

**REVISION METODOS EXTRACCION DE CERA DE LANA.  
SOLVENTES UTILIZADOS, POSIBILIDADES DEL  
CLORURO DE METILENO**

**DR. TOMISKA KOPIC, GUSTAVO MALEK Y ARIEL DE MINNIS**

Bahía Blanca - 1962.

## S U M A R I O

En el presente trabajo, los autores hacen una reseña de los métodos utilizados para la determinación de cera de lana. Métodos clásicos y métodos rápidos. También mencionan algunos sistemas nuevos que deben ser todavía experimentados.

Hacen un estudio de los diferentes solventes y realizan una comparación de varios de ellos frente al cloruro de metileno.

Gráficos, tablas, etc., completan el trabajo.

Por último se dan una serie de conclusiones y un enfoque nuevo de la orientación que se debe seguir para el análisis de lanas, líquidos, barros, etc.

## S U M M A R Y

In the present work the authors give a review of the methods used for the determination of the wool wax: classical as well as rapid ones. They also mention some new systems which already are to be tested.

They make a study of the different solvents and make a comparison of many of them with methylene chloride.

Charts, tables, etc., complete the paper. Finally a series of conclusions are given and a new point of view is established which is to be followed for the analysis of wools, liquids, muds, etc.

## R E S U M E N

Se hace un rápido análisis de los métodos utilizados en laboratorio, para la determinación de la cera de lana: procesos largos, clásicos y rápidos. Somero estudio de los solventes, posibilidades del cloruro de metileno, ventajas y desventajas. Resultados experimentales, gráficos, etc. Conclusiones.

## INTRODUCCION

Uno de los ensayos más corrientes en los laboratorios textiles, es la determinación de la cera de lana. En la industria lanera la calidad depende, en un porcentaje apreciable, de ese contenido: ya sea directa o indirectamente. Por ello, se lo debe controlar desde el momento que entra la lana bruta, hasta que sale la mercadería, pasando por todas las etapas intermedias (WOOL RESEARCH 1954). A raíz de esto, se puede originar una serie de controversias entre las distintas secciones de fabricación, y el laboratorio debe dilucidar las mismas.

## METODOS UTILIZADOS

Se las puede englobar dentro de dos grupos importantes: Métodos largos y clásicos y métodos rápidos (MAURI, L., 1960). Los primeros, si bien presentan algunas variaciones de acuerdo a las preferencias individuales, siguen en general un mismo modelo (extracción clásica Soxhlet). Se obtiene una precisión bastante considerable, pero el tiempo insumido es largo (difícilmente baje de las 4-5 hs.). Esto sin entrar en extracciones del tipo "por duplicado" (BARNET y POWERS, 1951) utilizado para el estudio de los detergentes. Una interesante y práctica

innovación efectuó KUMAKAWA (fig. 1), en este no hay posibilidad de rotura del sifón y la extracción es más rápida, pues los vapores del solvente envuelven al vaso interior. Otras modificaciones son las realizadas por KILEY, BAILEY-WALKER, WASSITZKY y sobre todo el extractor *Universal*, cuyo matriz puede llevarse a la balanza. Lo mismo para el extractor A. S. T. M., designación D231, (fig. 2), cuyo refrigerante es metálico. En éste, cada reciclo no dura más de dos a tres minutos, (5 a 10 en el soxhlet).

Los métodos rápidos, como los de ROBINET (1953), DICKINSON-PALMER (1952), etc., adoptaron el principio de "columna-bandeja". MC KENZIE (1952), utiliza un cilindro de aluminio con pistón y cápsulas de aluminio. HEIDELER (1953), recurre a métodos fotocolorimétricos, LARRAZ-MALEK (1960) combinan el método de columna pistón con determinaciones colorimétricas (reacción Liebermann-Buchardt), obteniendo resultados a los 15 minutos de sacadas las muestras. Los métodos rápidos tienen un gran valor dentro de la industria, pero presentan algunos errores, y por lo tanto, en laboratorios de investigaciones debe recurrirse a los métodos clásicos (ROBINET, (1949), a pesar de lo que manifiesta ROBINET (1955). Las diferencias entre los dos tipos de extracciones resultan casi constantes para una misma clase de lana, por ello deben establecerse tablas comparativas para cada caso. Esto lo hemos podido comprobar en la práctica. Es fundamental realizar un estudio de los errores, tal cual se remarca en (LARRAZ, H.-MALEK, G. (1960).

Dejando por consiguiente sentado, que en el presente trabajo utilizaremos como método de extracción el Soxhlet, pasamos a otros considerandos.

#### *Preparación muestras:*

El tamaño de las muestras para ensayos de laboratorio, oscilan entre 2 y 100 grs., pero las más convenientes son de 5 a 20 grs. Respecto a la influencia del tamaño sobre los errores que pueden cometerse, está muy bien estudiados por BONSMAN y STARKE (1934).

Tiene suma importancia el tipo de muestreo. Conviene, tal cual lo hicimos, partir de muestras grandes (obtenidas de mezclar muchas sacadas). Conviene pasar por cardas las muestras grandes iniciales.

Hemos hecho muestras iniciales de 300 a 400 grs. (obtenidas de muestras primarias mayores), luego cuarteos sucesi-

vos hasta obtener 64 (WELESMAN, D. y PALMER R. C. J. 1955) fracciones y de éstas, se tomó al azar algunas hasta completar unos 10-15 grs.

*Contenido de agua en la muestra a analizar:*

Respecto a este punto, existe una gran divergencia entre los distintos autores. Algunos preconizan un secado total (SUTTON, J. (1933), otros determinan el contenido de humedad previo y trabajar en base a ese porcentaje (ONIONS, W. J. 1962) y otros, como el método standard I. W. T. O., acondiciona la lana en atmósfera húmeda hasta que tome normalmente 14 % de agua.

A cualquiera de las tres soluciones se le puede hacer objeciones. Resultados obtenidos a partir de muestras secas pueden contener errores, pues el porcentaje de cera encontrado será bajo, ya que se forman compuestos insolubles polimerizados (en los casos de posterior determinación de suintina también hay error, pues se volatilizan algunos de sus componentes, por ej. urea). Por otro lado, el tratamiento de muestras conteniendo humedad (total  $\approx$  14 %, conducirá a la parcial extracción de material soluble en agua (urea, ac. oxálico, etc.). Lógicamente trabajando con un 14 % de humedad fijo se podrá localizar el error con mayor exactitud, y a la vez serán menores (TRUTER, E. W. 1956).

Trabajando con éter como solvente, el agua presente molesta, ya que se producen dos fenómenos distintos. ALGERINO (1949) demuestra que la extracción con éter está por debajo de los valores reales, pues no puede disolver los derivados oxidados de la lanolina; esto perfectamente localizado dentro de la separación que se hace al obtener los hidróxiácidos de la cera de lana (un 28 % del total de ácidos presentes), que en un segundo subgrupo comprenden un número desconocido de altos homólogos, ej. ácido lanocérico,  $C_{30}H_{60}O_3$  y  $C_{32}H_{64}O_3$  (TIEDT y TRUTER (1952) y DONAHUE (1954), por separación cromatográfica, localizó  $\delta$  lactona.

El otro fenómeno se produce cuando la lana ha sido lavada y hay jabones presentes. El agua contenida en la lana hidroliza dichos jabones. También el éter debe ser completamente anhidro. En este último caso, tendremos resultados elevados.

Por otro lado, todos los solventes orgánicos tienen un poder de dosilución mejor en ausencia de agua (MONFORT, T. 1960).

Estos considerandos, dieron un asidero científico a alguno de los métodos rápidos. Tal es así, que en ciertos casos se obtuvieron resultados concordantes entre métodos rápidos, con extracciones sobre lana seca. Esto se debe, tal cual lo explican VELDSMAN y PALMER (1955) a que cuanto más agua hay inicialmente, más largo será el período requerido para removerla y mayor será el peso del material extraído. Se elimina esta dificultad trabajando rápidamente.

*Sistema de calentamiento:*

Conviene trabajar con calefactores totales, que recubran todo el balón. También se aconseja rayos infrarrojos.

*Tiempos de extracción:*

Encontramos que trabajando seis horas, podemos dar por finalizada la extracción. Mejor es expresar en reciclos y no en tiempos, ya con 22 es suficiente. Luego de esta cantidad, las extracciones son mínimas y no compensan el tiempo. No queda más de un 2 % (ELSWORTH y BARRIT, J. 1954). En lana bruta, extracciones de 100 reciclos arrojaron un 3.1 % de cera remanente. Pero el rango de extracción, tal cual figura en un trabajo de HUMAN y SPEAKMAN (1954), es de alrededor de 1mgr/24 hs/para 10 grs de muestra. Estas últimas fracciones, difícilmente solubles, están compuestas por esteroides (7-oxo-colesterol, etc.).

*Filtrado del extracto:*

El extracto invariablemente contiene pequeñas partículas de material insoluble, que son muy difícilmente removibles por filtrado. Muchos autores pasan por alto este residuo. Otros dan métodos standards para evaluar ese residuo (p. ej. FRENEY (1940) trabaja con partes alícuotas).

La mayor dificultad, es que el solvente se evapora al pasar a través del papel de filtro, dejándolo impregnado de una capa de cera casi impenetrable. Para solucionarlo, debemos recurrir a filtros a base de alúmina, contenidos en tubos de vidrio (más o menos 2 cms.). Preparación similar a la de cromatografía (lógicamente debe ser alúmina inactivada). WILSON (1930), propone utilizar filtros hechos con la misma lana, a la

cual se le extrajo la cera: se lo debe colocar bien apretadamente y hacer uno o dos reciclos. Comprobamos que los resultados así obtenidos son más bajos que con alúmina. Los restos obtenidos por filtración son despreciados y no se los toma en cuenta ni en el cálculo de la cera ni de la suciedad ("dirt").

#### METODOS COMBINADOS

Aparte de los métodos rápidos y de los clásicos, debemos mencionar algunos otros, que actualmente están en fase de experimentación. Entre ellos el de EDWARDS (1953) y el de HARKER (1954) y GREEN (1955).

El primero de ellos, lo utilizamos en algunas determinaciones, pero encontramos discordancias con los resultados obtenidos de los métodos clásicos. El mismo consiste en lo siguiente:

Método EDWARDS: (con algunas modificaciones de adaptación):

Esta técnica determina en una misma muestra, los porcentajes de cera, suciedad y jabones. Es decir, que es utilizable para los líquidos de lavado. Se basa en las solubilidades diferentes de la cera y de los ácidos grasos, en etanol y tetracloruro de carbono. No hace distinción entre los jabones de calcio y sodio.

Se opera de la siguiente forma:

Se toman 10 mls de líquido de lavado y se lo coloca en un vaso de ppdo.; se le agregan 2 mls de ácido clorhídrico 6 N, luego se calienta a 90-95° C. Se mantiene la temperatura durante diez minutos. Sin enfriar este líquido, es filtrado a través de un filtro especial preparado de papel filtrante macerado y colocado sobre una placa de vidrio poroso. Este conjunto es secado a peso constante y tarado. Cuando se realiza la filtración debe estar todo el filtro bien caliente y para ello se hacen una serie de pasajes previos de agua a 95°C. Se ayuda la filtración con una bomba simple de agua. Una vez finalizada esta operación, se lavan los sólidos que quedan en el filtro con agua destilada (6 × 10 mls). Los líquidos que han pasado y los provenientes de los lavajes se descartan. Con etanol al 70 %, caliente (6 × 10 mls), se lavan los residuos sólidos y este extraerá los ácidos libres. Arrastrará por disolución, una pequeña parte de cera, pero luego antes de filtrar, se enfría el líquido y precipita esa cera. El filtrado (sol. alcohólica), es titulado con una solución de hidróxido de sodio en sol. matanólica (0.02

N), utilizando fenolftaleína como indicador. El jabón se calcula como oleato de sodio.

El resto de los sólidos es tratado con tetracloruro de carbono (no olvidar la cera que está en el alcohol: para ello se evapora el alcohol tratando a 90-95°C durante tres horas la solución). La extracción con  $Cl_4C$  se hace utilizando cuatro porciones de 10 mls. Reunidas todas las fracciones, se evapora el solvente, se seca la cera a 95°C a peso constante y se trata.

Quedará en esta forma únicamente en el filtro, junto al papel macerado, la suciedad ("dirt") que se lava con agua destilada, se seca todo a peso constante a 95°C y se pesa.

De esta forma, tendremos los porcentajes de jabones, cera y suciedad.

Al efectuar las comprobaciones prácticas del sistema, encontramos una diferencia en los contenidos de jabones, frente a los métodos normales, de un 4 %. En el porcentaje de cera una diferencia del 5 % y en el de la suciedad, hubo concordancia casi exacta (0.3 %).

*Nota:* Se está actualmente analizando las causas de esas divergencias, pues creemos que el método EDWARDS puede resultar interesante para las determinaciones standard.

Método HARKER, desarrollado por GREEN:

Es una técnica muy interesante, que utiliza resinas intercambiadoras de iones, mezcladas con carbón. Estas se colocan en columnas especiales y se hace pasar el líquido de lavado.

Lo fundamental del método, es que se lo utiliza para líquidos de lavado provenientes de lavaderos que aplican los nuevos sistemas de lavado con detergentes aniónicos, o catiónicos y no-iónicos. Los líquidos mencionados, (estabilizadas sus emulsiones por esos detergentes), presentan una serie de dificultades para ser analizados, siguiendo los métodos ya reseñados.

Esencialmente, se trata las emulsiones estabilizadas con detergentes aniónicos con resinas tipo ZEO-CARB 225.

Esta columna retendrá los elementos que se deben analizar, y se los solubiliza posteriormente con etanol al 90 %, los ácidos grasos, y la cera con tricloruroetileno.

Las emulsiones estabilizadas con detergentes catiónicos, se los trata en columnas que contienen una resina tipo DEACIDITE FF.

Las emulsiones tipo no-iónicas con BIODEMINROLIT.

Este método ha demostrado que es rápido y muy exacto para líquidos preparados artificialmente. Para líquidos prove-

nientes de lavaderos, hay una serie de divergencias, pues interfiere la suintina. Este problema se estudiará a fondo una vez conseguidas las resinas.

#### ESTUDIO DE LOS SOLVENTES

Existe una serie de trabajos sobre solventes, entre los cuales podemos mencionar los efectuados por WOODMANSEY, TROTMAN, RYBERG, HUMMEL, KING, etc., y sobre todo CLARK y THOMAS (1949). Estos indican al éter tilílico, como el más indicado, anhidro y libre de alcohol. Si no es así, hay hidrólisis de jabones y redisolución de los mismos, dando errores por exceso. El éter debe responder a las normas de exigencias de la A. C. S. (standards de pureza). Otros solventes tienen el inconveniente de extraer en parte a los jabones alcalinos y alacalinotérreos (lanas ya lavadas).

La finalidad del presente trabajo, es la de hacer un estudio comparativo de los solventes más utilizados frente al "cloruro de metileno"  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  y ver sus ventajas y desventajas.

Es un solvente que tiene algunos aspectos interesantes, como ser su bajo punto de ebullición ( $40-41^\circ\text{C}$ ), su inflamabilidad nula, su baja toxicidad, etc. (Salva algunos puntos desfavorables del éter, del tricloroetileno, etc.). No forma mezclas explosivas con el aire. Es un buen solvente de aceites y grasas de origen vegetal, animal y artificial. Una propiedad interesante es que solubiliza muy bien los aceites oxidados (por ej. oleína oxidada), y que los otros solventes lo disuelven sólo parcialmente. Se descompone por agua a  $200^\circ\text{C}$  produciendo ácido clorhídrico y ácido fórmico. Su densidad es de 1,336 (20/4).

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES

##### *Ensayo N° 1:*

Estudio comparativo del  $\text{CH}_2\text{-Cl}_2$  frente al éter etílico, tetracloruro de carbono y tricloroetileno. Realizado en el extractor Soxhlet, calefacción integral, 25 sifonamientos, muestras de lana obtenidas de lavadero industrial (de la 2ª a 3ª batea), y del final del proceso lavado. Estas muestras, idénticas para los cuatro casos, fueron secadas completamente. Filtración del líquido, tal cual se describió. Secado posterior a estufa a  $105^\circ\text{C}$ , hasta peso constante.

Cada solvente fue utilizado varias veces para poder hacer resultados promedios (mínimo tres determinaciones para promediar).

Muestra A: Pasaje lana de 2ª a 3ª batea.

Muestra B: lana obtenida del final del tren de lavado.

	Eter et.	CL <sub>4</sub> C	CL CH = CCl <sub>2</sub>	CL <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>
Muestra A .....	2.65	2.72	3.20	2.90
Muestra B .....	0.75	0.75	0.81	0.78

NOTA: Resultados en % sobre muestra seca.

*Ensayo Serie N° 2:*

Comparación del éter y del Cl<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>.

Extracción semejante a la anterior. Muestras utilizadas provenientes del lavado completo de lana bruta. Siempre los resultados consignados son promedios de varias determinaciones.

	Extracción con éter	Extracción con Cl <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub>
Lana bruta .....	13.65 %	14.65 %
Lana pasaje batea 1 a 2 .....	7.40	8.35
Lana pasaje batea 2 a 3 .....	11.10	12.20
Lana pasaje batea 3 a 4 .....	9.45	10.15
Lana pasaje batea 4 a 5 .....	1.85	2.20
Lana lavada final .....	0.80	0.80

*Ensayo Serie N° 3:*

Tetracloruro y cloruro de metileno.

Muestras utilizadas: Varias lanas brutas (argentinas). Elegimos tipo lanas crusa-gruesa, medianas, crusa-finas y extra finas.

	CL <sub>4</sub> C	CL <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub>
Cruza-gruesa (LINCOLN) ....	15.1 %	6.25 %
Medianas (ROMNEY MARSH) ..	6 — %	11.85 %
Cruza-finas (CORRIEDALE) ..	10.9 %	13.30 %
Finas (MERINO) .....	12.75 %	15.90 %

*Ensayo Serie N° 4:*

Tricloroetileno y cloruro de metileno.

Muestras utilizadas: Lana proveniente del pasaje de la 3ª batea a la cuarta (promedio de cuatro determinaciones).

	ClCH = CCl <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub>
Lana de 3ª a 4ª batea . . . . .	8,85 %	8.50 %

*Ensayo Serie N° 5:*

Curvas de tiempos: función Extracción/tiempo del Tricloroetileno y del cloruro de metileno (gráfico N° 3).

Tablas de valores para ambos solventes y utilizando una muestra de lana bruta CORRIEDALE.

Tiempos en minutos	Cl <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub>	ClCH = CCl <sub>2</sub>
15	10.20 %	8.75 %
30	9.20	10.60
45	9.60	11.10
60	10.00	11.60
75	10.30	11.70
90	10.80	12.45
120	11.20	12.90
150	12.15	13.30
180	12.80	13.50

*Conclusioness*

- 1) Remarcamos la importancia fundamental del muestreo. Una operación de toma de muestra, realizada en forma incorrecta introduce un error que supera todos los otros que puedan realizarse por diferencia de solventes, mal filtrado, tiempos insuficientes, etc., etc.
- 2) Efectuar todas las extracciones en las mismas condiciones, respetando todas las indicaciones reunidas en este trabajo, especialmente cantidad de ciclos, calentamiento, filtración. eliminación del solvente (muy importante en el caso del tricloroetileno), secado a peso constante, etc. Tener muy en cuenta el secado de la muestra inicial, o la correcta determinación del porcentaje de humedad.

- 3) La extracción con cloruro de metileno es interesante pero no reúne las características de solvente ideal tal cual lo manifiesta B. DOLOVČAK (1957. A nuestro entender es superior el tricloroetileno.
- 4) Y por último, queremos dejar sentado un nuevo enfoque de todo el problema de las extracciones para lana. Todos los autores efectúan los estudios de un determinado sistema de extracción, o de un solvente, etc., sin discriminar sobre qué tipo de muestra se va a aplicar la misma. *Por ello, sostenemos que de acuerdo a la lana a tratar, debe elegirse el proceso y el solvente.* Esto sale de los resultados experimentales consignados, y así por ejemplo, no podemos tratar de la misma forma una lana bruta que una lana lavada (este presenta grasa de lana, jabones alcalinos, jabones alcalino térreos, etc.).

Cada trabajo deberá indicar bien claro el tipo de solvente y las causas por las cuales se las eligió. De esta forma, podrán compararse los resultados y sobre todo, podrán construirse las curvas de error medio de un solvente a otro.

NOTA: Respecto a los tiempos de extracción si bien se registran algunas diferencias en lo que se refiere a los primeros minutos, entre los diferentes solventes, como debemos hacer unos 25 ciclos, (aproximadamente tres horas), no tiene mayor importancia, pues tienden a una asíntota constante que es realmente la que nos interesa.

## OBRAS CITADAS EN EL TEXTO

- ALGERINO (1949). — *“Chimica Analitica Applicata all Industria Tessile”*, I, páa. 177, Milán.
- BARNETT y POWERS (1951). — *“Drug & Cosmetic Industries”*, 69, 38 y 108.
- BONSMA y STARKE (1934). — *S. African J. Cci.*, 31, 371.
- CLARK THOMAS (1949). — *Jour. Textile Institute*, 40, T. 356.
- DLCKINSON-PALEMER, R. C. (1952). — *“Rapid determination of the Grease content of scoured wool”*. Technical Rapo<sup>r</sup> N<sup>o</sup> 1 B. J. Textile Institute.
- DOLOCVCAK, B. (1957). — *Hemiska Indusrija*, 12, HI 191.
- EDWARDS, MANSFIELD & PAGELS (1953). — *Aust. J. Appl. Sci.* 4, 579.
- DONAHUE, EISNER & RADELL (1954). — *Jour. Amer. Chem. Soc.* 76, 4186.
- ELSWORTH & BARRIET (1954). — *J. Text. Inst.* 44, P 754.
- FRENEY, A. E. (1930). — Thesis, Leeds.
- GREEN, HARKER & HOWIT (1955). — *Analyst*, 80, 470.
- HARKER, HEAPS & HORNER (1954). — *Nature*, 173, 634.
- HEIDELER (1953). — *“Wool Science Review”*, 80, 28.
- HUMAN & SPEAKMAN (1954). — *J. Text. Inst.* 45, T 162.
- LARRAZ H. MALEK G. (1960). — *Revista Textil*, año XXXV, N<sup>o</sup> 414.
- MAURI L. (1960). — *“Evaluación del poder detergente”*. ION N<sup>o</sup> 160-161. Madrid.
- MONFORT, T. (1960). — *“Aspects scientifiques de l'industrie lainiere”*. Dunod, Paris.
- ONIONS W. J. (1962). — *“An introduction to its properties<sup>a</sup> varieties, uses and production of Wool”*, E. BEEN Td. London.
- ROBINET (1953). — *Wool Science Review*, 10, 28.
- ROBINET (1955). — *Jour Text. Inst.* 46, S 47.
- SUTTON (1933). — *J. Text. Inst.* 24, T341.
- TIEDT y TRUTER (1952). — *Chem. of Ind.*, 403.
- TRUTER, E. W. (1956). — *“Wool Wax”*, Cleaver, Hume Press. London.
- VELDSMAN & PALMER. (1966). — *J. Text. Inst.* 46, P286.
- VELDSMAN D. y PALMER (1955). — *R. C. J. Text. Institute* 46, S53.
- WOOL RESEARCH (1954). — Vol. 3 *“Testing an Control in the Wool Industry”*. W. I. R. R. LEEDS.

## COMENTARIOS BIBLIOGRAFICOS

BLANCHARD, E. E. (1961). — *Especies argentinas del género "Anastrepha" Schiner (Sens. Lat.) (Diptera, Trypetidae)*, en Rev. Invest. Agríc. t. XV, Nº 2, págs. 281-432.

Las moscas del género *Anastrepha* son terribles por los importantes perjuicios que pueden llegar a ocasionar a la Fruticultura y Horticultura; la mosca sudamericana *A. fraterculus* es bien conocida en nuestro medio sobre todo por los daños que anualmente produce en diferentes cultivos, pero no es la única; de allí entonces, que este importante trabajo del prestigioso entomólogo argentino Everardo E. Blanchard haya sido tan bien recibido y esté llamado a prestar incalculables servicios a los entomólogos, ingenieros agrónomos y otros técnicos que trabajan en la materia. Antes de la aparición del mismo, había catalogadas para la República Argentina, 17 especies, número éste que tendrá que elevarse ahora 38, incluyendo 12 especies que son nuevas para la ciencia y que están adecuadamente descritas en el trabajo que comentamos.

Blanchard considera válido el género *Pseudodacus* fundado sobre dos especies anteriormente referidas a *Anastrepha*, no así a *Lucumaphila* que a lo sumo, sólo podría mantenerse como sub-género de este último.

Después de la explicación de la terminología empleada, hace una relación detallada de la técnica que debe seguirse para la preparación del material a estudiar; este punto que generalmente omiten los especialistas, es muy importante para los coleccionistas y para los técnicos que trabajan en otras especialidades. Ello da una idea también de la paciente labor que ha tenido que realizar el autor para llevar a buen término el trabajo, puesto que en la mayoría de los casos ha debido estudiar ejemplares cazados en trampas o mosqueros, es decir, deformados y muchas veces incompletos.

Sigue una clave dicotómica para ayudar al reconocimiento de todas las formas que hasta ahora han sido halladas en la República Argentina y luego la descripción de cada una de ellas ilustrada con dibujos de alas anteriores y genitalia. La indicación de las plantas huéspedes cuando se conocen y la mención de la bibliografía fundamental hacen al trabajo mucho más interesante sobre todo desde el punto de vista agronómico.

Diremos finalmente que el entomólogo Blanchard, actualmente Asesor Técnico del Instituto de Patología Vegetal dependiente del I. N. T. A., es el técnico argentino que está más capacitado para emprender el estudio de un grupo tan difícil como lo constituye en realidad, los dípteros del género *Anastrepha*.

L. D. S.

STERN, CURT, 1960. — *Principles of Human Genetics*. W. H. Freeman and Co., San Francisco. 753 págs.

El prestigioso genetista Prof. Dr. Curt Stern, ha dado a publicidad la segunda edición de su obra del título del epígrafe. La edición anterior, publicada en el año 1949, fue de gran utilidad como texto de consulta y estudio en problemas de genética humana. Pero en la última década se produjeron importantísimos progresos y cambios en la materia, que hicieron necesaria esta segunda edición, notablemente expandida con respecto a la primera. El énfasis permanece sobre los principios generales más bien que sobre los detalles, pero se han incluido tópicos de actualidad tales como los últimos hallazgos en materia de citogenética humana y su relación con anormalidades hereditarias (mongolismo, síndrome de Klinefelter, síndrome de Turner, etc.), los peligros de la radiación y aspectos de genética médica y eugenesia.

La obra está integrada por 33 capítulos, cuya enumeración, que damos a continuación, permite apreciar el amplio campo que cubre: 1. Introducción. 2. Base biológica de la herencia humana. 3. Acción génica. 4. Meiosis. 5. Probabilidad. 6. Herencia simple monofactorial. 7. Genes letales y sub-letales. 8. Asesoramiento genético. 9. Proporciones genéticas. 10. Ley de Hardy-Weinberg. 11. Alelos múltiples y grupos sanguíneos. 12. Aplicaciones médico-legales de la genética. 13. Ligamiento al sexo. 14. Ligamiento y sobrecruzamiento: I. Tipos de ligamiento y asociación. 15. Ligamiento y sobrecruzamiento: II. La detección del ligamiento; mapas cromosómicos. 16. Variaciones en la expresión de los genes. 17. Interacciones prenatales. 18. Herencia poligénica. 19. Consanguinidad. 20. Determinación del sexo. 21. La relación sexual. 22. Ocurrencia de mutaciones. 23. Producción de mutaciones. 24. Peligros genéticos de la radiación. 25. Herencia y ambiente: I. Tipos de mellizos. 26. Herencia y ambiente: II. Rasgos físicos. 27. Herencia y ambiente: III. Rasgos mentales. 28. La selección y el polimorfismo genético. 29. La selección en la civilización. 30. Aspectos de la genética médica. 31. Aspectos genéticos de la raza. 32. Aspectos genéticos de las fusiones raciales.

Cada capítulo está acompañado por referencias bibliográficas seleccionadas y la obra incluye sendos índices por materia y por autor.

El libro está destinado a estudiosos de la genética interesados principalmente en el hombre, o con objetivos médicos especiales, o bien a aquellos para quienes el estudio de la genética humana debe ser uno de los fundamentos de su pensamiento como educadores, psicólogos, antropólogos y sociólogos.

La importancia de esta obra, la hace un elemento indispensable en los anaqueles de todos aquellos interesados en problemas de genética humana, sea específicamente o como disciplina auxiliar en otros campos relacionados con la biología humana.

**B. S.**

MASON, B. — *Principios de Geoquímica*. Trad. de R. Candel Vila. 333 p., 48 figs. Ed. Omega. Barcelona. 1960.

La obra del autor de habla inglesa, al ser vertida al idioma castellano con gran sentido práctico por la casa editorial hispana, viene a constituir en nuestro medio, una labor de eficiente difusión de esta rama moderna de la Ciencia, tan expandida en los países de investigación desarrollada en la actualidad. Se trata de un libro de esencial información, de verdadera iniciación, que en extremo sirve para los geólogos que deseen penetrar en los lindes del fundamento geoquímico de nuestros días. Además, es guía excelente para conocer y seguir las líneas de los temas que integran el propósito científico de esta compleja disciplina, cuya raíz histórica, como lo advierte el autor, es más que secular, desde que su nombre original fue, en 1938, dado en Suiza por el químico Schönbein. La obra consta de once capítulos. De ellos, no pocos son de índole geológica preponderante, como el de estructura y composición de la Tierra, el de magmatismo y rocas eruptivas y los de sedimentación y metamorfismo. Aunque el capítulo final es de estricta enunciación geoquímica, su sentido científico está presente en todas las partes de la obra. Numerosos ejemplos son dados para facilitar la comprensión de los problemas expuestos y con vistas a complementar el texto del trabajo, por lo demás, ilustrado convenientemente y con neto sentido de la objetividad y función del grabado en la simplicación del desarrollo del escrito. Como apéndice figuran sendas tablas de pesos atómicos y radio iónico de elementos, y la escala del tiempo geológico, hasta era y período, en esquema sencillo, más actualizado en lo que atañe a la edad de la Tierra. La obra lleva índice alfabético final y está prolijamente encuadernado, según el estilo de la casa editorial. Es de sugerir la consulta de este libro, incluso por parte de los que deseen ilustración en el terreno de los temas científicos más salientes del tiempo en que vivimos.

**A. V. B.**

THEOBALD, N. y GAMA, A. — *Stratigraphie*. 385 p., 116 figs. Doin. París. 1959.

Como parte de la obra *Geología* que, bajo la dirección de A. Obré, se comenzara a publicar en Francia por el editor Doin en 1956, ha aparecido la obra del epígrafe. Es un libro de exposición de conjunto

realizado con vistas a servir de base a la preparación de estudiosos de otras especialidades. Sin embargo, no faltan en su texto, los elementos que ilustran sobre las partes esenciales de la ciencia estratigráfica, o más propiamente: de la geología histórica, como se denomina esta rama del saber en el sentido científico más reciente. En tanto los autores señalan en el prefacio que, conforme al análisis de los hechos y fenómenos geológicos, los geólogos han logrado trazar la historia geográfica y biológica en las escenas sucesivas de la Tierra. En una primera parte, el trabajo se refiere a los principios de la estratigrafía. Sigue en una segunda sección, la descripción de los grupos de rocas que forman el basamento precámbrico. En la tercera y cuarta, respectivamente, se consignan los datos de las eras paleozoica y mesozoica; las épocas terciaria y el cuaternario insumen el espacio de las dos secciones siguientes y culmina la labor con el capítulo destinado a la reseña de conjunto de la historia terrestre y el apéndice que se ofrece para el tema relativo a las cartas geológicas, con el pertinente aspecto de lectura e interpretación de las mismas. El fundamento de la exposición es la geología europea, con mayor referencia a las formaciones geológicas que en territorio representan ejemplos sobresalientes de estructuras y depósitos continentales. El material de las descripciones ha sido cuidadosamente seleccionado, incluso en los casos que se lleva a comparación elementos geológicos de áreas no europeas. Las consideraciones estratigráficas van muy acompañadas de datos paleontológicos precisos, verdaderos elementos de correlación. Además, se han incluido los datos tectónicos que corresponden en todas las épocas a fases del disatrofismo, para una completa información del estudioso que recurre a su consulta. El material gráfico es sencillo, más acorde con la finalidad de este libro, que resulta recomendable, toda vez que se quiera alcanzar una rápida y actualizada documentación sobre el desarrollo de la corteza terrestre estratificada. Posee buena bibliografía al término de cada capítulo en que se dividen las partes de la obra.

A. V. B.

TURNER, J. C. M. — *Faunas graptolíticas de América del Sur*. 180 p., láms. I-LX cuadr. Rev. Asoc. Geol. Arg. t. XIV, 1-2 (1959). 1960. Buenos Aires.

Un esfuerzo digno de mención es el que representa el trabajo de este autor argentino, para un tema abordado sin retaceo y de proyección continental, cuya ejecución demandó ardua y prolongada labor. La exposición sigue el ordenamiento de las descripciones sistemáticas, realizadas con cuidado y en forma muy completa. Antes, la obra contiene la reseña de los datos precedentes sobre el problema y la distribución de los fósiles mencionados en el área de la América del Sur. Las consideraciones estratigráficas y los cuadros de correlación y distribución de los fósiles mencionados en el área de la América del Sur. medio de consulta. El texto del trabajo está claramente consignado con sus listas sinonímicas, descripciones y datos complementarios de

situación geológica y ubicación geográfica. El material paleontológico que se incluye en las láminas, facilita la identificación de las formas orgánicas respectivas, aunque lamentablemente, algunas carecen de cierta claridad, acaso imputable al estado mismo de los fósiles contenidos en sedimentos con poco contraste de color. El trabajo está puesto al día y la bioestratigrafía del Paleozoico inferir de la Argentina cuenta ahora con el importante y revisado recurso de los graptolites, para la correlación estratigráfica zonal comparada, de carácter regional. El meritorio trabajo del Dr. Turner, índice de tesonera especialización científica, es obvio que se impondrá en la labor de gabinete de geólogos y paleontólogos que dentro y fuera del país persisten en la tarea de estudiar la geología analítica del Ordovícico y Gotlándico.

Como complemento, puede señalarse que recientemente Borrello (1960), refirió la presencia de formas de *Glossogratus* sp. de una asociación aparentemente análoga a la de Huaco, San Juan, con *Glyptograptus teretiusculus*, en esquistos (Llandeiliano) de la Quebrada de Perico, San Juan, y de restos de *Monograptus* aff. *vomerinus*, junto a *Australiana jachalensis* en calizas (Wenlockiano), del Cerro La Chilca, Tucunuco, en la Precordillera de la Provincia aludida.

#### A. V. B.

DUNBAR, C. O. y RODGERS, J. — *Principles of stratigraphy*. 356 p., 123 figs. y 21 tabl. Terc. impr. Wiley. 1958.

Entre las obras modernas de índole geológica realizadas reciente-

mente en los Estados Unidos de Norteamérica, la del epígrafe representa una destacada contribución, muy objetiva, sobre los problemas de la estratigrafía sistemática. En cuatro partes fundamentales, los autores, que son especialistas conocidos en los medios científicos americanos y europeos, describen sucesivamente los caracteres de los ambientes de sedimentación, las relaciones estratigráficas fundamentales, la interpretación de los litótopos —unidades litológicas de facies sedimentarias—, y finalmente, influyen como síntesis: el sumario de las bases estratigráficas ordenada desde la sección local, más la correlación hasta el sistema estratigráfico, y la distribución de los sedimentos conforme con los principales elementos geológicos que rigen su formación. En cada una de las partes enunciadas, están expuestos los temas que hacen a su esencia; muy significativa es la presentación del estudio de las facies y de los tipos litológicos. Se ofrece una nomenclatura para las rocas sedimentarias. Los grupos que dentro de ellas son considerados en la obra como litótopos específicos o característicos, son tratados sucesivamente como: ruditas, arenitas terrígenas, lutitas, redbeds, rocas de carbonatos y rocas silíceas neofragmentales. En la última parte ha sido presentada la vinculación que existe entre la sedimentación y los elementos de estructura de la corteza terrestre, en breve y accesible exposición. De este tema, cabe aludir al cuadro comparado de grupos sedimentarios, según la nomenclatura orientada en los ambientes estables y geosinclinales de las áreas continentales. Para ello, las terminologías analíticas de Stille, Kay, Ter-

cier y Krynine son homologadas con las propias de ambos autores con que se cierra la respectiva tabla de comparación. En cuanto a esto, admiten una asociación de rocas sedimentarias para las plataformas continentales y cuatro para los ámbitos geosinclinales, en las que están incluidas las cuencas postorogénicas y los campos deltaicos costaneros. Una completa bibliografía y el discriminado índice alfabético final complementan la obra, de la que incluso es de mencionar su selectivo material ilustrativo, eficientemente situado a lo largo de un texto rápidamente accesible a la comprensión de semejantes problemas geológicos. Algunos ejemplos argentinos están consignados en el trabajo, cuya lectura es de sugerir toda vez que tendrá lugar sobre un contenido escogido y con aspectos del tiempo más actual que conocemos.

**A. V. B.**