

alta precisión, y perfectamente automáticos; se emplean exclusivamente para obtener series de cortes con las piezas englobadas en parafina.

El *microtomo de Minot*, que es uno de los más sólidos y perfectos, no debe faltar en ningún buen laboratorio de micrografía (fig. 50). La navaja está fija, y el movimiento de vaivén, indispensable al porta-piezas, así como la sucesiva impulsión de éste para ofrecer nuevas capas al filo, está reglado por un meca-

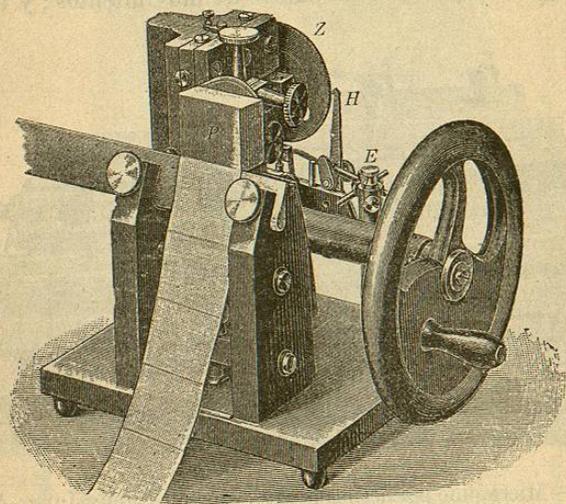


Fig. 50. — Microtomo automático de Minot para practicar secciones en parafina: P, parafina; Z, rueda dentada unida al tornillo micrométrico.

nismo muy semejante al de las máquinas de coser. Al bloque donde se sujeta la navaja puede fijarse, como se ve en la figura 50, una larga cinta donde se recoge la serie de cortes.

En fin, existen también microtomos de gran tamaño propios para seccionar cerebros enteros. Su principio es el aplicado en el pequeño modelo de Ranvier: tal es, por ejemplo, el microtomo de Gudden representado en la fig. 51: semejante es también el construido recientemente por Nageotte, aunque hace ventaja al precedente por el automatismo del movimiento del cuchillo.

Microtomo de congelación.—En cualquiera de los microtomos

citados, puede realizarse la congelación de las piezas seccionables, con sólo trocar la pinza porta-piezas ordinaria por una cajita especial, construida de madera y coronada por una plataforma de zinc. En esta plataforma se deposita, lubricado en solución espesa de goma, el objeto destinado á la congelación. En dicha cajita, y con ayuda de un pulverizador, se hace penetrar un chorro de éter, el cual, evaporándose casi instantáneamente, roba calor al objeto y determina su solidificación. Los cortes se recogen en agua alcoholizada ó en solución de sal común; luego se fijan en alcohol fuerte y coloran convenientemente.

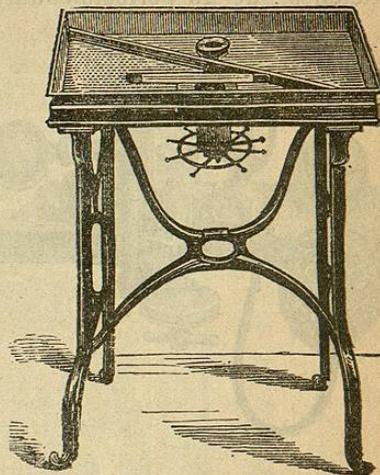


Fig. 51. — Microtomo de Gudden para sección de cerebros enteros.

Más expedito que el éter es el *cloruro de metilo*, con el que se obtienen, rápidamente,

sin necesidad de pulverizador, bajísimas temperaturas. Esta substancia se guarda en sólidas botellas de cobre, de las cuales, y á beneficio de un aparato especial de irrigación anejo al mismo reservorio, se trasiega á la cámara de congelación del microtomo.

Advertencias sobre los microtomos. — 1.^a Cuando no se pueda comprar más que un microtomo, debe darse la preferencia á los universales, es decir, á los que sirven para cortar en parafina y celoidina (modelos de Thoma-Jung, Reichert, Schanze, Becker, etc.).

2.^a En estos modelos téngase en cuenta que la dimensión de los cortes guarda relación con la longitud del microtomo: así, con microtomos cortos, donde la navaja no tiene campo de excursión, es imposible hacer secciones extensas (por ejemplo, de un globo ocular entero).

3.^a La pinza porta-piezas debe permitir toda clase de movi-

mientos. La forma de pinza más aceptable es la llamada del *laboratorio de Nápoles*, adoptada hoy por casi todos los constructores.

4.^a El éxito de la microtomía depende, en general, de dos condiciones: de un perfecto endurecimiento y encastramiento (en

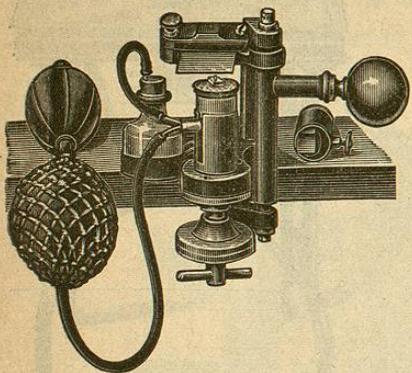


Fig. 52. — Microtomo de congelación.

celoidina, parafina, etc.) de la pieza; y de que la navaja esté bien afilada, para lo cual el principiante deberá acostumbrarse á repararla sobre la piedra fina y en la correa cuantas veces necesite usar el microtomo.

5.^a La navaja debe cortar todo lo oblicuamente posible, como serrando, aprovechando al efecto casi todo el filo del instrumento.

6.^a El bloque conductor de la navaja, en los microtomos por deslizamiento, ha de ser pesado con relación á la misma, á fin de que no cabecee ú oscile al imprimirle movimiento con la mano. Hé aquí por qué los pequeños modelos de microtomo son de difícil manejo.

Objetos de prueba.—Con el fin de poner de manifiesto las cualidades del microscopio, y especialmente su poder resolutivo, se han empleado objetos que exhiben finísimas estrías. Entre ellos deben contarse ciertas *diatómeas*, tales como la *Pleurosigma angulatum* y la *Amphipleura pellucida*, así como la placa de Nobert, es decir, un porta-objetos de cristal sobre cuyo centro aparece adherido un cubre-objetos, en el cual se han trazado con diamante finísimas líneas paralelas. Estas divisiones se disponen por grupos, de los que el último (grupo 19) contiene rayas tan finas, que se necesitan 4430 de ellas para llenar un milímetro.

Recientemente, Abbe ha ideado otro objeto de prueba, propio

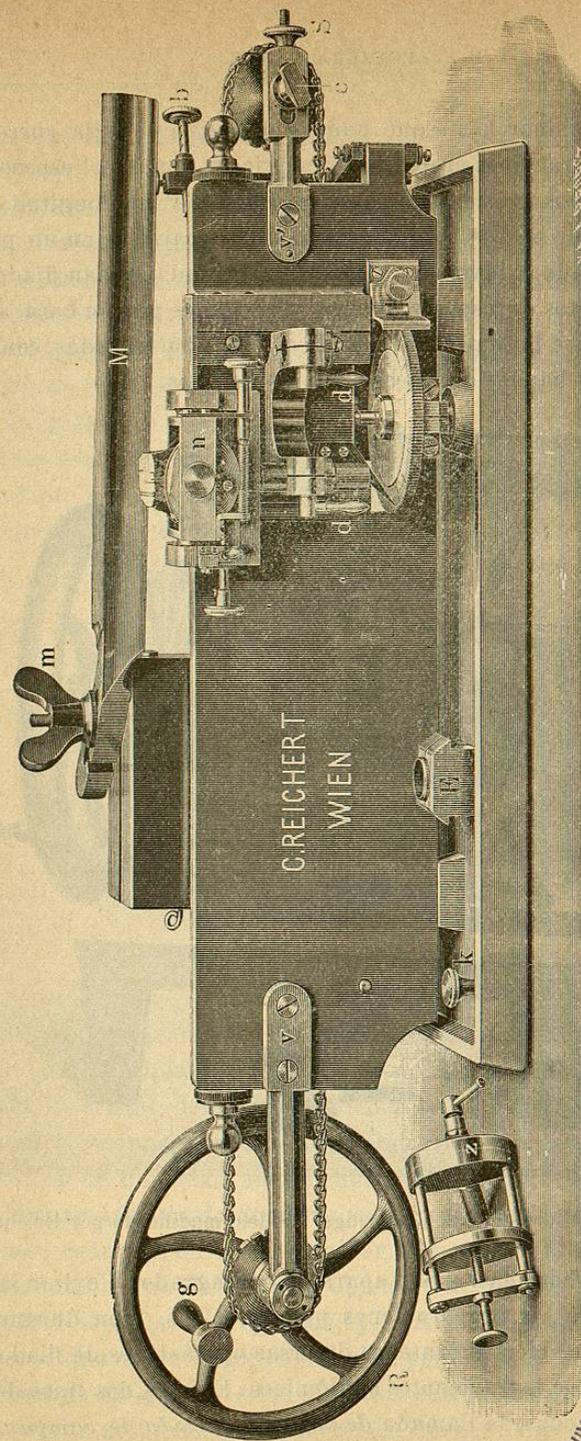


Fig. 53. — Microtomo de Reichert automático y con volante para dar movimiento á la navaja.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
No. 1625 MONTERREY, MEXICO

para determinar hasta qué punto el objetivo se halla corregido de las aberraciones cromática y esférica y cuál es el espesor del cubre-objetos que conviene para un objetivo y una longitud dada del tubo del microscopio. Consiste dicho aparatito en un porta-objetos donde, á favor del bálsamo del Canadá, se han fijado seis cubre-objetos de espesor diverso y azogados por su cara adherente. Sobre la superficie metálica han sido trazadas con diamante seis bandas de líneas sumamente finas.

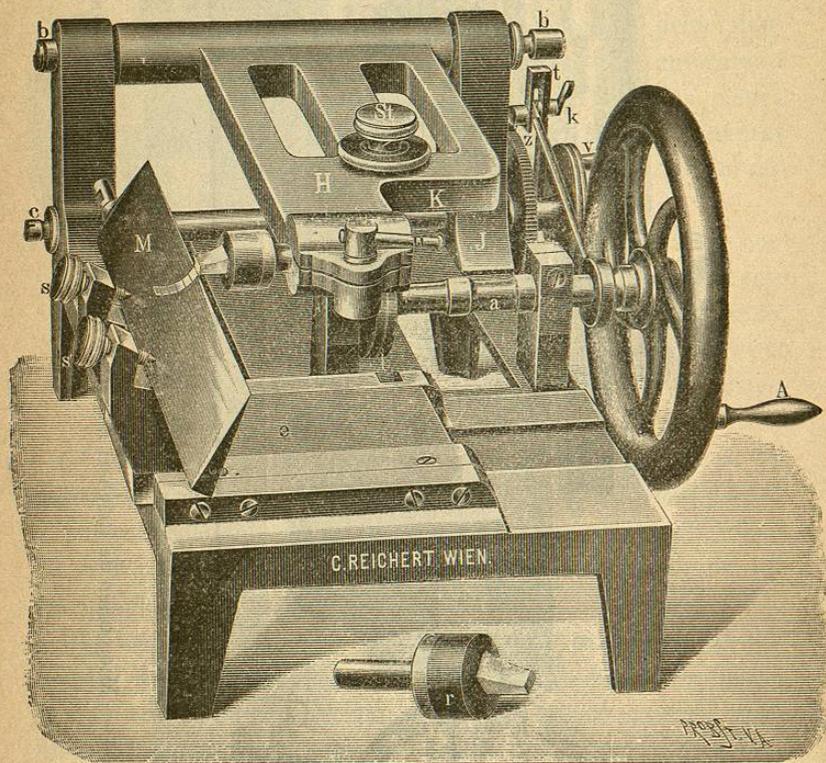


Fig. 54. — Microtomo de Cambridge. Modelo modificado por Reichert.

Cámaras húmedas.—Son aparatos consagrados á evitar la desecación de las preparaciones microscópicas, bien durante la observación, bien durante las diversas operaciones de fijado, teñido, etc., de los elementos anatómicos. Existen dos tipos de cámaras húmedas, la llamada *de porta-objeto* y la *de campana*.

Cámara húmeda porta-objetos (fig. 55).—Se trata de una lámina de cristal en cuyo centro ha sido esculpido un surco circular. Su empleo es el siguiente : se pone en el surco una gota de agua y en el área rodeada por aquél la preparación viva cuyos elementos deseamos estudiar ; el todo se cubre con una laminilla que puede cementarse al porta-objetos. La evaporación del agua en la cámara de aire que circunda la preparación, evita la desecación de ésta.

Si á la cámara de aire circular se hacen llegar dos tubitos destinados á conducir un gas cualquiera, tendremos la *cámara de gases* que hemos representado en la figura 55.

Cámara húmeda de campana.—Se emplea para mantener hú-

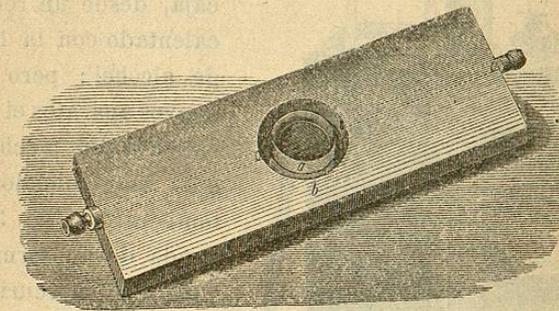


Fig. 55. — Cámara húmeda y para gases.

medos los preparados microscópicos interin dura su teñido. Consiste en un recipiente semilleno de agua, del que sobresale un apoyo de cristal, donde se mantienen las preparaciones. El todo se cierra con una campana de cristal, con lo que el aire interior se satura de humedad, impidiendo la desecación de los objetos.

Cámara húmeda de Strasburger.—Extremadamente simple, pues se reduce á un recorte anular de papel de filtro mojado y adosado al centro de un porta-objetos. En el hueco circuido por el papel se sitúa el preparado, y encima se adapta el cubre-objetos, que adhiere fácilmente al papel chupón.

Cámaras calientes.—Son aparatos extremadamente simples, cuyo fin es mantener la preparación, durante el examen micro-

gráfico, á una temperatura de 37 á 40°. Estos aparatos son indispensables para la observación de las células vivas de los animales de sangre caliente, y se emplean asociados á la cámara húmeda porta-objetos.

Casi todos los modelos de cámara caliente, se reducen á una caja metálica, de paredes huecas, que se coloca en la platina del microscopio, y por cuyo interior circula agua caliente. En las cámaras antiguas, como la de Ranvier, el agua sube á la cavidad parietal de la caja, desde un recipiente calentado con la lámpara de alcohol; pero en los nuevos aparatos el agua se calienta con mecheros de gas, manteniéndose una temperatura de 39° con ayuda de un termo-regulador de mercurio ó de membrana de caoutchouc, exactamente lo mismo que en las estufas de incubación ó de vegetación de microbios.

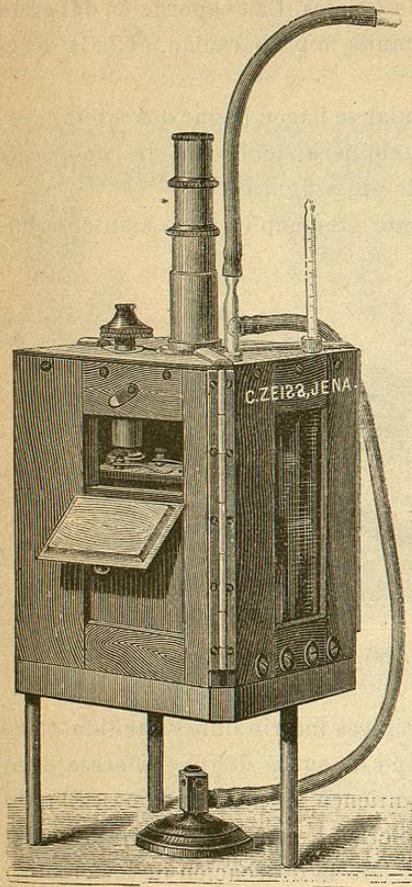


Fig. 56. — Cámara caliente de Pfeiffer.

Todos estos aparatos tienen el inconveniente de que no se sabe á punto fijo cuál es la temperatura á que se halla la preparación, pues hallándose ésta bañada por capas de aire continuamente renovadas, sufre grandes alternativas de calor y frío. Para obviar este defecto, Zeiss construye una cámara caliente que abarca la casi totalidad del microscopio (fig. 56). Este aparato, llamado *cámara de Pfeiffer*, es una caja cúbica de ma-

dera, cuyo suelo, formado por una lámina metálica, se calienta directamente con un mechero de gas. El hueco está lleno de aire y aloja el microscopio y la preparación. Las paredes de la caja muestran varias aberturas, una adelante protegida por un cristal por donde penetra la luz, y dos laterales para que las manos del observador puedan manejar el preparado. En lo alto asoman el tubo del microscopio y el tornillo micrométrico. Un termo-regulador de mercurio mantiene la constancia de la temperatura.

El afán de hacer llegar bien íntimamente el calor al preparado, ha movido á Ranvier, á sumergir directamente en agua el microscopio. Es difícil evitar que la acción del líquido estropee el instrumento; así el procedimiento de Ranvier ha sido poco imitado.