



PIPETA DE DOBLE BURBUJEO PARA ANALISIS CON MUESTRAS DE GASES DE 10 MILILITROS*

(determinaciones realizadas con aparato de Haldane Henderson-Bailey¹⁾)

por el Dr.

HECTOR P. VERA y MARIA N. F. DE LEW

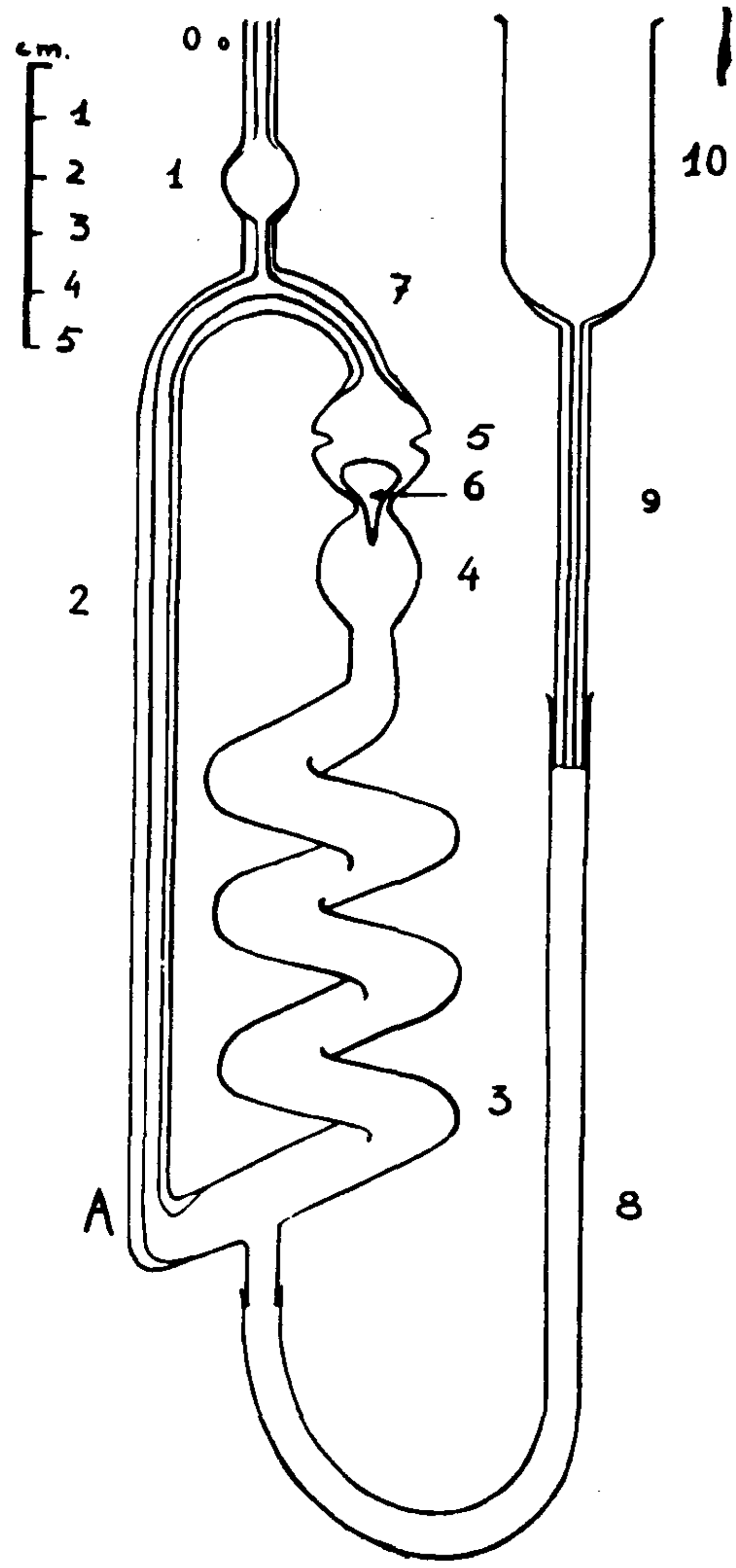
Las pipetas existentes, usadas en análisis de gases por burbujeo², trabajan con muestras de 100 ml y no son aptas para muchas determinaciones biológicas, p. ej., aire alveolar, gases de cámaras de neumotórax, metabolismo gaseoso en animales pequeños, etc. No se visualizan las burbujas ocluidas, si se usan reactivos opacos como el pirogalato alcalino. Además de la incomodidad de operar con muestras grandes, se requieren aparatos voluminosos, que aumentan su costo y el de los reactivos a usar.

Para subsanar estos inconvenientes se usa el aparato de Haldane³ y sus modificaciones⁴, que trabajan con muestras de 10 ml y absorción por contacto, casi siempre usando campana invertida. La lentitud de los análisis por este método nos ha inducido a buscar una forma de absorción más rápida, por burbujeo, y que sea posible con muestras de gas de 10 ml.

OBJETO DEL TRABAJO

Comparar el rendimiento de la absorción de oxígeno en campana invertida y en la pipeta de absorción por burbujeo que describimos:

- 0. — Ubicación del menisco de nivel.
- 1. — Bulbo de 1 ml aprox.
- 2. — Capilar de 2 mm de diámetro interno.
- 3. — Espiral de tubo de 10 mm de diámetro.



4. — Bulbo de 4 ml aprox.
5. — Bulbo de 2 ml aprox.
6. — Válvula de cierre no hermético.
7. — Capilar de 1 mm de diámetro int.
8. — Tubo de polietileno de 5 mm de diámetro.
9. — Capilar de 1 mm de diámetro int.
10. — Copa de 20 ml.

Reactivo utilizado

Acido pirogálico crist. (Mallinckrodt)	3 g
Hidróxido de potasio, d. 1,5 ..	27 ml
Agua destilada	3 ml

MODO DE OPERAR

La entrada de gas se regula de manera que se fraccione en numerosas burbujas en A.

En el primer tiempo del pasaje la muestra se acumula en el bulbo 4. En un segundo tiempo el gas pasa a través del líquido retenido en 6 por la válvula de vidrio, encima de la cual se ha formado, por su incontinencia parcial, una burbuja de gas. El líquido asciende por el capilar 7 y las burbujas se rompen en 1, facilitándose a la vez la colocación del menisco en O.

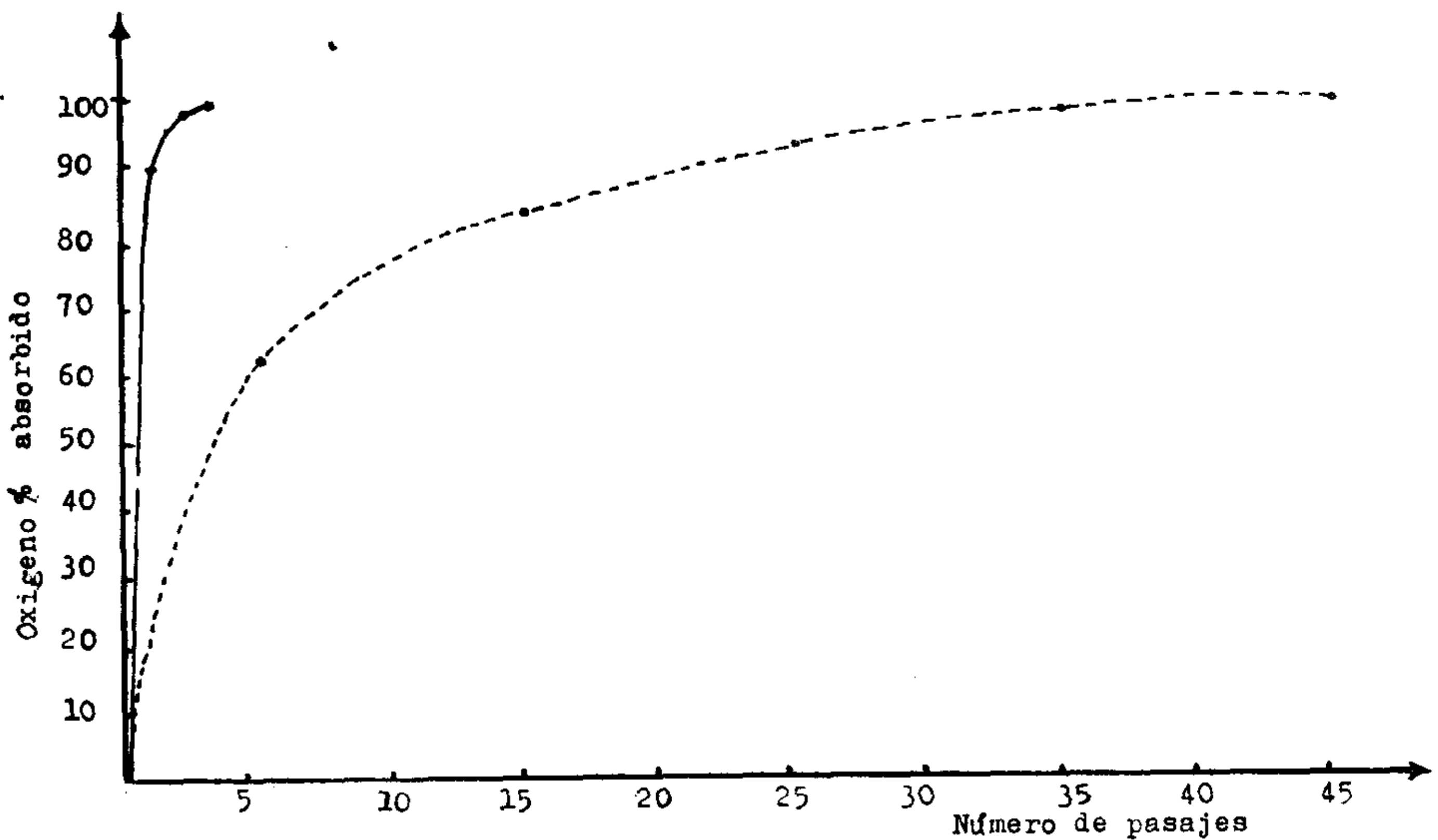
La rama 8 de polietileno permite igualar, aproximadamente, los niveles de los tubos 2, 3 y 8 cuando se trabaja con muestras que contienen 100 % de oxígeno y que deben ser diluidas con nitrógeno⁵. Esta rama es móvil porque sino al pasar el nitrógeno, que se debe almacenar en la

pipeta de burbujeo, para diluir el oxígeno, originaría una diferencia de nivel y por consiguiente una presión hidrostática, que introduciría errores significativos por compresión del gas en los espacios muertos de la llave y en la parte proximal de la bureta.

Durante el primer paso del análisis se produce un burbujeo que asegura la absorción de la mayor parte de oxígeno. El segundo contacto íntimo de gas y reactivo se produce en el líquido retenido por la válvula de vidrio; se origina entonces allí una gran superficie de contacto, que a pesar de la poca cantidad de líquido retenido (0,5 ml aprox.), aumenta la eficiencia de la pipeta en forma apreciable.

Sobre la comparación de la eficiencia de ambas pipetas ver TABLA I y gráficos 1 y 2.

	MUESTRA DE AIRE		MUESTRA DE O ₂ 100 %	
	Pasajes nº	Tiempo min.	Pasajes nº	Tiempo min.
Pipeta de burbujeo	45	6	60	9
Campana Invertida	6	2	10	3



Graf. 1.-

Gráfico 1: Muestra de aire

— Pipeta Campana

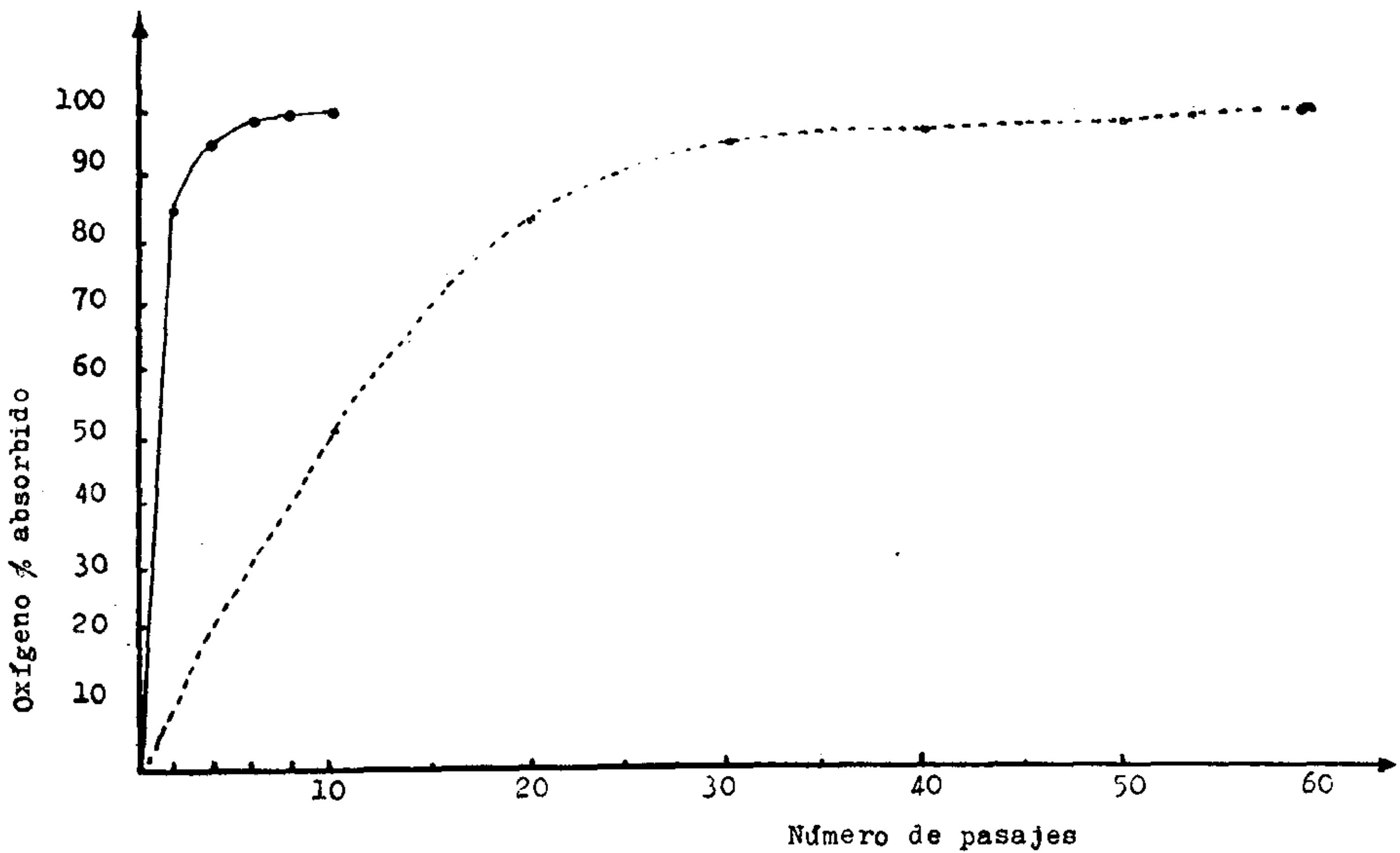


Gráfico nº 2.

Gráfico 2: Muestra de oxígeno 100 % diluida con nitrógeno

— Pipeta Campana

En estos gráficos se ven las diferentes eficiencias de una y otra pipeta en función del número de pasajes por el pirogalato alcalino, contruídos con los datos experimentales obtenidos.

DISCUSION

La comparación entre la eficiencia de uno y otro absorbedor se ha hecho trabajando bajo las mismas condiciones experimentales (temp., etc.) y con el mismo reactivo: Acido Pirogálico cristalizado (Mallinckrodt). Para evitar los inconvenientes de su poca solubilidad en la solución saturada de hidróxido de potasio, previamente se lo disuelve en agua destilada.

De esta comparación en igualdad de condiciones, surge que la pipeta descripta tiene, con respecto a la absorción clásica en campana invertida, una eficiencia mayor, en lo que se refiere a número de pasajes y tiempo necesario para un análisis. Su eficiencia se ve acrecentada cuando la muestra de oxígeno 100 % debe diluirse con nitrógeno, según lo exigen los aparatos de Haldane y sus modificaciones.

RESUMEN

Del trabajo expuesto se concluye que la pipeta de burbujeo presentada tiene las siguientes ventajas sobre la absorción en campana invertida:

1. — Disminución en 6 o 7 veces el número de pasajes por el reactivo para una absorción total.

2. — El tiempo necesario para un análisis se reduce aproximadamente a su mitad.
3. — Se visualizan las burbujas de gas, en caso de que queden ocluidas cuando se usan reactivos opacos.
4. — Reducción del volumen del reactivo en un 50 %.

* El trabajo ha sido realizado en el Servicio de Exploración Funcional Cardio-Pulmonar del Instituto del Tórax. — La Plata, La pipeta fue construída por el Sr. Raúl Martínez de La Plata.

BIBLIOGRAFIA

1. BAILEY, *The Journ. of Lab. and Clin. Medicine.* 1921, VI, n° 12.
2. LUNGE, *Zangew. Chem.*, 1892, 114; ALTIERI, 1945, 176; Shepherd, *Bureau of Standards of Research*, 1931, 6, 121; DENNIS, *Gas Analysis*, 1913, 81; DENNIS y NICHOLS, *Gas Analysis*, 1929; HAHN, *J. Gasbel*, 1906, 48, 367; BAYER, *Gas Analysis*, 1941, 314; HERMANN-MORITZ, *Chal. Ind.* n° esp. 176; CHARLES E. *Brev. Franc.* 1943, 202, 481-91; NOWICKI, *Osterr. Z. Berg. Huttenw.* 1905, 53, 337; BLAIR y PURCE, *Analit. Chem.* 1939, 11, 166-68;
3. J. S. Haldane y Graham. *Methods of Air Analysis*, 1935, 4 th. ed.