARDO SCHATZ

### Asignaturas

Técnica farmacéutica . . . . .  
 Farmacognosia y posología razonadas  
 Física farmacéutica . . . . .  
 Química orgánica . . . . .  
 Química analítica . . . . .  
 Química inorgánica . . . . .

### Catedráticos sustitutos

Sr. RICARDO ROCCATAGLIATA  
 » PASCUAL CORTI  
 » OSCAR MIALOCK  
 Dr. TOMAS J. RUMI  
 Sr. PEDRI J. MESTIGOS  
 » LUIS GUALLIAMELLI  
 Dr. JUAN A. SANCHEZ  
 » ANGEL SABATINI  
 » EMILIO M. FLORES



## ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

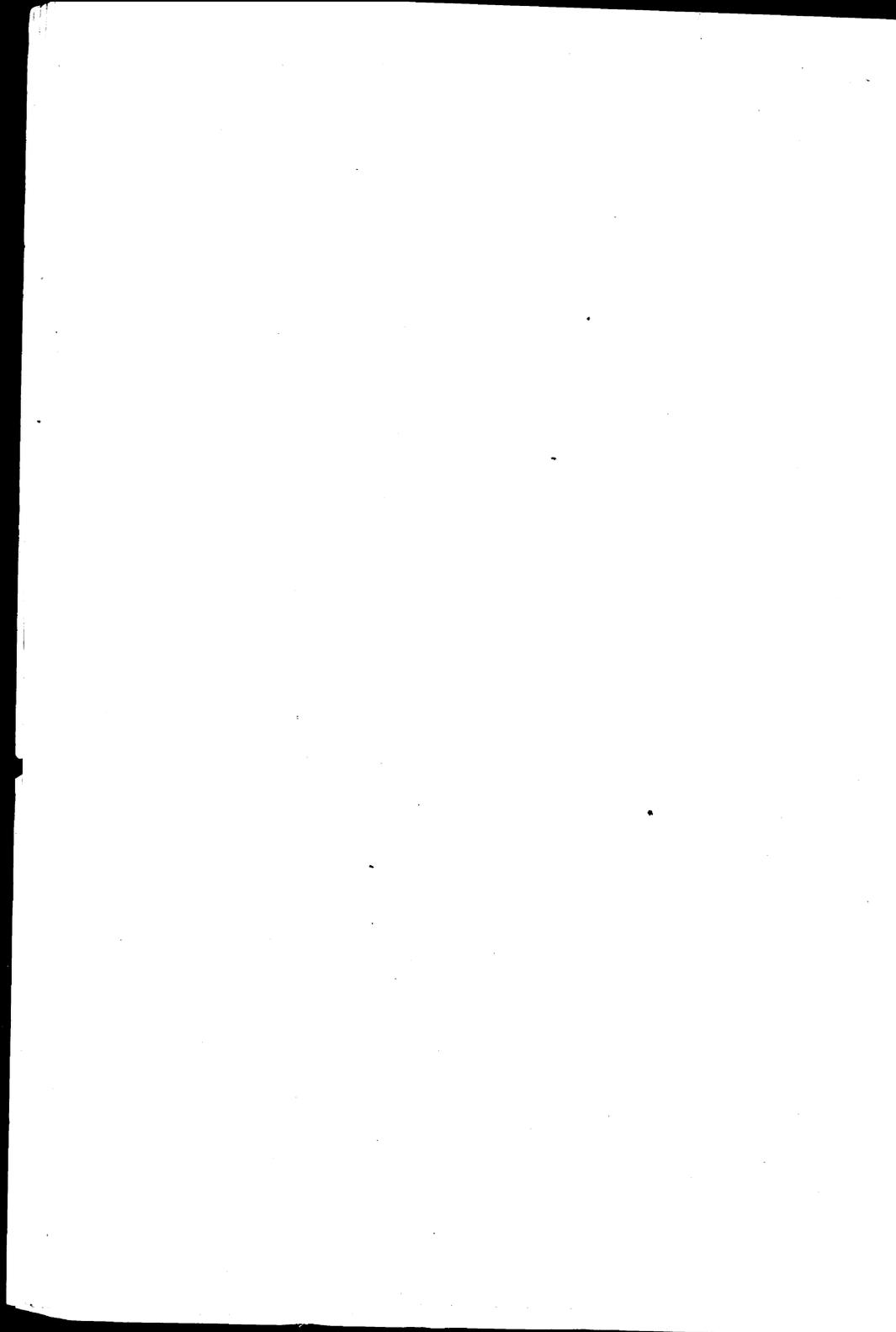
### Asignaturas

### Catedráticos titulares

1er. año. . . . .	Dr. RODOLFO ERAUZQUIN
2o. año. . . . .	» LEON PEREYRA
3er. año. . . . .	» N. ETCHEPAREBORDA
Protesis Dental . . . . .	Sr. ANTONIO J. GUARDO

### Catedráticos Suplentes

- Dr. ALEJANDRO BABANNE
- » TOMAS S. VARELA (2.º año)
- » JUAN E. CARREA (Protesis)



## ESCUELA DE PARTERAS

---

<b>Asignaturas</b>	<b>Catedráticos titulares</b>
<b>Primer año:</b>	
Anatomía, Fisiología, etc. . . . .	Dr. JUAN C. LLAMES MASSINI
<b>Segundo año:</b>	
Parto fisiológico . . . . .	Dr. MIGUEL Z. O'FARRELL
<b>Tercer año:</b>	
Clinica Obstétrica . . . . .	Dr. FANOR VELARDE
Puericultura . . . . .	Dr. UBALDO FERNANDEZ

---



Padrino de tesis:

Dr. BERNARDO A. HOUSSAY



A LOS MIOS  
Y A MIS AMIGOS LOS DOCTORES

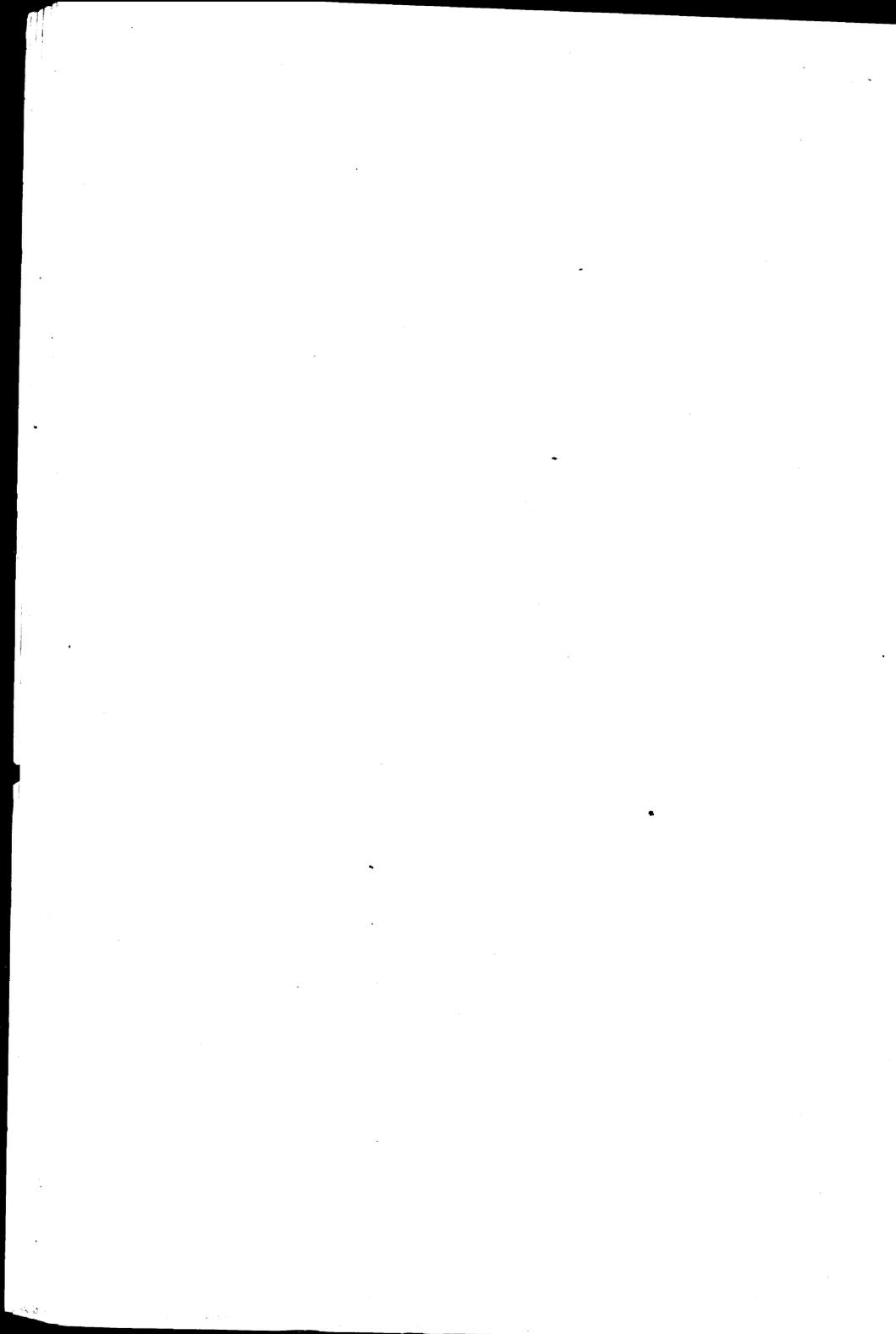
HÉCTOR RAMIREZ

OSCAR ROMERO

LUIS P. CARBONE

ALBERTO BERTON

A MIS COMPAÑEROS DE INTERNADO DEL  
HOSPITAL ALVEAR



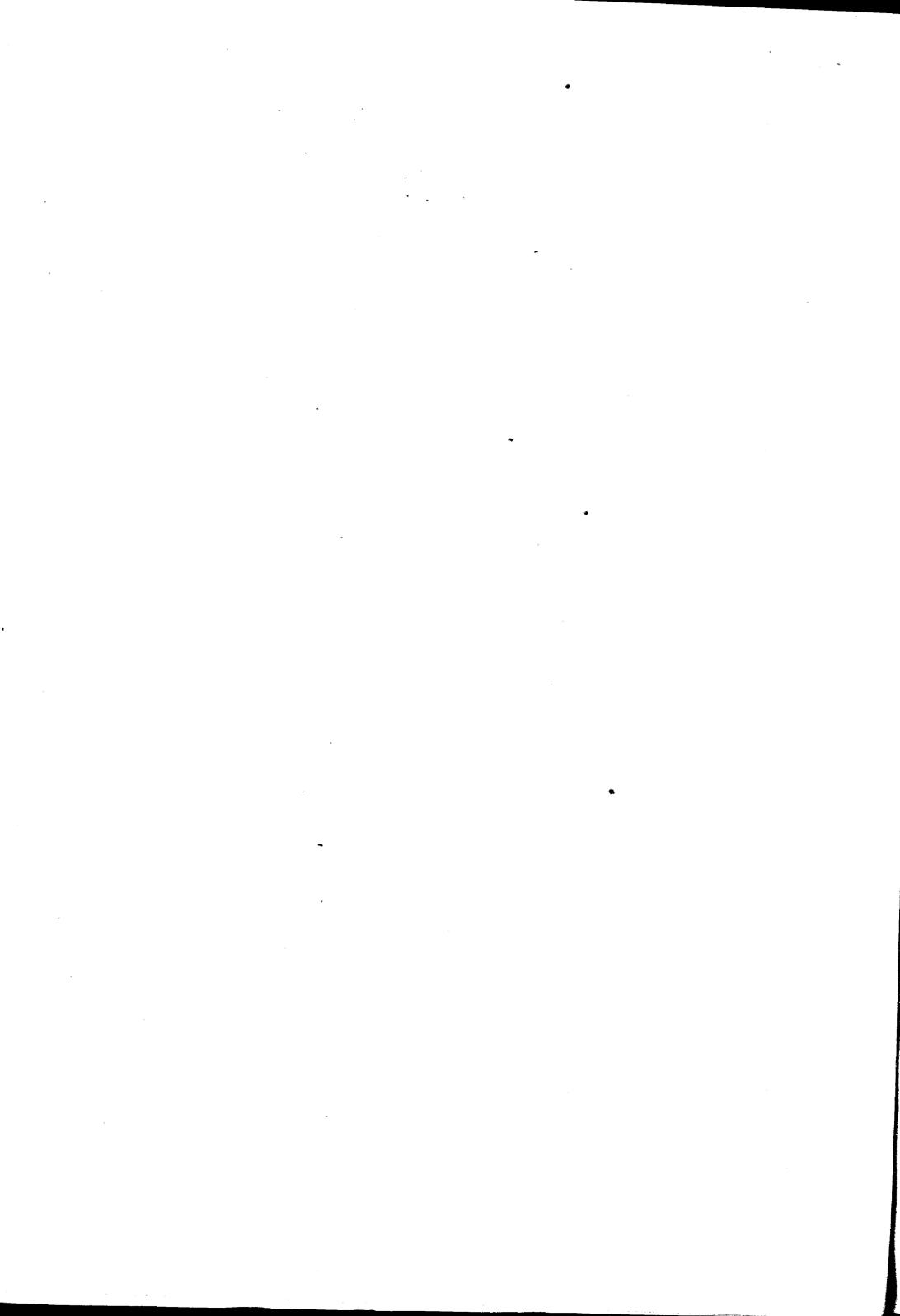
Señores Académicos,

Señores Consejeros,

Señores Profesores:

Requerido por una disposición reglamentaria, he elegido para mi trabajo de tesis un tema de especial interés, a mi juicio, cuyo mérito dejo librado a vuestro criterio.

Al abandonar la Escuela de Medicina no puedo menos que dejar constancia de mi agradecimiento a los que dentro y fuera de ella contribuyeron a mi educación.



## INTRODUCCION

Los estudios modernos sobre la fisiopatología del riñón, han recibido una contribución tan apreciable en estos últimos tiempos, que ha permitido que la función renal sea controlada y referida a leyes numéricas, de importancia tanto bajo el punto de vista normal, como del patológico. Ha sugerido la idea de que muchos de los procesos vitales puedan realizarse bajo leyes tan definidas como las más conocidas de la Física.

Así como la circulación ha estado mucho tiempo sujeta a expresión numérica bajo leyes de hidrostática, ahora aparece como probable que la función renal, al par que otras de la economía, puedan serlo también.

Asoma aquí el nombre de Ambard, con un sin número de observaciones en hombres y en animales, encarando el problema bajo todos los aspectos, arribando a la expresión en forma matemática de la función renal.

Nos referimos al método de exploración de riñón conocido con el nombre de "Constante úreo-secretoria de Ambard".

Desgraciadamente su valor queda aminorado ante la reducida eficacia de la terapéutica contra lesiones cicatriciales, época en que por lo común se presentan los enfermos y en la que los síntomas clínicos han adquirido tal incremento que es difícil no encontrar un riñón insuficiente cuando por ellos se busca la insuficiencia renal.

Aunque su valor quedara reducido por esta circunstancia quedaría siempre como recurso valioso para conocer su intensidad, sus progresos o retrocesos.

Por el contrario, su valor no tiene ninguno que se le asemeje entre las otras pruebas propuestas para revelar una decadencia inicial, y su aplicación es de mucha importancia para el tratamiento quirúrgico agregando un párrafo en el capítulo de la responsabilidad médica, ya que puede imputarse a desidia culpable el hecho de intervenir un riñón ignorando si su congénere responderá a la carga que se le impone.

Si para el clínico el valor de esta prueba pudiera ser aminorado por las dificultades de la técnica, hemos querido salvarlas en lo posible poniendo a prueba las valiosas modificaciones que con este objeto han hecho autores extranjeros, como lo es la regla de Mac Lean, la prueba de la Fenolsulfonftaleína, etc., y las que nos han sugerido múltiples observaciones.

La prueba de la Fenolsulfonftaleína corre pareja con la de Ambard, a la que le damos el lugar que le corresponde en primera línea; puede ser que llegue a suplantarla como método clínico, que puede confiarse para su realización a un simple práctico.

Es de desear que el tema sea estudiado y puntualizado por otros más capaces y tan sinceros como el que presenta este trabajo.

**Relaciones entre el rendimiento uréico, la concentración uréica en la orina y la tasa de la úrea en la sangre**

De las experiencias realizadas en animales por Ambard, Moreno, y otros, el primero ha establecido las siguientes leyes:

1°. Cuando el riñón elimina úrea de una manera constante, en cuanto a cantidad, el rendimiento varía proporcionalmente al cuadrado de la concentración de la úrea en la sangre.

Entonces los rendimientos proporcionalmente al cuadrado de la concentración de úrea en la sangre, cuando las uremias pasan de uno a dos y a tres, los rendimientos pasan de uno a cuatro y a nueve.

La relación es constante entre la azoemia al cuadrado y el rendimiento, o lo que es lo mismo la relación entre la azoemia y la raíz cuadrada del rendimiento es una cifra constante.

$$\frac{1}{V_1} = \frac{1}{1} \cdot 1 ; \frac{2}{V_1} = \frac{2}{2} \cdot 1 ; \frac{3}{V_1} = \frac{3}{3} \cdot 1$$

Para una misma concentración de úrea en la orina hay una constante que el autor la denomina K.

2°. Cuando una concentración de úrea constante en la sangre el rendimiento uréico se hace en concentraciones variables, el débito es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la concentración de úrea en la orina.

Ejemplo de Ambard y Moreno:

	DÉBIT.—	CONCENTRACIÓN úrea — orina	AZOEMIA.—
Sujeto A	36.6	34.8	0.41
	48	18.1	0.42
Sujeto B	30	35.5	0.37
	75	4.8	0.37

Según la segunda ley:

$$\frac{33.6}{48} = 0.70 \frac{\sqrt{18.1}}{\sqrt{34.8}} = 0.72 ; \quad \frac{30}{75} = 0.40 \frac{\sqrt{4.1}}{\sqrt{35.5}} = 0.37$$

$$\frac{33.6}{48} = \frac{\sqrt{18.1}}{\sqrt{34.8}} \quad \frac{30}{75} = \frac{\sqrt{4.8}}{\sqrt{35.5}}$$

3°. En las experiencias en que los tres factores, úrea de la sangre, rendimientos y concentración urinarios varíen, las dos leyes precedentes se verifican también.

Cuando la concentración de la úrea en la sangre es variable y la azoemia lo es también, el rendimiento uréico varía en proporción directa del cuadrado de la concentración de la úrea en la sangre y en proporción inversa de la raíz cuadrada de la concentración uréica de la orina.

Fórmula completa será entonces:

$$K = \sqrt{\frac{U_r}{D \times \sqrt{V_c}}} \quad K = \sqrt{\frac{U_r}{D \times \frac{V_c}{\sqrt{25}}}}$$

El último factor, el peso, sin gran importancia en los pesos medios, la tiene en los livianos. Es evidente que para tener una significación exacta, la K, debiera poder indicar que bajo una úremia dada, una cantidad determinada de riñón segrega una cantidad dada de úrea. Pero no es posible pensar en comparar el rendimiento uréico de un niño de 20 kilos de peso con los de un adulto de 80 o más en relación a la misma azoemia.

Por ejemplo: Un niño de quince kilos que elimina 15 grms. de úrea con 0.30 de azoemia, su rendimiento a 70 kilos, sería:

$$\frac{15 \times 60}{15} \quad 70 \text{ en su constante} \dots \dots \dots \quad \frac{0.30}{\sqrt{70}}$$

### Leyes de excreción del cloruro de sodio

La excreción de esta substancia, de importancia tan grande en la economía y que existe en concentración importante en todos los plasmas, no sigue las leyes de eliminación de los elementos de desecho como es la úrea.

En este caso como en el de la glucosa un hecho nuevo interviene complicando el problema de su estudio.

La idea guía para éste fué la de C. Bernard que al interpretar la glicosuria de los diabéticos sostenía que la eliminación de la glucosa era debida a un exceso de la glicemia sobre el nivel normal.

Las experiencias de Chabanier y Sa, aprovechando la acción de la floridzina para reducir a 0 ese nivel (seuil), contribuyeron a aclarar y simplificar la cuestión, poniendo el asunto en las condiciones mismas en que es eliminada la úrea.

No disponiendo de una droga que pueda anular en el hombre ese límite, en lo que se refiere al cloruro de sodio, no puede ponerse el estudio de ese punto en el mismo pié que el de la úrea. La substancia que más lo hace descender, la teobromina, trae aparejada cuando se la usa en cantidad excesiva, como sería la necesaria para conseguir ese objeto, inconvenientes tan graves que no podrían compensar de ningún modo el beneficio que se podría obtener como agente de estudio.

Para el estudio de la excreción del cloruro de sodio, dos proposiciones contradictorias aparecen: La primera, sostenida por C. Bernard, se puede expresar así: La proporción del cloruro de sodio en la sangre es inmutable a pesar de las variantes en el aporte exterior; la segunda, formulada por Mag-

nus, exige para que la secreción clorurada se verifique, el exceso de sal sobre un límite, exactamente lo mismo que pasa con la glucosa.

Inyectando sulfato de sodio intravenoso, nota que la solución clorurada disminuye hasta suspenderse, a la par que se presenta una disminución del tenor en cloruro de sodio del suero sanguíneo; sin embargo, la falta de excreción que podría llevar a la idea de una falta de cloruro de sodio en el suero, no es confirmada desde que por debajo de cierto límite la secreción se suspende manteniéndose la cloruremia. A este tenor le llama umbral de excreción.

Por encima de él, la cloruremia rige en cierta medida a la excreción clorurada.

De los estudios hechos al respecto por Ambard y Weill, los autores sacan las siguientes conclusiones, hoy por hoy erigidas en leyes: La cloruremia es variable en sujetos sanos, en el curso de rendimientos clorurados distintos.

En experiencias hechas sin método, no se vé paralelismo entre estos dos factores.

En sujetos examinados en ayunas, a mayor cloruremia corresponde, casi siempre, mayor rendimiento.

**Existe un límite en la excreción clorurada;**

Los rendimientos varían como el cuadrado del exceso sobre el límite.

La identidad comparada de las constantes úreo, cloro, y gluco-secretorias, teniendo en cuenta el peso de los iones.

La variación pareja de las constantes en el estado patológico.

El límite de excreción varía de un modo apreciable en los sujetos sanos, en condiciones fisiológicas, elevándose después de una comida abundante;

La ingestión de cloruro de sodio hace que descienda el límite.

En las leyes precitadas cuatro factores varia-

bles son considerados, tanto para la úrea como para el cloruro de sodio: La concentración en la sangre y en la orina, la proporción de la excreción y el peso del individuo.

Indirectamente se considera el contenido de agua y en consecuencia la concentración de úrea y agua en la sangre ya que ejerce influencia la proporción de la evacuación y en consecuencia la concentración de úrea y de cloruro de sodio en la orina, y la proporción de la excreción de éstos. El uso del peso del cuerpo en la fórmula, implica que la cantidad de sangre que circula por los riñones en un tiempo dado es relativamente constante por cada kilo de peso del cuerpo, y también que la cantidad de tejido renal que funciona está en proporción directa con ese peso.

No cabe duda que los factores de la circulación de la sangre están sujetos a variaciones de tiempo en tiempo en el mismo individuo, como en diferentes individuos. No puede mostrarse al presente que las variaciones normales en las leyes se deban a tales cambios, pero parece que si estos factores pudieran ser controlados, el grado de constancia podría ser mucho mayor, ya que las variaciones en diferentes individuos, de peso y proporciones muy diferentes, no son mayores que las que se verifican en el mismo individuo en distintas ocasiones, la relación entre el peso del cuerpo y la proporción de excreción pareciendo estar bien determinadas.

La temperatura del cuerpo es de alguna importancia y Ambard lo ha demostrado; pero las variaciones normales no son aparentemente suficientes para ejercer mayor influencia.

Tal número de factores posibles influyendo un proceso fisiológico como el de la excreción de úrea o cloruro de sodio, puede así ser controlado y referido a leyes numéricas.

### Técnica de la constante de Ambard

De las consideraciones hechas al hablar de las leyes en que está fundada la constante úreo-secretoria de Ambard, se desprende que son necesarios los siguientes factores:

- (a) Peso del sujeto.
- (b) Cantidad de orina recogida en media o en una hora.
- (c) Cantidad por 1000 de úrea en dicha orina.
- (d) Cantidad de úrea por mil en la sangre recogida en el transcurso de ese tiempo.

Todos estos elementos deben referirse al sujeto en ayunas, porque el análisis hecho en plena función digestiva, podría ser erróneo por la variación graduada de la azoemia en dicha circunstancia. Esto no es absoluto; y en prueba de lo contrario cito la opinión Boulud y Courmont que insisten en que obra escasamente la alimentación sobre el coeficiente azoémico. Sin embargo, Ambard aconseja realizar la prueba a la mañana, para descartar la oliguria de los brighticos.

Ambard comenzó sus experiencias recogiendo orina de media hora; es claro que un pequeño error, que puede considerarse de rigor por muchos motivos, es multiplicado por 48, en tanto que si tomamos la orina de una hora o setenta minutos, en el caso de hacer simultánea esta prueba y la de la Fenolsulfonftaleina, dicho error es reducido a la mitad.

En sujetos que pueden orinar a fondo, se puede pasar sin sondaje, facilitando mucho la operación; por ejemplo: las mujeres y con mayor razón las que no se prestan a este examen — de seguir estrictamente la práctica indicada — por creer que

su afección no tiene relación ninguna con su aparato uro-genital.

Ambard hace orinar al examinado unos 5 minutos antes de terminar la hora; luego les da un vaso y los incita a seguir orinando.

El hecho de obtener sólo uno o dos centímetros cúbicos en este último, asegura que la vejiga está vacía.

Los últimos factores que hemos considerado, la azoemia y la concentración urinaria, requieren una consideración especial extendiéndose al dosaje de la úrea en dichos elementos.

### Dosaje de la úrea en la orina

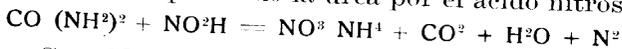
Métodos múltiples se han ido sucediendo en la aceptación común quedando consagrado como mejor por su fácil y rápida ejecución y su exactitud, el del hipobromito de sodio.

—Citaré sólo de paso el método de Folin que consiste en transformar íntegramente la úrea en carbonato de amonio cuando se la calienta con cloruro de magnesio, el cual se derrite a 112° y hierve a 160°.

—El método de Morner y Sjöqvist, que consiste en precipitar las sustancias azoadas de la orina con excepción de la úrea mediante una solución acuosa de cloruro e hidrato de bario en un medio alcohólico, la expulsión del amoníaco y dosificación en el residuo del azoe de la orina.

Para esto se la transforma en carbonato de amonio calentándola largo tiempo con ácido fosfórico. Se dosifica destilando el amoníaco en presencia de un exceso de soda, con una solución ácida titulada.

—Descomponiendo la úrea por el ácido nitroso.

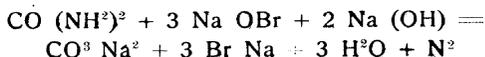


Se mide el azoe desprendido o se pesa el azoe y el  $\text{CO}^2$ .

—Métodos de los hipocloritos o hipobromitos alcalinos.

Bajo su acción la úrea es descompuesta en  $\text{CO}^2$  y azoe. Esto pasa en un medio alcalino. El procedimiento de Lecomte con hipocloritos era largo y sujeto a errores por la necesidad de referir a 0° y 760 mm. de presión el volumen del azoe despren-

dido. Yvon remedia todo esto usando hipobromito de sodio, de preparación más fácil y acción más enérgica.



Yvon ha construído un aparato con el que la reacción se hace más sensible debido a que elimina varias causas de error. Consiste en lo siguiente: La parte principal es un tubo de vidrio de 40 ctms. de longitud que lleva a la altura de los 30 ctms. una llave, también de vidrio. A partir de esa llave está graduada hacia arriba hasta 6 ctms. con divisiones decimales; hacia abajo, hasta 25, en la misma forma.

Este tubo es sumergido en un recipiente de hierro cuyo pié sostiene un tubo hueco en el que cabe holgadamente el tubo ureómetro y que está terminado por arriba en una cuba destinada a permitir manipuleos necesarios en el examen. Tanto el tubo hueco como la cuba, hasta la altura que se desee, contiene mercurio.

El ureómetro se sumerge en el mercurio hasta que éste haya pasado a la división superior; se cierra entonces la llave quedando el tubo en las condiciones de un barómetro. Permite la introducción de substancias a la parte inferior, que se verifiquen reacciones con desprendimientos de gases sin la entrada de aire. Todo esto se consigue fácilmente levantando más o menos el ureómetro para que el mercurio haga aspiración.

El examen se hace así: Se comienza por diluir la orina al décimo y de dicha solución se toma 5c. c. que se colocan en la parte superior del ureómetro. Tan escasa cantidad es suficiente para hacer el análisis porque el desprendimiento de nitrógeno es tal, que basta para hacer una lectura correcta en tanto que usando una cantidad mayor podríamos vernos en el caso de que el nivel llegase a la parte no graduada del tubo.

De la parte superior se hace pasar a la inferior introducida en el tubo hueco levantando el ureómetro y abriendo la llave, evitando eso sí, que entre todo el líquido. Lo poco que queda es diluido preferentemente con lejía de soda extendida, que vá a diluir la orina, evitando la acción del hipobromito sobre la poca úrea que pueda contener y al hipobromito mismo.

Se hace entrar esa lejía en la misma forma y luego hipobromito de sodio, de preferencia preparado en el momento. La reacción se verifica enseñada, a medida que va cayendo a la parte inferior el reactivo.

Bastan unos 4 o 5 ctms. para que esté en exceso. Cerrada la llave, se levanta el tubo hasta sacar su extremo inferior del tubo hueco y alojarlo en la cuba; entonces se ocluye dicho extremo con un dedo y recién se retira del mercurio; se agita una vez inclinado totalmente el aparato, y se vuelve a poner en la cuba para permitir el escape de cierta parte del contenido. Esto es debido a que por la agitación, el hipobromito se ha puesto más en contacto con la úrea, desprendiéndose por consiguiente más N. Si se intenta evitar el desoloro gradual del mercurio agitando muchas veces sin interrupción, no se llega a vencer la tensión del gas que hace que el mercurio se escape violentamente. Poco a poco la agitación no provoca más desprendimiento de gases; entonces, si el líquido está teñido en amarillo, prueba evidente de la presencia en exceso de hipobromito, la reacción ha terminado.

Se coloca entonces el tubo en una probeta grande casi llena de agua; destapando, ésta reemplaza al mercurio y a las otras substancias que quedan en el interior del ureómetro, originadas por la reacción química. Se coloca al nivel interno al rás del externo, y se lee.

Pero esta cantidad no indica la cantidad de úrea en peso; es un valor absoluto y tenemos que relacionarlo con el volumen de N. desprendido por

la misma reacción sobre una cantidad conocida de úrea. Para esto se hace la misma operación con 0.01 grm de úrea diluída en 5c. c. de agua destilada (solución al 2|000) y de la comparación de estas dos cantidades vamos a tener la cantidad por mil de úrea en la orina examinada.

Desechamos y aconsejamos que se haga así, todos los resultados obtenidos por el mismo método empleando otros aparatos (Regnard, etc.).

La preparación del hipobromito es muy sencilla. En 5 c. c. de lejía de soda Densidad 1.33, se pone 1c. c. de bromo luego se agregan 10c. c. de agua destilada y se espera un rato antes de usarla para descartar una causa de error, que es el calor del reactivo recién preparado.

El hecho de haber realizado múltiples exámenes nos ha permitido encontrar la manera de facilitar mucho el cálculo sin inducirnos en error. Por ejemplo: Todos los exámenes eran precedidos por el análisis de 0.01 grm. de úrea, como aconseja el autor de la técnica; sistemáticamente el resultado fué de 4 c.c. de N. Hecho en invierno y en verano, a la temperatura de un Laboratorio ventilado, *con reactivo recién preparado*, creemos que no es alterado. En los análisis subsiguientes el cálculo se hizo sobre esa cantidad que ya no buscamos.

Otra nota. — El cálculo habitual es este: La cantidad de N. desprendido por 0.01 grms. de úrea es 4; 5 c. c. de orina diluída al décimo nos dá por ejemplo 5.60. ¿Cuánto hay por 1000 de úrea?

$$\begin{array}{r} 4 - 0.01 \text{ gr.} \\ 1 - \frac{0.01}{4} \\ 5.60 - \frac{0.01 \times 5.60}{4} = 0.014 \text{ } \frac{\text{gr.}}{\text{cc.}} \end{array}$$

Pero esto es en medio centímetro cúbico de orina; multiplicando por 2000 tendremos la cantidad por 1000.

$$0.014 \times 2000 = 28. \text{‰}$$

Todo esto se abrevia sencillamente multiplicando por 5 la cantidad en c. cúbicos de N. encontrada; la explicación es ésta: 5 c. c. contienen 0.014 gramos de úrea (Solución 2|000); igual volumen de orina contiene X. Como tenemos medio c. c. de orina es necesario multiplicar por 10 para llenar esta condición.

$$\frac{4}{2} \quad \frac{5.60 \times 10}{x} \quad \frac{56}{x}$$
$$X = \frac{56 \times 2}{4} = 28 \text{‰} = 5.6 \times 5.$$

Este procedimiento no es de Laboratorio; no dosa con exactitud matemática la cantidad de úrea de la orina, desde que el hipobromito no descompone más que el 92 % de ella. Además, otros cuerpos son descompuestos por él con formación de ázoe.

Esto anula la pérdida, pero el error es otro porque según cálculos comparativos con los métodos de dosificación de laboratorio, precisos, pero engorrosos y difíciles, hay además desprendimiento de N. de otros cuerpos que no sean úrea, que el 8 % de ésta que se transforma en ácido isociánico.

Grigaut y Brodin dicen que el desprendimiento de N. por el hipobromito de sodio es proporcional a la concentración y no al tenor en úrea.

Cuando es muy débil la cantidad de úrea, el resultado no es exacto.

No conviene agitar demasiado el tubo, para activar la descomposición de la úrea; bastan cuatro o cinco veces. Dícese que hay un aumento en el volumen de gas desprendido tras múltiples sacudidas, atribuido a descomposición del mismo mercurio a medida que el metal se emulsiona.

Grigaut y Laudat dice que el mercurio en contacto con el hipobromito, no desprende gases. El hipobromito encierra oxígeno que se desprende por

agitación en contacto con el agua, en cantidad equivalente al  $\frac{1}{20}$  del volumen total.

Para evitar este posible inconveniente Ambard y Halli6n modificaron la t6cnica adaptando al extremo inferior del tubo un saco de caucho bien el6stico (un cond6n sirve perfectamente para el caso) saco en el que introducen algunas perlas de vidrio. En el tubo s6lo se ponía orina, agua e hipobromito; mezcl6banse estos elementos gracias a las perlas, el gas desalojaba al l6quido distendiendo la bolsa el6stica; se termina la operaci6n midiendo el gas en la probeta como es de pr6ctica. No creemos que reporte mayores ventajas en vista de lo anteriormente expuesto.

### Dosaje de la úrea en la sangre

La importancia que en estos últimos tiempos ha tomado el estudio de la azoemia ha contribuido grandemente a hacer progresar la química médica en cuanto a métodos analíticos encaminados al dosaje de la úrea se refiere, de fácil aplicación para la clínica.

Describiré la técnica de Moog, vulgarizada por Garrón y Guillaumin, usada en nuestras observaciones personales.

Volumen igual (10 c. c.) de suero y de ácido tricloroacético al 20 % son puestos en contacto en un mortero, se mezcla bien y se filtra en papel. Del filtrado se separan 10 c. c., que es sobre los que haremos el dosaje y se introducen en la parte superior del ureómetro en el que previamente se ha introducido una solución alcalina de soda (1 c. c. basta) destinada a evitar que el ácido ataque al mercurio desprendiendo vapores. Como para el dosaje de la úrea en la orina se interpone entre el reactivo y el filtrado, lejía de soda, luego se agrega el hipobromito y se agita. Se lleva a la probeta con agua y se lee.

Considerando que siempre dá 4 c. c. de N. un 0.01 grms de úrea basta dividir por 2 la cantidad hallada en el filtrado para tener la azoemia por 1000. Nosotros usamos 5 c. c. del filtrado y por el mismo razonamiento la cantidad encontrada de N. nos indica la cantidad de 1000 de úrea.

$$\frac{4}{2 \times 100} = \frac{N}{X \text{ } \%}; X = \frac{N \times 2}{4} = \frac{N}{2}$$

El hecho de verificarse el dosaje sobre una cantidad igual a la de suero puesta en contacto con ácido tricloroacético podría llevarnos a pensar que en ese volumen está comprendido íntegro el total de úrea del líquido examinado. No hay tal, y es necesario multiplicar por dos, el resultado obtenido.

Esto es debido a que en el filtrado deben considerarse como existentes por igual, las substancias puestas en contacto. Y estando por

este motivo diluidos en un volumen doble al verdadero todos los elementos sanguíneos, es que hay que multiplicar por dos.

En cierta ocasión quisimos comprobar la exactitud del procedimiento recurriendo para eso al artificio siguiente:

A un suero ya dosado le agregamos ácido tricloroactivo y 0.01 grms. de úrea diluido en 5 c. c. de agua, volumen igual al de los otros dos elementos.

Como el ácido no tiene acción sobre la solución acuosa de úrea, esta pasa totalmente al ser filtrada; en cambio la úrea, difundida por igual en todos los elementos del organismo, es retenida en un 8 % por la albúmina precipitada por el ácido y el resto, hasta 50 % más o menos, por los demás elementos.

Como era de esperar, teniendo en cuenta estos conocimientos, encontramos en el filtrado, en 10 c. c. lo correspondiente a 2 ½ c. c. del suero ya dosado, más el centígramo de úrea diluido en 5 c. c. de agua.

Ambard trae otra comprobación que aleja toda duda; la comparación de los resultados obtenidos por este método con los de otros más precisos — pesadas, — resultados sensiblemente iguales.

---

En Mayo de 1913 Hugouneq y Morel han propuesto para el dosaje de la úrea en cualquier líquido orgánico el reactivo de Fosse (XANTHYDROL sumamente caro) que sólo precipita la úrea.

Al suero precipitado por alcohol, filtrado y concentrado al bañomaría se le añade Xanthydrol; se seca y se pesa. No tenemos experiencia ni conocimientos apreciación sobre este procedimiento.

La consideración hecha al tratar del dosaje de la úrea en la orina puede repetirse aquí: Este es un método clínico; su exactitud es relativa puesto que el reactivo actúa sobre cuerpos que no son úrea y sin embargo el cálculo lo referimos a ella. Es que esas otras sustancias siguen las mismas leyes de secreción que la úrea y como a tal se las engloba tanto en la parte urinaria como en la sanguínea; y desde que la comparación se ha de hacer entre ellas, si alguna importancia manifiesta tuviera el error en uno solo de esos términos, quedaría anulada en el resultado.



La obtención de sangre en el medio hospitalario ofrece escasa dificultad por no ser exagerada la cantidad necesaria para conseguir unos 5 o 10 c. c. de suero necesario para el análisis y por tener en todos los casos los enfermos a nuestra disposición; como esto podría ser motivo de tropiezos en otros medios, se ha tratado de ampliar el número de elementos sobre los cuales pudiera hacerse el dosaje, hallando en esas investigaciones que sirven por igual todos los líquidos orgánicos obtenidos por punción, pudiendo por lo tanto suplir a la sangre: líquido céfaloraquídeo, líquido ascítico, pleural, sangre (pura, defibrinada, hecha incoagulable ya sea por el oxalato de potasio como por el citrato de sodio).

Sin embargo hemos encontrado un ligero aumento de centésimos con el oxalato de potasio aún cuando la solución de oxalato aislada no dé origen a desprendimiento de gases puesta en relación con el hipobromito.

No alcanza nuestra experimentación a los líquidos de hidrocele e intraarticular.

En varias ocasiones encontramos alguna diferencia en el tenor en úrea de líquidos orgánicos de punción obtenidos simultáneamente. Lo habíamos atribuido a error en el examen; pero notificado por el Dr. Rosso de haber encontrado un hecho análogo en el que el error estaba descartado por comprobación repetida, hacemos mención de ello aquí restándole parte del valor que se le había atribuido. Donde el caso se presenta con más frecuencia es en las lesiones meníngeas.

Mosny y Javal se expresan así a este respecto: El hecho de haber encontrado una desproporción enorme entre el tenor en úrea del suero y un líquido de punción abdominal en el mismo enfermo, hizo que se afirmase un diagnóstico de hidronefrosis.

La sangre puede ser obtenida por punción venosa, por ventosas escarificadas y por sangría.

Por punción venosa, con una aguja para inyección intra-muscular, se puede conseguir la cantidad necesaria. A veces es necesario recurrir a la aspiración con una jeringa para apresurar la extracción antes de que se forme un coágulo que obture la aguja.

Recogiendo la sangre en oxalato de potasio bastan unos 5 c. c. con la que se puede hacer el análisis; en un frasco Erlenmeyer con perlas de vidrio una cantidad igual es suficiente; se agita el frasco a medida que la sangre va cayendo y se recoge la parte líquida sobre la que va a hacer el análisis.

Con ventosas escarificadas, 2 dan más o menos lo indispensable para el dosaje. Se pueden aplicar de preferencia en la región lumbar por la acción manifiesta sobre la oliguria de los brighticos, aprovechando así la parte terapéutica y la de investigación.

En los otros líquidos de punción se aprovecha la extracción hecha con fines curativos, excepto en el de punción lumbar, que se obtiene del modo común punzando entre la tercera y cuarta vértebra lumbar, medio centímetro por fuera de la línea media directamente de atrás adelante. Un chorro de cloruro de etilo facilita mucho la operación, evitando todo dolor al paciente.

Hemos hecho el dosaje de la úrea en el suero y los líquidos recogidos de cadáveres. Hemos observado que el tenor en úrea va aumentando desde la agonía progresando después de la muerte, hasta que aparece la putrefacción; no la hemos seguido. Interpretamos este fenómeno como debido a la oliguria del período agónico y luego a la desintegración de las albúminas.

La observación continuada de los distintos aspectos de la sangre y el análisis ulterior en la misma con la variación de su tenor en úrea, así como de la cantidad proporcional de suero orientó nuestra investigación en el sentido de encontrar una posi-

ble relación entre esos factores y la alteración del elemento sanguíneo, facilitando la graduación de ella.

Observamos con minucia en muchos casos la proporción del suero acrecentada en las grandes azoemias, hasta encontrar 60 y 71 % de suero, hecho fácil de explicar por la hidremia concomitante. Sin embargo, esto no puede generalizarse ni relacionarse estrechamente, sin caer en error.

El aspecto opalescente del suero, debido a las grasas (Lecitina, colessterina) es otro elemento que indica el tenor elevado en úrea; sin embargo hay sueros con mucha úrea que no son opalinos.

Pero prácticamente podemos asegurar que la opalescencia del suero unida a un coágulo sumamente retráctil, acredita una azoemia marcada.

La lectura posterior del hermoso libro de Am-bard "Fisiología normal y patológica del riñón" ha confirmado esta idea, dándome al mismo tiempo la explicación detallada del fenómeno.

### Fundamento y descripción de la regla de Mac Lean

En estos últimos meses, Agosto de 1915, Franklin Mac Lean, norteamericano, ha simplificado mucho el cálculo de la constante evitando todas las operaciones engorrosas, mediante el empleo de una regla especial, basada en el principio común de las reglas de cálculo. Es fabricada por Keuffel y Esse, reglas de cálculo. Es fabricada por Keuffel y Esser, de Nueva York.

Así como el coeficiente de Ambard expresa los cambios en la excreción de la úrea por variaciones en el valor de la K, esas variantes pueden ser expresadas en una escala arbitraria.

Los valores de K crecen directamente con el aumento del valor de  $U_r$ , quedando los otros valores iguales. Los cambios de la K., reflejan entonces variaciones en  $U_r$ , los cuales varían como la raíz cuadrada de los rendimientos uréicos.

Para expresar correcta y matemáticamente los cambios en la excreción de úrea, basados en una escala centesimal, ha usado una fórmula adaptada a la K., que llama "índice de la excreción uréica".

Un índice de 100 corresponde a una K. igual a 0.08.

Un índice de 50 corresponde al 50 % de lo normal.

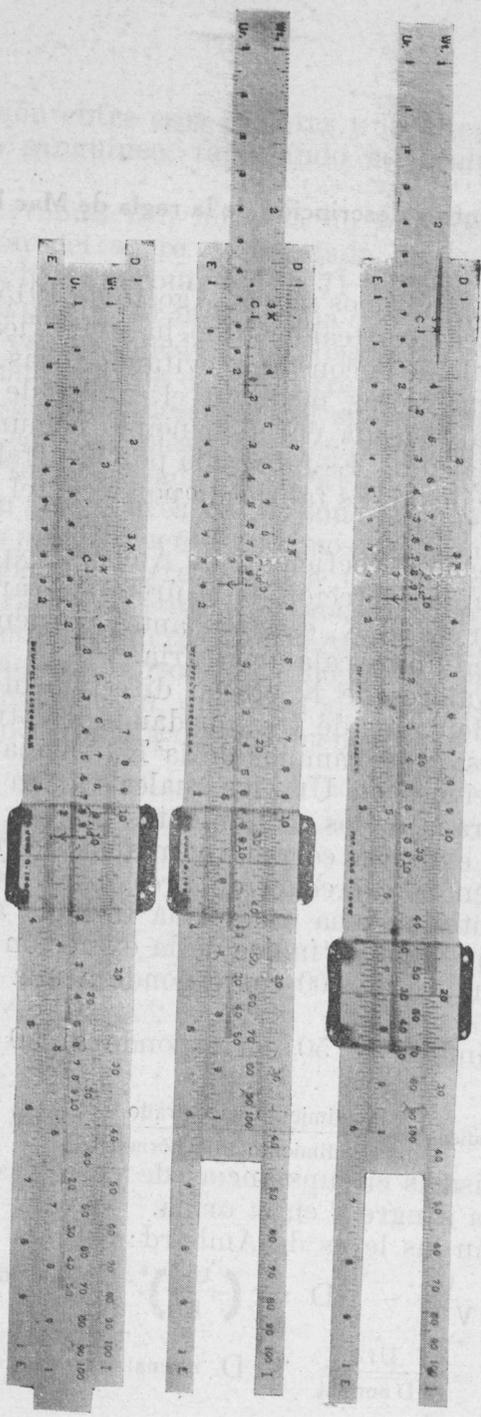
$$\text{Índice} = \frac{\text{Rendimiento encontrado}}{\text{Rendimiento tipo normal}} \times 100$$

en las mismas circunstancias de peso y concentración en la sangre y en la orina.

Según las leyes de Ambard:

$$K = \frac{U_r}{V \cdot D} \quad \therefore \quad D = \left( \frac{U_r}{K} \right)^2 \quad \text{Considerando como normal } K = 0.08$$

$$0.08 = \frac{U_r}{V \cdot D_{\text{normal}}} \quad \therefore \quad D_{\text{normal}} = \left( \frac{U_r}{0.08} \right)^2$$



Cálculo del índice de excreción uréica

Entonces:

$$\frac{D}{D \text{ normal}} = \frac{\left(\frac{Ur}{K}\right)^2}{\left(\frac{Ur}{0.08}\right)^2} = \left(\frac{0.08}{K}\right)^2$$

$$\text{Indice} = 100 \times \left[\frac{0.08}{K}\right]^2$$

Substituyendo por K y simplificando

$$\text{Indice} = \frac{\text{Gramos de úrea en 24 horas} \times \sqrt{C} \times 8.96}{P \times Ur^2}$$

Cuando  $K = 00.8$ , el índice normal  $I = 100$ .

La regla tiene cinco escalas que son, de arriba a abajo así llamadas:

D.—Valor de la evacuación diaria. — Gramos en 24 horas. — ya se trate de úrea o de cloruro de sodio. — Graduación de 1 a 50.

Wt. — Peso del sujeto en kilos, para valores de 1 a 100.

C. — Concentración. Gramos en úrea o cloruro de sodio por litro de orina; graduación 0.1 a 50 gms.

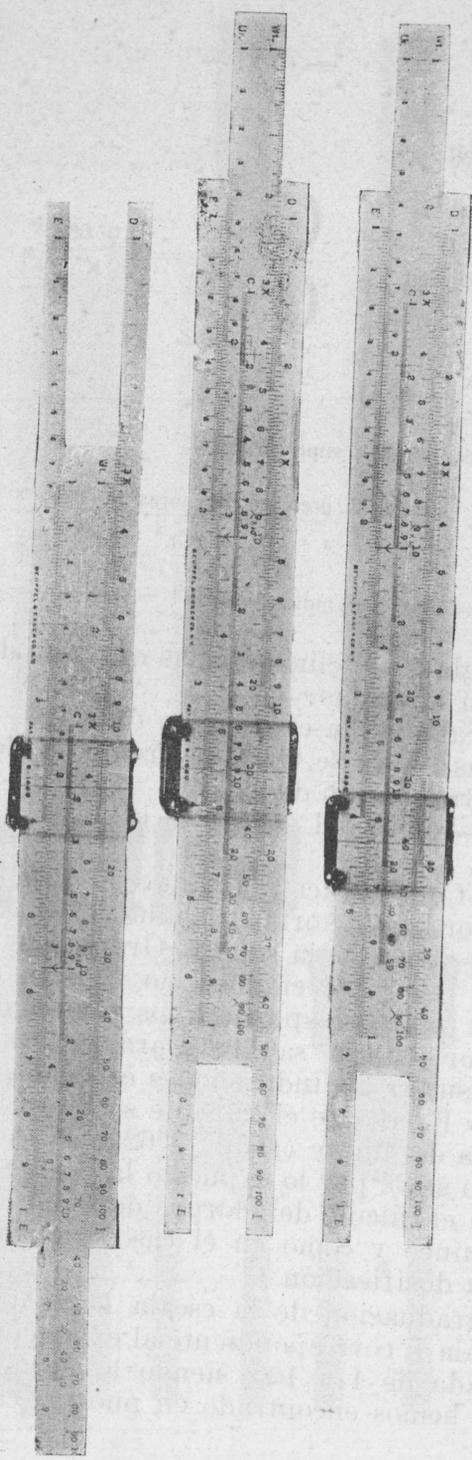
Ur. — Urea de la sangre. Gramos de úrea por 1000. Los lugares decimales, no figuran en la escala, pero esta corresponde a los valores de 0.1 a 1 gramos por litro de sangre. Para valores mayores que 1 consultar las indicaciones especiales.

E. — Exceso de cloruro de sodio en el plasma por arriba del límite (seuil) 5.62 gramos por litro.

Como se vé por lo expuesto la regla sirve también para el cálculo del cloruro de sodio en el plasma sanguíneo y como en el caso anterior facilita mucho su dosificación.

La graduación de la escala D, es también la de la escala I, correspondiente al exponente de úrea y graduada de 1 a 100, siendo lo normal 100 %. Nosotros hemos encontrado en nuestro cálculo que

Cálculo del índice de excreción del cloruro de sodio.



la graduación 100 de la escala I corresponde a una constante menor que 0.08 sobre la que basa su regla el autor. Más se ha acercado a 0.065 que a la cifra anterior.

Esto ahorrará mucho tiempo en cualquier cálculo de Laboratorio.

### Cálculo del exponente de úrea

No se necesita recordar la fórmula ya que el cálculo se hace pronto mecánico. Se comienza colocando la línea marcada por el cabello en la corredera, sobre la cifra correspondiente a la producción de úrea en 24 horas marcada como ya dijimos en la escala D. Se lleva a la misma línea de cabello que queda inmóvil, la cifra correspondiente al peso del sujeto marcada en kilos en la graduación Wt.

El tercer tiempo consiste en correr la corredera portadora de la hebra de cabello, de manera que esta se encuentre en la cifra que indica la concentración de la úrea en la orina en la escala C. Por último, dejando la corredera en ese lugar y moviendo la regla corrediza, la cifra de la úrea de la sangre en la escala Ur. se trae a la línea del cabello. El exponente se encuentra ahora en la escala I. opuesto a la flecha roja, que está en 89.6 en la escala Wt. Debe notarse que hay otra flecha roja  $\times 10$  en 8.96 en la escala Wt. En caso de que la flecha de la derecha caiga fuera de la escala I, como ocurre siempre que el valor de I pasa de 100, la anotación se hace en el lado opuesto a la flecha de la izquierda y se multiplica por 10. Así, si la flecha de la derecha está fuera de la escala y la de la izquierda señala 11.1, el exponente de la úrea será 111.

*Ejemplo:*

- |           |  |
|-----------|--|
| D = 20    | 1°. 55 de la escala Wt. se coloca opuesto a 20   |
| P = 55    | en la escala D con ayuda de la corredera         |
| C = 11    | 2°. La corredera se mueve de manera que la hebra |
| Ur = 0.33 | de cabello se encuentre en 11 en la escala C.    |

3°. La pieza corrediza se mueve de modo que 0.33 en la escala  $Ur$  esté en la línea determinada por el cabello. La flecha de la derecha está ahora entre 99 y 100 en la escala  $I$ , entonces  $I$  igual 100. La de la izquierda  $\times 10$  entre 9.9 y 10.

No es raro encontrar valores de la úrea en la sangre arriba de 1 gramo por litro. En este caso el exponente se encuentra de la misma manera usando la misma escala  $Ur$ . En el ejemplo anterior, si la úrea de la sangre hubiera sido 3.30, en lugar de 0.33 las mismas manipulaciones se hubieran hecho y una vez obtenido el valor de  $I$ , debe dividirse por 100.

Cuando se trata de escasos valores para  $C$  y  $D$ , que no son comunes, cuando uno trata de traer la corredera a  $C$ , en el tercer tiempo, puede encontrarse que el valor para  $C$  esté tan a la izquierda que no sea alcanzado por ella. En este caso es necesario traer la parte de la regla corrediza que está fuera del campo al área de la corredera. Esto se hace sustituyendo el extremo de la pieza corrediza que está fuera de la escala, por el extremo que está en ella; esto es siempre permisible en una regla corrediza, ya que debe ser considerada, como una proyección de la circunferencia de un círculo, siendo un extremo la continuación del otro. Para hacer el cambio, después de colocar la regla corrediza, según los valores para  $D$  y  $P$ , se coloca la corredera al final de la escala en la regla corrediza, esto es en  $I$ , y se desliza esta en su ranura hasta que el otro extremo de la escala esté en la línea determinada por el cabello.

La regla corrediza ha sido desplazada en toda su extensión hacia la derecha, y todos los valores para  $C$ , que estaban fuera de la escala, están ahora en su campo. Se termina moviendo la corredera hacia  $C$  y la anotación para  $Ur$  se hace como antes.

El empleo de este instrumento, llegado recién a nuestras manos, el único que existe en el país,

nos ha dado excelentes resultados, no sólo por lo que se refiere al tiempo ahorrado, sino también por el fácil manejo y la rapidez con que se encuentra el resultado. Nos ha permitido revisar una por una las 63 pruebas de una tesis y lo que creíamos una falla del instrumento, resultó ser error deslizado en operaciones tan complicadas, como son las de la constante de Ambard.

Con el número de observaciones recogidas en la tesis citada a las que agregamos las personales (en total unas 100), hemos podido hacer una tabla más o menos completa, ya que en ella se encuentran constantes de valor infimo como es la de 0.02 hasta la máxima de 3.18, hemos encontrado todos los valores intermedios especialmente los más comunes. Esto nos ha permitido calcular de antemano una consante teniendo en cuenta el resultado obtenido con la regla; el valor no puede haber sido más aproximado. Tanto la tabla que hemos conseguido hacer como los resultados calculados, van a continuación:

**Resultados obtenidos con la regla de Mac Lean  
comparados con la constante de Ambard**

1300	0.02		120	0.078
1300	0.02		107	0.079
1000	0.026		428	0.08 Corr. 0.01
160	0.032		101	0.08
455	0.034		102	0.082
457	0.035		91	0.083
377	0.04		91	0.084
310	0.045		630	0.084 C. 0.033
232	0.049		90	0.086
260	0.05		87	0.086
189	0.051		80	0.09 Calc. 0.088
229	0.053		84	0.088
228	0.053		74	0.091
185	0.058		80	0.091
178	0.06 Calc. 0.059		67	0.095
162	0.06		67	0.095
54.5	0.06		65	0.099
152	0.06		62.5	0.10
162	0.062 Corr. 1.99		61	0.103
160	0.063		51	0.104
164	0.064		54	0.105
120	0.065		54	0.105
78	0.065 C. 0.084		54	0.107
143	0.066		52	0.109 Calc. 0.109
140	0.068		36	0.133 Calc. 0.13
113	0.068		26	0.156 Calc. 0.16
122	0.072		16.2	0.197
122	0.072		12	0.25
122	0.073		6.7	0.349
117	0.076		4.15	0.377
112	0.076		4.12	0.377
100	0.076			

3.7	0.423	1.70	1.92
17	1.73	1	3.18

Este cálculo puede ser abreviado recurriendo a los logaritmos. Para eso, aplicando las leyes, dividiremos por 2 el logaritmo de la cantidad surradical y buscaremos el número que corresponde a ese logaritmo. Se recurre a las tablas comunes, con logaritmos de 1 a 10,000.

Para hallar el logaritmo de números mayores se reparan de su izquierda tantas cifras como sean necesarias para formar un número mayor que 1,000 y menor que 10,000. Se busca en las tablas el logaritmo del número que queda a la izquierda; los números de la derecha de la coma, consideradas como decimales, se multiplican por la diferencia tabular entre el número formado y su inmediato mayor; la parte entera del producto expresa unidades del quinto orden decimales y se suma a la del logaritmo hallado. La parte entera del logaritmo-característica, es igual a tantas unidades menos 1 como cifras enteras tiene el número; y viceversa, para hallar el número de un logaritmo, se busca en las tablas sin tener en cuenta la coma; después el número tendrá tantas cifras como unidades positivas tenga la característica, más una.

Hay otras leyes; pero por no entrar en la práctica de nuestro trabajo, las dejamos de lado.

Ambard trae un cuadro comparativo de la constante y el grado de alteración renal, establecido por cálculos que indica.

K	Pérdida de la actividad renal %
0.07	0
0.08	24
0.09	40
0.10	51
0.11	60
0.12	66
0.13	70
0.14	75
0.15	78
0.16	81
0.17	83
0.18	85
0.19	86
0.20	88
0.21	89

Como se vé, el autor establece como normal una constante inferior a la de Mac Lean, coincidiendo en eso nuestros resultados.

### Cálculo del Na Cl del suero sanguíneo

El primer tiempo es idéntico al del cálculo de la úrea, es decir se lleva la corredera a la cantidad correspondiente a la regla D y se coloca la hebra de cabello en la cifra correspondiente a P.

Se lleva esta línea del cabello a C (concentración urinaria). La regla corrediza se mueve entonces de manera que la línea roja que está en 4.23 de la escala Wt, esté en la línea determinada por el cabello. La anotación para E se hace entonces en la escala E opuesta a la flecha roja que señala hacia abajo.

El punto decimal no está marcado, pero para operaciones ordinarias, el punto decimal cae antes del primer dígito, como se vé en el ejemplo:

D gramos de Na Cl en 24 horas..... 18

Wt peso del cuerpo en kilos..... 40

C gramos de Na Cl x 1000 grms. grina 9

Siguiendo lo indicado, la flecha roja señala 5.65 en la escala E; entonces  $E = 0.565$ .

Na Cl del plasma (calculado) es igual a 5.62 más 0.565 igual 6.185.

Las mismas indicaciones que para el cálculo de la úrea, para el caso en que la flecha caiga fuera de la escala.

### La prueba de la Fenolsulfonftaleína

Muy poco vulgarizada entre nosotros, muy estudiada en Estados Unidos y Alemania y ahora en Francia, merece ser puesta en práctica por ser más sencilla que la constante de Ambard y ser equivalente a ella, partiendo de la base de ser útil ésta, tanto en el estudio de las afecciones quirúrgicas como médicas del riñón.

Sus iniciadores han sido Rowntree y Geraghty, norteamericanos.

El primer producto sobre el que hemos trabajado, procedente de la casa J. Bell y Croyden de Londres, polvo rojo obscuro, liviano, fué disuelto en hidrato de sodio y neutralizada la alcalinidad del líquido con una solución débil de ácido clorhídrico aprovechando la cualidad tintorial de la substancia, semejante como indicadora a la fenoltaleína. Se agregan unas gotas de solución alcalina débil hasta obtener un líquido débilmente alcalino con el objeto de diluir toda la substancia limitando lo más posible su causticidad; luego se filtra obteniéndose un líquido rojo carmín límpido, semejante en un todo al que ha lanzado últimamente al comercio la casa Hynson, Wescott y Cía., de Baltimore, circunstancia esta que facilita mucho la prueba desde que viene en ampollas de 1 c. c., esterilizadas, que pueden ser inyectados en cualquier momento.

La esterilización se hace llevando a 120°, mantenidos durante 5 minutos la temperatura del autoclave. Es muy poco dolorosa, sobre todo en inyección intra-muscular.

La cantidad de substancia que debe llevar cada centímetro cúbico es de 6 miligramos.

La prueba se realiza así: Se hace orinar a fondo al sujeto examinado e inmediatamente se le in-

yecta en la masa lumbar, según aconsejan los autores de la técnica, 1 c. c. de esa solución, con la que hemos cargado previamente una jeringa. A los 70 minutos se vuelve a hacer orinar al enfermo; sobre esta única cantidad se hará el dosaje.

Para esto se alcaliniza fuertemente con soda cáustica, la orina recogida en ese tiempo y se agrega agua hasta completar 1000 grms.

Por otro lado ponemos un 1 c. c. de la misma solución inyectada en una probeta, le agregamos orina del enfermo a examinar recogida en cualquier momento antes de la inyección pudiéndonos servir para el caso, la orina de la primer micción, y se completan 1000 grms. con agua destilada.

El objeto de esto es obtener líquidos de la composición más aproximada para hacer su comparación colorimétrica; se recurre luego a un colorímetro de los que vamos a citar algunos ejemplos y leyes que los rigen.

Cuando dos soluciones de una misma sustancia "poseen la misma intensidad de coloración", contienen cantidad de sustancia inversamente proporcional al espesor bajo el cual presentan esa igualdad.

Hasta aquí todo es matemático; enseguida aparecen los factores que van hacer que todo esto no sea tan preciso.

Primero que las dificultades de constatación y comparación de tintas, luego el coeficiente personal, que puede ser más o menos anulado cuando son varias las personas que hacen el mismo examen; la agudeza visual, la adaptación del ojo y el hábito mayor son todos factores que van a contribuir a que el resultado sea más exacto. Cuando las soluciones son de tinte obscuro, el error por lo común, es mayor. La composición igual sería la más ventajosa; cuando esto no se puede conseguir se trata que sea lo más aproximada a la tipo.

El colorímetro que describimos a continuación es el de Duboseq.

Consta de dos recipientes cilíndricos de vidrio abiertos por arriba en cuyo interior se colocan, en uno, la solución titulada y en el otro aquella que se quiere examinar.

Dos cilindros de vidrio se sumerjen más o menos en el interior de estos recipientes, que están mantenidos cada uno por un aro metálico para dejar libre paso a la luz por su extremo superior. Este aro está continuado hacia atrás por un vástago unido a una placa corrediza y graduada en milímetros sobre una chapa fija también graduada en la misma forma.

Un espejo ilumina la parte inferior de los recipientes; los rayos luminosos, que han pasado a través del líquido y de todo el sistema óptico del aparato son recogidos por el ojo del operador; se deja fijo el cilindro sumerjido en la solución a examinar en tanto que se mueve el otro hasta encontrar una coloración igual o la más semejante en las dos mitades.

Los factores que intervienen en esta ecuación podemos denominarlos:

q—Cantidad de substancia disuelta en la solución tipo;

h'—Espesor de la solución a determinar en

h'—Espesor de la solución a determinar en el otro recipiente;

x—Cantidad de substancia disuelta en la solución a examinar.

$$\frac{h}{q} = \frac{h'}{x} \quad ; \quad x = \frac{h'q}{h}$$

Nosotros colocamos siempre en 40 de la escala fija el 0 de la escala corrediza correspondiente a la solución cuyo tenor en substancia queremos determinar; movemos luego la escala corrediza que corresponde a la solución tipo imprimiéndole un movimiento de vaivén; cuando se llega a conseguir un tinte muy parecido hasta que consideramos igual la

coloración. Hacemos netonces el siguiente cálculo: La cantidad encontrada en la escala correspondiente a la solución tipo, multiplicada por 100 es dividida por 40, dándonos el tanto por ciento de fenolsulfonftalcina eliminada.

#### **Método para estimular la cantidad excretada usando colorímetro modificado de Hellige.**

Se llena primero el recipiente en forma de cuña con una solución tipo, hecha por la dilución de un centímetro cúbico exactamente medido de solución fenolsulfonftalcina (6|000) en 200 c. c. de agua agregando 10 c. c. de una solución de hidrato de sodio al 5 % o su equivalente y suficiente cantidad de agua para integrar un litro. Se coloca la celda así llenada en el colorímetro.

Se diluye la muestra a examinar hasta tener 200 c. c. en agua destilada y se alcaliniza 10 c. c. de una solución de hidrato de sodio al 5 %. Luego se diluye la orina en suficiente cantidad de agua para integrar un litro.

Una cantidad de esta dilución suficiente para llenar el recipiente ad-hoc hasta la marca que se encuentra en él, se clarifica perfectamente por filtración. El recipiente se coloca en el aparato y se mueve hasta que los colores vistos a través del prisma sean idénticos. El porcentaje de excreción está indicado directamente en la escala.

Cuando se usa como prueba diferencial de la función de ambos riñones debe juntarse la secreción de cada uno de ellos, por separado, por catesterismo del uréter, durante una hora desde el momento en que la orina de cada lado muestra coloración.

Se tropieza desde luego con el inconveniente de comparar líquidos distintos (orina diluída y agua); entonces recurrimos a la orina de la prime-

ra micción que agregamos a los seis miligramos de substancia y luego completamos un litro con agua.

Es importante constatar que la eliminación de la fenolsulfonftalcina, substancia incidentalmente introducida en el organismo y, sobre la cual los factores extra-renales parecen no tener más que una influencia mínima, es rigurosamente paralela a la eliminación de la úrea medida por la constante ureosecretoria de Ambard.

Es, entre las conocidas en la actualidad la más sencilla y precisa de las pruebas de eliminación provocadas (Presse Médicale 25, VII, 1914. Widal, Weill, V. Radot).

Va a continuación un cuadro comparativo de las dos pruebas extraídas del artículo citado:

Fenolsulfonf.	Urea del suero	K.
65	0.22	0.058
61	0.27	0.063
58	0.37	0.07
57	0.32	0.07
55	0.41	0.078
52	0.45	0.081
50	0.40	0.085
48	0.44	0.092
47	0.54	0.088
45	0.42	0.10
44	0.41	0.107
43.5	0.45	0.11
42	0.45	0.109
41	0.40	0.108
37	0.48	0.107
35	0.30	0.12
33.5	0.48	0.125
33.5	0.49	0.129
30	0.46	0.132
28	0.50	0.135
27	0.69	0.14
26.5	0.60	0.14
24	0.94	0.165

24	0.80	0.15
23.5	0.76	0.152
20	0.61	0.16
16	0.80	0.22
12	1.38	0.279
10	1.03	0.36
9.85	0.93	0.29
9.5	1.06	0.38
7.5	1.46	0.45
7.25	1.22	0.48
5.75	1.73	0.60
4.5	2.56	0.59
Vestigios	2.27	0.86
"	2.71	0.80
"	2.74	1.20
"	2.78	1.30

El cuadro que sigue es el resumen de nuestras observaciones orientadas en el mismo sentido:

Fenolsulfonf.	Urea del suero	K.
70	0.40	0.08
67	0.25	0.064
60	0.30	0.06
44	0.55	0.094
37	0.45	0.203
35	0.60	0.124
30	0.45	0.112
0.8	1.70	0.49
0.5	1.80	0.77
67	0.03	0.15
65		0.80
50.7		0.70
67.5	0.149	0.80
60		0.65
52	0.086	0.40
42	0.09	0.40
40	0.25	0.55
40		
25	0.088	0.45
36	0.109	0.75

33	0.08	0.55
32	0.10	0.70
28	0.107	0.65
25	0.101	0.55
19	0.138	0.55

**ASMA ESENCIAL**

Sala	Cama	Azoemia
12	45	0.26
12	45	0.26
12	17 (bacilosis)	0.45
12	24	2.35
16	48	0.22
16	58	0.26
16	62	0.28
16	96	0.19
16	97	0.26
11	28 (acromegalia)	0.21
11	C. Externo	0.28
11	43	0.35
11	43	0.30 el mismo enfermo en plena crisis.
11	26	0.25

Los once primeros casos son extraídos de la publicación hecha por el Dr. Houssay en el N.º 2 de la Prensa Médica Argentina; los tres últimos son nuestros y no modifican en nada en juicio expresado por el autor citado, antes bien el hecho de encontrar en un enfermo en plena crisis menor cantidad de ázoe que la que tenía el día anterior libre del acceso asmático, tiende a afirmarlo.

“Una disminución de la personalidad para la  
 “ úrea denuncia una perturbación renal; los asmá-  
 “ ticos no presentan más antecedentes renales que  
 “ otros sujetos sanos o enfermos. La nefritis no es  
 “ más frecuente en ellos ni en sus antecedentes.”

“ La evolución, larga por lo común de su enfermedad, contrasta con la habitualmente corta de la azoemia renal.”

“ Si un hecho domina en su estudio es la influencia importante del sistema nervioso en la producción del acceso asmático.”

“ La influencia del olfato, de la vista, del gusto, de trastornos menstruales, de la estación, mal podrían ser explicados por otro mecanismo que por el antedicho. Si a esto se agrega la desaparición casi instantánea de todo el cortejo sintomático por una inyección de adrenalina o de morfina, y su atenuación con medicación que influye poco sobre el riñón, creemos de necesidad descartarlo a este de las causas productoras del acceso asmático.”

No hay azoemia en el asma verdadera; su existencia debe interpretarse como signo de alteración renal y todo enfermo que la presente debe considerarse y tratarse como a un renal.”

### Azoemias seguidas de muerte próxima

Sala VII. Cama 44. Excitación, pérdida de conocimiento. Sangría de 600 grms. Leche, teobromina Ur. 4|000. Falleció a los 4 días.

—Sala VII. Cama 32. Anasarca intenso, extremidades frías, dedos de los pies casi necróticos; líquido de punción pleural intensamente hemorrágico. Orina de los días anteriores al análisis: 100, 570 y 1000 grms. Ritmo de Cheyne Stokes.

Ur. 1.82|000. Mejoría con digital y teobromina. Ur. 0.92|000. Muerte al cuarto día. En la autopsia se retira líquido ascítico, en el que encontramos Ur. 1.95|000.

—S. 11. C. 35. Gran disnea, edema de la cara y parte superior del tronco, 14 años de edad, desde los 11, nefritis crónica (post-angina).

Ur. 3.50|000. Falleció a las 5 o seis horas de hecho el análisis.

—S. 11. C. 49. Aneurisma, nefritis crónica.

Ur. 1.28|000. Muerte a los dos días. Seis horas después de fallecido el suero tenía Ur. 2.40|000.

—S. 12. C. 12. Asistolia Ur. 0.91|000. Fallece a los tres días. A la hora y media de muerte, Ur. 1.15|000.

—Sala 14. C. 49. Ur. 1.46|000. Ictus apoplético el día antes del examen. Fallece al día siguiente.

—Sala 14. C. 73. Ur. 1.50|000. Reumatismo generalizado. Sangría 500 grms. Fallece al día siguiente al del análisis.

—S. 14. C. 78. Ur. 0.80|000. Insuficiencia aórtica, asistolia. Fallece a los dos días.

—S. 11. C. 3. Ur. 5|000. Nefritis crónica brote agudo. Al día siguiente 5.50|000. Fallece. A las cuatro horas de muerte, 5.75|000.

—S. 17. C. 35. Nefritis crónica. Ur. 2.04|000. Muerte inmediata.

—S. 16 C. 15. Nefritis crónica. Primer examen Ur. 1.05|000, a los diez días 2.10|000. Muere al día siguiente.

—S. 11. C. 1. Cardio renal en asistolia. Ur. 0.65|000. A los dos días meiorado con menos disnea Ur. 0.60|000. Al día siguiente muere. Ocho horas después de fallecida la azoemia era 0.90|000, la tensión de este enfermo al Pachen era Mx. 22 1/2. Mn. 11 1/2.

—S. 11. Historia 170. Nefritis crónica. Ur. 4.10|000. Al día siguiente 4.60|000. Suero 71 %. Se hace una sangría de 600 grms. a los seis días entra en coma.

—S. 11. Historia 136. Nefritis crónica, asistolia. Ur. 7.15|000. Nueve horas antes de morir.

—S. 11. Historia 135. Nefritis crónica Ur. 5.80|000. Muerte a las 15 horas.

—S. 11. Historia 124. Nefritis hidropigena. Ur. 1.40|000, muere al día siguiente.

—S. 28. Cons. Externo. Niño de 4 meses, atárpico. Ur. 0.57|000. Muere al día siguiente.

—Chatelin y Massary citan el caso de una mujer muerta a los 21 días de comenzar un brote agudo en una nefritis crónica, con azoemias sucesivas de 4.20 y 5.78|000. En el líquido pericárdico de la autopsia (no citan a las cuantas horas) encontraron Ur. 5.40|000.

—S. 12. C. 4. Hidragirismo agudo.

A las 9 horas de ingerir 3 pastillas de bicloruro de mercurio se practica un dosaje encontrándose Ur. 0.42|000. En el resto del día orina 100 grms. A los dos días Ur. 2.60|000, no habiendo orinado nada en este tiempo. Muere a las pocas horas del último análisis.

## NEFRITIS

### Agudas

Hidrargirismo. Sala 12, cama 4. Azoemias sucesivas: 0.42 y 2.60/00 (x).

Hidrargirismo. Sala 7, cama 44. Azoemia 4/00 (x).

Hidrargirismo. Sala 6, cama 8 (Hosp. Durand). Caso del Dr. Rosso.

Observaciones Nos. 42, 43, 44 y 45. Azoemias sucesivas 2.30, 2.60, 1.90 y 0.20. Curación.

Infecciosas. Observación N° 34. Sala 11, cama 10.

Azoemias sucesivas 23-6-1914 1.66/00

25 " " 1.89

7-7- " 1.70 Alta a su pedido

Vuelve el 21-7- " 0.94

27- " " 0.95 " " " "

Post-angina. Sala 12, cama 2. Ur. 0.42, 0.58, 0.53, 0.47.

Observaciones Nos. 30 y 30 bis.

Flegmasia alba dolens.

Sala 12, Hist. 225, Ur. 2.80/00 (x).

### CRÓNICAS UREMIGENAS

Sala	Cama	Ur	Sala	Cama	Ur
7	34	Obs. 15	11	H. 136	2.10
11	35	3.50 (x)	11	"	2.30
11	3	5	11	"	3.20
11	3	5.30 (x)	11	"	3.90
11	10	0.85	11	"	3.70

Sala	Cama	Ur		Sala	Cama	Ur
11	H. 175	1.10	Alta.	11	"	7.15 (x)
11	H. 170	4.10		11	H. 135	2.80
11	"	4.60		11	"	4.15
11	H. 165	0.93		11	"	5.30
11	"	0.70		11	"	5.80 (x)
11	"	0.80		11	"	6.87 en autopsia
16	15	1.05		14	37	0.47 Des- pues de olig. marcada
16	15	2.10 (x)		14	1	0.46
16	56	1.56		17	35	2.04 (x)
16	26	0.74		18	2	Obs. 10
16	57	0.93		18	11	" 1
16	95	0.965		18	37	" 2
16	51	0.64		18	31	" 11
<b>Sala</b>	<b>Cama</b>	<b>Ur</b>		<b>Sala</b>	<b>Cama</b>	<b>Ur</b>
11	H. 124	1.40 (x)		12	199	1.40
12	30	Obs. 41		12	369	1.31
12	31	" 7		12	113	0.71
12	10	" 8		12	700	0.71
12	35	" 9		12	42	1.55
12	H. 1137	0.60		12	42	0.67
12	1109	1.55		12	42	0.52

### MIXTAS

Sala	Cama	Ur
11	1	Obs. 3
14	73	1.50 00 (x)
14	78	0.80 (x)
19	5	Obs. 46

En estas, como en todas las observaciones, la (x) colocada al lado de una cifra, significa que dicho exámen ha sido seguido de muerte.

### ATREPSIA

Niño de 4 meses Ur. 0.57 (x)

Discutida ha sido la importancia, tanto de la azoemia como de la K. en su valor pronóstico.

Nosotros, estudiando tan sólo los casos propios, sacamos en conclusión: que en las nefritis agudas, una gran azoemia no indica un fin próximo. Poco a poco suelen ir declinando en su intensidad hasta hacerse estacionarias en un nivel vecino al normal.

Pensábamos decir nefritis agudas de origen infeccioso, cuando la observación del Dr. Rosso, que nos ha llegado últimamente, cuando teníamos listo nuestro material, nos hace pensar que puede hacerse extensivo a todas.

Que en las nefritis crónicas, la azoemia moderada que no alcance a 1/100 es de pronóstico benigno, no permitiendo hacer cálculo aproximado sobre la duración de la vida del paciente.

En los brotes agudos de las mismas, una azoemia mayor a la común en el sujeto acompaña gradualmente las otras manifestaciones clínicas, acentuándose en el período pre-agónico.

En las observaciones Nos. 36, 37 y 38 vemos las mayores azoemias y constantes más elevadas; los tres fueron seguidos de muerte próxima antes de ser intervenidos.

El de la observación N.º 36, en el que hemos encontrado la constante más elevada, acreditando una profunda alteración renal, tenía además un zona orbitario.

#### Bronquitis crónica

Sala	Camá	Años	Ur	Sala	Camá	Años	Ur
14	77	65	0.32	11	9	32	0.63
11	46	43	0.56	11	9	32	0.62
11	37		0.65	11	9	32	0.45
11	H. 101	54	0.82				
11	101	54	0.55	diez y ocho días después			
11	H. 95	75	0.72	12	24		0.35
oliguria polaquiuria nocturna.							
12	1	57	0.62	11	26	26	0.25
12	22	33	0.66				

La azoemia mayor que la normal, la encontramos en los casos que presentan a la par síntomas

manifiestos de insuficiencia renal, o en los que por su edad o afecciones concomitantes podrían tenerla, hecho que no va consignado por descuido.

El caso de la sala XI, Hist. 101, fué tratado como renal, obteniéndose una mejoría en el cuadro clínico, pareja a la de su azoemia.

En el de la sala XI N°. 9 (Bacilosis pulmonar) vemos descender la cifra en cantidad apreciable, estando el enfermo sometido a una dietética adecuada, reposo, etc.

<b>Nefrocardiacos</b>		<b>Mitrales</b>	
S.X11 H.971 Mx 18 Mn 13	Ur. 0.57	S. X11 H. 1071	Ur. 0.75
S.V11 C32 Ur. 1.28	0.62 (x)	Al mes 0.70	
	1.95 en la autopsia	S. X11 H. 819	Ur 0.56
S.X1 C 1 Mx 22 Mn 11 <sup>2</sup> <sub>1</sub>	Ur 0.65		0.48
	0.60 (x)	S. X11 C. 46	Ur. 0.56
	0.90 en la autopsia	S. X1 H. 179	Ur. 0.65
S. X1 qÑ. 1 Ur 0.45			0.60

**Aórticos.**

S. 12 H. 1039 Mx 16 Mn 8	Ur. 0.85	S. 11 C 4 U. 0.72	Teobromina Mercurio.
S. 11 C. 49	Ur. 1.28		0.65
	2.40	S. 11 H. 114	0.55
S. 12 C. 12	Ur. 0.91 (x)	Ur. 0.80	
	1.15 en autopsia		0.70
S. 12 C. 6 Os 16	Ur. 0.80		0.95
			0.60 Alta
		Vuelve 0.60 fallece a los 8 meses sin otro examen	

Catorce son los casos de afecciones cardíacas que hemos estudiado bajo nuestro punto de vista. El resultado de esa observación es la siguiente:

En el período de asistolia la azoemia está aumentada, disminuyendo cuando se refuerza la tonicidad cardíaca.

Considerando sano el riñón hay retención, porque la cantidad de líquido es en estos casos tan exigua que para obtener el rendimiento debido, la concentración uréica tendría que ser superior a la máxima; si a esto se agrega la insuficiencia más o menos profunda de la función renal según el grado y antigüedad de la lesión cardio-vascular, se suman las causas para que haya retención en la oliguria, cosa que hemos comprobado repetidas veces. Todas las observaciones en sujetos agonizantes o en aquellos que por algún motivo no se pudo hacer en ese período, y se hizo apenas muerto, han confirmado este razonamiento.

Las mayores azoemias se encuentran en los aórticos.

En los mitrales los límites han sido 0.70; 0.48; los aórticos sin excepción, tenían cifras superiores, oscilando entre 0.55 y 2.40 (agonía).

Merklen y Croissant hacen extensivo esto a K.

Josué y Belloir hacen notar divergencias entre la azoemia y la K. en los cardíacos; los resultados de la azoemia están, según ellos, más acordes con la evolución clínica. Pasada la asistolia, ambas descienden.

Cuando se agrega una insuficiencia hepática profunda, tanto la azoemia como la constante están por debajo de lo normal y pasada la crisis de hiposistolia, se acerca a ella.

En los cardíacos puros, habría descenso por lesión hepática concomitante.

Creemos que esto es exagerar demasiado porque la lesión tiene que ser tan profunda, en el caso de haber disminución tan marcada en la producción de úrea que pondría en peligro la vida de los enfermos, cosa que no pasa en todas las asistolias; y por el contrario tenemos una prueba en la dificultad de despistar una débil insuficiencia hepática en el cúmulo de pruebas destinadas a demostrarlo.

### **Tuberculosis renal**

Observación N.º 21, sala VI, cama 35. 14 años.

Ur. 0.40. K. 0.08.

Obs. N.º 5, sala 26, cama 2. 30 años.

Ur. 0.25. K. 0.064.

Estos dos casos de tuberculosis renal, son los únicos que hemos observado: Uno confirmado por la intervención quirúrgica, es el de la Obs. N.º 5, operada hace un mes, habiéndosele practicado una nefrostomía, por ser imposible la enucleación del riñón. La enferma sigue en perfectas condiciones. El segundo, un chico de 14 años, tenía una poliuria intensa con una concentración reducida; tenía como síntomas cardinales de lesión renal tuberculosa hematurias, dolor no modificado por el reposo, etc.

### **Litiasis biliar**

Obs. N.º 6, sala 26, cama 5. 28 años, tuberculosis pulmonar.

Ur. 0.30. K 0.06.

—Sala 12, Hist. N.º. 739. Ur. 0.30.

—Sala 12, Hist. N.º. 747. Ur. 0.17.

De estos tres casos de litiasis biliar sólo uno nos ha dado una azoemia débil, el último de los citados; los otros dos 0.30, con colecistitis calculosa supurada; la enferma de la Obs. N.º. 6, ha sido operada hace más de un mes y sigue en perfectas condiciones a pesar de su lesión pulmonar.

No hemos observado ningún cirrótico, en los que siempre se encuentran azoemias débiles, al decir de los autores. Sin embargo Morel encuentra normal la azoemia en ellos, disminuído en cambio el coeficiente azotémico de 0.50 a 0.33.

**Ictus Apopléticos**

Sala 14, cama 49. El día anterior al análisis tuvo el ataque Ur. 1.46. Fallece al día siguiente.

—Sala 12, cama 19. Ur. 0.55. Fallece a los dos días.

—Javal cita un caso de una gran crisis de uremia, de 4.20 y 1.50|000 que permite una supervivencia de quince meses.

El ascenso fué provocado por una hemorragia cerebral y meníngea; la reabsorción vuelve la azoemia a su estado primero. Los dos casos que han caído bajo nuestra observación han sido seguidos de muerte próxima, los dos con azoemia de desigualdad bien marcada.

Otros casos aparecen en nuestra observación que no tienen mayor importancia porque su número exiguo no permite sacar conclusión. Van enumerados solamente, con la única intención de que puedan servir de material a algún interesado.

La observación N°. 18, corresponde a un caso de neumonía en su período álgido. La realizamos con el único propósito de comprobar lo dicho por Achard y Feuillé, que en la neumonía hay un aumento de la azoemia a 0.75 y 0.80|000, con una disminución crítica a la normal. Como se podrá ver no coincide nuestra observación con la de los autores citados.

**Prostáticos**

Obs. 14	Sala 6	cama 38	Ur.	0.45	K.	0.91
" 20	" 6	" 29	"	0.60	"	0.124
" 19	" 6	" 26	"	0.45	"	0.20
" 36	" 6	" 13	"	2.28	"	2.18
" 37	" 6	" 7	"	1.09	"	0.25
" 38	" 6	" 11	"	1.44	"	0.26
—	" 14	" 22	"	0.65		

Siete prostáticos nos sirven para nuestro estudio; sólo dos de ellos tenían azoemia reducida

(0.45) ; pero como se vé, mayor que la normal. En cambio la K. revelaba una insuficiencia renal pronunciada. En uno era igual 0.20, en el otro 0.91.

La constante menor 0.12, correspondía a una azoemia de 0.60. Se trataba de un enfermo que hacía un mes que estaba en el Hospital, sujeto a régimen adecuado, reposo, etc. El mismo sentíase mejorado.

Es difícil que no se encuentren azoemias marcadas cuando se la busca por las manifestaciones que la acompañan, sirviendo el examen para dejar constancia de la agravación o tendencia a la curación.

En todos los casos el 2|oo ha sido seguido de muerte próxima. Solo en uno el de la observación N.º 1 con 1.70|oo y una K. igual a 0.49, la mejoría fué pronunciada, yéndose el enfermo en aparente buen estado y sin examen ulterior.

En los casos que hemos encontrado de 2|oo hasta 7.15 la muerte sobrevino de horas a dos días después del análisis, estando por lo común la duración de la vida en razón inversa al grado de la azoemia.

En cuanto al pronóstico en sujetos renales que deban ser intervenidos quirúrgicamente, lamentamos no poder llegar a conclusiones valederas por la carencia de casos que hayan sido intervenidos después de examinados. Y sin embargo se trata del punto capital donde podría discutirse el valor de la azoemia y de la constante, por lo menos en su pronóstico inmediato. Por algo ha nacido en el Hospital Necker.

El mismo Ambard dice de su obra que sólo puede servir para conocer lo que separa al enfermo de su muerte ; lo que no indica es cómo, cuando, ni donde, ésta lo ha de encontrar.

Carrión compara la K. al termómetro, capaz de expresar una ley fisiológica ; no puede tener más que un valor de contralor, porque lo que intoxica no es la úrea, sino los homólogos superiores originados por la insuficiencia hepática.

Achard dice que el aumento de la relación azoémica a 0.75 es la regla en la nefritis y no se encuentra fuera de ella; corresponde a la retención. El bajo, aparece en los trastornos en la formación de la úrea, casi siempre de origen hepático.

Para Ficssinger, antes de que haya lesión renal que se manifieste por la K, hay un aumento de tensión arterial destinada a compensar la insuficiencia. Es necesario según él, multiplicar la K, por la media de la tensión arterial para relacionarla a la normal.

Ambard le da más valor a su examen para distinguir una lesión renal con débil azoemia que en aquellas que van acompañadas de una retención elevada.

La azoemia en los niños ha sido estudiada en Francia por Nobécourt, entre los primeros. No da la misma significación clínica que a la de los adultos.

En las nefritis agudas ha encontrado altas azoemias sin que peligrase la vida de los pequeños pacientes. Teme más a las subagudas y crónicas, de aumento gradual.

El pronóstico por lo común es favorable; pocas veces ha encontrado fuertes azoemias (2 veces en 29 casos, 1.5 y 2 grms.); por lo común oscila entre 0.10 y 0.40 grms. En las afecciones gastro-intestinales y bronco-pulmonares el aumento de la azoemia puede revelar una ulceración grave y le parece el substratum de la atrepsia.

Nota aumento de úrea en el líquido céfalo-raquídeo independiente de afección renal aparente, en las afecciones gastro-intestinales. Los casos en que ha encontrado 2 grms., han muerto en dos o tres días; más de 1.5, fenecieron en un mes por término medio; todos los que tenían menos de 1 gramo, sobrevivieron. En los tres casos más graves de nefritis en la infancia, juzgados por la azoemia de 1.23, 1.77 y 2.05, sólo la última era acompañada de retención clorurada; las otras eran azoémicas puras.

La azoemia intensa, capaz de acarrear vómitos, inapetencia, soñolencia, etc., no son de fatal pronóstico.

Contrariamente a lo que citan todos los autores que se han ocupado de la azoemia en los adultos, Nobécourt dice que la úrea está muy aumentada en el líquido céfalo-raquídeo, (y es de creer que el caso no hará excepción a lo común y que lo estará en todos los líquidos de punción, aunque en lo que se refiere a este en dos ocasiones hemos encontrado diferencia marcada) en los casos de trastornos gastro-intestinales y más en los acompañados de lesiones hepáticas.

Estudia la forma atrépsica de la azoemia, con más de un gramo en los caquéticos, en tanto que en las caquexias tuberculosa y sifilítica, la azoemia es normal.

La forma somnolienta acompañada de adelgazamiento, podría ser confundida con la tuberculosis de la que se diferencia por el aumento de úrea a 0.50 grms. y 1 grms. y más por mil, en tanto que la caquexia tuberculosa sólo se encuentra de 0.15 a 0.25; ritmo de Cheyne Stokes y edad muy joven, en el primer caso y mirada fija, e inestabilidad del pulso en el segundo.

Vamos a terminar nuestro trabajo con estas palabras de Legeu, maestro en la materia: La constante no tiene valor para mí sino cuando va asociada a la observación del enfermo.

“Ella no vale dentro de principios generales, más que para casos en particular. Deducciones generales no conducirían más que a desastres, de los cuales, la constante no sería de por sí responsable, sino la interpretación errónea que de ella se hiciera.

“Yo pongo tanto cuidado en decir de un enfermo que puede ser operado porque su constante es buena, como lo pongo en rechazar la operación cuando ésta es mala. En este último caso

“ para una constante de 0.12 a 0.15 creo necesario  
“ experimentar de nuevo, después de régimen y  
“ cuidados pesar, en una palabra, el enfermo en el  
“ sentido del juicio clínico, y creo no ser sino bajo  
“ este precio que la constante nos dará enseñanza  
“ útiles y preciosas.

“ Mismo reducida a estas proporciones, me pa-  
“ rece infinitamente preciosa y superior a todos los  
“ medios de los cuales nos servimos comunmente  
“ para estudiar el funcionamiento de los riñones  
“ en los urinarios; es superior a la crioscopia, a la  
“ floridzina, a la concentración, al azul de metile-  
“ no, que no han podido jamás alcanzar una preci-  
“ sión suficiente. Permite rechazar *per priman* la  
“ intervención quirúrgica en enfermo que uno hu-  
“ biera creído de otra manera, operable sin peligro  
“ y que habrían sucumbido a la operación.

“ Además, permite por sus variaciones sobre  
“ un mismo enfermo, elegir el momento oportuno  
“ en que éste puede ser operado con el menor de  
“ los riesgos.

“ La necesidad de una interpretación no podría,  
“ a mi juicio, atenuar su valor. Ninguna de nues-  
“ tras otras exploraciones es suceptible de ser to-  
“ mada al pie de la letra y sin control, ni la cistos-  
“ copia, ni la radiografía escapan a estas indispen-  
“ sables verificaciones del sentido clínico y del  
“ juicio.

“ Apesar de todo, la constante se ha vuelto para  
“ mí no ya un elemento de ayuda, sino una necesi-  
“ dad. Complemento de la azoemia tiene su sitio  
“ señalado en el primer rango de los métodos de  
“ exploración funcional del riñón y ningún otro  
“ método puede serle comparado ni siquiera apro-  
“ ximadamente por la precisión que comporta y por  
“ la riqueza de enseñanzas que nos brinda. ”

*Belisario Llanos.*

Buenos Aires, Mayo 24 de 1916.

Nómbrese al señor Académico Dr. Gregorio Araoz Alfaro, al profesor extraordinario Dr. José Badía y al profesor suplente Dr. Eduardo Mariño para que, constituídos en comisión revisora, dictaminen respecto de la admisibilidad de la presente tesis, de acuerdo con el Art. 4º. de la "Ordenanza sobre exámenes".

*E. Bazterrica.*  
Decano

*J. A. Gabastou.*  
Secretario

## PROPOSICIONES ACCESORIAS

---

1º. Valor de la apreciación de conjunto de la excreción urinaria, relativamente al de la constante de Ambard.

*Araoz Alfaro.*

2º. "La constante de Ambard no tiene valor sino cuando va asociada a la observación del enfermo."

*Badía.*

3º. La constante de Ambard no tiene valor en el examen funcional de las nefritis. Son superiores las pruebas de Monakoff y Schlayer.

*E. Mariño.*

Buenos Aires, Junio 23 de 1916.

Habiendo la comisión precedente aconsejado la aceptación de la presente tesis, según consta en el acta N°. 3152 del libro respectivo, entréguese al interesado para su impresión, de acuerdo con la Ordenanza vigente.

*F. Bazterrica*

Decano

*J. A. Gabastou*

Secretario



30582

### Observaciones personales

Obs. N.º 1	Obs. N.º 13	Obs. N.º 25	Obs. N.º 35
Ur. 1.70 %.	Ur. 0.45	Ur. 0.37	Ur. 0.30
K. 0.49	K. 0.088	K. 0.10	K. 0.041
Obs. N.º 2	Obs. N.º 14	Obs. N.º 26	Obs. N.º 36
Ur. 0.55	Ur. 0.45	Ur. 0.50	Ur. 2.28
K. 0.094	K. 0.91	K. 0.03	K. 1.937
Obs. N.º 3	Obs. N.º 15	Obs. N.º 27	Obs. N.º 37
Ur. 0.45	Ur. 0.55	Ur. 0.50	Ur. 1.09
K. 0.112	K. 0.25	K. 0.132	K. 0.248
Obs. N.º 4	Obs. N.º 16	Obs. N.º 28	Obs. N.º 38
Ur. 1.80	Ur. 0.80	Ur. 0.65	Ur. 1.44
K. 0.77	K. 0.149	Ur. 0.51	K. 0.262
Obs. N.º 5	Obs. N.º 17	Obs. N.º 29	Obs. N.º 39
Ur. 0.25	Ur. 0.50	Ur. 0.976	Ur. 0.425
K. 0.064	K. 0.10	K. 0.138	K. 0.066
Obs. N.º 6	Obs. N.º 18	Obs. N.º 30	Obs. N.º 40
Ur. 0.30	Ur. 0.30	Ur. 0.418	Ur. 0.40
K. 0.06	K. 0.06	K. 0.107	K. 0.068
Obs. N.º 7	Obs. N.º 19	Obs. 30 bis.	Obs. N.º 42
Ur. 0.35	Ur. 0.45	Ur. 0.418	2 O. VI. 1914
K. 0.06	K. 0.203	K. 0.09	Ur. 2.30
Obs. N.º 8	Obs. N.º 20	Obs. N.º 31	K. 1.15
Ur. 0.30	Ur. 0.60	Ur. 0.51	Obs. N.º 43
K. 0.09	K. 0.124	K. 0.206	25. VI. 1914
Obs. N.º 9	Obs. N.º 21	Obs. N.º 32	Ur. 2.60
Ur. 0.60	Ur. 0.40	Ur. 0.40	K. 0.76
K. 0.156	K. 0.08	K. 0.068	Obs. N.º 44
Obs. N.º 10	Obs. N.º 22	Obs. N.º 33	1º VII. 1914
Ur. 0.50	Ur. 0.93	Ur. 0.425	Ur. 1.90
K. 0.109	K. 0.195	K. 0.066	K. 0.309
Obs. N.º 11	Obs. N.º 23	Obs. N.º 34	Obs. N.º 45
Ur. 0.50	Ur. 0.64	Ur. 1.70	14. VII. 1914
K. 0.113	K. 0.127	K. 0.305	(Curación)
Obs. N.º 12	Obs. N.º 24		Ur. 0.20
Ur. 0.40	Ur. 0.965		Obs. N.º 46
K. 0.086	K. 0.163		Ur. 0.976
			K. 0.138



