

## "EXPERIENCIA INTEGRATIVA DE BIOQUIMICA CON OTRAS MATERIAS"

Dr. Francisco Javier Sánchez García  
Escuela de Enfermería  
Universidad de Guadalajara.

### INTRODUCCION:

Al pasar por aulas universitarias, nos dimos cuenta de que en ocasiones no existía una intercomunicación entre los distintos laboratorios que integran nuestra Escuela, haciendo con ello más difícil nuestro estudio de los distintos temas que nos tocaba desarrollar diariamente, ya que en cada uno de los laboratorios se nos exigía estudiar como si nada más fuese su materia; esto originó en nosotros cierta dificultad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que, hasta ahora motivados por esa razón decidimos realizar una investigación de algo con el fin de demostrar que si existiera una coordinación entre los laboratorios a la hora de impartir las clases, se nos facilitaría la enseñanza.

Al manifestarle nuestra inquietud al Dr. Ignacio Alcaraz - del Río nos sugirió el estudio de alguna anomalía, pero con la coordinación de varias materias, en este caso decidimos hacer un estudio de criptorquidia, ya que no existe mucha investigación al respecto y de esta forma, al mismo tiempo lograríamos dos objetivos:

- a) Una interconjugación de materias para desarrollar un mismo tema y así facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje.
- b) Una aportación informativa a los médicos respecto al tratamiento para la enfermedad criptorquidia.

### "DESARROLLO DE LA INVESTIGACION"

Los testículos son dos y desempeñan el papel de glándulas mixtas. Como glándula de secreción externa producen los espermatozoides, elementos esenciales para la fecundación. Como glándulas de se

"EXPERIENCIA INTERACTIVA DE BIOQUIMICA CON OTRAS MATERIAS"

Dr. Francisco Javier Sánchez García  
Escuela de Enfermería  
Universidad de Guadaluajara.

INTRODUCCION:

Al pasar por estas universidades, nos dimos cuenta de que en ocasiones no existía una intercomunicación entre los distintos departamentos que integran nuestra facultad, haciendo con ello difícil el estudio de los distintos temas que nos tocaba desarrollar. En consecuencia nos exigía un estudio caso a caso en cada una de ellas, por lo que hasta ahora nos hemos limitado a la investigación de cada una de ellas de forma independiente. Este trabajo tiene como finalidad coordinar los trabajos de investigación de los departamentos de la facultad para facilitar la enseñanza.



PARED ABDOMINAL POSTERIOR  
LOCALIZACION EMBRIONARIA DEL TESTICULO  
GUBERNACULUM TESTIS

BOLSA ESCROTAL

Al analizar los trabajos realizados en la Facultad de Medicina del Río nos sugirió el estudio de algunas anomalías, pero con la coordinación de varias materias, en este caso decidimos hacer un estudio de criptorquidia, ya que no existe mucha investigación al respecto y de esta forma, al mismo tiempo lográbamos dos objetivos:



ANILLO INGUINAL INTERNO  
CONDUCTO PERITONEO VAGINAL  
SACO ESCROTAL

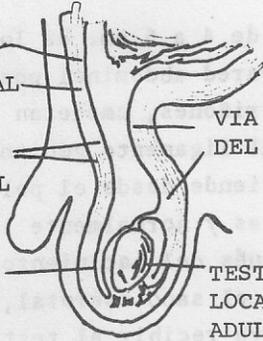
Los testículos son dos y desarrollan el papel de glándulas mixtas. Como glándulas de secreción externa producen los espermatozoides, elementos esenciales para la fecundación. Como glándulas de

ANILLO INGUINAL  
 CONDUCTO INGUINAL  
 CONDUCTO PERITONEOVAGINAL

VIA RETROPERITONEAL DEL DESCENSO TESTICULAR

REVESTIMIENTO PERITONEAL

TESTICULO EN LA LOCALIZACION DE ADULTO



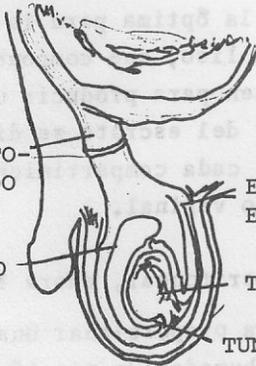
CONDUCTO PERITONEAL OBLITERADO

ESTRUCTURAS DEL CORDON ESPERMATICO

RESTO DE CAVIDAD PERITONEAL

TESTICULO EN EL ESCROTO

TUNICA VAGINAL DEL TESTICULO



creción interna, producen la hormona testosterona, que desde el momento de desarrollo del individuo, actúa sobre otros órganos.

Pesan 20 gramos y miden de 4 a 6 cm. de longitud, por 2.5 cm. de espesor. Están situados en la pared abdominal posterior a cada lado de la columna lumbar, junto a los riñones, empiezan a descender al 7° mes de desarrollo fetal, gracias al ligamento genito inguinal o gubernaculum testis de Hunter, que se extiende desde el polo inferior del testículo, hasta el fondo de las bolsas y normalmente llega al escroto al 9° mes o en la primera semana después del nacimiento. Pasando por el conducto inguinal descienden hasta el saco escrotal, que se ha desarrollado de la piel del peritoneo, para recibir al testículo. El testículo izquierdo desciende un poco más que el derecho.

El escroto es un saco de piel y capa subcutánea, que cuelga de la unión de la región abdominal inferior con el perineo, Su función es sujetar el par de testículos afuera del cuerpo cuya temperatura inferior, se cree que es superior a la óptima para la maduración de los espermatozoides. Fibra del músculo liso, que compone el músculo dartos, en la tela subcutánea, se contraen para producir un aspecto arrugado en la piel del escroto. El interior del escroto se divide formando un compartimiento para cada testículo, cada compartimiento está revestido por la porción del conducto peritoneo vaginal.

Esta membrana cerosa peritoneal, ahora llamada túnica vaginal, se refleja sobre el testículo para proporcionar una cubierta cerosa externa, Hay un espacio estrecho, humedecido por líquido ceroso, entre la hoja parietal de la túnica vaginal que reviste el escroto y la hoja visceral del testículo y de ésta forma se puede asegurar movimientos suaves del testículo dentro del escroto, cada testículo es de forma ovoidea, liso, suspendido dentro del escroto por el cordón espermático.

Debajo de la túnica vaginal está la túnica albugínea, resistente y cologena, que es la cápsula del testículo.

El cuerpo de Higmore es un espesamiento, por las caras laterales, de él se desprenden unos tabiques que se dirigen a la túnica albugínea, dividiendo el testículo en lóbulos. El testículo tiene aproximadamente de 250 a 300 lóbulos de forma piramidal encerrando a los conductillos seminíferos. Los tubos seminíferos, están formados por células epiteliales llamadas espermatogonias, estas células sufren transformaciones y se les conocen también por espermatogenesis, de éstas células se originan los espermatozoides.

Los tubos seminíferos se enderezan y se unen con otros al pasar el cuerpo de Higmore, donde se forma una red de conductos llamados red de Haller; de donde salen unos conductillos eferentes para entrar a una estructura curva en forma de "C" denominada epididímo, que rodea al borde posterior del testículo hacia su polo inferior; la función del epididímo es de almacenar células espermáticas.

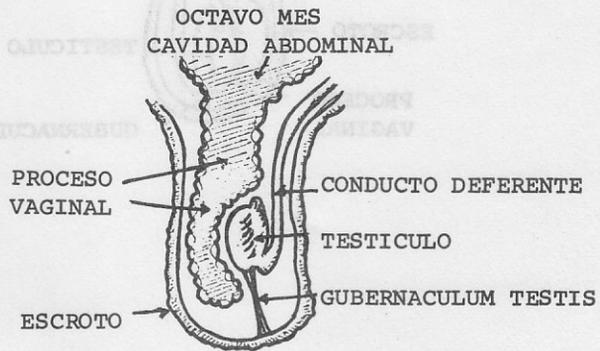
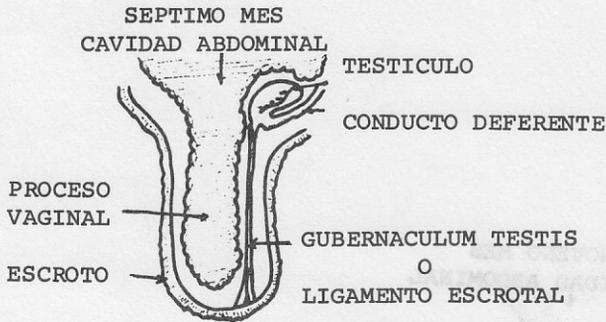
Desde el punto de vista histológico, los testículos constan de conductillos seminíferos, incluidos en una masa de tejido intersticial, algunas células del epitelio de los conductillos, se transforman sucesivamente en espermatogonia. Además de dar origen a las células germinativas, los testículos por sus células intersticiales (células de Leydig), constituyen una importante fuente de hormonas.

La hormona folículo estimulante, estimula el desarrollo de los conductillos y la producción de las células germinativas. La hormona estimulante de las células intersticiales de la hipófisis anterior, además de la acción a la que se debe su nombre, interviene en la hormona masculina.

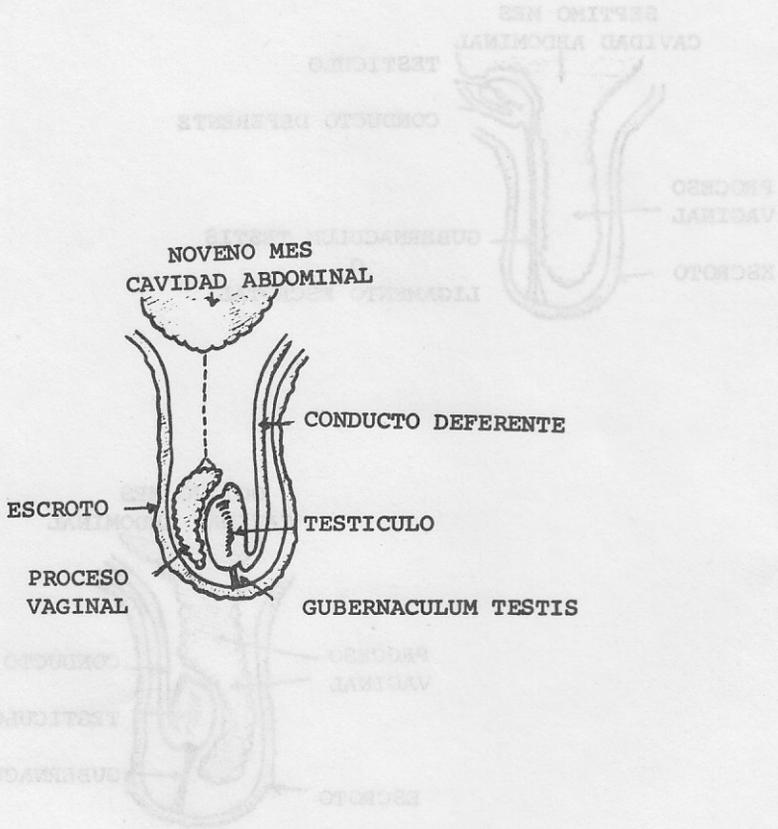
Si se extirparan las gonadas antes de la pubertad se impide el desarrollo de los órganos sexuales, accesorios y la aparición de caracteres sexuales secundarios. La castración después de la pubertad, causa atrofia de las vesículas seminales, próstata, órganos sexuales y accesorios. También se observan cambios en el desarrollo óseo y procesos metabólicos.

Se define el andrógeno como sustancia capaz de estimular los caracteres sexuales del macho. Una de las pruebas más específicas y sensibles de actividad andrógena es la estimulación de la cresta del gallo, sin embargo, los primeros andrógenos fueron androsterona y dehidro-isoandrosterona y encontrada por Butenandt en la orina del varón normal. Se han identificado productos andrógénos activos en la orina de la mujer y niños de ambos sexos. Se han aislado algunos compuestos más de testículos y suprarrenales, pero la mayor parte de los mismos carecen de actividad andrógena. Se ha informado así mismo que el ovario sintetiza productos andrógénos y hormonas estrógenas, cuando se trasplantan ovarios al interior de las orejas de los conejos castrados, exteriorizando así los órganos, puede observarse que dichos ovarios sintetizan andrógenos a ritmo creciente; mientras que los ovarios trasplantados al abdomen de machos castrados carecen de esta facultad de síntesis. Estos hallazgos quizá guardan relación con la insuficiencia de la función testicular en casos de falta de descenso de los testículos. Es necesario la producción de testosteronas por parte de los testículos para el desarrollo normal de los órganos reproductores del macho y la estimulación vesículas seminales para formar células germinales. Por otra parte, se atribuyen a la acción de la hormona testicular, la voz de tipo varonil, la disposición del pelo en la cara y el desarrollo y el crecimiento del músculo esquelético. Aunque no disponemos de información específica, relativa al modo de acción de los andrógenos si sabemos que estimulan el crecimiento de una manera específica y que ésta se acompaña de balance nitrogenado positivo. Los resultados de muchos estudios permiten afirmar que los andrógenos producen retención de nitrógeno y favorecen a la anabolia de proteínas. El crecimiento de la cresta del pollo de dos o tres días de edad, es una manera muy sen-

ESQUEMA QUE MUESTRA EL DESCENSO DEL  
TESTICULO DESPUES DEL SEPTIMO  
MES



ESQUEMA QUE MUESTRA EL DESCENSO DEL  
TESTICULO DESPUES DEL SEPTIMO  
MES



sible para valoración de los andrógenos, cuando se impregna con andrógeno la superficie de la cresta inmadura, el crecimiento de la misma es proporcional a la cantidad de hormona utilizada. Constituye signo temprano de este fenómeno de crecimiento de la vascularización de la cresta, de lo que cabe deducir que quizá puede atribuirse a los andrógenos el incremento del flujo sanguíneo de algunas regiones del cuerpo por aumento de la vascularización.

Posee interés clínico indiscutible, la determinación de testosterona, en la orina se cree que cuando menos 7 cetosterioides urinarios tienen su origen casi enteramente en la corteza suprarrenal de la hembra normal y principalmente en la corteza del macho. Estos metabolitos corticales guardan relación con el sistema hipófisis-corteza suprarrenal, en situaciones de alarma. Variando notablemente sus valores en la orina. el estudio prolongado de la concentración de cetosteroides, puede proporcionar un índice valioso respecto a la excreción de andrógenos urinarios.

Hasta la edad de los 18 años, los varones y las hembras eliminan aproximadamente dos terceras partes en relación con los valores del hombre. Hasta que no aumenten nuestros conocimientos respecto a la secreción de andrógenos por las suprarrenales de la hembra y el varón en cuanto a la posible secreción de andrógenos, por el ovario no podemos valorar debidamente, la importancia de las cifras normales de cetosteroides, sin embargo, éstas determinaciones tienen enorme interés en el diagnóstico de los trastornos funcionales de gonadas y cortezas.

La acción fundamental de los andrógenos consiste en el desarrollo y mantenimiento de los caracteres sexuales, secundarios, genitales y extragenitales. En el hombre con hipogonadismo prepuberal, los andrógenos corrigen los trastornos de la insuficiencia testicular y provocan el desarrollo de las vesículas seminales, próstata, escroto, pene, crecimiento de barba y bigote, la voz se hace grave y a la vez ronca, aumenta el volumen y el tono de los músculos, aparece el deseo

sexual, la erección y la potencia sexual. En el hombre a dosis elevadas son capaces de reducir la espermatogénesis, ya que los andrógenos inhiben la función gonadotrópica de la adeno-hipófisis con disminución de la secreción de gonadotrópinas. Se han utilizado andrógenos para dominar los síntomas menopáusicos y para suprimir la secreción láctea, pero convienen más los estrógenos. Los andrógenos se emplean para tratar casos de criptorquidia, si se considera necesario, el tratamiento es el preparado de elección de la gonadotrópina orio-nica y lo más creíble es que nada se logra con esto.

### CONCLUSIONES

Al terminar esta pequeña investigación podemos deducir que después de haber hecho una encuesta con 100 médicos sobre que tipo de tratamiento, llevaban a cabo cuando se les presentaba un caso de criptorquidia, cabe hacer notar que ninguno de ellos tomo en cuenta la edad del paciente, fijandose unicamente en la enfermedad; de los médicos entrevistados 93 prescriben gonadotropinas y 5 más recetan otros fármacos y unicamente dos sugieren la intervención quirúrgica.

Logramos estudiar tres casos que localizamos de pacientes que habían sido tratados con este tipo de medicamentos y pudimos darnos cuenta de como se encontraban después de más de un año de haber sido tratados, se hallaron los siguientes trastornos: Azoospermia y aún con atrofia testicular. En un mínimo de 10 años, se encontro con pubertad precoz, detención del crecimiento, aumento de peso, además una marcada ictericia muy probablemente debida a una estasis biliar intrahepática, no fué posible encontrar algún paciente tratado quirúrgicamente,

De lo anteriormente expuesto podemos deducir que el trastorno criptorquidia debe de ser tratado:

- a) Dejar que evolucione la enfermedad hasta los siete años de edad, con el fin de que madure el testículo por si solo.
- b) Si después de los 7 años de edad, no ha evolucionado sa tisfactoriamente, el testículo, el tratamiento debe ser; según conclusión nuestra 100% quirúrgico.

Solicitamos de ustedes que cuentan con instrumental, recursos económicos y personas capaces e idóneas que se realice una investigación más a fondo de éste que consideramos un grave problema, ya que consideramos que la fisiopatología de ésta enfermedad tiene mucho que ver con bioquímica y sus avances.

Si ustedes creen necesario se publique esta información para hacerla llegar a los médicos de ésta comunidad, para una mejor com prensión de este problema y así habremos logrado los dos objetivos que nos trazamos al iniciar este trabajo.

La aplicación didáctica que solicitamos de ustedes consiste en que nuestro plan de estudios, no contamos con una coordinación entre los distintos departamentos para la impartición de un tema, ya que por ejemplo si el laboratorio de Anatomía está estudiando los músculos el laboratorio de Bioquímica está estudiando carbohidratos y así todos los laboratorios se encuentran viendo otros temas diferentes.

Nuestra pregunta ¿Que no sería posible que en un mismo día los diferentes laboratorios, se coordinarán para impartir el mismo tema y de ésta forma facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Creemos trascendente el consejo que su taller didáctico nos pueda proporcionar, ya que no pretendemos en ningún momento presentarnos ante ustedes como maestros con didáctica capaz de transmitirla, sino que esperamos de ustedes, nos orienten de como podemos encontrar una me-

por solución a nuestro problema.

Nuestro agradecimiento al C. Rector de la Universidad de Guadalajara, por permitir y facilitar que ésta pequeña información trascienda.

El autor quiere hacer patente su agradecimiento a los - - alumnos: Erna Contreras Schlichling, Ma. Marina Gómez Sánchez, Je sús Armando Díaz Valle y Humberto Macías García, por su participa- ción.

"BIBLIOGRAFIA"

## ANATOMIA HUMANA

Alcaráz del Rfo Ignacio, Jefe del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Guadalajara, Ex-Director de la Facultad de Medicina, Profesor Titular, Presidente Fundador de la Sociedad Jalisciense de Anatomía y Ex-Presidente de la Asociación Mexicana de Facultades.

Ediciones Francisco Mendez Oteo.  
México 1972

## BIOQUIMICA

Cantarow Abraham, Profesor Emerito de Bioquímica, Jefferson Medical College, U.S.A.

Schepartz Bernard, Profesor de Bioquímica, Jefferson Medical College, U.S.A.

Editorial Interamericana  
U.S.A. 1967

## FARMACOLOGIA MEDICA

Drill Victor (coordinador), Profesor Director Departamento de Farmacología Hahnemann Medical College and Hospital, Filadelfia, U.S.A.

La prensa Medica Mexicana  
U. S. A. 1969

## BIOQUIMICA GENERAL

Fruton Joseph, Profesor de Bioquímica de la Fundación Euyene Higgins, Presidente de Bioquímica de la Universidad de Yale.

Simmonds Sofia, Profesora Adjunto de Bioquímica y Microbiología de la Universidad de Yale.

Ediciones Omega, S. A.  
España, 1961

## ANATOMIA HUMANA

Gardner Weston, Profesor de Anatomía, Medical College of Wisconsin, Director Curative Workshop of Milwaukee, Ex-director de Educación Medica, Deaconess Hospital Milwaukee Wisconsin.

Obburn William, Profesor Adjunto y Presidente del Departamento de Arte Medico y Educación visual The University of Texas.

Editorial Interamericana

## BIOQUIMICA

Garzón de la Mora Pedro, Profesor del Departamento de Bioquímica de la Universidad de Guadalajara.

Editorial Universidad de Guadalajara  
México 1973.

## BIOQUIMICA

Gilvery R. W., Profesor de Bioquímica, University of Virginia, School of Medicine.

Editorial Interamericana

1a. Edición, 1972

## BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA

Goodman Louis, Profesor de Farmacología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Utah.

Gilman Alfred, Profesor de Farmacología en la Escuela de Medicina de la Universidad de Columbia, N.Y.

Editorial Hispano-Americana

México, 1962

## BIOQUIMICA

Harper Harold, Catedrático de Bioquímica en la Escuela de Medicina de la Universidad de California y Bioquímico consultor del Centro de Investigación del Hospital de la Marina de los Estados Unidos.

Editorial Lange Medical Publications,

U.S.A. 1969

## BIOQUIMICA BASICA

Harrow Benjamin, Profesor Jubilado de química de la Universidad de New York.

Mazur Abraham, Profesor de Química, University of New York.

Editorial Interamericana

México, 1966

## MANUAL DE BIOQUIMICA

Karlson P., Profesor de Química Fisiológica de la Universidad de Munich;

Editorial Marin.

España, 1967

## BIOQUIMICA

Laguna José, Profesor, Jefe del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la UNAM.

Editorial Fournier, S. A.

México, 1968.

## ANATOMIA HUMANA

Lockhart R. D., Profesor de Anatomía, Aberdeen University, Ex-Profesor de Anatomía, Birmingham University.

Hamilton G. F., Profesor Adjunto de Anatomía, Aberdeen University

Editorial Interamericana

U.S.A., 1965

## BIOQUIMICA

Mertz Edwint, Profesor de Bioquímica, Purdue University, Centro Regional de Ayuda Técnica, México-Buenos Aires.  
México, 1971

## MANUAL DE FARMACOLOGIA CLINICA

Meyers Frederik, Profesor de Farmacología de la Escuela de Medicina de la Universidad de California, San Francisco.

Jawetz Ernest, Profesor de Microbiología, Jefe del Departamento de Microbiología, Escuela de Medicina de la Universidad de California, San Francisco.

Manual Moderno, S. A.  
México, 1974.

## BIOQUIMICA

Naranjo Jiménez Ramón, Ex-Jefe del Departamento de Bioquímica de la Universidad de Guadalajara.

Librería de Medicina  
México, 1967.

## MANUAL DE FARMACOLOGIA TERAPEUTICA

Pardo Efrain, Escuela Nacional de Medicina.

Prensa Medica Mexicana.  
México, 1960

## TRATADO DE ANATOMIA HUMANA

Quiróz Gutiérrez Fernando, Profesor Titular por oposición de la cátedra de Anatomía Humana de la Facultad Nacional de Medicina.

Editorial Porrúa, S. A.  
México, 1965

## BIOQUIMICA MEDICA

Staunton West Zaward, Profesor de Bioquímica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Oregon, Consultor Científica

Toad Wilbert, Profesor de Bioquímica, Escuela de Medicina de la Universidad de Oregon.

Editorial Interamericana.  
U.S.A. 1966.

## INTRODUCCION A LA BIOQUIMICA

Stephenson William, Earlham College.

Editorial Limusa  
México, 1976.

## ANATOMIA HUMANA

Testut L., Catedrático de Anatomía en la Facultad de Medicina de la  
 Universidad de Lyon, Premio Sainstar 1902.

Editores Salvat  
 Barcelona, España, 1963.

## BIOQUIMICA

Veale Thorpe William, M.A. (cantab), Ph. O. (lond), Emeritus Profesor  
 of Physiological Chemistey, University of Bienenham.

Editorial Continental, S. A.  
 U. S. A. 1974.

INTRODUCCION A LA BIOQUIMICA  
 Stephenson William, Karlin College.  
 Editorial Linnus  
 Mexico, 1970.

BIOQUIMICA MEDICA  
 Stanton West Laward, Profesor de Biología de la Facultad de Medicina  
 de la Universidad de Oregon, Consultor Científico  
 Lord Wilbert, Profesor de Biología, Facultad de Medicina de la Univer-  
 sidad de Oregon.  
 Editorial Interamericana.  
 U.S.A. 1960.

TRATADO DE ANATOMIA HUMANA  
 Guiró Guiliver Fernando, Profesor Titular por oposición de la cátedra  
 de Anatomía humana de la Facultad Nacional de Medicina.  
 Editorial Foris, S. A.  
 México, 1962

MANUAL DE FARMACOLOGIA TERAPEUTICA  
 Pardo Estrin, Facultad Nacional de Medicina.  
 Prensa Médica Mexicana.  
 México, 1960

BIOQUIMICA  
 Nájera Ulián Ramón, Ex-Jefe del Departamento de Biología de la Uni-  
 versidad de Guadalajara.  
 Librería de Medicina  
 México, 1967.

Manual Moderno, S. A.  
 México, 1974.

MANUAL DE FARMACOLOGIA CLINICA  
 Nájera Ulián Ramón, Ex-Jefe del Departamento de Biología de la Uni-  
 versidad de Guadalajara.  
 Librería de Medicina  
 México, 1967

BIOQUIMICA  
 Nájera Ulián Ramón, Ex-Jefe del Departamento de Biología de la Uni-  
 versidad de Guadalajara.  
 Librería de Medicina  
 México, 1967