

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

SUMARIO

<i>Al lector, por IGNACIO BOLIVAR.....</i>	Pág. 1
<i>El Atomismo y su evolución, por B. CABRERA.....</i>	" 3
<i>Alguns comentarios de Ecología geral, por C. DE ME- LLO-LEITÃO.....</i>	" 12
<i>Sobre algunos Proturos de México, por F. BONET.....</i>	" 14
<i>Método volumétrico para la determinación del tetraetil- plomo, por J. VAZQUEZ SANCHEZ.....</i>	" 18
<i>Interés continuo a tanto por uno variable, por M. SAN- TAALO SORS.....</i>	" 20
<i>Noticias: Unión Panamericana.—Cincuentenario del Instituto Geológico de México.—Congreso Interame- ricano de Astrofísica.—XXVIII Congreso Interna- cional de Americanistas.—Crónica de países.....</i>	" 22
<i>Nueva forma de representación básica para fines agro y fitoclimáticos, por W. KNOCH.....</i>	" 24
<i>Noticias técnicas.....</i>	" 29
<i>Miscelánea: Influencia de las altas presiones en la fisio- logía humana.—Los caballos enanos del Cañón del Colorado.—Efectos de la dieta en el curso del paludis- mo experimental de los monos.—La Bioquímica en los Insectos.—Nuevo derivado de la sulfanilamida de ac- ción curativa en la tuberculosis del cuy.—Rubidio ra- dioactivo.—El Dr. Meyer Bodansky.....</i>	" 30
<i>Libros nuevos.....</i>	" 36
<i>Revista de revistas.....</i>	" 39

*Su coche
durará más
usando..*



EL LUBRICANTE QUE REUNE LAS CUATRO CUALIDADES ESENCIALES DE LA PERFECTA LUBRICACION



- ★ ALTO INDICE DE VISCOSIDAD
- ★ BAJO CONTENIDO DE CARBON
- ★ LARGA VIDA LUBRICANTE
- ★ ECONOMIA "A LA LARGA"



Pemex-Penn



CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

CIENCIA

Revista de la Universidad de Chile y del Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos

Indice alfabético de autores

Comprensivo de los nombres de los autores de trabajos publicados en las diversas secciones del Tomo III, y de publicaciones revisadas en las secciones de Libros Nuevos, Revista de Revistas y de necrologías (†)

- Abreu, B. E., 190.
 Acosta, P. J. de, 80.
 Adams, R., 142.
 Ahlstrom, E. H., 42.
 Almeida, D. G. de, 232.
 Almquist, H. J., 144, 238, 335.
 Alvarado, B., 240.
 Allen, G. M. †, 164.
 Allen, W. E., 41.
 Anderson, E., 328.
 Anderson, K. J. I., 233.
 Anderson, T. F., 329.
 Aragón, A., 286.
 Araujo e Silva, A. G. d', 232.
- Bach, P., 140.
 Bachmann, W. E., 45, 188, 234, 285.
 Bachstetz, M., 286.
 Baker, L. A., 95.
 Balado, M. †, 164.
 Banks, N., 42.
 Barker, G. R., 335.
 Barreto, M. P., 140.
 Barros, R. de, 380.
 Bassler, R. S., 39.
 Baxter, J. G., 382.
 Becker, F. J., 286.
 Beebe, W., 374.
 Beek, Jr., J., 191.
 Beltrán, E., 44, 270, 322, 379.
 Ben-Ami Ben Dor, 144.
 Benditt, E., 40.
 Berheim, F., 276.
 Berkman, S., 233.
 Berlind, M., 285.
 Bilbram P., 383.
 Bindley, S. B., 48.
 Biocca, E., 278.
 Blanchard, E. E., 283.
 Blanchard, K. C., 92.
 Blau, M., 149.
 Blewett, M., 229.
 Bloch, K., 144.
 Bodauský, M. †, 35.
 Bolívar de Lee, J. †, 164.
 Bolívar, I. I.
 Bolívar y Pieltain, C., 127, 186, 349.
 Bondar, G., 90.
 Bonet, F., 14, 30, 56.
 Bornstein, S., 95.
 Borsook, H., 274.
 Borzacov, V., 239, 287.
 Bosch, R. †, 177.
 Boyer, P. D., 187, 191.
 Boza Barducci, T., 137.
 Bradbury, F. R., 335.
 Bradley, M. V., 328.
 Bragg, W. †, 224.
 Braton, A. C., 95.
 Bregem, W. R., 378.
 Bretscher, E., 187.
 Breyer, A., 282.
 Briggs, A. P., 141.
 Briggs, L. H., 336.
 Brinkhons, K. M., 383.
 Brown, H., 383.
 Brown, M. V., 40.
 Brown, W. H. †, 308.
 Brues, Ch. T., 44.
 Brunold, Ch., 179.
 Bruzzone, S., 236.
 Bülbring, E., 93.
 Buño, W., 248.
- Burdick, H. O., 285.
 Burgin, C. J., 182.
 Burk, D., 237.
 Burriel, L. M. V., 183.
 Butenandt, A., 189.
- Caballero, E., 281.
 Cabrera, B., 3, 97, 224, 241, 289.
 Cahn, L. R., 228.
 Cain, C. K., 142.
 Calderón Cuervo, H. †, 308.
 Cameron, H. S., 328.
 Cameron, J. W., 328.
 Candel Vila, R., 239.
 Carbone, M. S., 331.
 Cárdenas, M., 178, 280.
 Cartland, G. F., 142.
 Carvajal-Forero, J. de, 284.
 Carreras-Reura, F., 259.
 Castro, H. de, 68.
 Cendoya, J. A. de, 130, 239.
 Clark, H. E., 378.
 Clark, J. H., 142.
 Clausen, C. P., 82.
 Clausen, J., 182.
 Clemo, G. R., 333.
 Clinton, M., 333.
 Clowes, G. H. A., 95, 235.
 Coates, C. W., 40.
 Cohen, Ch., †, 164.
 Cole, V. V., 236.
 Conant, J. B., 192.
 Costa Lima, A. da, 43, 89, 137.
 Cott, H. B., 374.
 Coutinho, J. O., 140, 184.
 Cox, R. T., 40.
 Cramer, R. D., 192.
 Crane, J., 231.
 Creighton, R. H., 192.
 Croxatto, H., 234.
 Croxatto, R., 234.
 Cruz Coke, E., 273.
 Cuatrecasas, J., 229.
 Culbertson, J. T., 142, 285.
 Cunha, A. da, †, 308.
 Cutler, H. C., 328.
 Cutting, W. C., 235.
- Chamberlin, R. V., 231, 281, 282, 332.
 Chandler, R. C., 377.
 Chang, Y. T., 191.
 Chapman, R. †, 67.
 Cheldelin, V. H., 233.
 Christensen, J. R., 281.
 Chu, H. I., 286.
 Chuang, T. K., 191.
- Dampf, A., 139.
 Daniels, T. C., 94.
 Dann, W. J., 284.
 Davis, L. I., 140.
 Davis, W. E. †, 67.
 Davison, C., 91.
 Davison, Ch. †, 67.
 De Buen, F., 88.
 De Long, D. M., 138.
 Dearolf, K., 377.
 Demerec, M., 36.
 Dennette Adams, F., 45.
 Deulofeu, V., 285.
 Dewig, T., 336.
 Dicken, D. M., 333.
 Dobzhansky, T., 272.
- Dodge, R. †, 122.
 Dohrn, M., 143.
 Doisy, E. A., 48.
 Domínguez Roldán, F., †, 308.
 Donovan, R., 235.
 Dorfman, A., 233.
 Dorfman, R. I., 46.
 Downs, W. G., 142.
 Drake, N. L., 84.
 Drews, E. A., 138.
 Dreyfus, A., 279.
 Druey, J., 189.
 Drury, H. F., 331.
 Du Vigneaud, V., 92, 237, 284.
 Dufrenoy, J., 327.
 Duval, B. J., 91.
 Dybas, H. S., 138.
- Eakin, R. E., 284.
 Egaña, E., 236.
 Ehrich, W. E., 228.
 Eichenlaub, F. J., 91.
 Elderfield, R. C., 96.
 Elman, R., 192.
 Elvehjem, C. A., 144, 179.
 Emerson, G. A., 47.
 Emmart, E. W., 235.
 Engel, L. L., 188.
 Erdős, J., 123.
 Erwin, A. T., 378.
 Espín, J., 232.
 Evans, H. M., 143, 233.
 Eversole, W. J., 233.
- Fairchild, G. B., 380.
 Ferguson, L. C., 377.
 Ferin, J., 234.
 Fernholz, E., 94.
 Ferree, C. E. †, 308.
 Fieser, L. F., 46.
 Filgueiras, E. †, 164.
 Finkelman, I., 190.
 Finkelstein, H. †, 258.
 Fischer, D. J., 288.
 Fish, W. R., 46.
 Fisher, C. V., 334.
 Fisk, F. W., Jr., 381.
 Flenner, A. L., 381.
 Folch, J., 236, 335.
 Folley, S. J., 377.
 Ford, Z. W., 333.
 Foscue, E. J., 41.
 Fox, H. †, 164.
 Fraenkel, G., 229.
 Fraenkel, G. S., 271.
 Frampton, V. L., 329.
 Fraser, C. M., 137.
 Frederiks, H. H. J., 235.
 Freeman, H. A., 43.
 Friedgood, H. B., 46.
- Galicia, D. F., 41.
 Galmarini, A. G., 239.
 Galvao, A. L. A., 184.
 Gallagher, T. F., 188.
 Gamon, E., 285.
 García Iglesias, S., 157.
 García Méndez, E., 229.
 García Salcedo, R., 165, 213.
 Gaunt, R., 143, 233.
 Gebardt, L. P., 235.
 Geiger, A., 187.
 Geijskes, D. C., 380.

- Gentile, R. A., 285.
Gerard, R. W., 225.
Gertsch, W. J., 140.
Ghisso, P. †, 308.
Gibson, W. C., 35.
Giral, F., 135, 157, 177, 278.
Glassel, S. A., 185.
Goad Land, W. J. †, 308.
Goldberg, M. W., 188, 189.
Gómes, B. F., 87.
Gómez Pinzón, F., 326.
González Urueña, J., 180.
Goodspeed, T. H., 328.
Grandall, L. S., 39.
Gray, W. H., 336.
Greene, R. R., 183, 234.
Greenfield, S. H., 285.
Greenville, R. F., 238.
Gregory, P. W., 328.
Griffith, W. H., 144.
Grinnell, S. W., 45.
Grob, L., 46.
Groot, C., 383.
Guimaraes, L. R., 139.
Gulland, J. M., 335.
Gurvich, B. R., 279.
Gunn, D. L., 271.
- Haagen-Smit, A. J., 378.
Hadert, H., 227.
Hagne, E., 284.
Hall, D. †, 308.
Haller, H. L., 232.
Hambidge, G., 178.
Hamburger, M., Jr., 141.
Handel, P., 284.
Handley, C. A., 190.
Hansen, H. N., 329.
Harned, B. K., 236.
Hart, E. B., 144.
Hartung, W. H., 326.
Harris, J. S., 141, 235.
Harris, P. L., 333.
Harrison, E., 329.
Hassid, W. Z., 191, 379.
Hastings, A. B., 192.
Hauschildt, J. D., 187.
Hawkes, J. G., 378.
Hayward, J. K., 90.
Hebard, M., 331.
Heffron, R., 326.
Hegner, R. †, 270.
Hegsted, D. M., 144.
Henderson, E., 235.
Henderson, J. C., 87.
Henderson, L. J., †, 164.
Hendricks, S. B., 288.
Hertz, R., 278.
Herrera, A. †, 322.
Hibbert, H., 192.
Hiesey, W. H., 182.
Hill, R. T., 377.
Hobbs, H. H., Jr., 186.
Hodge, W. H., 279.
Hofmann, K., 92, 190, 284.
Hohlweg, W., 143.
Holmes, D. W., 45.
Horn, M. J., 192.
Horvitz, A., 192.
Huff, C. G., 329.
Huffman, J. W., 188.
Hughes, E. H., 328.
Hulburt, L. S. †, 122.
Humes, A. G., 139.
Hunt, M., 142.
Hunter, J. H., 94.
Hunziker, F., 45.
- Irvin, L., 45.
Irving, L., 40.
Irwin, M. R., 377.
- Isbell, H., 141.
Ivie, W., 282.
Ivy, A. C., 183.
Iwamoto, H., 94.
Izquierdo, J. J., 181.
- Jacob, A., 191.
James, M. T., 43, 139.
Jansen, G., 41.
Jenkins, G. L., 326.
Jennings, H. S., 80.
Jennings, R. H., 40.
Jensen, C. W., 187.
Johnson, W. H., 41.
Jones, D. B., 192.
Jones, H. A., 232.
Jong, S. de, 232.
Joslyn, M. A., 191.
- Karrer, P., 187.
Kartsonis, P. L., 234.
Keck, D. D., 182.
Keltch, A. K., 95.
Kendall, E. C., 233.
Kendall, N., 91.
Kennedy, C. H., 379, 380.
Kensler, C. J., 237.
Kerns, K. R., 378.
Kerr, P. F., 96, 287.
Kesseli, J. E., 329.
Kirk, E., 39.
Klemperer, F. W., 192.
Klinefelter, H. F., 95.
Klose, A. A., 144.
Knight, C. A., 378.
Knoche, W., 24, 238, 287.
Knoefel, P. K., 190.
Kohler, P., 282.
Kohn, H. I., 141, 235.
Kolloff, H. G., 94.
Komp, W. H. W., 381.
Kon, G. A. R., 383.
Korzenovsky, M., 384.
Koser, S. A., 233.
Krahl, M. E., 95, 235.
Kushner, S., 234.
- Labriola, R., 285.
Lachat, L. L., 47.
Lamirand, J., 179.
Lampen, J. O., 333.
Landy, M., 333.
Langhe, J. de, 285.
Laufer, S., 47.
Leach, J. G., 374.
Leech, W. D., 378.
Lehmann, G., 190.
Lemos Torres, A. †, 308.
Lent, H., 88, 89, 90, 281.
Lewis, R. A., 188.
Li, C. H., 143.
Linnell, W. H., 335.
Lipmann, F., 94.
Lipschütz, A., 49, 234, 236.
Lister, H., 238.
Litchfield, J. T., 95.
Liu, S. H., 286.
Liu, S. K., 191.
Lizer y Trelles, C. A., 282.
López, M. S. †, 258.
Lord, F. T., 326.
Luck, J. M., 274.
Lundell, C. L., 82.
Lunz, G. R., Jr., 230.
Luria, S. E., 329.
Lyons, W. R., 143.
Lyster, S. C., 142.
- Mac Phillamy, H. B., 382.
Macphillamy, H. B., 94.
Machado, D. A., 42.
- Madinaveitia, A., 320.
Madoo, R. M., 137.
Maldonado, K. M., 306.
Mangabeira, O., 140.
Mangelsdorf, P. C., 328.
Marcus, E., 87, 88.
Marsh, D. G., 286.
Marshall, E. K., 95.
Martin, G. J., 284, 334.
Martínez Lara, L. †, 258.
Marx, W., 233.
Marroquín, A. S., 87.
Mata, R., 177.
Matheson, R., 140.
Matlin, D. R., 178.
May, E., 89.
McCarthy, J. L., 192.
McCollum, E. W., 191, 335.
McCready, R. M., 191.
McCulley, J. †, 308.
McDermott, W., 192.
McKee, R. W., 48.
McWhorter, F. F., 183.
Mecchi, E., 238, 335.
Meldahl, H. F., 93.
Melville, D. B., 92, 284.
Mello-Leitão, C. de, 12, 44, 89, 186.
Mendive, J. R., 141.
Merriam, C. H. †, 164.
Meyer, H. A., 280.
Miescher, K., 45.
Miller, C. S., 141.
Miller, E., 141.
Miller, G. L., 233.
Mills, R. C., 144.
Miranda, F., 86.
Monnier, R., 188.
Monro, Ch. C. A. †, 258.
Monte, O., 137, 186.
Moore, M. L., 141.
Moore, R. T., 379.
Morrison, P., 40.
Moss, W. G., 284.
Moure, P. J., 43.
Mueller, I. M., 184.
Mulaik, S., 231, 332.
Muleford, D. J., 144.
Mulhock, O., 234.
Muller, S. W. M., 96, 288.
Mushett, Ch. W., 233.
- Nachtrieb, H. F. †, 308.
Needham, J. G., 81, 323.
Neiva, A., 90.
Nelson, D., 234.
Nelson, J. W., 142.
Nernst, W. H. †, 177.
Ness, A. B., 188.
Neter, E., 236.
Newbury, E., 377.
Newman, H. H., 37.
Nicolet, B. H., 46.
Niemann, C., 47.
Nord, F. F., 226.
North, H. B., 93.
Norris, E. R., 143.
Novelli, A., 94, 273.
Noyes, W. A. †, 177.
Núñez, C., 236.
- Obrador Alcalde, S., 63, 193, 300.
Oiticica, J., 89.
Oliveira, L. P. H. de, 89, 182.
Oliveira, S. J., de, 283.
Olsen, M. W., 328.
Olson, E. C., 39.
Oppenheim, V., 96, 240.
Oppenheimer, E., 234.
Oscamon, F. A. †, 258.
Osorio Tafall, B. F., 114, 185, 206, 249, 269, 283, 304, 371.
Ovent-Keiles, E., 191.

Indice alfabético de autores

Comprensivo de los nombres de los autores de trabajos publicados en las diversas secciones del Tomo III, y de publicaciones revisadas en las secciones de Libros Nuevos, Revista de Revistas y de necrologías (†)

Abreu, B. E., 190.
 Acosta, P. J. de, 80.
 Adams, R., 142.
 Ahlstrom, E. H., 42.
 Almeida, D. G. de, 232.
 Almquist, H. J., 144, 238, 335.
 Alvarado, B., 240.
 Allen, G. M. †, 164.
 Allen, W. E., 41.
 Anderson, E., 328.
 Anderson, K. J. I., 233.
 Anderson, T. F., 329.
 Aragón, A., 286.
 Araujo e Silva, A. G. d', 232.
 Bach, P., 140.
 Bachmann, W. E., 45, 188, 234, 285.
 Bachstet, M., 286.
 Baker, L. A., 95.
 Balado, M. †, 164.
 Banks, N., 42.
 Barker, G. R., 335.
 Barreto, M. P., 140.
 Barros, R. de, 380.
 Bassler, R. S., 39.
 Baxter, J. G., 382.
 Becker, I. J., 286.
 Beebe, W., 374.
 Beek, Jr., J., 191.
 Beltrán, E., 44, 270, 322, 379.
 Ben-Ami Ben Dor, 144.
 Benditt, E., 40.
 Berheim, F., 276.
 Berkman, S., 233.
 Berlind, M., 285.
 Bilbram P., 383.
 Bindley, S. B., 48.
 Biocca, E., 278.
 Blanchard, E. E., 283.
 Blanchard, K. C., 92.
 Blau, M., 149.
 Blewett, M., 229.
 Bloch, K., 144.
 Bodauský, M. †, 35.
 Bolívar de Lee, J. †, 164.
 Bolívar, I. I.
 Bolívar y Pieltain, C., 127, 186, 349.
 Bondar, G., 90.
 Bonet, F., 14, 30, 56.
 Bornstein, S., 95.
 Borsook, H., 274.
 Borzacov, V., 239, 287.
 Bosch, R. †, 177.
 Boyer, P. D., 187, 191.
 Boza Barducci, T., 137.
 Bradbury, F. R., 335.
 Bradley, M. V., 328.
 Bragg, W. †, 224.
 Braton, A. C., 95.
 Bregrem, W. R., 378.
 Bretscher, E., 187.
 Breyer, A., 282.
 Briggs, A. P., 141.
 Briggs, L. H., 336.
 Brinkhons, K. M., 383.
 Brown, H., 383.
 Brown, M. V., 40.
 Brown, W. H. †, 308.
 Brues, Ch. T., 44.
 Brunold, Ch., 179.
 Bruzzone, S., 236.
 Bülbring, E., 93.
 Buño, W., 248.

Burdick, H. O., 285.
 Burgin, C. J., 182.
 Burk, D., 237.
 Burril, L. M. V., 183.
 Butenandt, A., 189.
 Caballero, E., 281.
 Cabrera, B., 3, 97, 224, 241, 289.
 Cahn, L. R., 228.
 Cain, C. K., 142.
 Calderón Cuervo, H. †, 308.
 Cameron, H. S., 328.
 Cameron, J. W., 328.
 Candel Vila, R., 239.
 Carbone, M. S., 331.
 Cárdenas, M., 178, 280.
 Cartland, G. F., 142.
 Carvajal-Forero, J. de, 284.
 Carreras-Reura, F., 259.
 Castro, H. de, 68.
 Cendoya, J. A. de, 130, 239.
 Clark, H. E., 378.
 Clark, J. H., 142.
 Clausen, C. P., 82.
 Clausen, J., 182.
 Clemo, G. R., 333.
 Clinton, M., 333.
 Clowes, G. H. A., 95, 235.
 Coates, C. W., 40.
 Cohen, Ch., †, 164.
 Cole, V. V., 236.
 Conant, J. B., 192.
 Costa Lima, A. da, 43, 89, 137.
 Cott, H. B., 374.
 Coutinho, J. O., 140, 184.
 Cox, R. T., 40.
 Cramer, R. D., 192.
 Crane, J., 231.
 Creighton, R. H., 192.
 Croxatto, H., 234.
 Croxatto, R., 234.
 Cruz Coke, E., 273.
 Cuatrecasas, J., 229.
 Culbertson, J. T., 142, 285.
 Cunha, A. da, †, 308.
 Cutler, H. C., 328.
 Cutting, W. C., 235.
 Chamberlin, R. V., 231, 281, 282, 332.
 Chandler, R. C., 377.
 Chang, Y. T., 191.
 Chapman, R. †, 67.
 Cheldelin, V. H., 233.
 Christensen, J. R., 281.
 Chu, H. I., 286.
 Chuang, T. K., 191.
 Dampf, A., 139.
 Daniels, T. C., 94.
 Dann, W. J., 284.
 Davis, L. I., 140.
 Davis, W. E. †, 67.
 Davison, C., 91.
 Davison, Ch. †, 67.
 De Buen, F., 88.
 De Long, D. M., 138.
 Dearolf, K., 377.
 Demerec, M., 36.
 Dennette Adams, F., 45.
 Deulofeu, V., 285.
 Dewig, T., 336.
 Dicken, D. M., 333.
 Dobzhansky, T., 272.

Dodge, R. †, 122.
 Dohrn, M., 143.
 Doisy, E. A., 48.
 Domínguez Roldán, F. †, 308.
 Donovan, R., 235.
 Dorfman, A., 233.
 Dorfman, R. I., 46.
 Downs, W. G., 142.
 Drake, N. L., 84.
 Drews, E. A., 138.
 Dreyfus, A., 279.
 Druey, J., 189.
 Drury, H. F., 331.
 Du Vigneaud, V., 92, 237, 284.
 Dufrenoy, J., 327.
 Duval, B. J., 91.
 Dybas, H. S., 138.
 Eakin, R. E., 284.
 Egaña, E., 236.
 Ehrich, W. E., 228.
 Eichenlaub, F. J., 91.
 Elderfield, R. C., 96.
 Eiman, R., 192.
 Elvehjem, C. A., 144, 179.
 Emerson, G. A., 47.
 Emmart, E. W., 235.
 Engel, L. L., 188.
 Erdős, J., 123.
 Erwin, A. T., 378.
 Espín, J., 232.
 Evans, H. M., 143, 233.
 Eversole, W. J., 233.
 Fairchild, G. B., 380.
 Ferguson, L. C., 377.
 Ferin, J., 234.
 Fernholz, E., 94.
 Ferree, C. E. †, 308.
 Fieser, L. F., 46.
 Filgueiras, E. †, 164.
 Finkelman, I., 190.
 Finkelstein, H. †, 258.
 Fischer, D. J., 288.
 Fish, W. R., 46.
 Fisher, C. V., 334.
 Fisk, F. W., Jr., 381.
 Flenner, A. L., 381.
 Folch, J., 236, 335.
 Folley, S. J., 377.
 Ford, Z. W., 333.
 Foscoe, E. J., 41.
 Fox, H. †, 164.
 Fraenkel, G., 229.
 Fraenkel, G. S., 271.
 Frampton, V. L., 329.
 Fraser, C. M., 137.
 Frederiks, H. H. J., 235.
 Freeman, H. A., 43.
 Friedgood, H. B., 46.
 Galicia, D. F., 41.
 Galmarini, A. G., 239.
 Galvao, A. L. A., 184.
 Gallagher, T. F., 188.
 Gamon, E., 285.
 García Iglesias, S., 157.
 García Méndez, E., 229.
 García Salcedo, R., 165, 213.
 Gaunt, R., 143, 233.
 Gebardt, L. P., 235.
 Geiger, A., 187.
 Geijskes, D. C., 380.

- Gentile, R. A., 285.
Gerard, R. W., 225.
Gertsch, W. J., 140.
Ghisso, P. †, 308.
Gibson, W. C., 35.
Giral, F., 135, 157, 177, 278.
Glassel, S. A., 185.
Goad Land, W. J. †, 308.
Goldberg, M. W., 188, 189.
Gómez, B. F., 87.
Gómez Pinzón, F., 326.
González Urueña, J., 180.
Goodspeed, T. H., 328.
Grandall, L. S., 39.
Gray, W. H., 336.
Greene, R. R., 183, 234.
Greenfield, S. H., 285.
Greenville, R. F., 238.
Gregory, P. W., 328.
Griffith, W. H., 144.
Grinnell, S. W., 45.
Grob, L., 46.
Groot, C., 383.
Guimaraes, L. R., 139.
Gulland, J. M., 335.
Gurvich, B. R., 279.
Gunn, D. L., 271.
- Haagen-Smit, A. J., 378.
Hadert, H., 227.
Hagne, E., 284.
Hall, D. †, 308.
Haller, H. L., 232.
Hambidge, G., 178.
Hamburger, M., Jr., 141.
Handel, P., 284.
Handley, C. A., 190.
Hansen, H. N., 329.
Harned, B. K., 236.
Hart, E. B., 144.
Hartung, W. H., 326.
Harris, J. S., 141, 235.
Harris, P. L., 333.
Harrison, E., 329.
Hassid, W. Z., 191, 379.
Hastings, A. B., 192.
Hauschildt, J. D., 187.
Hawkes, J. G., 378.
Hayward, J. K., 90.
Hebard, M., 331.
Heffron, R., 326.
Hegner, R. †, 270.
Hegsted, D. M., 144.
Henderson, E., 235.
Henderson, J. C., 87.
Henderson, L. J., †, 164.
Hendricks, S. B., 288.
Hertz, R., 278.
Herrera, A. †, 322.
Hibbert, H., 192.
Hiesey, W. H., 182.
Hill, R. T., 377.
Hobbs, H. H., Jr., 186.
Hodge, W. H., 279.
Hofmann, K., 92, 190, 284.
Hohlweg, W., 143.
Holmes, D. W., 45.
Horn, M. J., 192.
Horvitz, A., 192.
Huff, C. G., 329.
Huffman, J. W., 188.
Hughes, E. H., 328.
Hulburt, L. S. †, 122.
Humes, A. G., 139.
Hunt, M., 142.
Hunter, J. H., 94.
Hunziker, F., 45.
- Irvin, L., 45.
Irving, L., 40.
Irwin, M. R., 377.
- Isbell, H., 141.
Ivie, W., 282.
Ivy, A. C., 183.
Iwamoto, H., 94.
Izquierdo, J. J., 181.
- Jacob, A., 191.
James, M. T., 43, 139.
Jansen, G., 41.
Jenkins, G. L., 326.
Jennings, H. S., 80.
Jennings, R. H., 40.
Jensen, C. W., 187.
Johnson, W. H., 41.
Jones, D. B., 192.
Jones, H. A., 232.
Jong, S. de, 232.
Joslyn, M. A., 191.
- Karrer, P., 187.
Kartsonis, P. L., 234.
Keck, D. D., 182.
Keltch, A. K., 95.
Kendall, E. C., 233.
Kendall, N., 91.
Kennedy, C. H., 379, 380.
Kensler, C. J., 237.
Kerns, K. R., 378.
Kerr, P. F., 96, 287.
Kesseli, J. E., 329.
Kirk, E., 39.
Klemperer, F. W., 192.
Klinefelter, H. F., 95.
Klose, A. A., 144.
Knight, C. A., 378.
Knoche, W., 24, 238, 287.
Knoefel, P. K., 190.
Kohler, P., 282.
Kohn, H. I., 141, 235.
Kolloff, H. G., 94.
Komp, W. H. W., 381.
Kon, G. A. R., 383.
Korzenovsky, M., 384.
Koser, S. A., 233.
Krahl, M. E., 95, 235.
Kushner, S., 234.
- Labriola, R., 285.
Lachat, L. L., 47.
Lamirand, J., 179.
Lampen, J. O., 333.
Landy, M., 333.
Langhe, J. de, 285.
Laufer, S., 47.
Leach, J. G., 374.
Leech, W. D., 378.
Lehmann, G., 190.
Lemos Torres, A. †, 308.
Lent, H., 88, 89, 90, 281.
Lewis, R. A., 188.
Li, C. H., 143.
Linnell, W. H., 335.
Lipmann, F., 94.
Lipschütz, A., 49, 234, 236.
Lister, H., 238.
Litchfield, J. T., 95.
Liu, S. H., 286.
Liu, S. K., 191.
Lizer y Trelles, C. A., 282.
López, M. S. †, 258.
Lord, F. T., 326.
Luck, J. M., 274.
Lundell, C. L., 82.
Lunz, G. R., Jr., 230.
Luria, S. E., 329.
Lyons, W. R., 143.
Lyster, S. C., 142.
- Mac Phillamy, H. B., 382.
Macphillamy, H. B., 94.
Machado, D. A., 42.
- Madinaveitia, A., 320.
Madoo, R. M., 137.
Maldonado, K. M., 306.
Mangabeira, O., 140.
Mangelsdorf, P. C., 328.
Marcus, E., 87, 88.
Marsh, D. G., 286.
Marshall, E. K., 95.
Martin, G. J., 284, 334.
Martínez Lara, L. †, 258.
Marx, W., 233.
Marroquín, A. S., 87.
Mata, R., 177.
Matheson, R., 140.
Matlin, D. R., 178.
May, E., 89.
McCarthy, J. L., 192.
McCollum, E. V., 191, 335.
McCready, R. M., 191.
McCulley, J. †, 308.
McDermott, W., 192.
McKee, R. W., 48.
McWhorter, F. F., 183.
Mecchi, E., 238, 335.
Meldahl, H. F., 93.
Melville, D. B., 92, 284.
Mello-Leitão, C. de, 12, 44, 89, 186.
Mendive, J. R., 141.
Merriam, C. H. †, 164.
Meyer, H. A., 280.
Miescher, K., 45.
Miller, C. S., 141.
Miller, E., 141.
Miller, G. L., 233.
Mills, R. C., 144.
Miranda, F., 86.
Monnier, R., 188.
Monro, Ch. C. A. †, 258.
Monte, O., 137, 186.
Moore, M. L., 141.
Moore, R. T., 379.
Morrison, P., 40.
Moss, W. G., 284.
Moure, P. J., 43.
Mueller, I. M., 184.
Mulaik, S., 231, 332.
Muleford, D. J., 144.
Mulhock, O., 234.
Muller, S. W. M., 96, 288.
Mushett, Ch. W., 233.
- Nachtrieb, H. F. †, 308.
Needham, J. G., 81, 323.
Neiva, A., 90.
Nelson, D., 234.
Nelson, J. W., 142.
Nernst, W. H. †, 177.
Ness, A. B., 188.
Neter, E., 236.
Newbury, E., 377.
Newman, H. H., 37.
Nicolet, B. H., 46.
Niemann, C., 47.
Nord, F. F., 226.
North, H. B., 93.
Norris, E. R., 143.
Novelli, A., 94, 273.
Noyes, W. A. †, 177.
Núñez, C., 236.
- Obrador Alcalde, S., 63, 193, 300.
Oiticica, J., 89.
Oliveira, L. P. H. de, 89, 182.
Oliveira, S. J. de, 283.
Olsen, M. W., 328.
Olson, E. C., 39.
Oppenheim, V., 96, 240.
Oppenheimer, E., 234.
Oscamon, F. A. †, 258.
Osorio Tafall, B. F., 114, 185, 206, 249, 269, 283, 304, 371.
Ovent-Keiles, E., 191.

- Paba Silva, F., 240.
 Pagan, F. M. †, 164.
 Palache, Ch., 288.
 Palau, C., 240.
 Pariselle, H., 179.
 Paz Soldán, C. E., 37.
 Pearlman, W. H., 285.
 Pearson, P. B., 182.
 Peláez, D., 60, 138, 309, 355, 361.
 Pennington, D., 284.
 Perdomo M. D. †, 67.
 Perrin, T. G., 108.
 Pessoa, S. B., 139.
 Peterson, W. H., 333.
 Pfiffner, J. J., 93.
 Phillips, P. H., 187, 191.
 Picard, E. †, 122.
 Pietranera, E. †, 308.
 Pifano, C. F., 89.
 Pincus, G., 285.
 Pineda, N., 277.
 Pi-Suñer, A., 37.
 Pi-Suñer, J., 63.
 Platt, B. C., 336.
 Polgar, A., 92.
 Polunin, N., 328.
 Pollock, L. J., 190.
 Pont, F. I. du †, 122.
 Poole, A. J., 82.
 Porter, R. J., 330.
 Poth, E. J., 334.
 Potts, A. M., 188.
 Powell, H. M., 235.
 Pozo, E. C., 90.
 Prado, A., 204, 254.
 Puestow, C. B., 44.
 Purer, E. A., 184.
 Quayle, H. J., 90.
 Rachele, J. R., 92.
 Ramaley, F. †, 258.
 Raschka, S., 46.
 Rawlins, T. E., 329.
 Redd, H. S., 225.
 Redemann, C. E., 47.
 Reed, H. S., 327.
 Rees, C. W., 330.
 Rehn, J. A. G., 331, 332.
 Rehn, J. W. H., 331.
 Reid, J. A., 229.
 Reighard, J. E. †, 269.
 Rhoades, R., 137.
 Rhoads, C. P., 237.
 Ribeiro, D. J., 42.
 Richardson, A. P., 95.
 Rioja, E., 201, 230.
 Rivers, T. M., 323.
 Robbins, E. B., 187.
 Robeson, D., 382.
 Robinson, E. S., 326.
 Rodríguez Ollerós, A., 145.
 Rojahn, C. A., 135.
 Rosenberg, H. R., 324.
 Rosenblith, W. A., 40.
 Ross, A. F., 183.
 Ross, C. S., 288.
 Ross, H. H., 43.
 Ross, W. E. J., 383.
 Ross, W. F., 334.
 Royo y Gómez, J., 327, 337.
 Rueggsegger, J. M., 141.
 Ruigh, W. L., 94, 285.
 Russell, W. E., 336.
 Ruzicka, L., 46, 93.
 Sabatier, P. †, 177.
 Sachar, L. A., 192.
 Salle, A. J., 384.
 Sampson, H. C., 134.
 Sampson, W. W., 138.
 Santaló Sors, M., 20.
 Sarver, L. A., 38.
 Saura, F., 377.
 Scoville, W. L. †, 122.
 Scott, C. C., 187.
 Scott, D. A., 141.
 Schantz, V. S., 82.
 Scharrer, B., 85.
 Schenck, H. G., 96, 288.
 Schmidt, L. H., 141.
 Schmitt, W. L., 88.
 Schneider, O., 48.
 Schockaert, S. A., 234.
 Schoeler, W., 143.
 Schoenbach, E. B., 378.
 Schoenheimer, R., 144.
 Scholander, P. F., 45.
 Sealey, J. L., 234.
 Sebrell, W. H., 278.
 Seegers, W. H., 383.
 SeEVERS, C. H., 139.
 Seifriz, W., 373.
 Selby, F. S. †, 122.
 Sesler, C. L., 141.
 Shaw, J. H., 191.
 Shelton, R. S., 286.
 Shils, M., 335.
 Shinn, L. A., 46.
 Shoemaker, C. R., 185.
 Silva Araujo, O. da †, 308.
 Silvestri, F., 186.
 Simmons, R. W., 143.
 Simms, H. S., 332.
 Simonin, L. M., 160.
 Simpson, M. E., 233.
 Singal, S. A., 141.
 Skutch, A. F., 280.
 Smith, C. F., 381.
 Smith, C. N., 182.
 Smith, D. C., 183.
 Smith, E. L., 284.
 Smith, F. †, 122.
 Smith, H. P., 383.
 Smith, H. S., 140.
 Smith, J. H. C., 274.
 Smith, K. M., 183.
 Smith, L. B., 324.
 Smith, L. I., 276.
 Smith, M. I., 235.
 Snell, E. E., 284.
 Snell, G. D., 37.
 Snyder, L. H., 134.
 Solomon, A. K., 192.
 Somaglino, J. C., 94.
 Sondern, C. W., 234.
 Sordo Noriega, A., 382.
 Spangler, J. M., 237.
 Sprince, H., 378.
 Stacey, M., 383.
 Stempel, A., 96.
 Stephenson, D., 336.
 Stevenson, A. C., 234.
 Stiller, E. T., 47.
 Stolar, R., 91.
 Stormont, C., 377.
 Strain, H. H., 325.
 Strauss, L., 95.
 Studer, S., 189.
 Sugiura, K., 237.
 Sure, B., 47, 333.
 Susman, W., 237.
 Swan, G. A., 333.
 Sweet, W. C. †, 164.
 Sydenstricker, V. P., 141.
 Taborda, A. R., 182.
 Taborda, L. C., 182.
 Takahashi, W. N., 329.
 Tan, S. C., 191.
 Tatum, E. L., 229.
 Tauber, H., 47.
 Taylor, E. H., 85, 330, 331.
 Teixeira de Freitas, J. F., 88.
 Thayer, S. A., 48.
 Thomas, D. G., 285.
 Thompson, C. R., 286.
 Thompson, M. R., 284.
 Thorn, G. W., 188, 333.
 Tidd, W. M., 379.
 Tiffany, L. H., 134.
 Tigay, E. L., 190.
 Tisdale, W. H., 381.
 Tompsett, R. R., 142.
 Tood, A. R., 191.
 Transeau, E. N., 134.
 Travassos, L., 42, 281.
 Trombetta, V. V., 328.
 Turkell, J., 95.
 Underbjerg, G. K. L., 93.
 Underklofer, L. A., 333.
 Unna, K., 233.
 Usher, A. P., 225.
 Van Dyke, H. B., 235.
 Vargas, L. (de Brasil), 234, 236.
 Vargas, L. (de México), 44.
 Vaughn, M. de, 141.
 Vázquez Sánchez, J., 18.
 Velo, C., 32.
 Vellard, J., 283.
 Vennesland, B., 192.
 Vernazza, J. J. †, 308.
 Versiani, V., 87.
 Viana Martins, A., 89.
 Villela, G. G., 38, 182, 278, 283.
 Waisman, H. A., 179.
 Wakerlin, G. E., 284.
 Walker, H. A., 235.
 Wallis, G. C., 93.
 Warmke, H. E., 85.
 Warner, E. D., 383.
 Warren, M. R., 286.
 Webster, B., 142.
 Weissberger, L. H., 333.
 Wells, J. W., 39.
 Wenzel, R. L., 138.
 Werkman, C. H., 226.
 Werthessen, N. T., 285.
 West, P. M., 237.
 Westfall, B. B., 235.
 Wettstein, A., 45.
 Whitaker, D. M., 40.
 White, H. I., 45, 95.
 Wigodinsky, P. W., 281.
 Wiley, P. F., 47.
 Wilhelm, S. F., 95.
 Williams, L., 279.
 Williams, R. R., 233.
 Willstatter, R. †, 321.
 Winter, H. A., 87.
 Wode, A., 91.
 Woglom, W. H., 237.
 Wolfe, J. K., 46.
 Wolff, H., 142.
 Wood, T. R., 334.
 Woolley, D. W., 92, 232, 335.
 Woolley, J. M., 383.
 Wright, S., 86.
 Yoe, J. H., 38.
 Young, F. G., 377.
 Zappi, E. V., 84, 160, 324.
 Zechmeister, L., 92.
 Zinn, D. J., 331.

Indice alfabético de materias

- Abkhazita, 344.
Acanthisotoma Bonet nov. gen., 56.
 Aceite de chaulmoogra en Costa Rica, 223.
 Aceites, sésamos con una mayor riqueza en, 173.
 Acetaldehído, modificaciones en su fabricación, 171.
 Ácido nicotínico, nuevo nombre del, 176.
 Ácido salicílico, compuestos del, 172.
 Ácidos, bombas para, 263.
 Adigeita, 344.
 Agresivos de combate, 261.
 Agricultura, carburo de calcio en, 268.
 Agricultura, Conferencia II Interamericana, 304.
 Agrios, nuevo peligro para los, 76.
 Agro y fitoclimáticos, nueva forma de representación básica para fines, 24.
 Ainalita, 338.
 Alcanfor, producido en el Sudán, 172.
 Aleaciones cobre-zirconio, 73.
 Algodón negro, 370.
 Alimentos, deshidratación de, 263.
 Almizcle norteamericano, 222.
 Alquilo, fabricación de cloruros, 126.
 Alquina en Ecuador, 223.
 Altura de las nubes, su medida, 78.
 Aluminio de la arcilla, 72.
 Alumoberezovita, 339.
 Alumocrompicotita, 339.
 Allumodeweilita, 344.
 Alluaudita, 341.
 Aminoácidos, su influencia en la paternidad y maternidad, 173.
 Amnésicos, síndrome de guerra, 75.
 Analéptico, nuevo, 223.
 Anemia perniciosa, 145.
 Anemia, tratamiento de la, 74.
 Anestésico, ciclopropano como, 75.
 Anfibios primitivos, 267.
 Anquiceolita, 344.
 Antidetonante, aumento del poder de los combustibles, 220.
 Antidiabética, planta, en Puerto Rico, 176.
 Antioxidantes para gasolina, 220, 261.
 Antipalúdicas, sulfanilamidas, 172.
 Antropoide, mandíbula fósil de, 77.
 Aralac, 73.
 Árboles, inyecciones para combatir sus enfermedades, 73.
 Arcilla, aluminio de la, 72.
 Argentina, nuevo Centro de investigaciones biológicas, 257.
 Armenita, 344.
 Arsenobenzoles, 123.
 Arrojadita, 341.
 Asbofita, 344.
 Ascanita, 345.
 Ascharita, 341.
 Atomismo, su evolución, 3, 97, 241, 289.
 Átomo, 3.
 Átomo de hidrógeno de Bohr, 99, 245.
 Átomo de Rutherford, 99.
 Átomo gramo, 4.
 Átomo, perturbaciones en el, 246.
 Átomos, complejidad con varios elementos, 101.
 Átomos, excitación de los, 102.
 Átomos, momentos paramagnéticos de los, 290.
 Aves, vitaminas y color de las plumas de las, 266.
 Aviación, celulosa en, 126.
 Aviones, ciegos en las fábricas de, 224.
 Aviones, remaches explosivos en la construcción de, 218.
 Ayasita, 339.
 Azufre, en Costa Rica, 262.
 Bacterias que atacan al caucho, 320.
 Bactericidas, extraídos del édafo, 174.
 Bacteriología, comparación entre esprú y anemia perniciosa, 146.
 Bagazo de la caña, 264.
 Ballenas, nanismo en las, 267.
 Barioalbita, 345.
 Barnices, pigmento para, 220.
 Bedenita, 345.
 Berezovskita, 339.
 Bicefalja en serpientes, 254.
 Biólogos y matemáticos, colaboración entre, 129.
 Bioquímica, de los insectos, 32.
 Biospeológicas, exploraciones en Nuevo León, 265.
 Bohr, átomo de, 99.
Bolivaridia Bonet, nov. gen., 16.
Bolivaridia perissochaeta Bonet, nov. sp., 17.
 Bolivia, quina en, 266.
 Bombas para ácidos, 263.
 Botánica, centro de investigación en Hispanoamérica, 371.
 Bradleyita, 341.
 Brasil, drogas del, 266.
 Brodrickita, 345.
 Buldymita, 345.
 Caballos enanos, del Cañón del Colorado, 30.
 Cadwaladerita, 340.
 Café, materias plásticas del, 170.
 Calcio-gadolinita, 345.
 Campo magnético, 289.
 Camsellita, 341.
 Canadá, producción de explosivos en, 262.
 Canas, vitaminas y, 128.
 Caña, bagazo de la, 264.
 Carbón para máscaras antiguas, 262.
 Carbonato de etilo, nuevos usos, 126.
 Carbonilo, 339.
 Carburo de calcio en Agricultura, 268.
 Caries dental, prevención de la, 267.
 Caseína, fibra textil de, 72.
 Caucho, bacterias y hongos que lo atacan, 320.
 Caucho, sintético, 219.
 Caucho, su producción en Haití, 29.
 Caucho, sustituto barato del, 264.
 Celadonita, 345.
 Centrotino raro de México, 355.
 Cerebral, mecanismos neurales de la corteza, 193.
 Cerebral, progresos de cirugía, 132.
 Ciclopropano, como anestésico, 75.
 Ciegos en fábricas de aviones, 224.
 Ciencia nueva: la Paleoagrostología, 175.
 Circonoide, 339.

- Cirugía cerebral, progresos de, 132.
 Clasificación periódica, 4, 106.
 Clima decimal, 130.
 Cloro, fábrica de, 262.
 Cloruros de alquilo, 126.
 Cobre, aleación con zirconio, 73.
 Cocodrilo gigante fósil, 175.
 Colecistografía, nuevo compuesto para, 222.
 Colémbolos, 56.
 Colombia, estupefacientes en, 259.
 Colorado, caballo enano del, 30.
 Colorantes, fábrica en Chile, 262.
 Conferencia II Interamericana de Agricultura, 304.
 Copal, modo disolver sus resinas, 370.
 Corazón humano que vuelve a latir después de 20 minutos de paralizado, 76.
 Coronadita, 339.
 Corticosuprarrenales, actividad de los extractos, 175.
 Cosechas, su aumento con fitohormonas, 76.
 Costa Rica, aceite de chaulmoogra en, 223.
 Costa Rica, azufre en, 262.
 Cromocianita, 346.
 Cromatografía invertida, 268.
 Cromoscopia, comparación gastrológica entre esprú y anemia, 147.
 Cuántica, mecánica, 244.
 Cuanto interno de Sommerfeld, 105.
 Cuero sustituido por Nylon, 219.
 Cuerpo luteo, 248.
 Cueva Chica (San Luis Potosí, México), 201.
 Cuevas de la región de Valles (San Luis Potosí, México), 206.
 Cultivo de tejidos vegetales, 78.
 Cupro-asbolana, 340.
 Cuproaurido, 337.
 Cuproboulangerita, 338.
 Cuprocopiapita, 341.
 Cuprojaroschita, 341.
 Curare cristalizado, 176.
 Cuy, tuberculosis del, 34.
 Chacaltaita, 345.
 Chile, fábrica de colorantes, 262.
 Chingluisita, 345.
 Decoloración pulpa papel, 264.
 Denervación, efectos de la, 79.
 Dentadura, vitamina K sobre la, 320.
 Dental, prevención caries, 267.
 Deshidratación de alimentos, 263.
 Diamagnetismo, 10.
 Diapausa, en insectos, 33.
 Diaptómido nuevo, 206.
Diaptomus cokeri Osorio, nov. sp., 207.
 Dientes, las suprarrenales y la erupción de los, 267.
 Dietética, el futuro de la, 267.
 Diferenciación organogenética en insectos, 33.
 Disentería, tratamiento con sulfanilamidas, 128.
 Disociación, de electrolitos, 6.
 Distancia entre dos puntos superficie terrestre, 68.
 Dominicana, grupos sanguíneos en la República, 224.
 Donbasita, 346.
Drepanosira Bonet, nov. nom., 57.
 Drogas brasileñas, 266.
Dryophylax rutilus Prado, nov. sp., 204.
 Ecología, 12.
 Ecuador, alquino en, 223.
 Edafon, bactericidas extraídos del, 174.
 Efecto giromagnético, 105.
 Eisenpickeringita, 343.
 Electrificación en Uruguay, 370.
 Electrolitos, 6.
 Electrón, 9.
 Elemento químico, 61, 130.
 Elementos meteorológicos, su estandarización, 130.
 Elementos monovalentes, espectros de, 104.
 Elementos plurivalentes, espectrografía de los, 107.
 Embriológico, proyecciones de origen, 53.
Entocythere claytonhoffi Rioja, nov. sp., 201.
Entocythere heterodonta sinuosa Rioja, nov. subsp., 203.
Entomobrya atrocincta, 56.
Entomobrya atrocincta, var. *citrina* Bonet, nov., 57.
Entomobrya atrocincta, var. *millsi* Bonet, nov., 57.
Eosentomon mexicanum, 15.
Eosentomon wheeleri, 15.
 Ernita, 346.
 Eslaviquita, 343.
 España, coloración y maduración naranjas por medio del gas etileno, 165, 213.
 España, planta de amoníaco, 263.
 Especie humana, en la lucha por la existencia, 78.
 Especificidad sexual humoral extragonádica, 49.
 Especificidad sexual humoral extragonádica, como carácter sexual secundario, 53.
 Espectro del hidrógeno, 100.
 Espectrografía elementos plurivalentes, 107.
 Espectros de tipo H y de rayos X, 103.
 Espectros elementos monovalentes, 104.
 Esprú tropical, 145.
 Estado superlíquido, nuevo, 176.
 Estados Unidos, extracción de vanadio, 263.
 Estados Unidos, plantas medicinales en, 173.
 Estados Unidos, producción de pólvora, 262.
 Estibarsen, 337.
 Estibiomicrolita, 344.
 Estimulantes de semillas, 73.
 Estrellas, litio en las, 268.
 Estructura fina de los espectros de tipo H y rayos X, 103.
 Estudios Médico-Biológicos, laboratorio en México, 256.
 Estupefacientes, convenciones internacionales sobre, 259.
 Estupefacientes en Colombia, 259.
 Eteres de la tiroxina, 174.
 Etil-celulosa, en aviación, 126.
 Etileno, para coloración y maduración naranjas, 165, 213.
 Evolución del atomismo, 3, 97, 241, 289.
 Excitación de los átomos, 102.
 Expedición botánica de Guatemala, 176.
 Expedición paleontológica a Honduras, 257.
 Expedición zoológica a Venezuela, 176.
 Expediciones científicas, 176.
 Expediciones científicas en América, 221, 265.
 Expediciones del Field Museum en Hispanoamérica, 265.
 Exploraciones biospeológicas en Nuevo León, México, 265.
 Exploraciones biospeológicas en San Luis Potosí, México, 221.

- Explosivos, su producción en Canadá, 262.
 Extractos córticosuprarrenales, actividad de los, 175.
 Extragonádica, especificidad sexual humoral, 49.
- Faraday, ley de, 7.
 Fecundación, nuevo modo, en los animales, 127.
 Feminización de la prehipófisis, por inyección de hormonas gonádicas, 51.
 Fenol sintético, 262.
 Fermate, nuevo fungicida, 219.
 Ferricopiapita, 343.
 Ferrigarnierita, 346.
 Ferrigedrita, 346.
 Ferriglaucófana, 346.
 Ferripiroaurita, 341.
 Ferriwotonita, 346.
 Ferroclorita, 346.
 Ferroepsonita, 343.
 Ferrogedrita, 346.
 Ferrohortonolita, 346.
 Ferrohumita, 346.
 Ferromontmorillonita, 346.
 Ferropickeringita, 343.
 Ferropiroaurita, 341.
 Ferroplumbita, 339.
 Ferrostilpnomelana, 347.
 Ferrotina, 339.
 Fibra textil de caseína, 72.
 Fisiología humana, influencia de las altas presiones en la, 30.
 Fitohormonas, para incremento cosechas, 76.
 Flora y fauna americanas, convención para la protección 359.
 Flores con rayos X, 319.
 Fluor-tremolita, 347.
 Foschallasita, 347.
 Fósforo radiactivo, tratamiento de las leucemias, con, 319.
 Fotografía con neutrones, 268.
 Fumigante de fácil aplicación (Nitroetano clorinado), 78.
 Fundación Rockefeller, actividades en 1941, 162.
 Fungicida nuevo (Fermate), 219.
- Galileo, centenario de, 132.
 Garividita, 339.
 Gas mostaza, 261, 370.
 Gasolina, antioxidantes para la, 220, 261.
 Gastroscopia, comparaciones entre esprú y anemia pernicioso, 146.
 Geferita, 347.
 Gelosita, 349.
 Giromagnético, efecto, 105.
 Glauconita, 347.
 Gralmandita, 347.
 Grifita, 341.
 Grundita, 347.
 Grupos sanguíneos en la República Dominicana, 224.
 Guerra, aumento mortalidad por tuberculosis, 372.
 Guerra, exposición química en relación con la, 370.
 Guerra, síndromes amnésicos de, 75.
 Guerra, vitamina C en la, 172.
- Haití, incremento producción caucho, 29.
 Headdenita, 342.
 Heisenberg, principio de indeterminación de, 244.
- Hematíes, suspensiones concentradas de, 74.
 Hepatitis infectiva, 269.
 Herrera, homenaje al Prof. Alfonso L., 307.
 Hetaerolita, 339.
 Heterosita, 342.
 Hidrocaolín, 347.
 Hidrohetaerolita, 339.
 Hidroforsterita, 347.
 Hidrogedroitsita, 347.
 Hidrógeno, átomo de, de Bohr, 99.
 Hidrógeno, espectro del, 100.
 Hidrohaloisita, 347.
 Hidromagniolita, 347.
 Hidrosialita, 347.
 Hidrotianita, 338.
 Hipo, tratamiento del, 319.
 Hispanoamérica, centro de investigación de la Botánica en, 371.
 Hispanoamérica, expediciones del Field Museum a, 265.
 Hollandita, 339.
 Hombre, sustancias cancerígenas en el, 174.
 Hombres de ciencia, edad, 77.
 Homólogo de la metil-arsepídina, 160.
 Honduras, expedición paleontológica a, 257.
 Hongos, que atacan al caucho, 320.
 Hongos, sustancia antibacteriana producida por, 223.
 Hormonales, respuestas, de la próstata del mono, 79.
 Hormonas estrógenas, especificidad de las, 223.
 Hormonas gonádicas, 51.
 Hureaulita, 342.
- Incidencia de neurosífilis conyugal, 129.
 Indicadores para íperita, 261.
 Inmunización en masa de niños, contra enfermedades transmisibles, 221.
 Insecticidas en Italia, 370.
 Insectos, bioquímica de los, 32.
 Instituto Geológico de México, cincuentenario, 22.
 Instituto Sudamericano del petróleo, 67.
 Interés continuo a tanto por uno variable, 20.
 Investigaciones biológicas, nuevo centro en Buenos Aires, 257.
 Íperita, indicadores para la, 261.
 Íperita, pomada para vejigas producidas por, 370.
 Ishkulita, 340.
 Italia, insecticidas en, 370.
 Italia, metano en, 263.
 Ixiolita, 340.
- Jaroschita, 343.
- Kalisaponita, 347.
 Kansasita, 349.
 Karachaita, 347.
 Kirovita, 343.
 Kolskita, 347.
- Lanital, 72.
 Lemnaesita, 342.
 Leucemia, tratamiento de las, 319.
 Ley de Faraday, 7.
 Ley de Moseley, 102.
 Litio en las estrellas, 268.
 Lopecita, 344.
 Lophodinium, 114.
 Lophodinium dadayi Osorio, nov. sp., 116.

- Lusatina, 340.
 Luz invisible, vitamina A observable en peces median-
 te, 128.
- Maduración de la naranja en España, 165, 213.
 Magnesio-Beidelita, 348.
 Magnesio-bentonita, 348.
 Magnesio-Cumnungtonita, 348.
 Magnesiohalotriquitita, 343.
 Magnoforita, 348.
 Mandíbula fósil de un antropoide extinguido, 77.
 Manganeso, extracción de, de minerales pobres, 72.
 Mangano-actinolita, 348.
 Mangano-knebelita, 348.
 Mangano-tremolita, 348.
 Manganofilita, 348.
 Masa, del electrón, 9.
 Máscaras antiguas, 262.
 Mascareñita, 340.
 Masculinización prehipófisis, 51.
 Matemáticos y Biólogos, colaboración entre, 129.
 Maternidad, los aminoácidos en la, 173.
 Mecánica cuántica, 244.
 Mecanismos neurales de los ritmos eléctricos de la cor-
 teza cerebral, 193.
 Melakamacita, 338.
 Melanocloro, 342.
 Membrácidos, estudios sobre, 355.
 Mercurio, nueva lámpara de, 73.
 Mesoenstatita, 348.
 Metabolismo, en insectos, 33.
 Metahohmanita, 343.
 Metakamacita, 338.
 Metano en Italia, 263.
 Metasideronatrita, 343.
 Meteorológicos, elementos, 130.
 Metil-arsepídina, un homólogo de la, 160.
 Metil-metil-as-Arsepídina, 160.
Mexaphaenops Bolívar, nov. gen., 352.
Mexaphaenops prietoi Bolívar, nov. sp., 353.
 México, exploraciones biospeológicas en Nuevo León,
 265.
 México, exploraciones biospeológicas en San Luis Po-
 tosi, 221.
 México, laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos,
 256.
 México, plancton de, 114, 249.
 México, Proturos de, 14.
 México, radiación solar en, 149.
 México, raro Centrotino, 355.
 México, *Trechinae* ciego hallado en cavernas de, 349.
 México, triquinosis en, 108.
 México, vainilla de, 370.
Microdiaptomus Osorio, nov. subgen., 206.
 Microorganismos, la vitamina B₆ como factor para su
 crecimiento, 172.
 Mildiú lanoso del tabaco, su tratamiento moderno,
 372.
 Millikan, medida del átomo, 8.
 Mineralógicas, novedades, 337.
 Mitridatita, 342.
 Miofetita, 340.
 Molécula, 3.
 Moschellandsbergita, 338.
 Moseley, ley de, 102.
- Muda y metamorfosis, en insectos, 32.
 Mutaciones, producción de, por la temperatura, 77.
- Na-heterosita, 342.
 Na-purpurita, 342.
 Nanismo en las ballenas, 267.
 Naranjas, coloración con gas etileno, 165, 213.
 Neopurpurita, 342.
 Nerviosa, regeneración, 300.
 Neurosífilis, incidencia de, conyugal, 129.
 Neutrones, fotografía con, 268.
 Nitroetano clorinado, nuevo fumigante, 78.
 Norteamericano, almizcle, 222.
 Nubes, medida de su altura, 78.
 Núcleo atómico, descubrimiento del, 97.
 Nylon, cuero sustituido por, 219.
 Nylon, otra fábrica de, 219.
- Observatorio Astrofísico Nacional de Tonanzintla (Pue-
 bla, México), 22.
 Ondas y corpúsculos en movimiento, su asociación re-
 ciproca, 243.
Opisthacidius, 60.
Orchesella kervillei, 56.
Orchesellides, 56.
 Orlandinita, 338.
 Ostiones, en los años lluviosos, 132.
 Ozono, contenido en la atmósfera, 153.
- Palaita, 342.
 Paleoagrostología, nueva ciencia, 175.
 Paludismo, 309.
 Paludismo, en la colectividad humana, 313.
 Paludismo experimental en monos, 31.
 Paludología, terminología empleada en, 309, 361.
 Pantotén, 173.
 Papel, decoloración de la pulpa de, 264.
 Paradeveilita, 348.
 Parálisis infantil, 372.
 Paramelaconita, 340.
 Pararramelsbergita, 338.
Parasinella, 56.
 Paternidad, los aminoácidos en la, 173.
 Patogénico, proyecciones de orden, 54.
 Peces, vitamina A observable en los, con luz invis-
 ble, 128.
 Penicilina, observaciones recientes, 79.
 Persia, platino de, 370.
 Perspiración excesiva, medicamento para la, 76.
 Perú, control de la quina en, 266.
 Peste, quimioterapia en la, 74.
 Picroamosita, 348.
 Pigmento para barnices, 220.
 Piroxenoides, 348.
 Plancton de México, 114, 249.
 Planta antidiabética de Puerto Rico, 176.
 Planta de amoníaco en España, 263.
 Plantas, los nombres de las, 175.
 Plantas medicinales, problema en Estados Unidos, 173.
 Plantas, necesitan cambios de temperatura, 172.
 Plásticas, materias, del café, 170.
 Platino en Persia, 370.
 Platino sustituido por vanadio, 262.
 Pólvora, producción en Estados Unidos, 262.
 Pomada para vejigas producidas por iperita, 370.
 Prehipófisis, neutralización por castración, 50.

- Presiones altas, influencia en la fisiología humana, 30.
 Preston, regla de, 290.
 Primates, factores capaces de determinar la disposición ondulada del cuerpo lúteo, 248.
 Principio de indeterminación de Heisenberg, 244.
 Productos alimenticios deshidratados, 372.
 Productos químicos raros deseados, 268.
 Proglauconita, 348.
 Protéico contenido, de la sangre, en relación con la tuberculosis, 175.
 Protón, 99.
 Proturos de México, 14.
Pseudosinella duodecimocellata, 58.
 Psoriasis, vitamina P en, 75.
 Puerto Rico, planta antidiabética de, 176.
 Pulpa de papel, decoloración de la, 264.
 Purpurita, 342.
- Química de guerra, nuevo arsenal de, 262.
 Quimioterapia de la peste, 74.
 Quina en Bolivia, 266.
 Quina, su control en Perú, 266.
- Radiación solar en México, 149.
 Radiación ultravioleta, 154.
 Radiación X, 102.
 Radiactivo, rubidio, 35.
 Rayos catódicos, 9.
 Rayos positivos, 11.
 Rayos X, espectro de, 103.
 Rayos X, nuevas flores con, 319.
 Regeneración nerviosa, 300.
 Regla de Preston, 290.
 Regla de Runge, 290.
 Remaches explosivos en la construcción de aviones, 218.
 Representación básica para fines agro y fitoclimáticos, 24.
 Reptiles primitivos, eran sordos, 267.
 Resinas de copal, método para disolverlas, 370.
 Respiración, en insectos, 34.
 Respuestas vasomotoras por excitación del suelo del IV ventrículo, 63.
 Ribosa, nueva fuente de, 319.
 Ritmos eléctricos de la corteza cerebral, 193.
 Royita, 349.
 Rubidio radiactivo, 35.
 Runge, regla de, 290.
 Rutherford, átomo de, 99.
- Sakiita, 343.
 Sampleita, 342.
 Sangre, contenido protéico de la, 175.
 Sangre, en insectos, 34.
 Sapperita, 349.
 Sarospatakita, 349.
 Selenocosalita, 338.
 Selenokobelita, 338.
 Semillas, estimulante de, 73.
 Serpientes, bicefalia en, 254.
 Sésamos con mayor riqueza en aceites, 173.
 Seudocircón, 340.
 Seudopalaita, 342.
 Seudosuccinita, 349.
 Seudotriplita, 342.
 Sexual, especificidad, 49.
- Sexual secundario, la especificidad sexual humoral extragonádica como carácter, 53.
 Seyrigita, 343.
 Sharpita, 341.
 Shortita, 341.
 Sialita, 349.
 Sicklerita, 342.
 Silvicultura tropical, 267.
 Síndromes amnésicos de guerra, 75.
Sinelloides Bonet, nov. nom., 58.
Sinelloides adamsoni, 58.
Sinelloides dubius Bonet, nov. nom., 58.
 Sinusitis y sulfatiazol, 75.
 Sistema nervioso y vitaminas, 176.
Smerdalea, 355.
Smerdalea borrescens, 358.
 Soluciones acuosas de 2-metil-naftoquinona 1,4, su valoración cuantitativa, 158.
 Sommerfeld, el cuanto interno de, 105.
Spiniger mexicano nuevo, 60.
Spiniger (Opisthacidius) mexicanus Peláez, nov. sp., 60.
 Sudán, alcanfor del, 172.
 Sulfadiazina, profilaxis de la tos ferina con, 173.
 Sulfanilamida, compuestos de, y ácido salicílico, 172.
 Sulfanilamida nueva, 176.
 Sulfanilamida, nuevas aplicaciones de la, 173.
 Sulfanilamida, nuevo derivado de la, 34.
 Sulfanilamidas antipalúdicas, 172.
 Sulfanilamidas, en el tratamiento de portadores de disentería, 128.
 Sulfanilamidas y tiroides, 222.
 Sulfatiazol, precaución para la dispensación del, 267.
 Sulfatiazol y sinusitis, 75.
 Sulfurosita, 340.
 Superlíquido, nuevo estado, 176.
 Suprarrenales y la erupción de los dientes, 267.
 Suspensiones concentradas de hemáties en la anemia, 74.
 Sustancia antibacteriana producida por hongos, 223.
 Sustancias cancerígenas, formación de, en el hombre, 174.
 Szaibelyta, 341.
- Tabaco, tratamiento moderno del mildiú lanoso, 372.
 Tabaco, virus del mosaico del, 266.
 Tanatarita, 340.
 Tantalopolicrasita, 344.
 Teineita, 344.
 Tejidos vegetales, cultivo de, 78.
 Temperatura, las plantas necesitan cambios de, 172.
 Temperatura y producción de mutaciones, 77.
 Teoría cuántica, nuevos métodos de la, 241.
 Teoría eléctrica de la valencia, 7.
 Terminología empleada en Paludología, 309, 361.
 Terrestre, distancia entre dos puntos de la superficie, 68.
 Tetraetilplomo, método volumétrico para su determinación, 18.
 Textil, fibra, de caseína, 72.
 Thanita, 338.
 Tiroides y sulfanilamidas, 222.
 Tiroxina, éteres de la, 174.
 Tos ferina, profilaxis con sulfadiazina, 173.
Trachelomonas acanthophora, 250.
Trachelomonas amphoriformis Osorio, nov. sp., 250.

- Trachelomonas beltrani* Osorio, nov. sp., 251.
Trachelomonas bispida, 252.
Trachelomonas molesta, 252.
Trachelomonas spectabilis var. *oropesana* Osorio, nov., 252.
Trachelomonas superba, 253.
Trachelomonas teres, 253.
Trachelomonas veracruzana Osorio, nov. sp., 253.
Trachelomonas volvocina, 253.
Trechinae ciego hallado en cavernas de México, 349.
 Trifilita sódica, 343.
 Triptofano, trastornos por carencia de, 129.
 Triquinosis ignoradas, 108.
Troglopedetes, 58.
 Tuberculosis, aumento de la mortalidad en naciones afectadas por la guerra, 372.
 Tuberculosis, contenido protéico de la sangre en relación con la, 175.
 Tuberculosis del cuy, derivado de la sulfanilamida de acción curativa en la, 34.
 Uruguay, programa de electrificación, 370.
 Vainilla mexicana, 370.
 Valencia, 3.
 Valencia química, el problema de la, 297.
 Valencia, teoría eléctrica de la, 7.
 Valoración cuantitativa de la 2-metil-naftoquinona, 1,4, 157.
 Vanadio, extracción en Estados Unidos, 263.
 Vanadio, sustituyendo a platino, 262.
 Varulita, 343.
 Vasomotoras, respuestas por excitación mecánica, 63.
 Vegetales, cultivo de tejidos, 78.
 Ventriculo IV, respuestas vasomotoras del suelo, del, 63.
 Vidrio invisible, 262.
 Virus del mosaico del tabaco, 266.
 Vitamina A, observable en los peces, con luz invisible, 128.
 Vitamina B₆ como factor de crecimiento para microorganismos, 172.
 Vitamina C en la guerra, 172.
 Vitamina E, patrón internacional de, 221.
 Vitamina K, efecto sobre la dentadura, 320.
 Vitamina nueva del complejo B, 172.
 Vitamina P y psoriasis, 75.
 Vitaminas en el rendimiento de los obreros, 264.
 Vitaminas, sistema nervioso y, 176.
 Vitaminas y el color de las plumas de las aves, 266.
 Vitaminas y las canas, 128.
 Wadeita, 349.
 Yugoslavia, 263.
 Zeeman, fenómeno de, 10.
 Zirconio, aleación con el cobre, 73.

PUBLICACION DEL VOLUMEN III DE CIENCIA

Este volumen fué editado en ocho cuadernos, que comprendían las páginas que se indican, y que aparecieron en las fechas que se señalan:

Núm.	1,	págs.	1- 48	—25 de enero de 1942.
"	2,	"	49- 96	—25 de febrero de 1942.
Núms.	3-4,	"	97- 144	—25 de abril de 1942.
"	5-6,	"	145- 192	—25 de junio de 1942.
Núm.	7,	"	193- 240	—25 de julio de 1942.
Núms.	8-9,	"	241- 288	— 2 de abril de 1943.
"	10-11,	"	289- 336	— 8 de mayo de 1943.
Núm.	12,	"	337- 384	—31 de mayo de 1943.
Indices	"		385- 395	

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

1871

Year	Month	Day	Time	Location	Remarks
1941	Jan	1	10:00	...	...
1941	Jan	2	10:00	...	...
1941	Jan	3	10:00	...	...
1941	Jan	4	10:00	...	...
1941	Jan	5	10:00	...	...
1941	Jan	6	10:00	...	...
1941	Jan	7	10:00	...	...
1941	Jan	8	10:00	...	...
1941	Jan	9	10:00	...	...
1941	Jan	10	10:00	...	...

PUBLICACION DEL VOLUMEN III DE CIENCIA

Este volumen fué editado en ocho cuadernos, que comprendían las páginas que se indican, y que aparecieron en las fechas que se señalan:

Núm.	1,	págs.	1- 48	—25 de enero de 1942.
"	2,	"	49- 96	—25 de febrero de 1942.
Núms.	3-4,	"	97- 144	—25 de abril de 1942.
"	5-6,	"	145- 192	—25 de junio de 1942.
Núm.	7,	"	193- 240	—25 de julio de 1942.
Núms.	8-9,	"	241- 288	— 2 de abril de 1943.
"	10-11,	"	289- 336	— 8 de mayo de 1943.
Núm.	12,	"	337- 384	—31 de mayo de 1943.
Indices	"		385- 395	

PUBLICATION DES FORMES III DE L'ALGÈRE

and the following signs are present: the child has been born at term; the mother has had no other children; the child has been born at term; the mother has had no other children.

100	100
90	90
80	80
70	70
60	60
50	50
40	40
30	30
20	20
10	10
0	0

CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

VOLUMEN III
AÑO 1942



EDITORIAL ATLANTE, S. A.

MEXICO, D. F.

1942

CIENTIA

REGIIS INSTITUTIONIS
ACADEMIAE LINGUARUM

INSTITUTIONES
LINGUARUM



EDITIO ALTA
MEXICO

POR PRIMERA VEZ EN ESPAÑOL UNA

Historia de las Invenciones Mecánicas

por

ABBOT PAYSON USHER

(Profesor de la Universidad de Harvard)

Un libro apasionante para todos los que se interesen por el desarrollo del progreso humano. El profesor Usher ha volcado en esta obra su enorme saber y lo ha expuesto con una claridad y precisión admirables, conduciéndonos a lo largo del penoso esfuerzo humano para vencer la naturaleza. El libro está ilustrado con 148 grabados.

\$ 15.00 m/n

3.00 U.S. A.

FONDO DE CULTURA ECONÓMICA

PANUCO 63

MEXICO, D. F.

Laboratorios **HORMONA** SA.

LAGUNA DE MAYRAN NUM. 411.

MEXICO, D. F.

APARTADO 2159.

OFRECEN AL MERCADO DE EXPORTACION:

ACETILCOLINA
ACIDO COLICO
ACIDO DEHIDROCOLICO
ACIDO DESOXICOLICO
ADENOSINA
ACIDO NUCLEINICO
BILIS SECA

CLORHIDRATO DE COLINA
COLESTERINA CRISTALIZADA
LECITINA EX-HUEVO
NUCLEINATO DE SODIO
RIBOSA
VITAMINA K
(2-Metil-naftoquinona²1,4).

SOLICITAMOS Y AGRADECEREMOS CORRESPONDENCIA



Carobinase

*Tratamiento Moderno
de la
Disenteria Amibiana y otras Enteroprotezoosis:*

*Entamoeba Histolitica, Entamoeba Coli,
Giardia intestinalis, Tricomonas hominis,
Quilomastix mesnili, colitis, diarreas,
etc.*

REG. 31993 D. S. P. - PROP. 18447

PARA MUESTRAS Y LITERATURA **Laboratorios PICOT**, REGINA 13, MEXICO, D. F.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR:
PROF. IGNACIO BOLIVAR URRUTIA

REDACCION:
PROF. C. BOLIVAR PIeltaIN PROF. ISAAC COSTERO PROF. FRANCISCO GIRAL

VOL. III.
NUM. 1

PUBLICACION MENSUAL DE
EDITORIAL ATLANTE, S. A.

MEXICO, D. F.
25 DE ENERO DE 1942

REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2A. CLASE, EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F., CON FECHA 22 DE MARZO DE 1940

Al Lector

La revista CIENCIA inicia, con el presente cuaderno, su tercer año de existencia, y ello nos parece motivo suficiente para que hagamos un breve alto en su marcha y examinemos cómo ha podido ser llevada a cabo la tarea que nos propusimos en marzo de 1940, al darle vida.

Ante nosotros están los 18 cuadernos que nos ha sido posible editar y que constituyen los dos primeros volúmenes de la revista, y a través de sus 880 páginas podemos observar que la intensa labor realizada ha sido tan solo factible gracias al esfuerzo, constante y desinteresado, de tantos y tantos investigadores, colegas y amigos, que, compenetrados de la noble finalidad que anima a CIENCIA, han querido ayudarla, a veces de un modo reiterado y constante, ofreciéndole buena parte de lo que constituye el fruto de sus más preciadas investigaciones, o llevando a sus páginas bien meditados estudios de conjunto sobre temas del mayor interés referentes a la ciencia moderna.

Es de toda justicia que hagamos constar aquí los nombres de quienes con tanta generosidad nos han ayudado haciendo posible la vida de las dos secciones primeras y más fundamentales de CIENCIA. Han colaborado en la primera los autores siguientes: Dra. Marietta Blau, de México; Dr. Julio Bejarano, de México; Dr. R. Carrasco-Formiguera, de Puebla; Dr. Ignacio Chávez, de México; Dr. Venancio Deulofeu, de Buenos Aires; Ing. Dr. José Erdős, de México; Dr. Edmundo Fischer, de México; Dr. Germán García, de México; Prof. José Giral, de México; Prof. B. A. Houssay, de Buenos Aires; Dr. Rafael A. Labriola, de Buenos Aires; Dr. Gonzalo R. Lafora, de México; Dr. Manuel Márquez, de México; Prof. Cândido de Mello-Leitao, de Río de Janeiro; Prof. José F. Nonidez, de Nueva York; Dr. Armando Novelli, de Buenos Aires; Dr. S. Obrador Alcalde, de México; Dr. Severo Ochoa, de St. Louis, Missouri; Prof. Víctor Oppenheim, de Bogotá; Dr. Jaime Pi-Suñer, de México; Dr. Miguel Prados Such, de Montreal (Canadá); Prof. Enrique Rioja, de México; Prof. José Royo Gómez, de Bogotá; Prof. Manuel Sandoval Vallarta, de Boston; Prof. Luis A. Santaló, de Buenos Aires y Prof. Boris P. Uvarov, de Londres.

Las comunicaciones originales que han sido publicadas en la sección segunda han sido redactadas por el Prof. Alfredo Baños, de México; Prof. Enrique Beltrán, de México; Prof. C. Bolívar Pieltain, de México; Prof. Fernando de Buen, de Morelia; Prof. Angel Cabrera, de Buenos Aires; Dr. R. Carrasco-Formiguera, de Puebla; Dr. Isaac Costero, de México; Prof. René O. Cravioto, de México; Prof. José Cuatrecasas, de Bogotá; Prof. A. Dampf, de México; Dr. Flavio da Fonseca, de Sao Paulo (Brasil); Prof. Francisco Giral, de México; Prof. José Giral, de México; Dr. Marcelo H. Giunti, de Buenos Aires; Dr. Ignacio González Guzmán, de México; Dr. F. Huidobro, de San-

tiago de Chile; Prof. José Liebermann, de Buenos Aires; Dr. J. V. Luco, de Santiago de Chile; Dr. Luis Mazzotti, de México; Dr. J. Mesa, de Santiago de Chile; Prof. Faustino Miranda, de México; Dr. A. Monnier, de México; Prof. José F. Nonidez, de Nueva York; Dr. Armando Novelli, de Buenos Aires; Prof. B. F. Osorio Tafall, de México; Dr. Fernando Paes de Barros, de Sao Paulo (Brasil); Prof. Dionisio Peláez, de México; Dr. Augusto Pi-Suñer, de Caracas; Dr. Jaime Pi-Suñer, de México; Sr. Luis Pomata; Dr. José Puche, de México; Dr. Alcides Prado, de Sao Paulo (Brasil); Prof. Enrique Rioja, de México; Prof. César Roquero, de México; Dr. J. Romeo de León, de Guatemala; Dr. H. Salvestrini, de Santiago de Chile; Dr. J. Senosiain, de México; Prof. William Trelease, de Urbana (Estados Unidos); Dr. G. Varela, de México; Dr. Luis Vargas, de México, y Dr. José Zozaya, de México.

Se han publicado también trabajos originales de mucho interés en la Sección de "Ciencia Aplicada", en la que han colaborado las siguientes personas: Prof. Enrique Beltrán, Dra. Marietta Blau, Ing. Carlos E. Bermúdez, Ing. Manuel Cerrillo, Ing. Dr. José Erdős, Ing. Rómulo Escobar, Prof. Francisco Giral, Ing. Luis Martínez Díaz, Ing. Rafael Illescas Frisbie, Ing. Emilio R. Mata, Prof. E. Pascual del Roncal, Prof. Jaime Pi-Suñer, Ing. Jorge de la Riva, Dr. Manuel de Rivas Cherif, Arq. Enrique de Segarra y Dr. Jeannot Stern, todos ellos de México, y el Prof. Francisco Carreras y el Sr. Jorge Velandía M., de Bogotá.

De la enumeración que precede se desprende que una de las principales finalidades de CIENCIA, la de poner en contacto y hacer colaborar a especialistas de diversos ramos de la Ciencia y de todas las nacionalidades de Hispanoamérica, unidos a los científicos españoles que actualmente viven en estos países, ha sido lograda plenamente, constituyendo un indiscutible triunfo de la revista.

CIENCIA ha procurado conservar, y creemos que lo ha logrado, el tono inicial, no sólo por lo que a su contenido científico concierne, sino también en lo que atañe a su presentación material. En su aspecto tipográfico ha ido mejorando lentamente, de número en número, y tan sólo en los últimos publicados han podido notarse algunas de las primeras dificultades y restricciones causadas por la guerra.

Debo en esta ocasión hacer público también el agradecimiento profundo de la revista CIENCIA a cuantas personas se han preocupado de contribuir a solucionar su situación económica. En primer término somos deudores de agradecimiento a todos los que han querido ayudarnos suscribiéndose con su cuota anual a esta empresa. El número de tales suscripciones, si bien bastante crecido, no ha bastado, sin embargo, para sostener la vida de la revista, y su publicación no hubiera sido posible proseguirla sin la ayuda reiterada de donantes generosos como la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, el Sr. Santiago Galas y el Banco de México, por gestiones de su Director el Lic. Eduardo Villaseñor. También nos han prestado su auxilio el Gral. Abelardo Rodríguez, ex Presidente de la República; la Secretaría de Marina; D. Arturo Mundet, D. Luis Legorreta, los señores Mendizábal y Cía., de la Cía. Cerillera Mexicana, la Cervecería Moctezuma y la Cía. Hulera Euzkadi, S. A. A todos ellos el agradecimiento de CIENCIA, pero muy especialmente también a la Editorial Atlante, que no sólo ha aportado sumas de importancia, sino que ha puesto su interés más decidido en todo momento para que la vida de la revista no se interrumpiera.

Al comenzar el año 1942 la revista, con un presupuesto más favorable, aunque todavía no nivelado, se apresta a publicar con el mayor empeño los trabajos que desde las más apartadas naciones de América acuden a su redacción y espera que, a pesar de las difícilísimas circunstancias mundiales del momento presente, podrá ir dando cima a sus compromisos y propósitos.

IGNACIO BOLIVAR.

México, D. F., 15 de enero de 1942.

La Ciencia moderna

EL ATOMISMO Y SU EVOLUCION¹

por

B. CABRERA

Profesor en la Universidad Nacional de México.

Antes Profesor de la Universidad de Madrid y Director del Instituto Nacional de Física y Química de España

1. *Los átomos de la filosofía griega.*—El átomo cuenta ya en la historia del pensamiento un abo-lengo de millares de años, desde los días en que Demócrito y Leucipo lo introdujeron en el len-guaje filosófico de su escuela; pero el contenido de este término ha evolucionado tan profunda-mente que los autores de la palabra renegarian hoy de su empleo. Respondía él a la supuesta limitación en el proceso de una división progre-siva de la materia, en porciones cada vez más pequeñas, en oposición a las escuelas que imagi-naban que dicho proceso no puede limitarse en tanto se imagina que las partículas obtenidas co-mo producto de la división son extensas, condi-ción casi innegable mientras la base de esta di-visión se apoye en ideas geométricas. Pero se agregaba también que en los átomos se ha de en-contrar contenido el origen y razón de todas las cualidades específicas de las distintas clases de materia que componen los cuerpos. Por eso no limitaban los atomistas griegos las clases de áto-mos diferentes, y aun llegaron hasta atribuirles formas adecuadas para dar la razón de sus dife-rencias esenciales y hasta para comprender las apetencias que unos muestran por otros.

Quiénes negaban la división limitada de la materia reconocían, sin embargo, que su natura-leza varía de unos cuerpos a otros, aunque creían les bastaba un número bien reducido de ele-mentos que unidos en proporciones varias dan origen a las cualidades físico-químicas que los diversos cuerpos nos manifiestan. Estos elementos no han pasado generalmente de cuatro, como por ejemplo, tierra, agua, aire y fuego; esquematiza-ción de las cualidades más salientes que definen a los cuerpos. Durante muchos siglos la posición de la ciencia permaneció esencialmente invaria-ble y los filósofos y científicos se distribuyeron entre ambas escuelas por motivos bien ajenos a sus conocimientos técnicos. El orden de los que hoy integran la química estaba en manos de los alquimistas, que fueron atesorando el saber em-pírico relativo a las trasformaciones de los cuer-pos y el análisis de cada uno en sus componen-

tes, llegando hasta el descubrimiento de muchos llamados simples por la imposibilidad de avanzar en su descomposición en otros.

2. *Iniciación del atomismo en la ciencia: áto-mos y moléculas. Valencia.*—La base sólida en que se había de apoyar la verdadera ciencia qui-mica, terminando con el largo trabajo de simple acumulación de materiales, fué el descubrimiento por Lavoisier de la ley de la conservación de la materia: ella afirma que en toda reacción que produzca una o más especies químicas, partien-do de otras heterogéneas con ellas, los cuerpos iniciales como los resultantes, han de componer el mismo peso. Para llegar a tal conclusión, le bastó a Lavoisier evitar la pérdida o la adición insospechada de todo elemento; como el escape de un producto gaseoso o la oxidación en el seno de la atmósfera. Más que la elaboración de técnicas adecuadas, bastó una inteligencia des-pierta para la clara visión de los fenómenos.

El descubrimiento de la ley de Lavoisier per-mitió realizar el análisis cuantitativo de las es-pecies químicas y descubrir que los diversos cuer-pos simples o elementos químicos que figuran en un compuesto están siempre en la misma pro-porción, y si dos de ellos intervienen en especies diferentes la relación de sus contenidos se expresa por cocientes de números enteros pequeños. Estas leyes que se conocen con el nombre de las propor-ciones simples y múltiples, y regulan todas las combinaciones de los cuerpos simples, sugirieron a Dalton, la primera formulación científica y por tanto precisa del atomismo. Para cada cuerpo simple existe un peso definido, que representa la menor cantidad en que interviene en toda especie química, y en los que lo contienen en mayores cantidades su peso es siempre múltiplo entero del primero. Aquella cantidad mínima es un *átomo*. Si aceptamos los términos de este enunciado en su sentido absoluto, los átomos son verdaderos lími-tes de división de cada cuerpo simple, mientras la menor porción obtenible de un compuesto con-tiene un cierto número de átomos de cada uno de

¹ Este artículo constituye el Resumen-Programa de un curso del autor en la Universidad Nacional de México.

sus elementos. Así, las últimas partículas del sodio, del oxígeno y del carbono, son los respectivos átomos de estos cuerpos; la de su compuesto, el carbonato sódico, contiene un átomo de carbono, dos de sodio y tres de oxígeno. Este conjunto se llama una molécula, pero es tan indivisible como lo son los átomos, si entendemos el adjetivo en su sentido lógico; conservando la identidad de las partes con el cuerpo original. La molécula se puede dividir en sus átomos o en otras moléculas que aquéllos puedan constituir; pero también los átomos pueden descomponerse en partes heterogéneas con ellos, según tendremos ocasión de ver.

En todo caso, la formación de las moléculas por la unión de diferentes átomos plantea problemas complejos, cuya resolución corresponde a la Física, y es una cuestión de que nos ocuparemos más de una vez. Aludo al problema general de la valencia. Las leyes de las combinaciones recordadas antes prueban que los átomos ejercen, unos sobre otros, acciones que se caracterizan por una capacidad de saturación definida para cada uno y que, además, varía de modo discontinuo. Tomando por base el H se reconoce que los átomos susceptibles de ligarse con él lo hacen con un número definido por la llamada *valencia* de cada átomo: con un solo H si son monovalentes, con dos si son divalentes, etc., etc. En realidad no se conocen todas estas combinaciones, pero existen otros criterios equivalentes, por los cuales es posible establecer sin duda la cuantivalencia de cada átomo en los diferentes casos posibles. Porque hay muchos cuerpos simples que funcionan con más de una valencia, manifestando diferentes propiedades en cada caso. Por ejemplo, el Fe funciona unas veces como divalente y otras como trivalente, y sus compuestos correspondientes forman dos grupos bien definidos, que se llaman respectivamente *ferrosos* y *férricos*.

3. *Atomo gramo*.—Estudiando los átomos y moléculas con el sentido absoluto que les hemos atribuido hasta aquí, el más interesante en el curso de este artículo, chocamos con la dificultad de su tamaño inabordable en la práctica y por ello corrientemente se prefiere una significación más al alcance de nuestros medios, atribuyendo al átomo de oxígeno el valor entero 16, y a todos los demás la magnitud conveniente para que su relación al oxígeno corresponda lo más exactamente posible con la de los pesos atómicos verdaderos. Entendidos así los átomos y moléculas se les designa con el sobrenombre *gramo* y en realidad significan una masa de la especie química que contiene 6.02×10^{23} , número llamado

de Avogadro.¹ Naturalmente las propiedades que percibimos corresponden al promedio de este enorme número de átomos, despreciando pequeñas diferencias individuales e identificándolas todas en un tipo único que dichos promedios puedan caracterizar. Cuando empleemos el átomo y la molécula en esta última acepción añadiremos siempre el término *gramo*. Particularmente los pesos atómicos obtenidos por los químicos corresponden siempre al *átomo-gramo*.

La precisión con que se conocen estos pesos atómicos es en cada momento el criterio más seguro para justificar los métodos de análisis químico y apreciar la garantía que merece nuestro saber en este capítulo de la ciencia. No es por ello extraño que los químicos hayan establecido una comisión internacional que discute los trabajos publicados sobre esta cuestión y formula anualmente la lista de los valores de los pesos atómicos, junto con el criterio de su precisión, medido por su error probable, error que en muchos casos no excede hoy de un diezmilésimo. A medida que esta precisión avanza, crece también la perfección del conocimiento de las propiedades de los cuerpos simples, consintiendo una comparación más precisa entre ellos y su agrupación en una clasificación natural.

4. *Clasificación periódica*.—El paso gigante en esta dirección lo dió el químico ruso Mendelejeff hacia fines del segundo tercio del siglo último, formulando la llamada *clasificación periódica*. Supongamos escrita una lista de todos los cuerpos simples conocidos en orden creciente de sus pesos atómicos, tal como aparece en el cuadro adjunto (fig. 1). Inmediatamente se reconoce que con cierta periodicidad aparecen elementos que ofrecen cualidades semejantes. Por ejemplo, los 3, Li; 11, Na; 19, K; 37, Rb; 55, Cs y 87, ? constituyen un grupo perfectamente homogéneo por la naturaleza de sus propiedades, la más importante de las cuales es su carácter *monovalente*. Cada uno de ellos es la iniciación de una serie de cuerpos simples, cuyas propiedades cambian progresivamente, como lo indica el hecho de que su valencia máxima crece de 1 a 7. Pero es de advertir que en las columnas 4ª, 5ª y 6ª se intercalan grupos que en la figura se ponen en evidencia. Tres de estos grupos tienen una analogía evidente y en un cierto momento se ha creído poder considerar dichas columnas desdobladas y dispuestas como dos series paralelas, y el cuarto el llamado

¹ 10^{23} significa la unidad seguida de 23 ceros, de modo que el número o constante de Avogadro se escribe explícitamente: 6,020000,000000,000000,000000.

1ª COLUM.		2ª COLUM.		3ª COLUM.		4ª COLUM.		5ª COLUM.		6ª COLUM.		7ª COLUM.	
1 H	1,0080	3 Li	6,940	11 Na	22,997	19 K	39,096	37 Rb	85,48	55 Cs	132,91	87 ?	
2 He	4,003	4 Be	9,02	12 Mg	24,32	20 Ca	40,08	38 Sr	87,63	56 Ba	137,36	88 Ra	226,05
		5 B	10,82	13 Al	26,97	21 Sc	45,10	39 Y	88,92	57 La	138,92	89 Ac	228
		6 C	12,010	14 Si	28,06	22 Ti	47,90	40 Zr	91,22	58 Ce	140,13	90 Th	232,12
		7 N	14,008	15 P	30,98	23 V	50,95	41 Nb	92,91	59 Pr	140,92	91 Pa	231,0
		8 O	16,000	16 S	32,06	24 Cr	52,01	42 Mo	95,95	60 Nd	144,27	92 Ur	238,07
		9 F	19,000	17 Cl	35,457	25 Mn	54,93	43 Ma	?	61 ?	?		
		10 Ne	20,183	18 Ar	39,944	26 Fe	55,85	44 Ru	101,75	62 Sm	150,43		
						27 Co	58,94	45 Rh	102,91	63 Eu	152,0		
						28 Ni	58,69	46 Pd	106,7	64 Gd	156,9		
						29 Cu	63,57	47 Ag	107,880	65 Tb	159,2		
						30 Zn	65,38	48 Cd	112,41	66 Dy	162,46		
						31 Ga	69,72	49 In	114,76	67 Ho	163,5		
						32 Ge	72,60	50 Sn	118,70	68 Er	167,2		
						33 As	74,91	51 Sb	121,76	69 Tu	169,4		
						34 Se	78,96	52 Te	127,61	70 Yb	173,04		
						35 Br	79,916	53 I	126,92	71 Lu	174,99		
						36 Kr	83,7	54 X	131,3	72 Hf	178,6		
										73 Ta	180,88		
										74 W	183,92		
										75 Re	186,31		
										76 Os	190,2		
										77 Ir	193,1		
										78 Pt	195,23		
										79 Au	197,2		
										80 Hg	200,61		
										81 Tl	204,39		
										82 Pb	207,21		
										83 Bi	209,00		
										84 Po			
										85 ?			
										86 Rn	222,0		

Fig. 1

de la *tierras raras*, forma un grupo de cuerpos cuyas semejanzas les hacen difícilmente separables. Por último, se reconoce que los cuerpos que preceden a los contenidos en la lista señalada arriba forman un grupo no menos característico por su *valencia* nula y más generalmente por la debilidad muy marcada de sus acciones mutuas, al punto, de que ni siquiera pueden fácilmente acumularse en masas condensadas, líquidas o sólidas, conservándose aún en condiciones bastante alejadas de las ambientes en estado gaseoso, circunstancias por las cuales se les llama genéricamente *gases nobles*. Tales son: 2, He; 10, Ne; 18, Ar; 36, Kr; 54, X; y 86, Rn.

5. *Consecuencias*.—Las analogías que acabamos de recordar someramente, cuya importancia ha sido tan grande que Mendelejeff ha podido predecir el descubrimiento de varios cuerpos, desconocidos en su tiempo, e indicar sus propiedades más características; estas analogías, decía, sugieren vivamente que el nombre de elementos químicos atribuidos frecuentemente a los cuerpos simples no es muy apropiado. Además, ellas escaparían a toda interpretación lógica si se niega la posibilidad de que los átomos sean sistemas complejos de ciertos elementos que se organizan según leyes generales bien definidas. Veremos muy pronto que esto es rigurosamente exacto, pero tales elementos y leyes permanecieron completamente fuera del alcance de los autores y perfeccionadores de la clasificación perió-

dica; y los historiadores de la ciencia deben hoy agradecerles que hayan sabido permanecer sordos a esta sugestión que no pudo pasarles inadvertida. Acaso sin esta prudente abstención habrían corrido el riesgo de perder su tiempo, y con él gastar sus claros talentos sobre vías inadecuadas.

Un claro ejemplo de estas situaciones y sus inconvenientes se tiene en la hipótesis de Prout, formulada a destiempo. Este, apoyándose en el hecho de que gran número de pesos atómicos conocidos a principios del siglo XIX resultaban enteros cuando se admitía para el H el peso unidad, fué llevado a suponer que los demás cuerpos simples deben ser compuestos en que interviene sólo dicho átomo de hidrógeno. Bastó que la técnica perfeccionara los métodos de obtener los pesos de los átomos, para que la hipótesis tuviera que ser abandonada y casi olvidada; en tanto que el descubrimiento de los *isótopos* y el teorema de la inercia de la energía la han revivificado, apoyándola en argumentos serios.

Antes de abandonar el sistema periódico, debemos aclarar que ya su autor comprendió que si bien el orden creciente de los pesos atómicos bastó para descubrirla no puede su intervención tener el carácter de una ley rigurosa. Existen las parejas Ar - K, Co - Ni, Te - I, a los cuales ha debido agregarse aún Th - Pa, en todas las cuales los segundos términos tienen pesos ligeramente inferiores que los primeros, mientras Z sigue el orden inverso. De este modo resulta claro que

el número Z , cuya significación física veremos en seguida, es la verdadera base ordenadora.

6. *Electrolitos y su disociación.*—Ya hemos señalado la importancia que tiene el problema de la valencia en la teoría del átomo. Naturalmente, una de las cuestiones que puede arrojar más luz sobre la estructura del átomo es la interpretación de sus acciones mutuas como consecuencia de sus organizaciones íntimas. El primer intento de resolver este problema surgió del descubrimiento de la electrolisis que siguió inmediatamente al invento de la pila de Volta. Aplicados sus polos a dos láminas de platino sumergidas en un *electrolito* aparecen en aquellas placas o en el líquido en contacto con ellas nuevas especies químicas, en que el electrolito parece desdoblarse directa o indirectamente; en la ligada al polo negativo o *cátodo*, se separa una parte de la molécula del electrolito, llamada *cación* y en el *ánodo*, o polo positivo, el *anión*, electrizado positivamente el primero y el segundo negativamente. No siempre se recogen directamente estos productos sino el resultado de reacciones complejas en que intervienen, pero para simplificar los razonamientos supondremos que sea así y consideraremos el fenómeno desde el punto de vista de la ciencia actual. Según él, cuando se disuelve una sal se produce el fenómeno llamado *disociación electrolítica*, que consiste en la separación de cationes y aniones, que quedan disueltos y son arrastrados en el sentido de la corriente los primeros y en el opuesto los segundos. Que la disociación es espontánea y no resulta de un trabajo hecho por la corriente en el seno de la cuba se impone por el hecho de no existir en parte alguna el más ligero indicio de consumo de la energía necesaria para realizar el trabajo químico de la ruptura de la molécula química. Esto nos condujo a pensar, ya hace más de 30 años, que en las moléculas salinas no intervienen verdaderos enlaces químicos, sino que las cargas eléctricas que acompañan a los respectivos iones tienden a atraer los de signo contrario y repeler los del mismo, según las leyes clásicas de Coulomb. Cuando dichos iones están solos, el sistema que ellos constituyen se organiza como todo sistema mecánico, de modo que su energía sea mínima, condición que conduce a la estructura que la difracción de los rayos X ha descubierto en las redes cristalinas. Por ejemplo, para muchos que pueden considerarse representados por el NaCl, cada catión Na^+ , se encuentra envuelto por 6 Cl^- (fig. 2), situados en los puntos más cercanos sobre tres ejes rectangulares, cuyo origen ocupa el Na^+ . Estos seis

puntos con los aniones Cl^- definen un cubo en los puntos medios de cuyas aristas se sitúan doce cationes Na^+ que en orden de distancias siguen a los seis Cl^- . Aun en orden de distancias crecientes vienen después otros 8 Cl^- en los vértices del cubo, y así se van formando capas alternadas

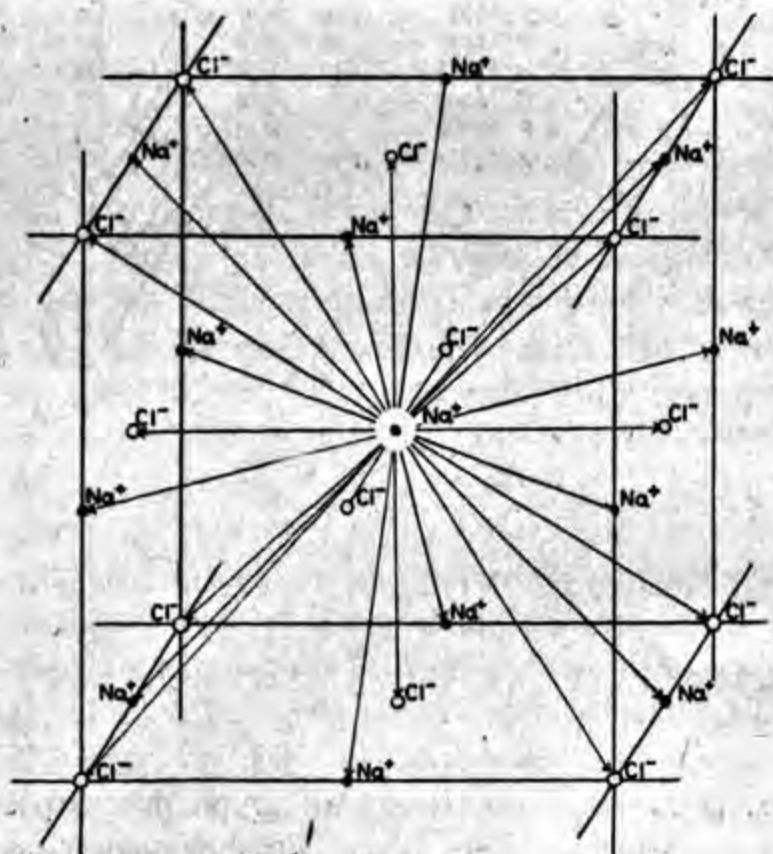


Fig. 2

de cationes y aniones en número creciente, cuya distribución se define por la red cúbica obtenida prolongando las aristas del cubo a que nos hemos referido, completándola por el trazado de todas las paralelas equidistantes que se deducen claramente de aquellas aristas. Sobre las paralelas a los ejes primero descritos y a las diagonales del cubo se disponen series alternadas de aniones y cationes, al paso que en las diagonales de las caras los iones son idénticos y los respectivos intervalos son precisamente los radios de las capas envolventes de signos opuestos descritos antes. Por último, agreguemos que si en lugar de partir de un Na^+ lo hubiésemos hecho de un Cl^- habríamos reconstruido la misma red exactamente, pero desplazando el origen de un Na^+ a un Cl^- vecino. Esta perfecta identidad y simetría de la distribución de ambos iones es incompatible con la asignación de cada pareja de iones a una misma molécula neutra.

Solo el azar podría seleccionar uno de los 6 iones de signo opuesto que rodea inmediatamente a uno cualquiera de los que integran la red. Es más natural y lógico imaginar que los iones en el cristal son ya individualidades independientes que se disuelven directamente y las moléculas neutras se forman en el seno de la disolución con la ayuda de sus atracciones eléctricas; pero además en estas

moléculas no intervienen las más de las veces sólo los iones. La mayor abundancia de las moléculas neutras del disolvente, siempre fácilmente polarizadas en el campo de los iones, rodean a cada uno de estos formando una especie de atmósfera condensada que se llama *solvatación* y que se asegura más por la proximidad de un ión de signo opuesto. Estos iones complejos son los que forman a manera de moléculas neutras complejas que además son más fácilmente rompibles por los choques provocados por la agitación térmica. De este modo el fenómeno complejo de la disociación electrolítica es mucho más claro. No es el momento de extendernos en esta teoría, rica en consecuencias interesantes, que ha desarrollado muy particularmente Debye, seguido por sus colaboradores, quien, por otra parte, ignoraba nuestra idea inicial.

7. *La teoría eléctrica de la valencia.*—Pero en la época de los primeros estudios de la electrolisis se encontró más natural ver en las cargas eléctricas de los iones el agente de las atracciones que sueldan las moléculas, con sus características esenciales: la polivalencia y la saturación. Siguiendo este camino formuló Berzelius la primera teoría científica de la valencia, imaginando que la unión de dos átomos se hace por sus cargas de signos opuestos, pero agregando la hipótesis, un poco arbitraria, de que no siempre los dos iones de signo opuesto se neutralizan completamente, sino que en ocasiones quedan en el compuesto de primer orden pequeños residuos de cargas que facilitan la formación de otros compuestos de segundo orden que corresponden a moléculas más complejas. Sin embargo, las ideas de Berzelius despertaron muy pronto objeciones de importancia suficiente para hacerlas olvidar, y hasta estos últimos años no ha vuelto a resucitar, evidentemente sin las pretensiones de ser una interpretación única de la valencia ni acaso propiamente como un fenómeno de valencia sino como una forma de energía que interviene en la integración de sistemas estables de átomos, como en el caso de los cristales salinos, cuya característica fundamental tiene de común con la valencia la formación de sistemas que satisfacen a las leyes de las proporciones múltiples y definidas, pero en cambio no constituyen moléculas bien definidas que contienen el mínimo de sus elementos o raros polímeros de este mínimo. Como ejemplo típico de las objeciones más graves que han podido formularse contra las ideas de Berzelius, basta recordar el hecho evidente de las moléculas de los cuerpos simples H_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 ,... y la mayoría

de los compuestos orgánicos, a cuyos constituyentes es muy difícil atribuirles diferencias de carga eléctrica y que muchos figuran entre las moléculas de estabilidad más firme.

8. *La ley de Faraday: átomo de electricidad.*—Más justo que atribuir a las cargas eléctricas la función de un cemento que une en la materia más compleja los átomos de los cuerpos simples, es considerar los iones como verdaderas moléculas independientes, cuya estabilidad interna exige un desequilibrio de sus cargas eléctricas de signos opuestos, el cual desequilibrio influye naturalmente en su comportamiento futuro, observación sobre la que hemos de insistir. Esto implica la necesidad de reconocer como uno de los hechos empíricos mejor establecidos la existencia frecuente de los diversos iones electrolíticos que prueba la ligazón bien establecida de estos átomos o moléculas y su carga eléctrica, que acaso sea la razón de su propia estabilidad y por tanto un elemento esencial a su constitución. De aquí la importancia del descubrimiento de la ley fundamental de Faraday, según la cual al paso de 9648,7 unidades electromagnéticas absolutas de electricidad, corresponde la liberación de una molécula gramo de cada ión dividida por su valencia. Por ejemplo en el caso del Cl^- se recogen 35,457 gr. Si se trata del

$$Cu^{++} \frac{63,57}{2} = 31,785 \text{ y si es } Fe^{+++} \frac{55,84}{3} = 18,613$$

Aquella cantidad de electricidad se llama *Faraday* y es comparable al átomo-gramo en el caso de un cuerpo simple o la molécula-gramo para un compuesto. Esta es la electricidad que acompaña a cada valencia, y del mismo modo que se puede calcular la masa verdadera de un átomo dividiendo el peso atómico por la constante de Avogadro, el cociente de 9648,7 por dicha constante $6,023 \times 10^{23}$ y además multiplicado también por la velocidad de la luz da

$$\frac{9648,77 \times 2,978 \times 10^{10}}{6,023 \times 10^{23}} = 4,8025 \times 10^{-10} \text{ u. e. e.}$$

cuyo último número representa la carga eléctrica por valencia medida en unidades electrostáticas. De las constantes que conducen al último número, tanto el Faraday como la velocidad de la luz figuran entre las más exactas de que dispone la Física actual, mientras que la de Avogadro es más insegura; por consiguiente la misma inseguridad afecta a la carga ligada a cada valencia. Felizmente, a diferencia de lo que ocurre con los átomos materiales, los átomos de las cargas eléctricas no están lejos del alcance de los métodos

que permiten la medida de estas magnitudes. Las balanzas más sensibles para pesar los cuerpos, las llamadas microbalanzas, no son capaces de rebasar ni propiamente llegar al orden de 10^{-6} gr en cuya masa existen todavía trillones de átomos; mientras con la sensibilidad de nuestros electrómetros de precisión se reconoce claramente que los valores de cargas fácilmente reproducibles, se agrupan alrededor de múltiplos pequeños de una carga bien definida y casi igual a $4,802 \times 10^{-10}$ u. e. e. que acabamos de obtener.

9. *Medida directa del átomo de electricidad por Millikan.*—Las cargas suficientemente pequeñas para estas medidas se obtienen siempre sobre cuerpos de tamaño tan diminuto que su observación exige la visión microscópica. Principalmente J. J. Thomson y sus discípulos han estudiado desde diferentes puntos de vista las propiedades eléctricas de partículas pequeñísimas que se producen por muchos métodos, como por ejemplo al pulverizar un líquido y en la condensación brusca de un vapor sobresaturado. Propiamente, en este último caso la carga eléctrica existe acaso como una simple molécula-ión que viene a servir de núcleo de condensación al vapor, en gracia a que la carga eléctrica compensa la energía de la tensión superficial que facilita la evaporación del líquido impidiendo la formación de las gotas.

El proceso de las medidas de estas cargas es una de las victorias más brillantes de la experimentación en la ciencia moderna. Iniciado el trabajo por J. J. Thomson no más de una veintena de años atrás, ha culminado en los trabajos más recientes de Millikan. En este caso las particulillas electrizadas son gotillas de un cuerpo que carece prácticamente de tensión de vapor y se producen por la ruptura de la masa líquida en un vulgar pulverizador de tocador (fig. 3). El mecanismo de

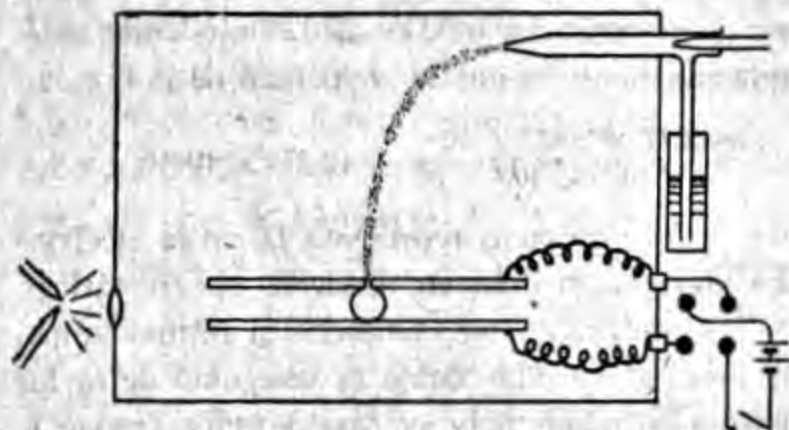


Fig. 3.

electrización es la consecuencia del trabajo de frotamiento que se produce en el pulverizador. Las gotillas abandonadas a si mismas vienen a caer entre las dos armaduras de un condensador plano y horizontal a través de un agujerillo insignifi-

cante en el centro de la superior. Si las dos armaduras están a potencial nulo o simplemente igual, sobre cada gotilla no actúa más fuerza que el propio peso. Como este peso se expresa por

$$\frac{4\pi}{3} \rho a^3$$

si ρ es la densidad del líquido y a el radio de la gota, conociendo ambas magnitudes se puede conocer el peso. De ellas la mayor dificultad la ofrece a . Millikan la venció de manera ingeniosa. Mediante un microscopio de largo foco provisto de una escala, sigue la caída de la gota y mide su velocidad. Como es bien evidente para quien observa las pequeñas gotas de lluvia, se reconoce que la caída se produce con movimiento uniforme y no con el acelerado que sabemos siguen los graves abandonados a su propio peso. La razón sabemos también que radica en el frotamiento contra la atmósfera por la viscosidad de los gases, ya bien apreciable.

Si se opone a la acción del peso un campo eléctrico entre las armaduras del condensador la fuerza eléctrica, $E e$, que él ejerce sobre la gota se refleja en el valor de la velocidad de caída que, graduando el valor de E , puede incrementarse, disminuirse, anularse y hasta invertirse, haciéndola ascender en vez de caer. Todo depende del valor de la diferencia

$$\frac{4\pi}{3} a^3 \rho - e E = f$$

que es la verdadera razón del movimiento. Cuando $f=0$ la gota se mantiene suspendida en el campo del microscopio y esta expresión permite calcular su carga e , por un método que recuerda el que los mineralogistas utilizan con frecuencia para apreciar la densidad de los minerales pulverizados manteniéndolos en suspensión en el seno de una mezcla líquida de densidad variable. Tal es el método por el cual Millikan, utilizando miles de mediciones sobre diferentes gotas o esferillas sólidas en el seno de atmósferas variadas, ha demostrado que e tiene en todos los casos valores múltiples no superiores a una decena de veces $4,805 \times 10^{-10}$ u. e. e. positivas o negativas, de donde ha concluido la existencia del atomismo en estas cargas con una evidencia mucho mayor que el de la materia, según decíamos más arriba, puesto que estos átomos no son una simple hipótesis que interprete bien los hechos experimentales, sino el producto inmediato de la observación. Además en condiciones convenientes, Millikan ha podido reconocer cambios bruscos en el valor de la velocidad de caída y ascensión de

una misma gota, cambios producidos por un aumento o disminución de su carga total en una de dichas unidades de carga positiva o negativa. Podríamos decir que la gota se comporta como el platillo de nuestra microbalanza que recibe un número mayor o menor de las unidades de carga que pululaban en su vecindad. Para facilitar la observación de este fenómeno interesantísimo basta que por la atmósfera donde está suspendida la gota cruce un haz de rayos X o de luz ultravioleta, radiaciones dotadas de la interesante propiedad de extraer de las moléculas de los cuerpos cargas eléctricas generalmente negativas.

Conviene agregar que este experimento no prueba la necesidad de los dos átomos eléctricos, positivo y negativo; basta que exista uno de los dos para que el otro se manifieste aparentemente. De la seguridad de su existencia y de su magnitud se puede juzgar comparando el número de Millikan con el deducido de la ley de Faraday, $4,8025 \times 10^{-10}$ cuya diferencia mutua es inferior al error probable cometido en estos experimentos, sobre todo en los que conducen a este último.

10. *Rayos catódicos y positivos.*—La posibilidad de extraer las cargas eléctricas de la materia, a que acabamos de referirnos, es un fenómeno de primera importancia para nuestro objeto, pues el corolario, al parecer lógico, es afirmar su presencia en ella y con toda probabilidad en los mismos átomos de los cuerpos. La más inmediata confirmación de este hecho fundamental es la electrización de los cuerpos por frotamiento que descubrió a la humanidad la existencia de la electricidad y aún ha llevado a una gran parte de nuestra generación al contacto con ella, en los primeros pasos de nuestra educación. Y no sólo por esta violenta acción del frotamiento sino que ya hemos dicho que el interchoque en una masa de gases agitados como en el seno de nuestra atmósfera y en los fenómenos mucho más delicados que constituyen las auroras polares de las más altas regiones de la atmósfera, o en el seno de los recipientes evacuados de gases hasta el límite que consiente la técnica moderna. En un tubo de vidrio, cuyas paredes están atravesadas por dos conductores metálicos y del cual se ha extraído el gas antes de cerrarle, se muestra claramente y a voluntad la luminosidad fantástica de las auroras y en su seno se distinguen dos débiles haces que parten de aquellos conductores ligados a los dos polos de un generador eléctrico: el uno del polo negativo o cátodo y en el sentido en que el potencial crece se llama de *rayos catódicos o negativos*; el otro hacia don-

de el potencial disminuye lo forman los *rayos anódicos o positivos*. El uno y el otro están constituidos por haces de proyectiles cargados negativa y positivamente, que el ingenio de los físicos ha podido reconocer hasta el punto de medir sus masas y por este camino fijar su naturaleza química, identificándolos muchas veces, con los átomos de cuerpos bien conocidos y encerrados en los tubos.

11. *Electrón: su masa y dimensión. El problema de su existencia.*—A este fin se prepara el vaso de vidrio de modo que en él se defina con toda precisión un haz de una u otra clase y se disponen en su camino y paralelamente (fig. 4) al haz dos

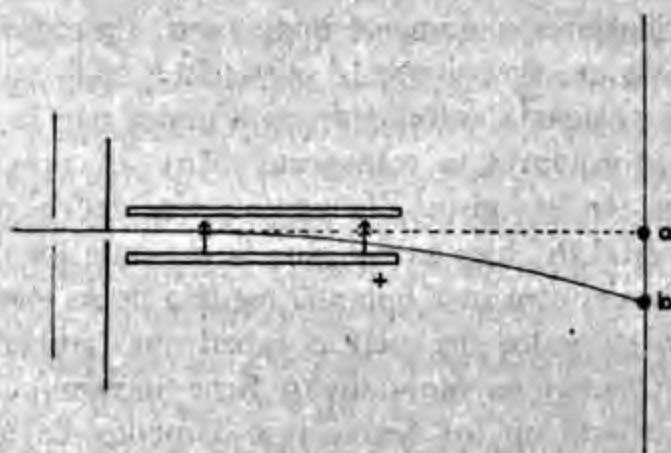


Fig. 4

láminas metálicas formando un condensador o los dos polos también planos de un imán. Al pasar por los campos eléctrico y magnético, que se forman entre estas armaduras y caras frontales, aquellas partículas se encorvan según trayectorias bien definidas cuyas formas y parámetros geométricos determinan las cualidades características de los proyectiles en cuestión. Estos parámetros son principalmente: la relación $\frac{e}{m}$, de su carga eléctrica a su masa material y su velocidad v de transporte. Así, para un haz de rayos catódicos que avanza paralelamente a las armaduras del condensador, la trayectoria rectilínea de aquéllas se convierte en un arco de parábola, como un proyectil de artillería que sale horizontalmente del alma de un cañón, y si pasa entre las caras frontales del imán se convierte en un arco de circunferencia de plano paralelo a ellas. De la desviación del haz a la salida de ambos campos de intensidades conocidas y demás datos geométricos de las condiciones de estos experimentos, se obtienen v y $\frac{e}{m}$ por métodos que recuerdan en sus fundamentos y seguridad los que utiliza el astrónomo para trazar las trayectorias y deducir las masas de los astros.

El resultado general en el caso de los rayos catódicos es que v varía ampliamente de valor,

desde algunas centésimas de la velocidad de la luz hasta cinco o seis décimas de la misma constante. En cambio $\frac{e}{m}$ es, en todos los casos y sean cuales fueren las condiciones del experimento, igual a $1,758 \times 10^7$ expresada en unidades electromagnéticas. Parece lógico suponer que e es la carga unidad a que nos hemos referido y entonces se concluye que la masa que la transporta vale $m = 9,118 \times 10^{-28}$ gr; es decir, con la coma situada a 28 lugares a la derecha del cero. Como el peso atómico absoluto del hidrógeno es $m = 1,673 \times 10^{-24}$ gr, 54,000 veces mayor que aquella masa, es evidente que la que transporta la carga unidad no puede tener la naturaleza de ningún cuerpo conocido. La conclusión deducida por la ciencia es sumamente importante. La carga negativa que constituye la partícula catódica tiene una existencia autónoma; no necesita que la materia ordinaria la transporte. Muy al contrario, tiene, en sí misma, la explicación de su masa material. Es bien sabido que la masa de los cuerpos no es otra cosa que una medida de su inercia; pero todos los electricistas saben que también la electricidad en movimiento tiene inercia que se manifiesta en los fenómenos llamados de auto-inducción; desde la chispa que se produce al cortar un circuito eléctrico, hasta los que sirven de fundamento a la dinamo más poderosa de que la industria dispone hoy. Pero aún más, si la inercia de la materia nos es dada como una constante específica de cada cuerpo sin que nada nos permita penetrar en su esencia, la inercia de la electricidad es una consecuencia de las leyes que definen su conducta y puede ser calculada, como ocurre con las partículas catódicas. Además, partiendo de ciertos supuestos sencillos y particulares, se concluye que dicha masa viene definida por la fórmula

$$m_0 = \frac{2}{3} \frac{e^2}{Rc^2}$$

donde e es, como siempre, la carga y c la velocidad de la luz, representando R el radio de una esfera donde se supone distribuida aquella carga. Este último supuesto parece un poco arbitrario y a él está ligada la constante numérica que figura en la fórmula.

Dicha arbitrariedad oculta realmente una incógnita que existe en la partícula catódica. Si las cargas eléctricas han de regirse por las leyes de las atracciones y repulsiones eléctricas que figuran en la base de nuestras teorías desde Coulomb, una partícula de electricidad sin soporte es imposible porque su carga se disiparía. Es necesario que estas leyes, que tan útiles nos han sido

para organizar nuestros conocimientos sobre la electricidad, sean sustituidas por otras, probablemente mucho más complejas y disimétricas, que den la razón inmediata del atomismo de las cargas y la diferencia esencial que vemos existe entre las positivas y las negativas. En el orden cuantitativo la magnitud que nos cubre este secreto es R , cuyo valor en primera aproximación se puede fijar en $1,9 \times 10^{-13}$ cm deducido de la fórmula precedente, magnitud que apenas difiere de la fracción $\frac{1}{100\,000}$ de los radios de los átomos. Esta partícula catódica perfectamente definida por su carga negativa, su masa y su tamaño, ha recibido el nombre de *electrón* y es lógico considerarle como uno de los elementos integrantes de los átomos; seguramente no es el único, porque los átomos son normalmente cuerpos neutros y se requiere, por tanto, una carga positiva que neutralice la negativa que llevan. Por su masa y dimensiones no existe obstáculo para imaginarlos contenidos en ellos y hasta podría pensarse bien que por su acumulación explique los pesos atómicos, o mejor que su propia teoría dé la pauta para interpretarlos.

12. *Efectos termiónico y fotoeléctrico. Emisión luminosa. Fenómeno de Zeeman y diamagnetismo.*—Antes de referirnos a los rayos positivos es conveniente recordar que la emisión de electrones por los átomos de los cuerpos se evidencia en otros fenómenos importantes, que también hacen pensar en que figuran en el seno de los mismos. Estos fenómenos se conocen con el nombre de termiónicos y fotoeléctricos. Se da el primer nombre a la emisión, por los metales calentados a temperaturas suficientemente altas, de electrones con sus coeficientes característicos y con energía que corresponde a la agitación térmica en el seno del metal, disminuida en una pequeña cantidad que debe consumirse en el trabajo necesario para arrancarlos del edificio de que forman parte.

El efecto fotoeléctrico es también la emisión de electrones del seno de los átomos pero ahora bajo la acción de la luz. Para cada clase de átomos el haz de luz ha de tener una frecuencia tal que $h\nu$ sea mayor que la energía necesaria para extraer el electrón de un átomo, y ya fuera el exceso sobre dicho límite se emplea en comunicarle su energía cinética. $h = 6,67 \times 10^{-27}$ erg. sec. es el llamado *cuanto de acción* de Planck sobre el cual volveremos.

Si los electrones se hallan efectivamente alojados en los átomos y éstos son por tanto sistemas organizados de dichos elementos, seguramente lo están siguiendo un plan bien definido, de suerte

que cada uno de ellos tiene un lugar propio; sea una posición estática de equilibrio o desempeñe una función determinada, como sería el describir una órbita particular. En cualquiera de estos supuestos una acción externa perturba el sistema y cuando cesa, se reconstruye, volviendo al estado primitivo por una reacción que puede compararse a un efecto pseudo-elástico que provoca a modo de vibraciones amortiguadas hasta extinguir la energía perturbadora que le comunicó la acción externa. El caso es comparable a las vibraciones de una antena de radiodifusión que lanza un sistema de ondas específicas del edificio electromagnético que es el átomo, con sus frecuencias propias bien características de cada uno, de cuyo sistema dijo Ritz que es la descripción jeroglífica de una estructura, imposible de descifrar en su época, pero cuya clave comienza a estar a nuestra disposición. Estas noticias van descorriendo el velo que oculta aún parte de la organización y algunos detalles dan ya la afirmación incontestable de la presencia de los electrones como elementos fundamentales de su estructura.

En primer término, cuando el átomo que emite un espectro se coloca entre los polos de un poderoso electroimán los movimientos efectivos que realiza cada electrón en su seno, equivalente a las vibraciones de la antena intratómica indicada, se modifican en cierto modo comparable a la aparición de la trayectoria circular que se produce cuando los rayos catódicos se mueven en el campo magnético, y este movimiento circular hace que a cada raya espectral propia se superpongan otras dos simétricas a ella, cuyas diferencias de frecuencia están definidas por

$$\nu = \pm \frac{e H}{2 m c}$$

que permiten medir la carga específica $\frac{e}{m}$ del electrón emisor en el seno del átomo. Este fenómeno fué previsto por Lorentz y confirmada su existencia por Zeeman con cuyo nombre se conoce, y su empleo ha demostrado que los electrones internos tienen idénticas características que las emitidas por los átomos en los fenómenos dispares que hemos señalado.

De otro modo, aunque siempre por el mismo mecanismo de la acción de un campo magnético extraño sobre las trayectorias internas de los electrones, se confirma su presencia intratómica. Las perturbaciones que el campo H produce en las

trayectorias electrónicas de la totalidad del átomo se componen en una especie de movimiento de conjunto de todos los electrones, que le convierten temporalmente en una especie de carruaje de hilo conductor donde circula una corriente eléctrica que le polariza en sentido opuesto al campo externo. Este fenómeno se llama *diamagnetismo* y el desarrollo de la teoría de Langevin, cuyo fundamento acabamos de indicar, nos ha permitido calcular valores teóricos de sus coeficiente característico en buena coincidencia con los números empíricos.

13. *Rayos positivos*.—Vengamos ya a los rayos positivos. Con ellos se han repetido los mismos experimentos que con los rayos catódicos. Los campos eléctrico y magnético los encorvan como a éstos, salvo las diferencias que provienen del signo de e , pero en vez de encontrar en todos los casos la misma carga específica $\frac{e}{m}$ se obtiene una multiplicidad de valores que se refieren siempre a los átomos presentes en el interior del tubo o a moléculas que ellos puedan engendrar. Por ejemplo, si el vacío se ha hecho partiendo del aire se encuentran en él rayos positivos cuyos soportes son átomos de O, de C, N e H, por lo menos, así como moléculas de fórmula CO, CO₂, NH₃, OH y otras varias. Sus cargas son además iguales a la unidad ya referida: $4,805 \times 10^{-10}$ u. e. e. o algún múltiplo pequeño de dicho número. A estas conclusiones se llega fácilmente por el valor de la carga específica, e/m , donde la e corresponde efectivamente a lo dicho y m a las masas atómicas o moleculares absolutas indicadas, u otros análogos.

En ningún caso se ha encontrado nada comparable a los electrones con carga positiva. No significa esto, sin embargo, que no existan. Tendremos ocasión de afirmar lo contrario; pero en ningún caso se les ha encontrado como componentes de la materia.

El verdadero aspecto de los fenómenos dice que estos rayos positivos son residuos de átomos que deben su carga positiva a haber perdido uno o más de sus electrones propios.

Así, de cuanto hemos visto hasta aquí se concluye que los átomos están integrados por electrones, siempre los mismos, y una carga positiva sobre cuyo modo de estar nada de lo dicho hasta ahora da noticias concretas.

(Continuará)

ALGUNS COMENTARIOS DE ECOLOGIA GERAL

pelo

PROF. DR. CANDIDO DE MELLO-LEITAO

Ex-professor de Zoologia da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Rio de Janeiro, Brasil

II. RELAÇÕES ENTRE OS SERES VIVOS

Em 1940, escrevendo para esta mesma REVISTA os comentários de Ecologia Geral¹ tivemos oportunidade de propor uma unidade ecológica AMB e estudamos então as relações entre o meio físico (M) e o ser vivo.

Vamos hoje, continuando esses comentários, ver as relações entre os seres vivos, ou seja a base $A \rightleftharpoons B$ dessa unidade triangular ou, como então dizíamos, a *alelobiose*. Entre dois seres que se encontrem num mesmo bioma há, forçosamente, uma relação ecológica, quer esses seres sejam da mesma espécie, quer pertençam a espécies diferentes. Nessa relação ecológica pode haver vantagens para ambos, vantagem ou prejuízo para um dos alelobiontes ou ser inteiramente neutra, sem vantagem ou prejuízo para qualquer dos dois.

Para tais relações criou Deegener uma terminologia excessiva, que em vez de facilitar o estudo da alelobiose, se mostrou confusa e ineficaz.

Tal como fizemos em nosso primeiro artigo, vamos procurar estabelecer termos gerais que satisfaçam as relações entre os seres vivos, quaisquer que sejam. Podemos, inicialmente, distinguir as relações entre seres da mesma espécie, ou *homotípicas*, das que se estabelecem entre espécies diferentes ou *heterotípicas*. Uma e outras podem ser harmônicas, isto é, com proveito dos dois alelobiontes; disharmônicas, isto é, com prejuízo de um dos alelobiontes (ou de ambos); e indiferente, sem prejuízo ou proveito nessa relação, geralmente fortuita. Teremos então:

Eussinafia (*Eusynaphia*), quando a relação que se estabelece entre dois seres é proveitosa para ambos;

Prostíquia (*Prostychia*), quando não há vantagem nem prejuízo nessa relação;

Enantiobiose, quando a relação entre os dois seres é proveitosa para um só (com ou sem prejuízo para o outro) ou prejudicial para ambos.

Na eussinafia homotípica deixamos de lado as aproximações provocadas pelo instinto sexual, para considerar apenas as associações de muitos indivíduos.

Nos seres fixos, tais como os Cnidários e Briozoários, o protonema dos musgos, as plantas de

touceira, ou mesmo, qualquer vegetal fanerógamico, que pode ser considerado, da época da floração até a queda das sementes, como uma grande associação homotípica, há sempre um órgão ou aparelho comum, unindo os diversos indivíduos. Tais associações foram chamadas pelos zoólogos colônias (termo evidentemente impróprio), e os botânicos, dentro das vistas clássicas, consideram-nas como indivíduos simples, mas, estudados sob o aspecto biológico geral uma colônia de hidrozoários e uma laranjeira em flor são associações idênticas, de modo que podemos designá-las por um mesmo termo; teremos então:

a) **Cenorganismo** (*Coenorganismo*) ou **cenomorfose** (*Coenomorphose*), reunião de vários indivíduos da mesma espécie, possuindo um órgão comum. Corresponde às *sociedades cormógenas* de Deegener.

Mas há um outro tipo de relação harmônica entre seres da mesma espécie, uma outra modalidade de eussinafia homotípica:

b) **Sinagogia** (*Synagogia*), reunião de seres livres da mesma espécie, trabalhando harmonicamente para o bem do conjunto e geralmente em mútua dependência. Este termo tanto se aplica ao caso das associações para a caça (*sinepileia* de Deegener), para busca de alimentação, para a migração (*simporia* de Deegener) como às sociedades elementares (das chamadas aranhas sociais, psocópteros, etc.) ou às sociedades perfeitas dos himenópteros e isópteros, dos roedores, ou às aglomerações humanas bem organizadas.

Mas há também a eussinafia heterotípica, cujas diversas modalidades têm sido designadas pelos autores de maneira pouco clara e sem uniformidade. O velho termo *simbiose*, empregado a princípio para a estreita relação existente entre algas e cogumelos, formando líquenes, foi mais tarde ampliada para compreender as relações harmônicas quaisquer entre seres de espécies diferentes. Em sua maioria, os autores americanos acompanham a definição dada por Nuttall (1923): "The term symbiosis denotes a condition of conjoint life existing between different organisms that in a varying degree are benefited by the partnership". Preferimos por isso, abandonar o termo simbiose e considerar na eussinafia heterotípica duas modalidades:

¹ Cf. CIENCIA, 1, págs. 145-152. México, D. F., 1940.

c) **Sinuparxia** (*Synuparxia*), quando um dos seres exerce, com relação a outro, as funções de um órgão; ela pode ser holofítica, como no caso dos líquenes, das micorrizas, dos nódulos das leguminosas; fitozoica, como as zooclorelas de *Chlorobryda viridissima* e os micetomas dos insetos; e holozoica como os Polimastiginos dos cupins;

d) **Sinfília** (*Symphilia*), quando se trata de seres independentes, úteis um ao outro; pode ser fitozoica, como na evolução da *Pronuba yucase-lla* ou holozoica, como no caso bem conhecido da formiga com o pulgão.

A prostíquia homotípica se reduz ao acúmulo fortuito de seres da mesma espécie, num gregarismo persistente ou temporário, formando o que poderemos chamar uma **sinódia** (*Synodia*) (e) São exemplos de sinódias as chamadas *formações* botânicas: *palmetum*, *graminetum*, etc.

Na prostíquia heterotípica podemos considerar quatro modalidades:

f) **Sinoria** (*Synoria*), reunião de vários seres estenobiontes em um microclima, tal como se observa sob as cascas das velhas árvores, sob as pedras dos lugares úmidos, etc.;

g) **Sinécia** (*Synoecia*), relação entre os vários inquilinos de um hospedeiro comum, como se vê entre os vários animais que vivem como hóspedes tolerados dos formigueiros e das casas de cupins;

h) **Sissítia** (*Syssytia*), reunião de vários seres com o mesmo regime alimentar, como o de pássaros granívoros ou frugívoros na época de maturação dos cereais ou de frutos;

i) **Cenécia** (*Coenoecia*), aproveitamento de casas abandonadas, como ninhos que serviram a outras aves, tocas de outros animais, velhas casas de cupins por outros insetos sociais, conchas vazias pelos paguros;

Muito mais variada em seus diversos graus é a enantiobiose, na qual consideraremos dois subtipos:

Parabiose, proveito de um alelobionte sem prejuízo do outro;

Zemiobiose, vida com prejuízo ou destruição de um dos alelobiontes.

A parabiose compreende:

j) **Diacomismo** quando o hospedador serve apenas de meio de transporte para o seu inquilino temporário. O caso clássico, para o qual criou Lesne o termo *foresia*, é o do transporte dos pseu-

doscópios pelos insetos, mas o fenômeno é muito mais geral, e podemos considerar como diacomismo o transporte de pólen, de sementes, de artículos de lóntos, de frutos pelos animais, bem como o transporte dos ovos da *Dermatobia hominis* por outros dípteros (caso erroneamente considerado por alguns como de parasitismo). É também, biologicamente, de diacomismo o aproveitamento, pelo homem, de vários animais domésticos como meios de transporte.

k) **Ectobiose**, quando um dos alelobiontes, chamado pelos autores, inquilino, vive na superfície externa do hospedador sem lhe trazer prejuízo evidente; tal o caso das plantas epífitas e de um sem número de epizóários. Claro que a epibiose podemos considerar as três modalidades já consideradas para a sinuparxia.

l) **Endobiose**, quando a vida do inquilino se passa no interior do hospedador; tal o caso dos Infusórios do tubo digestivo dos herbívoros, da *Opalina* das rãs, do *Fierasfer* das Holotúrias, dos Poliquetas e Actínias que vivem no aparelho irrigador dos Espongiários, dos pequenos caranguejos *Pinotheridae* no manto de *Pinna*.

m). **Enecismo**, quando o inquilino apenas aproveita o domicílio do hospedador, como *Amphisbaena* nos formigueiros, os *Phoridae* no tubo de *Eudiplura*, etc.

A Zemiobiose pode ter lugar tanto nas relações entre indivíduos da mesma espécie (*Zemiobiose homotípica*), como entre indivíduos ou aglomerações de espécies diferentes (*Zemiobiose heterotípica*). A Zemiobiose homotípica compreende:

n). **Idiossinferismo** (*Idiosymphierismo*), com proveito exclusivo de um ou de um pequeno grupo, em detrimento do resto da sociedade; o escravismo das sociedades humanas, a organização dos chamados Estados totalitários são exemplos sobejamente conhecidos;

o). **Zemiodemia**, com prejuízo de todos, levando a desagregação e à ruína. Temos exemplos de zemiodemias nas formações botânicas muito densas, nas aglomerações faunísticas monótonas dos pequenos biótopos, nas colônias ou sociedades anárquicas.

Na zemiobiose heterotípica há a considerar as relações entre dois seres como as relações entre dois grupos. Ela compreende, portanto:

p). **Parasitismo**, quando há, tanto no agressor como na vítima, modificações morfológicas

de adaptação a esse modo especial de relação biológica. Tendo o estudo do parasitismo adquirido tal desenvolvimento que é hoje assunto de uma ciência autônoma, não dispensamos de comentar aqui suas várias modalidades. Queremos lembrar, entretanto, que o conceito antropocêntrico levou os parasitólogos a exageros, considerando como parasitos seres que, realmente, são *microharpactos*, isto é, predadores que, por seu tamanho, não chegam a destruir a vítima, tais como os insetos fitófagos, *Atta*, os insetos hematófagos, os morcegos. A diferença que há, por exemplo, entre uma sanguessuga, um *Anopheles*, um *Triatoma* e um vampiro está apenas na quantidade de sangue roubado à vítima.

q). **Harpaxismo**, quando não há, pelo menos por parte da vítima, nenhuma modificação ou reação adaptativa. O harpaxismo pode ter lugar com destruição da vítima, como no caso dos grandes herbívoros, dos insetos entomófagos (*Mantoidea*, *Asilidae*, certos Hemipteros), dos Vertebrados carnívoros; ou com aproveitamento parcial de órgãos ou humores da vítima, como nos casos acima referidos, a propósito dos pequenos predadores (ou *microharpactos*). Entra ainda nesta mesma rubrica do harpaxismo o caso de destruição de ovos e larvas.

r). **Genolestia**, quando o animal entrega os filhotes aos cuidados de uma espécie diferente,

sacrificando parte ou toda a prole da vítima; tal o caso bem conhecido do cuco europeu e do nosso chopim.

A zemiobiose heterotípica social tem sido largamente estudada pelos mirmecólogos; podemos, entretanto, resumir os diversos casos por eles considerados em dois tipos principais:

s). **Sitolestia** (*Sytolestia*), quando um ser rouba o alimento armazenado por outro; corresponde ao que Forel chamou *lestobiose*.

t). **Douleutia**, ou seja o exclavagismo entre espécies diferentes, que Wheeler diz ser geral entre as formigas dos gêneros *Formica*, *Polyergus*, *Strongylognathus* e *Harpagoxenus*. A exploração, pelo homem, dos seus animais domésticos é, biologicamente, um caso de douleutia.

No estudo das várias relações entre os seres vivos mais uma vez se verifica o velho brocardo latino *Natura non facit saltos*. Do cenorganismo mais estreito, até ao harpaxismo, ao parasitismo e a douleutia há um sem número de relações intermediárias e não são raros os casos difíceis de bem classificar.

Quizemos apenas chamar a atenção para os tipos mais definidos e, analisando a base de nossa unidade triangular, completar esse estudo dos princípios básicos de ecologia geral, propondo uma terminologia aplicável a todos os casos, tal como fizemos para a ecobiose.

Comunicaciones originales

SOBRE ALGUNOS PROTUROS DE MEXICO

(Nota preliminar)

Poco después del descubrimiento del orden, fué señalada de México, en 1909, la primera especie de Proturo; desde entonces no ha vuelto a ser citada de este país ninguna otra, mientras que el conocimiento del grupo ha progresado tanto en estos últimos años que hoy se conocen cerca de 70 especies de la fauna mundial.

En este trabajo se estudian *Eosentomon wheeleri* Silv., *E. mexicanum* Silv., *Acerentomon christiensoni* Ewing y *Bolivaridia perissochaeta* nov. gen., nov. sp. La primera especie, nueva para México, fué dada a conocer por una breve diagnosis preliminar en una época en la que todavía no se podía precisar el valor relativo de los distintos caracteres taxonómicos dado el escaso número de formas entonces conocidas; no es extraño, pues, que los autores que con posterioridad

se han ocupado de ella no hayan logrado comprenderla adecuadamente. El *Eosentomon mexicanum* Silv., descrito en el mismo trabajo, no ha vuelto a ser reconocido hasta el momento presente. El poder disponer de abundante material procedente de localidades próximas a la topotípica y la comparación con ejemplares de *E. wheeleri* Silv., mexicanos y estadounidenses, me ha permitido delimitar bien ambas formas estableciéndolas sobre nuevas bases. El *Acerentomon christiensoni* Ewing, descrito hace muy poco (1940) de Estados Unidos, constituye género y especie nuevos para México. El nuevo género *Bolivaridia* es en cierto modo un intermedio entre *Microentomon* Ewing y *Acerentomon* Silv., que recientemente habían sido colocados en familias distintas; presenta además características únicas entre todas las especies conocidas del orden, tales como la presencia de sedas impares en los terguitos abdominales

y la extrema reducción de los apéndices abdominales del II y III par.

***Eosentomon wheeleri* Silv., 1909.**

Sin. *E. wheeleri* Silvestri, 1909.

E. armatum Mills, 1932 (haud Stach, 1926).

E. millsii Womersley, 1938 (haud Womersley, 1939).

E. wheeleri Ewing, 1940.

Cabeza trapezoidal, bordes laterales casi rectos, labro no visible; pseudocelos poco convexos, de 8 micras de longitud. Cara dorsal con 9 filas transversales de sedas de las cuales la penúltima, a nivel del extremo anterior de la quilla occipital, de 1-1; la última, a lo largo del borde posterior, con 3-3 regularmente espaciadas. Tentorio bien quitinizado; ramas maxilares más gruesas y largas que el cardo de la maxila, no bifurcadas.

Gnatopleuras aliformes, con ápice agudo: Proterguito con 2-2 sedas, las internas algo más largas. Meso y metanoto con apodema sagital terminado en una barra transversa situada a lo largo del borde posterior y con una seda en cada extremo. Apodema mesosternal no bifurcado hacia adelante. Apodema metasternal en Y, con su rama impar (posterior) progresivamente dilatada en triángulo, confundiendo poco a poco con la barra transversa posterior.

Apodema transversa anterior de los uroterguitos I-VIII con un lóbulo central cuyo borde anterior es convexo, con regularidad, sin presentar escotadura bien marcada en el centro, pero con una sutura sagital. Uroterguitos III-VI con dos sedas laterales a cada lado (cara ventral); en la cara dorsal, fila anterior de 3-3 sedas, fila posterior de 4-4 primarias y 3-3 accesorias, estas últimas; *más largas* que las primarias, pero más débiles. Uroterguito VII con sedas laterales (ventrales) como en los terguitos anteriores; en la cara dorsal, fila anterior de 2-2 sedas; fila posterior como en los segmentos anteriores, pero dos de las sedas accesorias, de cada lado, son erguidas y más cortas que las primarias; las sedas primarias posteriores son la mitad de largas que la longitud de la porción esclerificada del terguito en la línea media, sin contar el apodema. Uroterguito VIII con fila anterior de 3-3 sedas y fila posterior de 9, siete de ellas cortas y difícilmente visibles. Urosternitos IV-VII cada uno con fila anterior de 2-2 sedas, fila posterior de 5-5 y además 1-1 sedas intercaladas entre los extremos de ambas filas. Urosternito VIII con 1-1 sedas anteriores y fila posterior de 7, una de ellas central. Urosternitos IX y X con 2-2 sedas primarias y 1-1 accesorias.

Uñas del primer par de patas ligeramente incurvadas en S; sensila claviforme del tarso I inserta a los 3/5 de distancia de la base, es decir, en plena mitad distal. Apice del tarso II sin seda espiniforme diferenciada. Tarso III con una fuerte seda espiniforme en su ápice. Apéndices abdominales como en otras especies del género.

Longitud total, en ejemplares completamente extendidos, 1,3 mm. Longitud de la cabeza, de 118 a 131 micras. Tegumentos bien quitinizados de color amarillo claro en toda su extensión.

Localidades. — Chapultepec (Cuernavaca), Morelos, 1 deutoninfa, 26-VIII-1939, F. Bonet leg. Ixtapan del Oro, México, 1 deutoninfa, 9-VI-1941, F. Bonet leg. Chapultepec (Cuernavaca), Morelos, 3 deutoninfas, dos metaninfas, 4 hembras adultas, 19-IX-1941, F. Bonet leg. Atoyac, Veracruz, 2 metaninfas, 1 macho adulto, 13-XI-1941, C. Bolívar, F. Bonet leg. Cocula, Jalisco, 5 machos adultos, 2 metaninfas, 2 tritotinfas I-1942, ex A. Dampf. Guesta de Acultzingo, Ver., 2 hembras. 16-I-1942, F. Bonet leg. Fortín, Ver., 2 adultos, 1 metaninfa, 15-I-1942, F. Bonet leg.

***Eosentomon mexicanum* Silv., 1909.**

Sin. *E. wheeleri* var. *mexicanum* Silvestri, 1909.

Creo suficiente dar la diagnosis diferencial con *E. wheeleri* Silv., debiendo entenderse que todos los caracteres mencionados en la descripción anterior son aplicables a esta especie excepto los que se exponen a continuación.

Pseudocelos de 12 micras de longitud. Penúltima fila de sedas de la cara dorsal de la cabeza con 3-3; última fila con 2-2, las de cada lado muy separadas entre sí.

Gnatopleuras con ápice obtuso, redondeado. Apodema mesosternal netamente bifurcado en su extremidad anterior. Apodema metasternal en Y, con su porción impar (posterior) de anchura casi uniforme, unido a la barra transversa posterior formando T invertida.

Lóbulo central de los apodemas anteriores de los uroterguitos con borde anterior regularmente convexo en los terguitos I y II, casi recto en los III y IV; en los segmentos siguientes presenta una escotadura central que se hace muy profunda en el VII y sobre todo en el VIII. Quetotaxia de los uroterguitos III-VI como en *E. wheeleri*, pero las sedas accesorias son más cortas que las primarias y erguidas. Uroterguito VII con fila anterior de 3-3 sedas; fila posterior y sedas laterales (ventrales) como en *E. wheeleri*, pero las sedas accesorias son todas más cortas que la mitad de las

primarias, y éstas, a su vez $\frac{3}{4}$ tan largas como la porción esclerificada del terguito en la línea media sin contar el apodema. Urosteronito VIII con fila anterior de 1-1 sedas y posterior de 6, sin seda central impar. Urosteronitos IX y X con 2-2 sedas, sin sedas accesorias.

Sensila claviforme de tarso I, inserta a los $\frac{3}{7}$ de la base, es decir, en plena mitad proximal.

Longitud total, en ejemplares completamente extendidos, 1,5 mm. Longitud de la cabeza, 130-144 micras. Tegumentos bien quitinizados, de color amarillo ámbar uniforme.

Localidades. — Atoyac, Veracruz, 1 hembra adulta, 30-V-1941, F. Bonet leg. Atoyac, Ver., 1 protoninfa, 3 metaninfas, 8 hembras y 4 machos adultos, 13-XI-1941, C. Bolívar - F. Bonet leg. Orizaba, Ver., 1 macho y 1 hembra, 14-I-1942, F. Bonet leg. Fortín, Ver., 2 adultos 15-I-1942, F. Bonet leg.

Los caracteres atribuidos respectivamente a *E. wheeleri* y *E. mexicanum* son constantes en todos los ejemplares examinados y algunos de ellos sirven incluso para diferenciar las formas larvales. Por lo que respecta a las medidas, cada forma tiene su campo de variación propio, según demostraré en el trabajo *in extenso*. Creo se trata, por consiguiente de dos especies perfectamente separadas aunque próximas. Una y otra difieren de *E. armatum* Stach, 1926, por la carencia de seda espiniforme en tarso II; de las restantes especies del género por la forma de los apodemas meso y metanotales, apodema metasternal en Y, labro indistinto, tegumentos uniformemente bien quitinizados y amarillos, seda espiniforme de tarso III y fila anterior de sedas de los uroterguitos típicos (III-VI) incompleta (menos de 4-4).

La identificación de mi *E. mexicanum* con la forma descrita por Silvestri la fundamento en el único carácter mencionado por este autor: "setole poco più lunghe", interpretándolo como refiriéndose a las sedas primarias de los uroterguitos, pues con las sedas accesorias sucede precisamente lo contrario. Por lo que respecta a la identidad de los ejemplares descritos como *wheeleri*, creo conveniente transcribir la opinión de Ewing que ha tenido ocasión de examinar uno de mis ejemplares: "Your *E. wheeleri* Silv. is essentially the same as ours. It agrees in the important characters. The vestigial abdominal appendages appear to be much stouter in your Mexican specimen, but this is probably due to the flattening effect of the pressure on the specimen".

He tenido ocasión de examinar un ejemplar muy incompleto, proporcionado por Mills, procedente de Iowa; esta es la forma que más tarde

describió Womersley (1938) como *E. millsi*. Corresponde sin duda al *E. wheeleri*. Recientemente, el mismo Womersley ha descrito ejemplares australianos bajo el mismo nombre (*millsi*); pero basta comparar las respectivas figuras de 1938 (Iowa) y 1939 (Australia) para convencerse de que se trata de formas distintas; para la especie australiana propongo el nombre de **Eosentomon womersleyi**, nom. nov., en honor de su descubridor.

Acerentomon christiensoni Ewing, 1940.

De esta especie, descrita recientemente sobre ejemplares norteamericanos, he encontrado representantes mexicanos cuyos caracteres concuerdan en absoluto con la descripción original.

Localidad. — México, D. F., 1 deutoninfa, 8-IX-1939; 1 metaninfa, 1 deutoninfa, 13-IX-1941; 1 metaninfa, 20-X-1941; 1 hembra adulta, 3-XII-1941. F. Bonet leg.

Gen. **Bolivaridia** nov.

Sin estigmas ni tráqueas. Primer par de apéndices abdominales biarticulados; apéndices del II y III par, rudimentarios, con una sola seda. Terguitos abdominales típicos (III-VI), sin suturas ni lateroterguitos diferenciados; fila anterior de sedas incompleta (menos de 6, excluidas las laterales), con una de ellas central, impar. Uroterguito VII sin lateroterguitos ni suturas, fila anterior de sedas incompleta. Uroterguito VIII, con orla estriada y peines algo reducidos.

Genotipo: *Bolivaridia perissochaeta* nov. sp.

La posesión de un número impar de sedas en la fila anterior de los lateroterguitos típicos y la extrema reducción de los apéndices abdominales de los segmentos II y III, son características únicas entre las especies hasta ahora conocidas del orden. La ausencia de lateroterguitos y el tener incompleta la fila anterior de sedas de los uroterguitos abdominales típicos, lo aproximan al gén. *Microentomon* por un lado, y por otro a los *Protentomidae*, mientras que otros caracteres lo asemejan a *Acerentomon* y *Acerentulus*. Por tener sólo el I par de apéndices abdominales biarticulado lo incluyo en la familia *Acerentomidae*, en la que vuelvo a colocar el gén. *Microentomon*, desplazado recientemente por Ewing. Los géneros que de este modo comprende la familia pueden separarse con arreglo a la siguiente clave:

1. Uroterguito VII con fila anterior de sedas completa [6 u 8 excluidas las laterales (ventrales)]. Uroterguitos típicos con suturas y lateroterguitos. Orla estriada y peines de abdomen VIII, bien desarrollados. Apéndices abdominales II y III, cónicos, por lo menos con dos sedas..... 2

- Uroterguitos típicos con fila anterior de sedas incompleta o nula. Sin lateroterguitos ni suturas en los uroterguitos típicos 3
2. Labro generalmente bien desarrollado formando rostro..... *Acerentomon* Silv.
- Labro muy corto o nulo..... *Acerentulus* Berl.
3. Uroterguitos típicos (III-VI), con número impar de sedas en su fila anterior. Peines y orla estriada de abd. VIII, reducidos. Apéndices abdominales II y III rudimentarios, con una sola seda..... *Bolivaridia* nov.
- Uroterguitos típicos sin fila anterior de sedas. Sin orla ni peines en abd. VIII..... *Microentomon* Ewing.

***Bolivaridia perissochaeta* nov. sp.**

Cabeza subcónica, con bordes laterales poco convexos; rostro poco visible. Dorso de la cabeza con 6 pares de sedas muy largas y una fila posterior de 3-3. Tentorio parecido al de *A. christiensoni*, con cuerpo muy corto.

Proterguito con 2-2 sedas, las internas tres veces tan largas como las externas. Meso y metanoto con 16 macroquetas y 4 microquetas. Urosternitos con apodemas bien desarrollados, amarillos; los de los segmentos V-VII, son netamente bifurcados en sus extremos. Uroterguitos II-VI con fila anterior de 5 sedas, una de ellas central; fila posterior de 3-3 primarias y 3-3 accesorias muy cortas; dos sedas en cada borde pleural (ventrales). Uroterguito VII con fila anterior de 1-1 sedas muy laterales; fila posterior de 4-4 primarias y 3-3 accesorias; dos sedas en cada borde pleural (ventrales). Urosternito VIII con orla estriada poco visible y peines con púas muy cortas; fila anterior con 1-1 sedas muy laterales; fila subposterior de 2-2 sedas cortas delante de los peines; fila posterior de 7 sedas, una de ellas central. Uroterguitos IX y X con 4-4 sedas y 1 en cada lateroterguito. Uroterguito XII con 3-3 sedas y una central impar. Urosternitos IV-VII con fila anterior de 3 sedas; fila posterior de 3-3 primarias y 1-1 accesorias. Urosternitos VIII-XII con una sola fila de 2-2 sedas.

Uñas del I par largas, encorvadas en el extremo; empodio corto; menos de la cuarta parte del borde ventral de la uña. Sensila dorsal no clavi-forme, cilindroidea, inserta a unas 3 veces su longitud de la base del tarso. Uñas del II y III par casi rectas, con dos dientes pequeñísimos muy basales en el borde dorsal y uno largo y espiniforme en el ventral; empodio setiforme, su ápice alcanza la mitad del borde ventral de la uña. Primer par de apéndices abdominales cilíndricos,

biarticulados, semejantes a los de *Acerentomon*. Apéndices del II y III par reducidos a una pequeña papila apenas saliente y coronados por una seda larga.

Longitud total (ejemplar casi completamente extendido) 921 micras. Longitud de la cabeza, 96 micras. Longitud del pseudocelo, 8 micras. Tegumentos bien quitinizados; color amarillo ambar algo más claro en los segmentos torácicos y cuatro primeros abdominales; apodemas abdominales de color amarillo intenso. La gran longitud de las sedas del revestimiento general le dan una facies muy peculiar.

Localidad.—Atoyac, Veracruz, 1 hembra adulta, 13-XI-1941, C. Bolívar-F. Bonet leg.

Tengo el honor de dedicar el género arriba descrito a mis ilustres maestros en Entomología Ignacio y Cándido Bolívar.

Me es grato expresar mi agradecimiento a los Profs. A. Dampf de México; H. Womersley, de Australia; H. E. Ewing, de Washington y H. B. Mills, de Iowa, quienes me proporcionaron buena parte de la bibliografía necesaria; además, el último me ha remitido material de comparación. El Prof. Dampf me dió en comunicación los ejemplares de *Eosentomon wheeleri* que oportunamente se mencionan.

F. BONET

Escuela Nacional
de Ciencias Biológicas, I. P. N.
Dept. de Zoología. Trab. n. 1.
México, D. F.

NOTA BIBLIOGRAFICA

1. DENIS, J. R., Sur la faune française des Aptérygotes. *Bull. Soc. d'Hist. Nat. Toulouse*, LVI, 4. trim. 583, 1927.
2. EWING, H. E. The Protura of North America. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, XXXIII, n. 3, 1940.
3. MILLS, H. B., Catalogue of the Protura. *Bull. Brooklyn Ent. Soc.*, XXVII, n. 2, 130, 1932.
4. SILVESTRI, F., Descrizione preliminari di varii Arthropodi, specialmente d'America. *Atti Reale Accad. dei Lincei*, XVIII, 1. sem., ser. 5, fasc. 1. 8. 1909.
5. STACH, J., *Eosentomon armatum* n. sp., pierwsza Protura z Polski. *Spraw Kom. fizjogr. Polskiej Akademji Umiej.*, LXI, 212, 1926.
6. WOMERSLEY, H. On two new species of Protura from Iowa, U. S. A. *Bull. Brooklyn Ent. Soc.*, XXXIII, n. 5, 221. 1938.
7. WOMERSLEY, H. Primitive Insects of South Australia. Silverfish, Springtails and their Allies. Adelaide, 1939.

METODO VOLUMETRICO PARA LA DETERMINACION DEL TETRAETILPLOMO

En la fabricación industrial del tetraetilplomo es conveniente un método de análisis que permita la valoración del producto sencilla y rápidamente. Todos los métodos conocidos por nosotros, elaborados, en su mayoría, con miras a la determinación del antidetonante en un combustible, presentan el inconveniente de ser excesivamente largos para efectuar el control de varias muestras diarias sin destinar a tal labor, de un modo exclusivo, personal adecuado.

Hemos examinado los métodos gravimétricos de Polis (1), Kiemstedt (2), Dosios y Pierri (3) y Carli (4). De todos ellos elegimos, para su empleo en nuestra fábrica, el método de Polis por ser el más rápido y sencillo, ya que hace la determinación descomponiendo la sustancia orgánica con bromo y pesando el Br_2Pb formado, mientras en las otras el primer precipitado, producto de la descomposición, es redissuelto, haciendo la determinación final por nueva precipitación al estado de sulfato de plomo.

El método volumétrico de Epler (5) tampoco es apropiado, por su duración, para el trabajo en serie que exige la industria del producto. En él son necesarias dos precipitaciones y redisoluciones del precipitado para llegar, finalmente, a la valoración volumétrica.

Buscando, pues, un procedimiento más rápido y sencillo ensayamos si sería posible la determinación del tetraetilplomo descomponiéndolo con un exceso de una disolución valorada de bromo y titulando, luego, el sobrante por iodometría. Desde el primer momento comprobamos la posibilidad de la técnica seguida por comparación de los resultados con los del método de Polis (1). Sólo nos sorprendió que el equivalente del bromo gastado no correspondía al que previamente habíamos supuesto. Creíamos nosotros que la reacción entre el bromo y el tetraetilplomo podría expresarse por la siguiente ecuación:

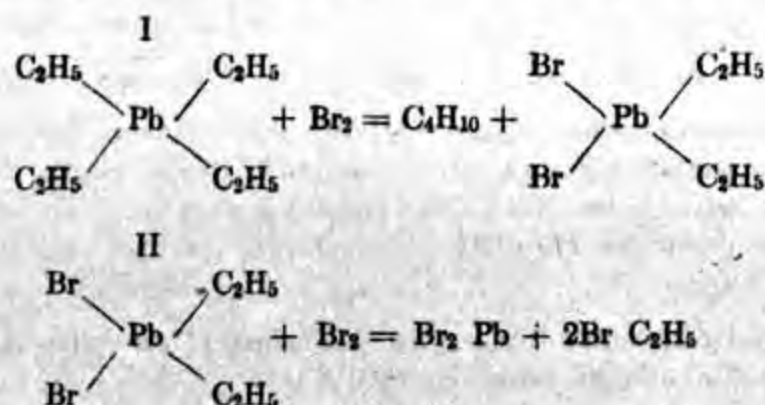


Sin embargo, los hechos demostraban que los resultados sólo eran concordantes con los gravimétricos cuando se consideraba que por cada molécula de tetraetilplomo sólo reaccionaban dos moléculas de bromo. La ecuación debería, pues, plantearse como sigue:



Las circunstancias especiales en que se desenvolvía nuestro trabajo no nos permitieron ocu-

parnos del estudio del mecanismo interno de esta reacción. Sin embargo, nos aventuramos a suponer que la reacción transcurre en estas dos fases:



Un hecho que apoyaría esta suposición es el siguiente: al agregar la disolución de bromo sobre el tetraetilplomo disuelto en tetracloruro de carbono no se produce precipitado alguno de Br_2Pb hasta que no se ha añadido una parte considerable del reactivo, si bien se observa que el bromo reacciona inmediatamente desapareciendo su color. En esta primera fase (I) de la reacción el bromo sería consumido para formar el dibromo-dietilplomo, compuesto soluble, y sólo al seguir añadiendo reactivo el exceso del halógeno descompondría a este último cuerpo apareciendo entonces el precipitado de Br_2Pb según la fase II.

De interés decisivo hubiese sido comprobar la formación del butano y del dibromodietilplomo siendo nuestro propósito efectuarlo algún día en que tengamos posibilidad de ello ¹.

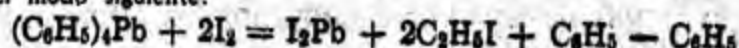
PARTE EXPERIMENTAL

Método gravimétrico.

Hemos adaptado el método de Polis (1. c.) a la determinación del tetraetilplomo, en la siguiente forma:

En un embudito de decantación (A) de unos 15 cm³ se pesan con exactitud de 1 a 2 g de la muestra, enlazándolo luego, por medio de un tapón doblemente agujereado, con la parte superior de un refrigerante pequeño de Liebig (B), el que, a su vez, está unido por su parte inferior con un Erlenmeyer de 250 cm³ (C). En el otro agujero del tapón superior se enlaza un tubo pequeño en U (D) en el que se introducen unas gotas de tetracloruro de carbono por las cuales barbotea el aire desplazado del interior del aparato. Se disuelve el tetraetilplomo, en el mismo

¹ Después de la ejecución y redacción de este trabajo (año 1938), ha sido propuesto por Fr. Hein, A. Klein y H. J. Mesée (Zeitschr. analyt. Chem., CXV, 177-183, 1939), un método volumétrico por descomposición con iodo. Por servir de apoyo a lo supuesto por nosotros en el mecanismo de la reacción indicaremos aquí lo afirmado por los citados investigadores al explicar la manera de reaccionar el iodo con el tetraetilplomo y que formulan del modo siguiente:



embudo, con unos 5 cm³ de tetracloruro de carbono y se vierte la disolución en el matraz, lavando 5 ó 6 veces el embudo y tubo del refrigerante con otras porciones de aquel disolvente.

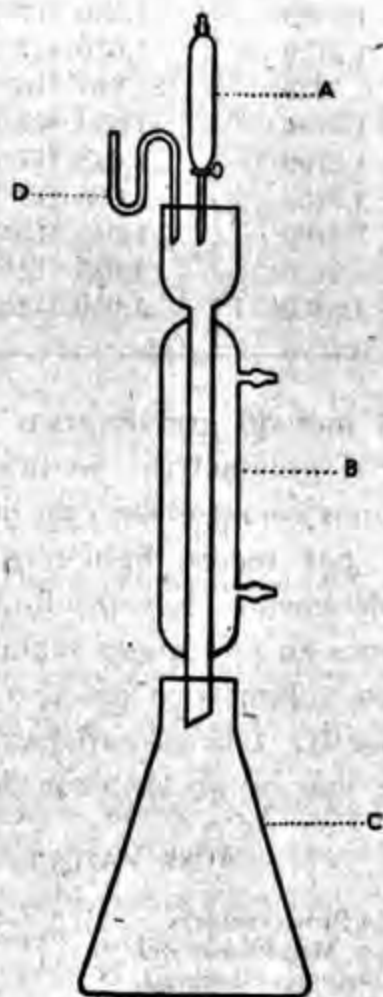


Fig. 1

Entonces, se añade desde el embudito, poco a poco, una disolución de bromo en tetracloruro de carbono al 10%, agitando constantemente y enfriando el matraz al principio con agua, hasta que el color francamente rojo muestre la existencia de un gran exceso de bromo (unos 25 cm³ de disolución por gramo de sustancia). Se hace caer al matraz, ahora, el tetracloruro de carbono contenido en el tubo en U lavándolo un par de veces con más disolvente y soplando cada vez con una pera de goma de Richardson enlazada a su extremo.

Se deja en contacto algunos minutos y después, separado ya el Erlenmeyer del aparato, se evapora la masa en baño de maría hasta casi sequedad. Se hierve algún tiempo con un poco de alcohol absoluto y se deja enfriar completamente en la nevera o con hielo.

Después de frío se recoge el precipitado cuantitativamente en un crisol de Gooch, tarado, donde se lava repetidas veces con alcohol absoluto enfriado con hielo. Se seca en la estufa (100°) hasta peso constante, y de la cantidad de Br₂Pb recogido se deduce el porcentaje en tetraetilplomo por la siguiente fórmula:

$$\% = \frac{a \times 0,8812 \times 100}{c}$$

a = peso del Br₂Pb.

c = peso de la muestra analizada.

Método volumétrico.

En un frasco de 500 cm³ bien seco, con tapón esmerilado, se introducen 15 cm³ de tetracloruro de carbono, para disolver y diluir convenientemente la sustancia. Desde un frasquito cuentagotas, con pipeta a esmeril provista de un capuchón de goma, tarado exactamente con la muestra, se vierten al frasco anterior unos 0,2 a 0,4 g de tetraetilplomo cuya cantidad exacta será conocida por la pérdida de peso experimentada por el frasquito. Se agregan, después, desde una bureta automática, enlazada a esmeril con su frasco, agitando constantemente, 50 cm³ de una disolución de bromo en tetracloruro de carbono aproximadamente N/10 y se deja en reposo, bien tapado, en lugar fresco y fuera de la acción directa de los rayos solares, durante 1/2 a 1 hora.

Se añaden, después, 2 g de ioduro potásico disuelto en 50 cm³ de agua, se agita fuertemente y se valoran el iodo liberado con una disolución N/10 de tiosulfato sódico. De indicador sirve perfectamente la coloración del iodo disuelto en la capa de tetracloruro de carbono.

Por otro lado se efectúa una prueba en blanco procediendo exactamente igual con otros 50 cm³ de la disolución N/10 de bromo, en otro frasco que sólo contenga los 15 cm³ de tetracloruro de carbono. Basta fijar, una vez por día, por esta prueba en blanco, el título exacto de la disolución de bromo.

La fórmula siguiente nos dará el porcentaje en tetraetilplomo de la muestra analizada:

$$\% = \frac{(a-b) \times 0,008085 \times 100}{c}$$

a = número de cm³ de S₂O₃Na₂ gastados por la prueba en blanco.

b = número de cm³ de S₂O₃Na₂ gastados por el problema.

c = peso de la muestra analizada.

Por el método gravimétrico el tiempo necesario para la obtención de un resultado viene a ser de unas 5 horas, mientras con el volumétrico basta una hora, presentando éste, además, las ventajas de la facilidad del trabajo en serie y de la sencillez de la técnica.

En la siguiente tabla consignaremos algunos resultados obtenidos con ambos métodos:

TABLA I

Fecha de fabricación	Número de la muestra	% expresado en tetraetilplomo		n _D	Densidad
		Gravimetrías	Volumetrías		
3-XII-1938	70	92,8	91,7	1,5094	1,610 (15°)
9-XII-1938	71	91,5	89,9	1,5020	1,550 (17°)
10-XII-1938	72	97,1	95,0	1,5150	1,610 (17°)
11-XII-1938	73	97,5	96,0	1,5220	1,657 (16°)
12-XII-1938	74	94,9	94,3	1,5190	1,644 (17°)
13-XII-1938	75	95,0	93,7	1,5190	1,643 (17°)
15-XII-1938	76	95,6	95,9	1,5152	1,635 (14°)
16-XII-1938	77	93,5	94,3	1,5190	1,645 (13°)
18-XII-1938	78	95,5	94,7	1,5150	1,620 (11°)
19-XII-1938	79	93,9	94,1	1,5150	1,610 (14°)

Los análisis fueron hechos 2-4 días después de fabricado el producto.

Observando los resultados de esta tabla se nota que los gravimétricos son, en general, algo más elevadas que las volumétricos. Atribuimos estas diferencias a que las muestras de tetraetilplomo están casi siempre algo turbias, por descomposición del producto, por lo que el precipitado que enturbia a la muestra es recogido y

pesado en el método gravimétrico como Br₂Pb. mientras en el volumétrico no interviene en la reacción. Hemos comprobado este hecho con una muestra que por reposo habíamos dejado clarificar completamente. Los resultados obtenidos los consignamos en la adjunta tabla II.

El método volumétrico descrito ha sido empleado en nuestra fábrica satisfactoriamente en el análisis de más de un centenar de muestras.

JOSE VAZQUEZ SANCHEZ ¹

Fábrica 19 de la Subsecretaría de Armamento y Municiones del Ministerio de Defensa Nacional. Cocentaina, Alicante (España).

TABLA II

Muestra A — n_D. 1,5192 D-1,635

% expresado en tetraetilplomo			
Gravimetrías		Volumetrías	
1	95,6	1	96,7
2	96,1	2	96,3
		3	95,8
		4	95,9
Término medio, 95,9		Término medio, 96,2	

NOTA BIBLIOGRAFICA

1. POLIS, *Ber. dtsh. chem. Ges.*, L, 1566, 1917.
2. RIEMSTEDT, *Chem. Zentralbl.*, I, 925, 1930.
3. DOSIOS Y PIERRE, *Chem. Zentralbl.*, II, 2163, 1930.
4. CARLI, *Chem. Zentralbl.*, II, 1097, 1936.
5. EPLER, *Chem. Zentralbl.*, II, 633, 1938.

¹ Actualmente: Laboratorios Hormona, México, D. F.

INTERES CONTINUO A TANTO POR UNO VARIABLE

1. Es bien conocida la fórmula del interés compuesto: Si C_0 es el capital inicial y r indica el tanto por uno anual, al cabo de n años el capital se ha transformado en

$$C_n = C_0 (1 + r)^n$$

Si la capitalización se hace cada mes, como el tanto por uno será $\frac{r}{12}$ al cabo de n años el capital adquirido será

$$C'_n = C_0 \left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12n}$$

En general si se capitaliza cada parte m -sima de año el tanto por uno por este período de tiem-

po será $\frac{r}{m}$ y al cabo de n años se llega a un capital

$$C''_n = C_0 \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{mn}$$

Si m crece infinitamente, o sea se capitaliza de una manera continua, añadiendo en cada instante al capital su interés producido en este instante, y teniendo en cuenta la conocida fórmula de análisis:

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m = e^r$$

se obtiene la fórmula del interés continuo:

$$C = C_0 e^{r \cdot n} \quad [1]$$

2. Otra manera de obtener la misma fórmula, y que nos servirá luego para generalizarla, es la siguiente:

En un instante Δt (incremento de tiempo) si el tanto por uno es $r \cdot \Delta t$ el capital se incrementará en $C \cdot r \cdot \Delta t$ o sea:

$$\Delta C = C r \Delta t \quad \text{,,} \quad \frac{\Delta C}{\Delta t} = C r$$

que en el límite, cuando los incrementos tienden a cero equivale a la ecuación diferencial:

$$\frac{dC}{dt} = C r$$

Si r es constante esta ecuación se integra inmediatamente poniéndola en la forma:

$$\frac{dC}{C} = r dt$$

y como

$$\int \frac{dC}{C} = \log C + a \quad \text{,,} \quad \log C + a = r t$$

siendo a contante que se determina así: para $t=0$ momento inicial, el capital es C_0 luego

$$\log C_0 + a = 0 \quad \text{,,} \quad a = -\log C_0$$

Con esto queda

$$\log C - \log C_0 = r t \quad \text{,,} \quad \log \frac{C}{C_0} = r t$$

o sea:

$$C = C_0 e^{rt}$$

que es la misma fórmula (1) donde la incógnita se indicá ahora con t en lugar de los n años que allí figuraban.

3. Hasta aquí se ha considerado, como es costumbre, el tanto por uno anual como constante. Pero en algunos casos puede ser necesario considerarlo como variable.

Consideremos por ejemplo que se impone una limitación en la renta de manera que al aumentar el capital adquirido disminuya el tanto por uno de una manera proporcional. Es decir, siendo C_0 el capital y r_0 el tanto por uno en el instante inicial, cuando el capital adquirido sea C supondremos que el tanto por uno valga:

$$r = \frac{C_0}{C} \quad [2]$$

(así para $C = C_0$, $r = r_0$, cuando el capital se haya doblado $C = 2C_0$, $r = \frac{1}{2} r_0$ el interés se habrá reducido a la mitad etc...)

¿Cuál será en este caso la fórmula del interés continuo?

Durante un Δt el tanto por uno es $r \Delta t$ y el incremento de capital $C r \Delta t$. Sustituyendo r por su valor (2)

$$\Delta C = C_0 r_0 \Delta t$$

que en el límite para $(\Delta t \rightarrow 0)$ equivale a la ecuación

$$\frac{dC}{dt} = C_0 r_0$$

y como C_0 y r_0 son constantes la integral será:

$$C = C_0 r_0 t + a$$

siendo a constante que, como antes, se determina por ser para $t = 0$, $C = C_0$ lo cual da $a = C_0$. Luego:

$$C = C_0 (1 + r_0 t) \quad [3]$$

4. Supongamos ahora que el tanto por uno que rinde el capital aumenta proporcionalmente al mismo capital. Es decir, que a partir de un tanto por una inicial r_0 y de un capital C_0 cuando el capital sea C el tanto por uno sea:

$$r = \frac{C}{C_0} r_0 \quad [4]$$

o sea: al duplicarse, triplicarse, etc... el capital, se duplica, triplica, etc... el tanto por uno.

En este caso la misma fórmula de siempre $\Delta C = C r \Delta t$ nos da:

$$\Delta C = \frac{r_0}{C_0} C^2 \Delta t$$

que equivale a la ecuación diferencial

$$\frac{dC}{dt} = \frac{r_0}{C_0} C^2$$

Para integrarla se escribe en la forma:

$$\frac{dC}{C^2} = \frac{r_0}{C_0} dt$$

y como

$$\int \frac{dC}{C^2} = -\frac{1}{C} + \text{constante, queda:}$$

$$-\frac{1}{C} + a = \frac{r_0}{C_0} t$$

Para $t=0$ es $C = C_0$, luego $a = \frac{1}{C_0}$. En definitiva

$$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = \frac{r_0}{C_0} t$$

o bien:

$$C = \frac{C_0}{1 - r_0 t} \quad [5]$$

En cuya fórmula puede observarse la rapidez extraordinaria de crecimiento de capital.

MARCELO SANTALO SORS

Instituto Luis Vives,
México, D. F.

Noticias

UNION PANAMERICANA

En la sesión del 5 de noviembre último del Consejo directivo de la Unión fué reelegido Presidente para el año iniciado en esta fecha, el Sr. Cordell Hull, Secretario de Estado de los Estados Unidos y nombrado Vicepresidente el Dr. Diógenes Escalante, Embajador de Venezuela.

ESTADOS UNIDOS

El Departamento de Educación acaba de publicar un directorio de las Escuelas de Agricultura que están funcionando en América Latina. Es la primera publicación de esta clase y en ella figuran, relacionadas por países, 182 instituciones y 38 estaciones experimentales.

El Dr. John A. Ashton, profesor asociado de Sociología en el *Texas College*, ha obtenido una licencia para poder desplazarse a Nicaragua a fin de trabajar como Consejero del Departamento de Agricultura. Esta república centroamericana proyecta establecer una Escuela de Agricultura con su estación experimental, de acuerdo con el modelo de las que funcionan en Estados Unidos.

La Sociedad Entomológica de América acaba de elegir la siguiente directiva para 1942: Presidente, Dr. C. P. Alexander, del *Massachusetts State College*; 1er. Vicepresidente, Prof. Miriam A. Palmer, del *Colorado State College*; 2º Vicepr. William T. Davis, de Staten Island, N. Y., y Secretario-Tesorero, Dr. Clarence E. Mickel, de la Universidad de Minnesota.

El Dr. Arthur H. Compton ha sido designado Presidente electo de la Asociación Americana para el progreso de las Ciencias, en la asamblea anual celebrada en Dallas, Texas, el pasado 31 de diciembre. Sucederá al Dr. Irving Lagmuir, de la *General Electric Company*. El Dr. A. H. Compton es Profesor de Física de la Universidad de Chicago y Decano de la Sección de Ciencias Físicas. Perteneció a una familia que se ha hecho famosa en una generación. Su hermano el Dr. Karl T. Compton es el Presidente del Instituto Tecnológico de Massachusetts, y ha sido Presidente de la Asociación en 1935. Otro hermano, el Dr. Wilson Compton, es también un reputado hombre de ciencia. El nuevo Presidente tiene 49 años y recibió numerosos homenajes nacionales y extranjeros, por los importantes tra-

bajos que ha realizado, sobre todo acerca de los rayos cósmicos. Es, asimismo, una de las más reputadas autoridades norteamericanas en el campo de la Educación.

El Prof. Douglas Johnson, de la *Columbia University*, fué elegido Presidente de la Sociedad Geológica de América para el presente año, en la reunión celebrada por la referida Sociedad en Boston el pasado 29 de diciembre.

En la Asamblea de Baltimore, de la Sociedad Americana de Bacteriólogos, fué nombrado presidente de la misma el Dr. Selman A. Waksman, de la *Rutgers University*, conocido investigador de las bacterias del suelo.

MEXICO

Cincuentenario del Instituto Geológico de México. — Del 24 al 29 del pasado mes de noviembre se celebró en la capital de la República el cincuentenario de este centro, habiéndose verificado con este motivo diversos actos conmemorativos, que estuvieron presididos por el C. Presidente de la República, General de División Manuel Avila Camacho.

Congreso Interamericano de Astrofísica. — Para celebrar la inauguración del Observatorio Astrofísico Nacional de Tonanzintla (Estado de Puebla), el General de División Manuel Avila Camacho, Presidente de la República, ha convocado una reunión internacional de científicos, que se ocupan de estos problemas, que se celebrará en los días 17 a 25 del próximo mes de febrero.

El Prof. Manuel Márquez, decano durante muchos años de la Facultad de Medicina de Madrid y que actualmente reside en México, ha sido nombrado Miembro de honor de la *New York Society for Clinical Ophthalmology*.

El Dr. Gonzalo R. Lafora, antiguo profesor del Instituto Cajal y jefe de la Clínica Psiquiátrica de Mujeres de Madrid, que asimismo reside en México en la actualidad, ha recibido el nombramiento de Socio honorario de la *American Neurological Association* de Nueva York.

El Dr. Ignacio González Guzmán, Director del Laboratorio de Investigaciones Médicas y Biológicas, y el Prof. Enrique Beltrán, Jefe del Laboratorio de Protozoología del Instituto de

Salubridad y Enfermedades Tropicales, han sido nombrados Académicos correspondientes, de la Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

El Dr. Miguel E. Bustamante ha sido nombrado Director del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales de México.

Desde fines del pasado mes de noviembre se encuentra en la capital de México, donde ha fijado su residencia, el ilustre físico español profesor Blas Cabrera, Director del Instituto Nacional de Física y Química de Madrid.

La Asociación de Profesores Universitarios Españoles en México, designó al Prof. Bosch Gimpera, antiguo Rector de la Universidad de Barcelona, para que la representase en la Segunda Conferencia Americana de Comisiones de Cooperación Intelectual que se reunió en La Habana, del 15 al 22 de noviembre pasado.

El Prof. Osorio Tafall, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (I. P. N.), fué encargado por la Oficina de Control del Ejercicio Profesional de la Secretaría de Educación, para dar un curso a médicos postgraduados sobre Genética, con sus aplicaciones al hombre y a los animales domésticos. El citado curso, que comprendió veinticinco conferencias y varias sesiones prácticas, fué desarrollado en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del 17 de septiembre al 25 de octubre último, concurriendo a él cuarenta médicos cirujanos y médicos veterinarios, a quienes la citada oficina entregó los correspondientes diplomas.

PUERTO RICO

Los ensayos de cultivo de quina llevados a cabo en esta isla, desde hace años, por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, empiezan a producir resultados. La corteza de especies de *Cinchona ledgeriana* cultivada en Puerto Rico ha dado, por análisis, un contenido de quinina de 8,5% con un 10% de alcaloides totales.

ARGENTINA

La Universidad de La Plata, a solicitud de sus organizaciones escolares, ha concedido el título de Doctor *honoris causa*, al eminente histólogo español Dr. Pío del Río Hortega, residente en la actualidad en la República Argentina. Con este motivo, la Institución Cultural Española

de Buenos Aires le ofreció un banquete, al que asistieron las autoridades académicas de la Universidad, y el presidente de la Institución, señor Vehils, y en el que el Dr. Avelino Gutiérrez ensalzó los méritos del renombrado histólogo y recordó sus más interesantes descubrimientos en campos muy variados de la Histología.

La Revista CIENCIA se asocia con todo fervor a tan merecido homenaje tributado a uno de los más prestigiosos sabios españoles.

El Dr. Mario Soto ha sido nombrado profesor de Farmacología de la Universidad de Buenos Aires. Dedicará todo su tiempo a trabajos de investigación, abandonando en beneficio de la misma, el libre ejercicio de la profesión médica.

El Dr. Rafael E. Pontes, director del Laboratorio de Fitopatología de Mendoza, ha sido incorporado a la división de Patología vegetal del Colegio de Agricultura de la Universidad de California, en calidad de investigador.

CHILE

XXVIII Congreso Internacional de Americanistas.—Por decreto reciente del Ministerio de Relaciones Exteriores se ha designado la Comisión organizadora de este Congreso, que debe reunirse en Santiago, en la primera quincena de mayo próximo. Dicha Comisión ha quedado constituida por D. Ricardo E. Latcham, director del Museo de Historia Natural; Dr. Aureliano Oyarzún, director del Museo Histórico Nacional; Prof. Gustavo Jirón; D. Ricardo Donoso, presidente de la Sociedad Chilena de Historia y Geografía; D. Carlos Oliver Schneider, director del Museo de Concepción; D. Gualterio Looser, presidente de la Academia de Ciencias Naturales; Prof. Humberto Fuenzalida; Prof. Luis Galdames, de la Universidad de Chile; D. Eugenio Pereira Salas, secretario general de la Sociedad Chilena de Historia y Geografía; D. Hugo Gunkel, director del Museo Araucano de Temuco, y D. Juan Mujica, del Ministerio de Relaciones Exteriores. El Comité de Honor del Congreso estará integrado por el Presidente de la República, los Ministros de Relaciones Exteriores y de Educación Pública, y los rectores de las Universidades de Chile, Católica de Chile, de Concepción y Federico Santa María.

En el Hospital Barros Luco, de Santiago, se ha inaugurado un nuevo pabellón que fué dedicado al Dr. Joseph Francis McCarthy, profesor de Urología en la *Columbia University*.

Ciencia aplicada

NUEVA FORMA DE REPRESENTACION BASICA PARA FINES AGRO Y FITOCLIMATICOS

por el

DR. WALTER KNOCHE

Sección de Climatología (División Meteorología) de la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología,
Buenos Aires

Como es bien sabido, la Climatología es una ciencia relativa, es decir, que en la apreciación de sus elementos existen diferencias bien marcadas según el objeto que se considere; así, por ejemplo, para la Antropoclimatología, la Zooclimatología o la Fitoclimatología, los elementos como la precipitación, evaporación, viento o valores combinados (temperatura efectiva, enfriamiento, etc.) tienen significados de graduación muy diferente, hasta anularse por completo, según el objeto de la investigación.

Si se quiere representar en un mapa fitoclimático diferentes valores, este mapa no debe sobrecargarse de isolíneas para no perturbar su estudio, ante todo por las personas que lo consulten con fines prácticos como serían el agricultor, el botánico, colonizador, etc. De aquí que no sea posible reunir en un solo mapa todos los valores necesarios, pero sí algunos de los más importantes. La precipitación, la evaporación y la temperatura son, sin duda, elementos principales.

Si representamos las precipitaciones por líneas isohiéticas, tendremos ya una contribución básica muy valiosa para la apreciación agromacro-climática de un país. Pero las isohietas tendrán un valor bien diferente en su efecto, según la temperatura de la región que atraviesen, porque con temperaturas altas el valor efectivo de la lluvia no será el mismo que con temperaturas bajas, debido a la mayor o menor evaporación.

Thornthwaite¹ ha calculado con resultados muy satisfactorios los índices de lluvia efectiva. Desgraciadamente la interpretación de estos índices es difícil en la práctica, siendo por tanto más recomendable que la misma suma de la precipitación se relacione con la influencia de la temperatura sobre su efectividad, pues de la temperatura depende el índice de evaporación reinante. Claro es que con el aumento de la temperatura o de la evaporación disminuye la efectividad de la precipitación.

¹ Thornthwaite, C. W., The Climates of N. America. *Geogr. Rev.*, Oct., 1931.—The Climates of the Earth. *Geogr. Rev.*, Julio, 1933.

Aceptamos como punto cero de esta consideración, una temperatura de 15° que corresponde aproximadamente a la temperatura media de la Tierra (más o menos la temperatura media de Roma). Con esta temperatura tenemos la efectividad normal de precipitación, es decir, todas las precipitaciones efectivas serían iguales a las precipitaciones observadas.

El Ing. J. M. Fraga, de la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología de Buenos Aires, ha obtenido, basándose sobre el índice de precipitación según Thornthwaite

$$\frac{P}{E} = a \left(\frac{P}{0.9t + 11^\circ} \right)^{12}$$

la siguiente ecuación:

$$P' = \frac{24.5 P}{0.9t + 11^\circ}$$

para la precipitación efectiva P' en relación con la suma de precipitación observada P y a la temperatura del aire t , cuando, como hemos explicado, 15° representa el punto neutral de las precipitaciones efectivas. De esta fórmula y de la tabla resulta inmediatamente que todas las precipitaciones efectivas con temperaturas menores de 15° pueden ser consideradas como valores mayores que la precipitación observada, y para todas las temperaturas superiores a 15° las precipitaciones efectivas serán, a la inversa, menores que las observadas. Eso quiere decir que con el aumento de temperatura disminuye la efectividad de las precipitaciones habidas. La tabla I permite obtener, para cada temperatura del aire y para cada suma mensual de precipitación observada, los correspondientes valores de la precipitación efectiva. El cálculo para las sumas anuales se obtiene de la misma tabla dividiendo por 12 la suma anual.

Naturalmente, con valores muy altos de temperatura se obtendrán diferencias muy grandes entre la precipitación efectiva calculada y la real registrada. En Nueva Pompeya, por ejemplo, con una temperatura anual de 23°, la lluvia media anual de 654 mm tiene sólo el efecto de 500 mm. de lluvia; mientras que en Santa Cruz el

TABLA I
CALCULO PARA PRECIPITACIONES EFECTIVAS

t/P	0	5	10	15	20	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	mm/mes
-2°C	0	12	15	21	30	42	69	111	168	230	307	409	526	658				mm/mes
0	0	11	22	33	45	56	111	167	223	278	334	390	445	501	557	612	668	"
5	0	8	16	24	32	40	79	119	158	198	237	277	316	356	395	435	474	"
10	0	6	12	18	24	31	61	92	122	153	184	214	245	276	306	337	368	"
15	0	5	10	15	20	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	"
20	0	4	8	13	17	21	42	63	85	106	127	148	169	190	211	232	254	"
25	0	4	7	11	15	18	36	55	73	91	110	128	146	164	182	201	219	"
30	0	3	6	10	13	16	32	48	64	80	97	113	129	145	161	177	193	"
35	0	3	6	9	12	14	29	43	58	72	86	101	115	130	144	158	173	"

Cálculo teórico de la precipitación efectiva. Temperatura media 15°.

$$\text{Fórmula de Thornthwaite } \frac{P}{E} = 1,46317 \left(\frac{P}{0,91 + 11^{\frac{1}{4}}}} \right)^{\frac{1}{4}}$$

efecto de la precipitación anual aumenta, con la temperatura del aire de 8,9°, de 132 a 276 mm (11 a 23 mm es el término medio de todos los meses).

Si aplicamos para los valores meteorológicos una escala decimal, es decir, indicando con "1" el término más bajo y con "10" el más alto que existe en nuestro planeta ¹ tendríamos para la precipitación y temperatura las siguientes escalas (tablas II y III):

TABLA II
PRECIPITACION MENSUAL
(Escala Decimal)

Escala	mm	Pulgadas	Carácter
1	0 a 10	0,00 a 0,39	Nula.
2	11 " 20	0,43 " 0,79	Escasísima.
3	21 " 30	0,83 " 1,18	Muy escasa.
4	31 " 60	1,22 " 2,36	Escasa.
5	61 " 100	2,40 " 3,94	Mediana.
6	101 " 150	3,98 " 5,90	Mediana húmeda.
7	151 " 220	5,94 " 8,66	Bastante abundante.
8	221 " 300	8,70 " 11,81	Abundante.
9	301 " 400	11,85 " 15,75	Muy abundante.
10	> 400	> 15,75	Extraordinaria.

TABLA III
TEMPERATURA
(Escala Decimal)

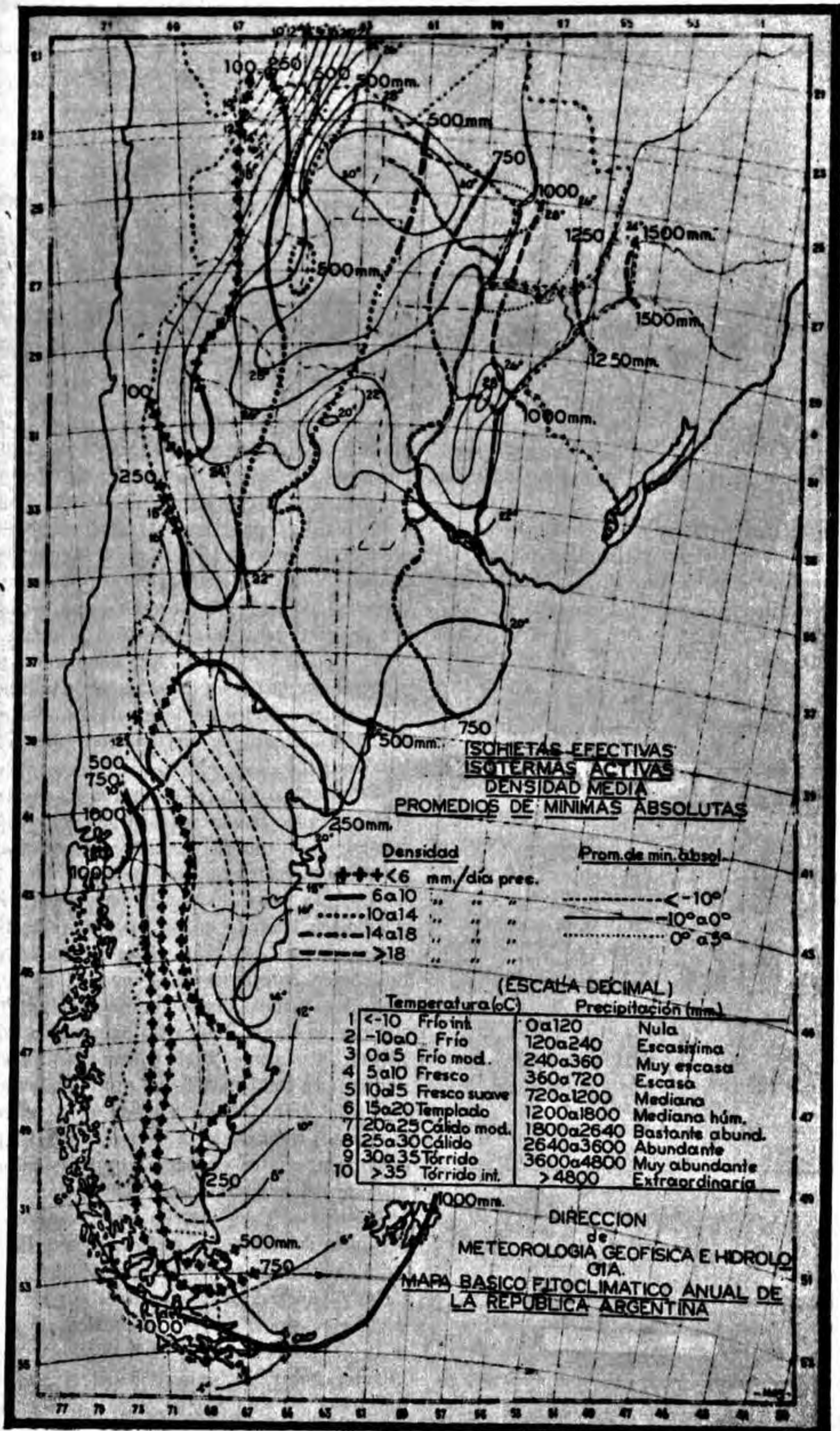
Escala	°C	°F	Carácter
1	< -10,0	< 2,30	Frío intenso.
2	-10,0 a 0,0	23,0 a 32,0	Frío.
3	0,1 " 5,0	32,1 " 41,0	Frío moderado.
4	5,1 " 10,0	41,1 " 50,0	Fresco.
5	10,1 " 15,0	50,1 " 59,0	Fresco suave.
6	15,1 " 20,0	59,1 " 68,0	Templado.
7	20,1 " 25,0	68,1 " 77,0	Cálido moderado.
8	25,1 " 30,0	77,1 " 86,0	Cálido.
9	30,1 " 35,0	86,1 " 95,0	Tórrido.
10	> 35,0	> 95,0	Tórrido intenso.

¹ Knoche, W., "Ensayo de "Standardización" de elementos meteorológicos. Clima Decimal". Manuscrito.

Sacando de la escala decimal para la precipitación los caracteres "medianos" y "mediano-húmedos" ("5" y "6") que se encuentran respectivamente entre 61 y 100, y 101 y 150 mm, entonces existen, para regiones que en la escala decimal térmica corresponden al límite de los valores "5" y "6", es decir entre "fresco suave" y "templado" (15° de temperatura), condiciones óptimas para la agricultura de clima moderado, no debiendo temerse, admitiendo naturalmente excepciones, ni sequías ni inundaciones. Los límites anuales de la escala "5" y "6" se encontrarían para la precipitación entre 750 y 1 800 mm.

En el mapa que presentamos se han representado las isohietas efectivas del año. Si comparamos estas isohietas con las normales veremos que en todo el norte, con temperaturas altas, hay un traslado hacia el este; la línea isohiética de 500 mm se traslada en su iniciación de más o menos 65 a 61° de longitud, es decir a la longitud donde anteriormente se encontraba la isohiética de 750 mm; donde termina la isohieta de 500 mm, en Bahía Blanca, no hay ningún cambio porque justamente aquí tenemos temperaturas normales en combinación con precipitaciones normales; el tramo de la isohieta efectiva es, en ese punto, igual al de la medida. La isohieta de 1 500 mm, que en el mapa normal se encuentra al oeste del territorio de Misiones, como isohieta efectiva se traslada a su límite este, es decir al límite del territorio colindante con Brasil.

A la inversa, la isohieta de 500 mm, que en el mapa normal se inicia en el sur de Tierra del Fuego, como efectiva comienza en el norte de la Isla Grande, y la isohieta efectiva de 250 mm forma un saliente hacia el este en la Patagonia del Sur. Como es de suponer las lluvias efectivas se reducen en el norte más ca-



luroso y adquieren un valor efectivo mayor en el sur de la República Argentina.

Como las sumas efectivas no son suficientes para valorizar fitoclimáticamente una determinada región, hemos agregado la densidad por día de lluvia, aceptando para la misma isolínea diferentes símbolos correspondientes a distintas densidades.

Es interesante, por ejemplo, observar la isolínea efectiva de 750 mm en la costa sur de la provincia de Buenos Aires; esta densidad es "relativamente pequeña". Es "media" hasta la latitud de 31°; "intensa" desde allí hacia el norte y "muy intensa" en el territorio de Formosa; es decir, en la costa sur las lluvias son frecuentes y en el norte con 18,0 mm por día de lluvia, son poco frecuentes. Se ve que, en las regiones desérticas de la Argentina, la densidad es muy pequeña si comparamos la isohieta efectiva de 100 mm en el norte y la de 250 en la Patagonia (<6,0 mm). Este carácter significa que las lluvias, en sí escasas, no habrán de ser bien aprovechadas por el suelo; a la inversa, para una lluvia efectiva de 750 mm, isohieta que acompaña a la zona anticordillerana patagónica (línea de cruces) indica para esta región una repartición favorable de lluvias frecuentes, pero escasas. Para la región norte y central del país, la línea punteada significa la zona más favorable en relación a la densidad, zona que corre en forma diagonal, desde el noreste al sudoeste.

La isohieta de 750 mm determina (hacia el este) la región donde el riego, en término medio, no se necesita; esta zona comprende la mitad este de la provincia de Buenos Aires, incluso su Capital; toda la Mesopotamia, es decir Entre Ríos, Corrientes, Misiones, el tercio este (en dirección a los ríos Paraguay y Paraná) de Formosa, del Chaco y además regiones de la provincia de Santa Fe, limítrofes con el río Paraná. Según la escala decimal desde una suma mensual de 61 mm o anual de 730 mm, es decir, desde el límite inferior "5" de la escala (carácter "mediano" de la precipitación) no se requiere irrigación; se ve que ambas sumas (730 y 750 mm) son bien próximas y corresponden a una comparabilidad internacional.

Para los cereales, sobre todo el trigo y el maíz, la línea de 500 mm (dentro del valor "4" o "escaso" de la escala decimal) forma todavía un límite favorable donde es posible el cultivo sin riego, pero la región entre 500 y 750 mm forma la zona donde la irrigación sería deseable, ante todo cuando se trata del cultivo de legum-

bres y de alfalfa. Al oeste de la isolínea efectiva de 500 mm el riego se impone ya en una forma general con excepción de ciertos cultivos, como el maní, mientras que la zona delimitada por la isohieta efectiva de 250 mm (valor "3" o "muy escaso") no permite ninguna clase de agricultura normal sin riego.

También la temperatura debe representarse en otra forma que la usual, es decir, en el sentido de su actividad; esta actividad ("temperatura activa") será naturalmente mayor que la del aire en terrenos desérticos, en zonas sin precipitación, que en otras donde las lluvias son abundantes. Puede suponerse que desaparece la diferencia entre la "temperatura activa" y la observada en regiones con lluvias muy abundantes donde existen terrenos con suelos húmedos, pantanos o vegetación higrófila (por ejemplo, selva virgen). Cuanto más altas sean las temperaturas del aire, en iguales condiciones de precipitación, tanto mayor será el aumento que deberá agregarse para obtener la temperatura activa. Si por un lado no existen precipitaciones puede presumirse que la nubosidad (ante todo la nubosidad densa) no existirá y que la radiación solar será alta; y si la temperatura del aire en una zona es alta, ya sea por particularidades edafológicas o por la latitud geográfica, también podemos suponer un factor aditivo mayor, es decir, una temperatura activa mayor. A la inversa, con temperaturas bajas (cerca de cero grados), sobre todo sin que existan precipitaciones, la irradiación del suelo será importante y debemos restar a la temperatura del aire una cantidad de grados para obtener la temperatura activa que, en este caso, será menor que la del aire.

Hasta cierto punto la temperatura activa corresponde por un lado a una temperatura aumentada por la radiación solar, o disminuida por una irradiación excesiva, y por otra parte representa, en combinación con la primera suposición, una temperatura teórica del suelo o de la superficie de las plantas. Debemos tener presente que la temperatura activa tiene un sentido estricto fito- y agroclimático, teniendo en cuenta que la climatología es una ciencia relativa en sus efectos en dependencia absoluta del objeto sobre el cual actúa.

Desgraciadamente no existen observaciones suficientes para relacionar la temperatura del aire con la del suelo. Pero si consideramos que durante el verano en Tiflis (Cáucaso) el promedio diario del suelo es casi mayor en 8° que la temperatura diaria, y que en Irkutsk (Siberia)

casi 4°, tendremos por lo menos algunas indicaciones sobre dicho punto. Por falta de datos estamos en este momento más bien forzados a aceptar ciertas condiciones por intuición. Llama la atención que, por ejemplo, en la República Argentina existan ciertas condiciones fito-geográficas, ante todo en el Chaco y también en la Rioja, gran parte de Catamarca, parte de Tucumán y el oeste de Corrientes, de aspecto francamente tropical en combinación con una fauna de tipo muchas veces brasileño. Este ambiente tropical fitoclimáticamente no se explica por las simples temperaturas, que, en las regiones mencionadas, en la media del año suben sólo al término "7" o "cálido moderado" de la escala decimal indicada; pero este valor corresponde más bien a la sensación antropoclimática. El aspecto fitoclimático del Chaco y regiones adyacentes mencionadas debería ser estudiado más bien bajo el valor "8" o "cálido" dentro del or-

den climático decimal. En el Chaco central (oeste de Salta, este de Formosa y Chaco) puede presumirse, por la vegetación existente, hasta un carácter "tórrido". Si reemplazamos la isoterma normal anual de 20° por una activa de 25° y una de 15° por una de 20° respectivamente, obtendremos un cuadro que corresponderá en forma más real a las condiciones verdaderas en el sentido fito- y agrometeorológico, sin tomar en cuenta la precipitación efectiva arriba mencionada. Alrededor de las temperaturas de 5° no se manifestará ningún cambio; podemos suponer que la temperatura observada y la "activa" serán más o menos iguales. Se ha confeccionado una tabla provisional (tabla IV) que, para diferentes temperaturas del aire y distintas precipitaciones, nos da el factor aditivo (o sustractivo) para obtener la "temperatura activa" en relación a la del aire.

TABLA IV
FACTOR DE ADICION PARA TRANSFORMAR TEMPERATURAS DEL AIRE EN TEMPERATURAS ACTIVAS

°C	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
-5	-6	-6	-5	-5	-4	-3	-2	-1	0	0	0	0	0
-4	-5	-5	-5	-5	-4	-3	-2	-1	0	0	0	0	0
-3	-5	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-1	0	0	0	0	0
-2	-4	-4	-4	-3	-3	-2	-1	-1	0	0	0	0	0
-1	-4	-4	-3	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
0	-3	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
1	-3	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
3	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
9	3	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0
10	3	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0
11	3	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0
12	4	4	4	3	3	2	1	1	0	0	0	0	0
13	5	5	4	4	3	2	2	1	0	0	0	0	0
14	6	6	5	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0
15	6	6	5	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0
16	6	6	5	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0
17	7	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0
18	8	7	6	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0
19	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0
20	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0
21	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0
22	10	9	8	7	6	5	3	2	1	0	0	0	0
23	11	10	9	8	6	5	4	2	1	0	0	0	0
24	12	11	10	9	7	6	4	2	1	0	0	0	0
25	12	11	10	9	7	6	4	2	1	0	0	0	0
26	12	11	10	9	7	6	4	2	1	0	0	0	0
27	13	12	11	10	8	6	4	2	1	0	0	0	0
28	14	13	12	10	8	7	5	3	2	1	0	0	0
29	15	14	13	11	9	7	5	3	2	1	0	0	0
30	15	14	13	11	9	7	5	3	2	1	0	0	0
31	15	14	13	11	9	7	5	3	2	1	0	0	0
32	16	15	14	12	10	8	6	4	2	1	0	0	0
33	17	16	14	12	10	8	6	4	3	1	0	0	0
34	18	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0	0
35	18	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0	0
36	18	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0	0
37	19	18	16	14	12	10	8	5	3	1	0	0	0
38	20	19	17	14	12	10	8	5	3	1	0	0	0

Empleando esta tabla hemos representado en el mapa de las precipitaciones efectivas, también temperaturas activas de 2 en 2°. Si relacionamos estas isothermas activas con las temperaturas de la escala decimal, entonces tenemos el término "3" o "frío moderado" en las zonas con temperaturas menores de 5° (extremo sur de Tierra del Fuego); el "4" o "fresco" existe entre 5 y 10°; el "5" o "fresco suave" entre 10 y 15°, encontrándose la isoterma de 15° naturalmente entre las trazadas de 14 y 16°. Entre 15 y 20° se encuentra dentro del promedio anual (y siempre en el sentido fitoclimático) la zona correspondiente al término "6" o "templado". El término "7" o "cálido moderado" ocupa la zona más amplia de la Argentina; está situada entre la isoterma activa de 20 y 25°. Todas las regiones con temperaturas activas mayores de 25° corresponderán al término "8" o "cálido", y la isla norte chaqueña, con valores superiores de 30° cae bajo el término "9" o "tórrido", de la escala decimal.

Se ha agregado un elemento más para caracterizar la temperatura (véase el mapa): los promedios mínimos absolutos simbolizados por líneas interrumpidas para mínimas menores de -10,0°, líneas llenas para valores entre -10,0 y 0,0° y líneas de puntos para el promedio de mínimas absolutas superiores de 0,0°; esta zona tiene un carácter muy marcado, tratándose de una región que prácticamente está libre de heladas. La única zona de la República Argentina con esta característica la ofrece cierta porción entre las isothermas de 26 y 28°, correspondiente al norte de la provincia de Corrientes.

Tenemos zonas extensas con tendencia a heladas frecuentes dentro de las isothermas activas de 6 a 20°, en casi toda la Patagonia, pero también en Neuquén, ciertas regiones de Mendoza, en el macizo de la Punta de Atacama, con su gran altitud sobre el nivel del mar, y en algunas partes más.

NOTICIAS TECNICAS

Incremento de la producción de caucho en Haití.—Las plantaciones de árboles de caucho, en un tiempo abandonadas, están siendo sustituidas con nuevas plantas, que han sido cultivadas en cantidades enormes en semilleros y trasplantadas en número superior a 2.500.000. Los lugares destinados al cultivo constituirán un área de más de 100.000 acres.

Este núcleo de plantación vendrá a ser el más

En total las isohietas efectivas con la caracterización de su densidad media, en combinación con las isothermas activas, incluso el promedio de las mínimas absolutas, dan un cuadro básico interesante para fines prácticos de orden fito- y agroclimático. Realmente se unen en un solo mapa, y esto sin sobrecargar la representación, la distribución geográfica de la precipitación, considerando su densidad y la evaporación, y de la temperatura, teniendo en cuenta la radiación y la tendencia mayor o menor a las heladas.

El mapa anual permite reconocer claramente el aspecto de la vegetación natural o de cultivo de la región "cálida" o "cálida moderada", al mismo tiempo rica en lluvias, de la provincia de Corrientes y del territorio de Misiones y también la región "cálida" y hasta "tórrida" de la zona chaqueña, con sequías relativas. Igualmente vemos como del oeste al oriente, nos trasladamos desde una zona "templada seca" a regiones "cálidas moderadas" de lluvias suficientes para fines agrícolas y de una colonización asegurada. Podemos observar también la zona asegurada para una colonización especialmente en el este de la provincia de Buenos Aires, en Entre Ríos, etc. A la inversa, en la zona patagónica, región fresca, hay precipitaciones efectivas suficientes al pie de la cordillera y se llega en dirección al este a una zona de lluvias muy escasas con temperaturas activas más altas; pero, en la Patagonia (costa atlántica) de ningún modo las precipitaciones efectivas son tan bajas como en el noroeste de la República Argentina.

Como se trata de una representación básica, nueva, nos hemos limitado a los valores anuales; no es necesario mencionar que esta representación, para fines prácticos, debe ampliarse para los cuatro meses más importantes del año, incluyendo el período vegetativo y el de madurez, es decir, para los meses de julio, octubre, enero y abril.

importante de los existentes en América, si se descuenta el que posee la Empresa Ford en el Brasil, en extensas regiones del Valle del Amazonas.

Está encargada de la explotación una empresa única, la *Société Haitiano-Américaine de Développement Agricole*, o SHADA, que fué fundada el año último, y que está experimentando las técnicas más modernas referentes a la partición de las semillas de *Hevea* para obtener dos plantas de cada una, y su cultivo en semillero.

Miscelánea

INFLUENCIA DE LAS ALTAS PRESIONES EN LA FISIOLÓGIA HUMANA

Han sido muy interesantes los experimentos recientemente efectuados en Inglaterra por los Profs. E. M. Case y J. B. S. Haldane¹, para confirmar los hallazgos de otros investigadores sobre la narcosis por nitrógeno que se produce a las presiones altas a que se hallan sometidos los buzos, e investigar los efectos concomitantes del anhídrido carbónico y bajas temperaturas. Todos los experimentos se llevaron a cabo en una cámara cilíndrica de acero, de 2,4 m de alto por 1,2 m de diámetro, en 15 voluntarios varones y 2 mujeres.

Los autores han podido confirmar los hallazgos realizados en 1935 por Behnke y sus colaboradores, de que el aire a una presión de 8,6 atmósferas tiene cierto efecto intoxicante sobre los seres humanos, y que este efecto es debido al nitrógeno. El efecto del nitrógeno alcanza su máximo al cabo de unos 3 minutos. No hubo reducción de la destreza manual en la prueba realizada, pero tuvo un efecto considerable en la resolución de problemas aritméticos y en actividades más prácticas. A 10 atmósferas, dichos efectos se vieron algo acentuados y disminuyó, en varios casos, la destreza manual. Cuando se substituyó al nitrógeno con helio o hidrógeno no hubo intoxicación.

Un 3 a 4% de anhídrido carbónico a presión atmosférica, no produjo depresión de la agilidad manual o aritmética, y en los dos sujetos sometidos a prueba, 6% de anhídrido carbónico no originó detrimento alguno.

Cuando se respiró a 10 atmósferas aire que contenía alrededor de 0 a 4% de anhídrido carbónico y, por consiguiente, con una presión parcial de alrededor de 4%, hubo un marcado entorpecimiento de la destreza manual y bastante confusión. Al respirar anhídrido carbónico a presiones parciales de 6,6-9,7% a 10 atmósferas, ocho sujetos perdieron el conocimiento en 1 a 5 minutos, pero algunos pudieron tolerar presiones parciales de más de 8% durante 5 minutos. Con media hora de exposición a presión parcial de 6-7% de anhídrido carbónico un sujeto perdió por completo el conocimiento al cabo de 7 minutos a presión de 10 atmósferas, y otro casi lo perdió.

Los autores consideran que el porcentaje de anhídrido carbónico en el aire a 10 atmósferas

de presión, habría de ser mantenido por debajo de 0,3%. La exposición a altas presiones parciales de anhídrido carbónico a 10 atmósferas no aumenta la propensión a síntomas debidos a rápida descompresión.

La inmersión en agua por debajo de 4° C no acentuó los efectos del aire a alta presión, o del anhídrido carbónico a presión atmosférica, pero acentúa en cierto modo los de la alta presión y el anhídrido carbónico reunidos.

En ciertos aparatos de respiración, la resistencia se volvió tan grande a 10 atmósferas, que llegó a ser intolerable.

Pocas personas experimentaron trastornos graves durante la compresión, o durante o después de la descompresión. Pero a una se le presentó neumotórax unilateral.

LOS CABALLOS ENANOS DEL CAÑON DEL COLORADO

En fecha reciente mediante vuelos de aviación de poca altura, y de un modo casual, se ha descubierto una manada de caballos cimarrones en una meseta del Cañón del Colorado. Viven en una zona por completo aislada desde el punto de vista zoogeográfico, pues la meseta se encuentra hoy, por efectos de la erosión, separada de los terrenos vecinos por profundos precipicios de paredes casi verticales. El Instituto Tecnológico de California organizó especialmente una expedición en la que se obtuvieron dos ejemplares vivos, que, examinados por los expertos, resultan ser de indudable origen doméstico; uno de ellos es albino parcial, y ambos presentan rasgos característicos de la raza árabe, según señala el Prof. Angel Cabrera, que ha publicado un interesante estudio sobre ellos¹. Se supone que proceden de una expedición española efectuada hacia 1600, si bien también pudieran descender de los caballos utilizados por los indios. De uno u otro modo su origen sería directa o indirectamente español.

Lo notable del caso reside en la pequeña talla de los ejemplares, ya que su alzada es de 85 cm, resultando, por tanto, la raza de menor tamaño entre los caballos vivientes. Es sabido que muchos mamíferos isleños son de talla inferior a sus parientes continentales; así el ciervo de Córcega, el jabalí de Cerdeña, el elefante de Sumatra, son formas enanas; en los mismos caballos son nota-

¹ *J. Hyg.*, XLI, 225-249. Cambridge, Engl., 1941.

¹ *Rev. Arg. Zoogeogr.*, I, Núm. 1, 3-9, 1 lám. Buenos Aires, 1941.

bles por sus pequeñas proporciones los poneys de Shetland, los caballos de Lofoden e Islandia, el caballo batik de Sumatra, el filipino, etc. Para explicar la causa del enanismo en las formas insulares se han expuesto diversas hipótesis, unas, que conceden mayor importancia a los factores mesológicos; insuficiencia de espacio para una adecuada gimnasia funcional, carencia de algún factor en la alimentación, etc. El Prof. Cabrera aduce hechos en contra de estas hipótesis. Otros, conceden mayor importancia al aislamiento genético, no por conceder a los cruces consanguíneos una potencialidad evolutiva propia, sino por posibilitar la persistencia de ciertas mutaciones, aparecidas después del aislamiento, que no serían viables en otras condiciones.

Queda por examinar, a juicio mío, una tercera posibilidad: la de que el gene o combinación de genes que producen el enanismo estuviesen ya presentes en los individuos originarios, y que, por su carácter recesivo, no se patentizasen sus efectos hasta sobrevenir el aislamiento y con él la endogamia. Es bien sabido que en el cruce de un heterocigótico recesivo con un homocigótico dominante todos los descendientes presentan el fenotipo del dominante, si bien la mitad de ellos son heterocigóticos; como en una población normal, lo probable es que el heterocigótico se cruce con un homocigótico dominante, se comprenderá que puede haber un número indefinido de generaciones sin que se haga sensible el carácter recesivo, cosa que solo ocurrirá cuando por azar se crucen dos heterocigóticos (25% de descendencia homocigótica recesiva). Esto es muy improbable que ocurra en un animal tan poco prolífico como el caballo que, además, está sometido a una continua selección artificial, consciente o inconsciente, que tiende a eliminar los individuos de pequeña alzada (homocigóticos recesivos). Al sobrevenir el aislamiento, el cuadro cambia radicalmente; basta que uno de los ejemplares aislados sea heterocigótico para que el número de ellos aumente en forma progresiva en las generaciones sucesivas; las probabilidades de unión entre heterocigóticos aumentan correlativamente en virtud de la endogamia forzosa y, con ellas, la aparición de homocigóticos recesivos (enanos). Al mismo tiempo, cesa la selección artificial y entra en juego la natural, que puede dar resultados opuestos. Por ejemplo, los individuos de pequeña talla pueden necesitar menos pasto, factor importante si este escasea sobre todo en épocas de sequía, lo que traería como consecuencia la desaparición progresiva de la forma ancestral, o bien pudiera suceder

simplemente que el carácter enano estuviese ligado a otro factor ventajoso para el mantenimiento de la nueva forma.

En apoyo de esta hipótesis está el hecho de la existencia de caballos enanos no insulares, lo que hace suponer la presencia del factor enano en varias de las razas de caballos actuales. El Prof. Cabrera, que tan bien conoce la fauna mastozoológica de España, recordará, sin duda, que en una de las montañas de Galicia próximas a Noya, existen caballos cimarrones de alzada tan escasa, que los campesinos no se toman siquiera el trabajo de capturarlos por ser completamente inadecuados para cualquier labor; en este caso, no hay aislamiento geográfico, pero pudo haberlo genético y, de hecho, lo hay en la actualidad por las diferencias en hábitos y tamaño con los individuos domésticos de los alrededores.

Sería muy de desear el que las instituciones que patrocinaron la expedición, que cuentan con recursos al efecto, estudiaran el comportamiento genético de la forma recién descubierta, lo que probablemente conduciría al esclarecimiento de su origen.—F. BONET.

EFFECTOS DE LA DIETA EN EL CURSO DEL PALUDISMO EXPERIMENTAL DE LOS MONOS

A menudo se ha manifestado que el paludismo tiene un curso más grave en la gente imperfectamente nutrida y en mal estado de salud, que en aquellas personas que se hallan bien nutridas y sanas. Como dichas manifestaciones son, más que el resultado de experimentos controlados, apreciaciones poco precisas, los autores decidieron llevar a cabo estudios sobre el curso del paludismo del mono en animales bien y mal alimentados.¹ Durante intervalos variables se mantuvieron monos (*Macacus radiatus*; sin. *Silenus sinicus*) con dos dietas distintas. Una de ellas equivalía a una buena dieta humana lacto-vegetariana tal como la que consumen ciertas gentes en la India septentrional. Estaba basada en trigo completo y contenía cantidades suficientes de legumbres, vegetales, frutos y leche. La otra dieta se asemejaba a la de los pobres que se alimentan con arroz en toda la India. Su ingrediente principal fué arroz descascarillado ligeramente hervido, al que solo se adicionaron pequeñas cantidades de legumbres, vegetales y fruta, pero no leche.

Los monos mantenidos con la primera dieta aumentaron de peso y permanecieron en excelente

¹ Passmore, R. y T. Sommerville, *J. Malaria Inst. of India*, III, 447-455. 1941.

estado, mientras que los que se hallaban sometidos a dieta pobre perdieron continuamente peso, muriendo algunos en el plazo de seis a ocho semanas. No obstante, la mayoría sobrevivió de 6 a 12 meses muriendo luego, después de padecer durante varias semanas de diarrea acompañada de alteraciones inflamatorias o degenerativas del intestino delgado. Los monos del primer grupo estuvieron activos y con ganas de jugar, mientras que los del segundo se hallaron indiferentes y sin prestar atención a lo que les rodeaba. Los dos grupos se diferenciaron, por tanto, claramente. Cuando los animales de uno y otro grupo fueron infectados con paludismo, mediante inyección de dosis iguales de parásitos (*Plasmodium knowlesi* o *P. cynomolgi*), hubo escasa o ninguna diferencia en la reacción.

El curso y gravedad de los ataques primarios de paludismo no fué afectado por las diferencias en el estado de nutrición de los monos.

LA BIOQUÍMICA DE LOS INSECTOS

Los mecanismos milenarios de adaptación y divergencia filogenética de los Artrópodos han originado, sobre todo en los insectos, características fisiológicas como la poiquilothermia, metamorfosis, diapausa, eurifagia, poliembrionia, polimorfismo y regulación neuro-hormonal que no han podido ser analizadas por los investigadores hasta que los progresos recientes de la Química biológica lo permitieron.

El libro de Wigglesworth, *Principles of Insect Physiology* (cf. CIENCIA, II, 323-324) sintetiza la información general, acerca de la bioquímica de los insectos, hasta 1938. Pero las revisiones periódicas de numerosos datos dispersos en publicaciones heterogéneas, se deben a los Profs. R. Craig y W. M. Hoskins, del Departamento de Entomología y Parasitología de la Universidad de California, que publicaron un resumen del período 1930-35 (*Physiol. Rev.*, XV, 525-96, 1935) y recientemente otra revisión utilísima¹ que comprende más de 120 trabajos aparecidos entre enero 1938 y diciembre 1939, sin figurar asuntos tan complejos como el control químico de los insectos perjudiciales, que por el volumen de las referencias ha sido hecho aparte (Hoskins, W. M., *Hilgardia*, 1940).

Después de una etapa de tanteos y comprobaciones reiteradas, la intuición o la audacia técnica de entomólogos, fisiólogos y químicos como

Kühn, Bodenstein, Fraenkel, Khouvine, Abramowitz, Bacq y Numanoi, revolucionan los conceptos clásicos extendiendo los métodos de investigación bioquímica al sorprendente mundo interno de los insectos.

Desarrollo.—Nuevas experiencias, acerca de las dietas alimenticias, no han podido modificar la afirmación de Tatum (1939), de que son imprescindibles solamente algunas vitaminas del grupo B para el desarrollo larvario, además del ácido nicotínico en cantidades mínimas para las larvas de la polilla de las colmenas *Galleria mellonella* y la mosca del vinagre *Drosophila melanogaster*. Las vitaminas B₁ aneurina (= *thiamina*) y B₂ lactoflavina (= *riboflavina*), no pueden faltar en el alimento larval del mosquito de la fiebre amarilla *Aedes aegypti*, un escarabajo de la harina (*Tribolium confusum*), el escarabajo de las pieles *Dermestes vulpinus*, una moscarda del género *Sarcophaga* y *Drosophila melanogaster*, necesitando ésta última la vitamina B₆ adermína (= *piridoxina*). Fröbrich y Offhaus encontraron que *Tribolium confusum*, además de las vitaminas B₁ y B₂, necesita una nueva sustancia a la que llaman B_x, estable en los álcalis y diferente de las vitaminas conocidas.

El análisis de la papilla o jalea real que las abejas obreras suministran a una larva determinando su desarrollo en reina, ha confirmado la tesis de Tatum. La vitamina E, a la que se atribuye la fertilidad de las reinas, se encuentra en cantidades mínimas (Haydak y Palmer) y lo mismo que las A y C no es necesaria; en cambio, han sido valoradas por Melampy y Willis grandes cantidades de la B₁. Posteriormente, Pearson y Burgin (1941), pudieron valorar por el método microbiológico fuertes cantidades de ácido panto-ténico; en jalea real fresca 183 y por gramo y 511 y por gramo en papilla seca, o sea seis veces más que la levadura.

Muda y metamorfosis.—De las tres teorías acerca de las mudas (*ecdisis*): teoría mecánica, teoría del control nervioso y teoría hormonal, ésta última, demostrada indirectamente por Wigglesworth, interesa y preocupa mucho a los fisiólogos.

Los estudios de Bodenstein y Becker acerca de la ninfosis, utilizando técnicas audaces de ligadura de larvas de *Drosophila*, ablación de los "corpora allata" en *Melanoplus differentialis* o del anillo de Weismann en *Calliphora vomitoria*, e injertos de tejido cerebral, permiten a G. Koller (*Hormone bei Wirbellosen Tiere*, Leipzig, 1938) re-

¹ Craig, R. y W. M. Hoskins, *Insect Biochemistry. Ann. Rev. Biochem.*, IX, 617-640. Stanford Univ. California, 1940. (Cf. CIENCIA, I, 86 y II, 85).

fundir las teorías hormonales de la muda y metamorfosis en tres hipótesis:

a). Hay una sola hormona y su concentración determina los momentos de muda o de ninfosis.

b). Hay dos hormonas, una produce la metamorfosis (*MeH*) y la otra es antagonista (*OH*); cuando *MeH* y *OH* actúan simultáneamente hay mudas, pero cuando *OH* falta el animal sufre la metamorfosis.

c). Hay tres hormonas, las dos anteriores y otra específica para las mudas (*MoH*, "moulting hormone"). En las mudas *MeH* y *OH* se anulan entre sí, dejando actuar a la hormona *MoH*; en cambio, para la ninfosis *MoH* y *OH* se anulan mutuamente dejando libre y efectiva la *MeH*.

Sobre la pauta de estas conjeturas y desconociendo la identidad de la hormona u hormonas que activan mudas y metamorfosis, los bioquímicos han logrado determinar la influencia del hambre en la formación de las hormonas o sus compuestos precursores (Beadle); analizar las formas de fósforo lipóide e inorgánico durante la ninfosis (Khouvine) y sobre todo, preparar un extracto hormonal de larvas de *Lucilia*, *Calliphora* y *Galleria*, por los métodos de solución acuosa y precipitación alcohólica. La hormona resultó no ser específica y resiste "in vivo" a 5°C, destruyéndose parcialmente a 37°C.

Aunque las investigaciones ecológicas sobre estos fenómenos continúan (Hess, 1941), se ha podido extraer una hormona de la muda, del sistema nervioso central de *Limulus* la cual es cromatoforotrópica para el crustáceo *Uca* (Brown y Cunningham, *Biol. Bull.*, LXXXI, 80-95, 1941). Berta Scharrer resume (*Physiol. Rev.*, XXI, 383-409, 1941) después de comprobar la presencia de células neurosecretoras en los Artrópodos, que la actividad hormonal en el desarrollo y las metamorfosis de los invertebrados están demostradas fisiológicamente; las hormonas son comparables e incluso idénticas a las de los vertebrados, pero no existe homología anatómica de las glándulas endocrinas.

Diferenciación organogénética. — Durante el período de diferenciación de los órganos del imago, Bodenstein y Fraenkel, estudiando el centro diferenciador torácico, parecido al organizador de los vertebrados, llegan a la conclusión de que una hormona activable por el oxígeno atmosférico y dependiente por tanto del desarrollo del sistema traqueal torácico es responsable del mecanismo post-embriionario. Por otra parte, Ephrussi, Khou-

vine y otros investigaron, con acierto, las hormonas cromógenas responsables de las mutaciones "cinnabar" (hormona *cn*⁺) y "vermillion" (hormona *v*⁺) de *Drosophila* y la hormona A de *Ephesia*, que se originan por inducción de genes homólogos sobre sustancias aminoácidas, determinando cambios de coloración en los ojos.

En cuanto al proceso de diferenciación de los colores del ala de las mariposas, W. Braun (1939), comprueba experimentalmente las previsiones de Goldschmidt en crisálidas de *Papilio ajax* y *Platysamia cecropia*, tratadas por tirosina, iodina o desprendiéndolas antes de la pigmentación para dilucidar el efecto combinado de la sequedad y los fermentos sobre el dibujo y relieve en cada especie. Resultados que pueden ser decisivos para comprender las relaciones entre el color procrítico y aposemático de los lepidópteros y su valor como alimento de aves y murciélagos (F. M. Jones y H. Carpenter).

Diapausa.—Los conocidos y extensos trabajos de Bodine y sus colaboradores, sobre la diapausa de *Melanoplus differentialis*, condujeron a la obtención de protirosinasa inactiva de huevos centrifugados y de un activador soluble en aceite, que alcanza su proporción máxima durante la iniciación del embrión, decae con la diapausa y desaparece en el momento de la eclosión. Makasone (1938) encontró que la actividad de la catalasa se reduce en la diapausa del huevo de la mariposa de la seda, y Kozhanchikov (1938) busca la conexión entre los fermentos, la resistencia al frío y los ácidos grasos no saturados, aparentemente peculiares de los insectos.

Metabolismo.—La segunda parte del resumen de Craig y Hoskings, destaca la tendencia de los estudios de fermentación en el tubo digestivo de los insectos, buscando las correlaciones entre la composición química del alimento y la especificidad de los fermentos. Los insectos carnívoros son monofásicos y asíncronos (Pradhan, 1939). Los xilófagos, como *Hylesinus fraxini*, producen triptasa, peptidasa, sacarasa, lactasa, maltasa, amilasa y galactanasa, sacando de la madera y cortezas, prótidos y glúcidos (Hopf, 1938). La larva de *Tenebrio molitor*, se desarrolla bien comiendo almidón, mannososa y levulosa, regular si come glucosa, sacarosa, xilosa, lactosa, glicógeno y arabinosa, y no puede vivir con galactosa o inulina (Lafon y Teissier, 1939).

La bioquímica de los simbioses ha progresado con los trabajos acerca de las bacterias intestinales de *Hypoderma lineatum*, la mosca del

ganado americana, capaces de elaborar lactasa, maltasa e invertasa (Simmons, 1939). El proceso químico de la simbiosis entre los comejenes o termes *Zootermopsis* y los protozoos Hipermastigidos, analizado por Hungate (1939) consiste, en que los protozoos del intestino terminal, digieren la madera ingerida por los termes y la metabolizan anaerobióticamente, formando ácido acético, anhídrido carbónico e hidrógeno; los termes absorben el ácido acético y lo oxidan tomando los hidratos de carbono y las proteínas de la materia vegetal verde y los excrementos reingrididos.

El importante papel de los insectos como acortadores del ciclo natural del nitrógeno es conocido (Baumberger, 1919). Sin embargo, el metabolismo intermediario no se ha aclarado y sólo la degradación de las proteínas, a pesar de las dificultades que presenta la flora y fauna intestinal, ha sido bien estudiada por Brown (1938) en la larva de la mosca verde *Lucilia sericata* y recientemente Cromwell (*Am. Ent. Soc. Amer.*, XXXIV (2), 503-512, 1941) midió la utilización y transformación que las orugas de *Laphygma frugiperda* ("army-worm") realizan con los prótidos y glucósidos de las hojas del frijol.

Patton y Craig investigaron el mecanismo de la excreción en los tubos de Malpighi de la larva del escarabajo de las panaderías *Tenebrio molitor*, que extraen, a la velocidad de 2,2 mm³ por hora, un ultrafiltrado de la sangre, el cual es absorbido de nuevo, parcialmente por el recto.

Respiración.—Los fenómenos bioquímicos de la respiración ofrecen algunas novedades. Todavía no se ha podido encontrar un transportador del oxígeno en la sangre de los insectos, aun cuando "in vitro" puede absorberlo a gran velocidad hasta 150 volúmenes %. El cociente respiratorio, varía de 0,75 para los embriones de acrídidos hasta 1,7 en *Agrotis segetum* a las dos horas de ingerir glucosa. Las variaciones en la tensión del oxígeno son muy grandes. Keilin encontró el citocromo-*a*₃ en los músculos alares de abejas y otros insectos. Como es sabido esta oxidasa explica la acción de los inhibidores en la respiración celular de los insectos, de gran importancia para la Entomología aplicada. Brauer estudia la acción del CNK sobre los huevos de un coleóptero *Bruchidae*. Herford observa la tolerancia de 6% de CO₂ en *Xenopsylla* sp. y Harnisch investiga la oxibiosis de la larva de *Chironomus* que vive anaerobia durante algún tiempo, convirtiendo el glicógeno en grasa.

Sangre.—La presión osmótica sanguínea de *Tenebrio* es igual a la de una solución de ClNa al 2,12% y la de *Pieris rapae* a 1,35%. El equilibrio salino en las larvas del mosquito de aguas saladas *Aedes detritus* puede ser regulado entre límites tan amplios, como el agua destilada, 7% de ClNa y 0,05 N de NaOH, gracias al epitelio intestinal. Una aplicación técnica interesante de estos trabajos (Bates 1939), es el uso de soluciones salinas para diferenciar larvas de *Anopheles* europeos muy parecidos entre sí.

Gracias a la tenacidad de Bacq y sus discípulos (1933-1938), y las pruebas de B. Katz (1936), Corteggiani (1939) y Welsh (1939), la existencia de acetilcolina en los invertebrados y su actividad farmacológica (Obreshkove, 1941) son evidentes, pero su presencia en la sangre de los insectos no está claramente demostrada.

Cumley usando suero de conejo, inmunizado para los extractos salinos de especies de *Drosophila*, realiza la reacción de fijación del complemento. La utilidad de estas pruebas en sistemática y filogenia es discutible. Sin embargo, la citología de la sangre, las funciones de los elementos, sus orígenes y relación son muy oscuras todavía.

El interés y la importancia de los descubrimientos recientes que hemos revisado es trascendente, no sólo para los entomólogos que deseen informarse sobre nuevas rutas de la biología de los insectos, o para los fisiólogos que se preocupan por los fenómenos generales de la vida, sino para los bioquímicos que valerosamente rompen con las tradiciones antropocéntricas y encuentran en el insecto un práctico e inquietante animal de laboratorio.—CARLOS VELO.

NUEVO DERIVADO DE LA SULFANILAMIDA DE ACCION CURATIVA EN LA TUBERCULOSIS DEL CUY

Los Drs. William H. Feldman, H. C. Hinshaw y H. E. Moses, de la Clínica Mayo, han comunicado a la Asociación Americana de Patólogos y Bacteriólogos los resultados obtenidos en el tratamiento de la tuberculosis del cuy con un nuevo derivado de la sulfanilamida, llamado promina. Más del 80% de los cuyes tratados con esta sustancia sobrevivieron a la infección con gérmenes de tuberculosis humana por un período de 189 días, mientras que los animales no tratados sucumbieron en ese plazo. Todos los animales que sobrevivieron ganaron peso y se mostraron tan activos como los cuyes normales. Aunque la tuberculosis humana re-

presenta un problema diferente, el hecho de que la infección producida en los cuyes con una raza humana de bacilo tuberculoso pueda ser modificada favorablemente, alienta la creencia de que quizá pueda encontrarse el agente quimioterápico eficaz para la tuberculosis del hombre.

RUBIDIO RADIOACTIVO

Los Drs. A. Helmholtz, Ch. Peckery y P. S. Stout bombardeando estroncio con chorros de partículas atómicas provistas de una energía de 16 millones de voltios, han logrado obtener rubidio radioactivo con una vida media de 90 días. Esperan conseguir resultados interesantes en el estudio de su asimilación por las plantas que sirvan de comparación con el potasio, ya que estudios similares no se han podido realizar aun con potasio radioactivo dado que la vida media de este es sumamente corta, solo 12 horas.

EL DR. MEYER BODANSKY

La corporación de estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Texas, en Galveston, descubrió recientemente una lápida conmemorativa en honor del Dr. Meyer Bodansky, Profesor de Química Patológica, que falleció el 14 de junio último, a consecuencia de una infección complicada con otitis media.



Nacido en Rusia, el Dr. Bodansky llegó a los Estados Unidos a la edad de once años, y se graduó en la Universidad de Cornell en 1918. Después de servir en la sección de laboratorios del Ejército Americano, vino a la Universidad de Texas, y desde entonces estuvo asociado a

esta Escuela de Medicina, excepto el tiempo que duró una licencia especial en 1923, para acabar su doctorado en Filosofía en Nueva York, así como el que estuvo en 1925 como profesor visitante en la Universidad de Stanford, en Palo Alto (California), y en 1932, para dar conferencias en la Universidad Americana de Beirut (Siria). A pesar de sus grandes ocupaciones como investigador emprendió en 1926 el estudio de la Medicina, y recibió su doctorado en la Universidad de Chicago en 1935.

Al Dr. Bodansky, y sus colaboradores, se deben alrededor de un centenar de trabajos originales referentes a cuestiones médicas, y además tres de los mejores libros existentes sobre Bioquímica; la "Introduction to Physiological Chemistry"; el "Laboratory Manual of Physiological Chemistry", en colaboración con Fay, y la "Biochemistry of Disease", en unión de Oscar Bodansky.

La primera de estas obras ha logrado cuatro ediciones en inglés y es probablemente el libro de texto de Bioquímica más utilizado en los países de habla inglesa. El Manual de Laboratorio ha llegado a la cuarta edición, y el nuevo "Biochemistry of Disease" ha superado las mejores esperanzas de sus editores, siendo recientemente traducido al español por los doctores Marín Ramos Contreras y Oscar G. Carrera.

El Dr. Bodansky será recordado por todos, principalmente como un amigo y consejero. Fueron solicitados sus consejos por editores, jefes de la sanidad pública, médicos, investigadores, bibliotecarios, técnicos de laboratorio, comités de refugiados, miembros de la congregación B'Nai Israel de Galveston y, especialmente, por estudiantes de Medicina. Dejaba sus investigaciones importantes para hacer personalmente un análisis bioquímico sobre un caso de la clínica para servir a cualquier estudiante. Era idolatrado por sus ayudantes, quienes sabían que en el Dr. Bodansky, tenían un fiel amigo.

Entre las muchas honras que llovieron sobre el Dr. Bodansky, la más agradable para él fué su admisión en la Sociedad de Filosofía de Texas. Deja tras sí un cuerpo de trabajo fundamental sobre la glándula tiroidea, el metabolismo del azúcar, la química cardiológica, y la función de la glándula paratiroidea, así como tres libros de primera categoría. Deja, además, un respeto perdurable por su integridad intelectual, su conciencia social, su sentido de humor y su benevolencia infalible.—WILLIAM C. GIBSON. (Del *John Sealy Hospital*, de Galvestón, Texas).

Libros nuevos

Boletín del Instituto de Matemática. I, Fasc. I, 36 pp., 3 figs. Fac. Cienc. Matem. Univ. Nac. del Litoral. Rosario (Argentina), 1941.

El número primero de esta publicación matemática señala una nueva época de auge del ya acreditado Instituto de Matemática de la Universidad del Litoral de la República Argentina.

El objetivo que persiguen sus editores: lograr una aproximación del Instituto a los estudiantes de la Facultad, y estimular la investigación matemática en el país hermano, se logrará con publicaciones como la recibida, objeto de esta nota.

En este primer número, destaca un hermoso trabajo del Director, Dr. Beppo Levi, sobre "Los polígonos planos y el teorema de Jordán", ejemplar modelo del enlace de las cuestiones fundamentales del análisis moderno, con argumentos extremadamente sencillos, inteligibles a personas de preparación matemática casi nula.

Interesante el breve estudio histórico sobre Nicolo Tartaglia y la resolución de la ecuación de tercer grado del Dr. L. A. Santaló, y bien elegidos los problemas y cuestiones que presenta a solución de los lectores.—MARCELO SANTALÓ.

DEMEREK, M. ET ALL., *Citología, Genética y Evolución* (*Citology, Genetics, and Evolution*). 168 pp., con ilustr. Univ. of Pennsylvania Press. Filadelfia, 1941.

Este interesante librito contiene importantes aportaciones a las ciencias indicadas en el título, presentadas a la Conferencia celebrada en la Universidad de Pennsylvania, con motivo del bicentenario de la fundación de la misma, en 1740, por Benjamín Franklin y otros patricios. Agrupados en cuatro secciones, figuran doce trabajos, todos ellos originales de profesores de Centros de investigación norteamericanos, en su mayoría autoridades de primera fila en la materia particular sobre que escriben.

La primera sección lleva por título "Los Cromosomas y la Herencia", y está integrada por las contribuciones siguientes: "La Naturaleza del Gene", por M. Demerec, subdirector del Departamento de Genética, de la Institución Carnegie, en Cold Spring Harbor, Nueva York. Los genes son entidades discretas, partes esenciales del cromosoma y su actividad está determinada por su composición química y por su posición en el cromosoma. El autor discute importantes problemas mediante el examen citogenético de numerosos cambios operados en varias regiones del cromosoma X de *Drosophila melanogaster*, inducidos por la radiación de los gametos en los machos adultos. Ch. W. Metz, Director del Departamento de Zoología de la Universidad de Pennsylvania, trata de la "Estructura de los Cromosomas", considerando especialmente los cromosomas de los cromosomas "ortodoxos", es decir, de aquellos capaces de mitosis y con funcionamiento normal, y no los cromosomas gigantes de las glándulas salivales de las larvas de los Dípteros. F. Schrader, Profesor de Zoología en la Universidad de Columbia, desarrolla el tema: "Los Cromosomas sexuales", en el que dedica

principal atención a la heteropicnosis y a su influencia en el comportamiento de los cromosomas.

Citogenética y Evolución, es el título de la segunda sección del libro, en la que se incluyen tres trabajos: Uno del Prof. Blakeslee, autoridad mundial sobre la citogenética de *Datura* y actual Director del Departamento de Genética de la Institución Carnegie, sobre "Intercambios cromosómicos", en el cual resume el autor sus aportaciones sobre esta materia, tomando como ejemplo *Datura* y el maíz. El Prof. Dobzhansky, cuyos méritos no precisan ser alabados, presenta una atractiva comunicación acerca de "Diferencias cromosómicas entre razas y especies de *Drosophila*", en la que ofrece una bien fundada base experimental para atacar el punto de vista del Prof. Goldschmidt, quien recientemente ha desarrollado la primera teoría del "catastrofismo", aparentemente establecida sobre datos genéticos. El Prof. McClung, descubridor de los heterocromosomas y pionero de la doctrina cromosómica del sexo, escribió sobre el tema "Evolución del Plasma germinal", un sugestivo artículo relativo a la naturaleza íntima del germoplasma.

La Sección tercera, bajo el epígrafe "Citología y Genética de los Protozoos", se abre con un trabajo del Prof. Jennings, que ha dedicado casi toda su vida a la Biología de los Protozoos, sobre la "Herencia en los Rizópodos", ilustrada con muy significativas experiencias en *Diffugia corona*, de las que resulta que los cambios hereditarios en estos Protozoos son notablemente inconstantes. Continúa con "Papel del núcleo y Reproducción en los Ciliados", escrito por el Prof. Diller, de la Universidad de Pennsylvania, donde se consideran con detalle, diferentes fases en la evolución de la sexualidad en los Infusorios, y concluye con una nota sobre "Herencia en los Ciliados", por el Prof. Sonneborn, de la Universidad de Indiana, de la que resulta que es extremadamente difícil interpretar en estos Protozoos los fenómenos hereditarios, de acuerdo con los principios genéticos ortodoxos.

Finalmente, la cuarta sección está dedicada a "Fisiología del Núcleo", y comprende: "Las Propiedades Físico-químicas del Núcleo", cuyo autor es el Dr. Churney, investigador de la Universidad de Pennsylvania, quien estudia los coloides nucleares, viscosidad, presión osmótica del núcleo y fenómenos de permeabilidad de la membrana nuclear. El Prof. Duryee, de la Universidad de Nueva York, compuso un magnífico trabajo sobre los "Cromosomas del Núcleo de los Anfibios", en el que estudia los curiosos lazos cromosómicos laterales, las experiencias de microdissección y los efectos químicos sobre los cromosomas, así como la producción de nucleolos. El Dr. Henshaw, del Instituto Nacional del Cáncer, es el autor de "Radiación y Núcleo celular", en donde se examinan los más importantes cambios radiobiológicos producidos en el material que integra el núcleo de las células y las consecuencias que de ellos se derivan para dilucidar la naturaleza y función de las diferentes partes del núcleo celular.

La obra está esmeradamente impresa. Cada uno de los trabajos lleva sus correspondientes láminas y figu-

ras en el texto y una selecta bibliografía. Su mérito principal radica en ofrecer, en un reducido número de páginas, lo más substancial sobre determinados problemas de Citología, Genética y Evolución que anda disperso en gran número de revistas.—B. OSORIO TAFALL.

NEWMAN, H. H., *Gemelos humanos múltiples (Multiple human births. Twins, Triplets, Quadruplets and Quintuplets)*. Doubleday, Doran and Co., XII + 214 pp., ilustr. Nueva York, 1940.

Bajo los auspicios de la Asociación Americana para el progreso de las Ciencias, los editores han iniciado con esta obra la publicación de una serie de libros desprovistos de carácter técnico y destinados al público en general. El autor del primer volumen, es el Prof. Horacio H. Newman, de la Universidad de Chicago, una de las más competentes autoridades en el estudio de la gemelidad, quien se aleja de las complicadas cuestiones científicas, exponiendo los hechos más llamativos y los fenómenos que pueden excitar más el interés de los lectores, afanándose al propio tiempo por desvanecer los prejuicios y las ideas erróneas tan corrientes en este campo particular. El libro trata de las causas de la gemelidad, de su frecuencia, de las clases de gemelos: fraternos e idénticos, así como de los gemelos múltiples. Capítulos sugestivos son los dedicados a examinar las características psicológicas de las diferentes clases de gemelos y la frecuencia de la criminalidad entre los mismos. También se llama la atención sobre la importancia que encierra el estudio de los gemelos en relación con el tan debatido problema de: ¿Quién influye más sobre el individuo: la herencia o el medio? Hay una sección especialmente consagrada a las quintuples Dionne. En otros dos capítulos se resumen las importantes y fundamentales aportaciones que el autor y la escuela por él formada, han hecho a este interesante problema de Biología humana. Una lista de referencias bibliográficas es de utilidad al que desee una información más completa. Aunque la autoridad del autor se proyecta sobre todo el libro, es muy posible que su lectura sea difícil para el no iniciado en Biología, que es precisamente aquel a quien va dirigida esta serie de divulgación de "Ciencia al alcance de todos".—B. OSORIO TAFALL.

PI SUÑER, A., *La Sensibilidad Trófica*. Monogr. Médic. "Balmis". Comp. Gen. Edit., 165 pp., 10 figs. México, D. F., 1941.

El autor nos ofrece en este libro la Ponencia oficial presentada sobre el tema enunciado en el título al XI Congreso de la Asociación Internacional de Fisiólogos, celebrada en París en 1937, con notables ampliaciones y, sobre todo, con una copiosa y completa bibliografía.

El libro comprende dos partes, la primera dedicada a los reflejos tróficos automáticos, y la segunda a las excitaciones tróficas y las sensaciones. El autor, con muy buen acuerdo, destaca la aportación al problema que se estudia, de los investigadores del Instituto de Fisiología de Barcelona, entre los que hay que mencionar, además de él mismo, a Bellido, Collazo, Domenech Alsina, González, Carrasco Formiguera, Houssay, Negrín, Pi-Suñer Bayo (J. y C.), Puche, Reventós, Bofill y Benaiges.

El libro está dedicado en primer término, a Ramón Turró, como iniciador de los estudios acerca del problema, y a los colaboradores del Prof. Pi-Suñer en su laboratorio de Barcelona. Una clara y concisa exposición y una documentación profunda ponen al día, en pocas páginas, el interesante problema de la sensibilidad trófica.—E. RIOJA.

SNELL, G. D., edit. *Biología del Ratón de laboratorio (Biology of the Laboratory mouse, by the Staff of the Roscoe B. Jackson Memorial Laboratory)*. The Blakiston Co., IX + 497 pp., 170 figs. Filadelfia, 1941.

Probablemente nadie mejor calificado que el cuerpo de investigadores del Laboratorio Jackson para ofrecer un tratado completo y definitivo sobre uno de los miembros del llamado cuarteto de roedores de laboratorio —mártires de la ciencia—, ya que ese centro tiene fama de ser el cuartel general mundial de los ratones empleados como animales experimentales. La presente obra, de utilidad para el biólogo en general, lo es sobre todo para el experimentador: microbiólogo, fisiólogo, genetista, etc. La copiosa bibliografía existente y que se halla extraordinariamente dispersa, ha sido revisada y aprovechada por los autores, y ampliada con datos adicionales. Merced a este trabajo se ha conseguido acumular una valiosa información sobre el ratón, procedente de todas las ramas de la Zoología. El libro está proyectado más bien como obra de consulta o referencia y es, desde luego, indispensable cuando se trata de llevar a la práctica proyectos de investigación en los cuales el ratón sea empleado preferentemente.

Los títulos de los capítulos son éstos: Los primeros estados embrionarios del ratón; Reproducción; Histología; Neoplasmas espontáneos del ratón; Genes y mutaciones cromosómicas; la Genética de la formación de tumores; la Genética de la transplatación de tumores; Secreciones internas y formación de tumores; Animales obtenidos por consanguinidad y por hibridación y su valor para la investigación; Parásitos; Enfermedades infecciosas del ratón. Cuidados y Registros. El capítulo dedicado al estudio de las enfermedades infecciosas fué redactado por el Dr. J. H. Dingle, de la Escuela de Medicina de Harvard.

La obra contiene numerosas y útiles tablas; está ilustrada con 170 figuras en el texto y lleva, además, una bibliografía con 341 títulos y un detallado índice.—B. OSORIO TAFALL.

PAZ SOLDÁN, C. E., *La introducción de la quina en Terapéutica*. Monogr. Médic. "Balmis". Comp. Gen. Edit., 156 pp., 1 lám. México, D. F., 1941.

Libro amenamente escrito, en el que se analiza la historia de la introducción de la quina en Terapéutica, con motivo de las tercianas padecidas por D. Luis Gerónimo de Cabrera y Bobadilla, cuarto Conde de Chinchón, Virrey del Perú, y no por la Condesa, como hasta ahora se ha dicho. El autor basa sus puntos de vista en el hallazgo del Diario de Lima, escrito por Juan Antonio Suardo durante el virreinato de D. Luis Gerónimo. La reconstrucción del ambiente de Lima durante los años de 1629 a 1639, y en el que sus médicos se movían, está expuesto con viveza de colorido, destacando especialmente la figura del Dr. Juan de Vega, que asistió a su Excelencia.—E. RIOJA.

YOE, J. H. y L. A. SARVER, *Reactivos analíticos orgánicos (Organic Analytical Reagents)*. John Wiley & Sons, Inc., 339 pp. Nueva York, 1941.

Aunque el uso de los reactivos orgánicos en el análisis data de más de cincuenta años, es sólo desde los clásicos trabajos de Fritz Feigl en la Universidad de Viena, comenzados en 1920 y publicados en diversas revistas y en su libro "Qualitative Analyse mit Hilfe von Tüpfelreaktionen", en el año de 1931, cuando se comenzaron a estudiar y aplicar de una manera sistemática y científica. Feigl ha hecho estudios fundamentales entre las relaciones de grupos determinados de compuestos orgánicos y reacciones específicas analíticas, basándose en los conceptos de las teorías de la coordinación de Werner. El libro del Dr. Yoe, de la Universidad de Virginia es, junto con los de Proding y Mellan, una nueva contribución sobre los adelantos en análisis de esta importante rama de la Química.

Como lo indica su autor en el prefacio, este libro fué escrito con el propósito de reunir las últimas investigaciones y aplicaciones sobre reactivos orgánicos analíticos, discutir sus fundamentos teóricos, recopilar la bibliografía relativa y sugerir estudios más intensos y posteriores investigaciones sobre este tema, que tanta importancia tiene actualmente en la Química analítica.

El libro consta de dos partes. La primera incluye todos los estudios teóricos y descriptivos sobre los reactivos orgánicos. Los clasifica según sus aplicaciones en los siguientes grupos: disolventes orgánicos y líquidos de lavado, ácidos y bases orgánicas, reactivos oxidantes y reductores, indicadores de potencial hidrógeno, redox y de adsorción, reactivos para preparar soluciones "standard" o tipos en análisis volumétrico, compuestos complejos "salinogénicos" ácidos y básicos, estabilizadores de coloides utilizados en fotometría (colorimetría, nefelometría, espectrofotometría), reactivos de diazotización y copulación, y otros reactivos de aplicaciones varias.

El capítulo VIII es un breve, pero interesante resumen, sobre la teoría de los compuestos complejos, explicada por la teoría electrónica de la valencia. En el capítulo IX explica la formación de los complejos estudiando la teoría de las tensiones de Baeyer, la teoría de la estructura atómica de Bohr, y la aplicación práctica de las configuraciones electrónicas de los elementos, por medio de la excelente tabla dada por Gardner.

La segunda parte incluye una lista de los reactivos orgánicos empleados para la identificación o cuanteo de varios elementos; los reactivos están clasificados alfabéticamente después de cada elemento. El capítulo XIII consta de una descripción de más de 750 reactivos orgánicos, ordenados alfabéticamente y con sus referencias bibliográficas. Al final del libro se encuentra la bibliografía con 2419 citas, que incluyen las investigaciones publicadas hasta julio de 1940.

Este trabajo por su moderada extensión, su clara exposición, las reacciones explicadas por fórmulas estructurales, lo completo de su bibliografía y su precio razonable, hacen que sea un libro de estudio y consulta, práctico y útil para todos los que se interesan en el análisis químico.—PABLO H. HOPE.

VILLELA, G., *Bioquímica de la sangre (Bioquímica do sangue)*. Livreria Odeon, 550 pp. Río de Janeiro, 1941.

Correspondiendo a su título, este libro es un tratado completo y moderno de Bioquímica de la sangre. Más de 900 consultas y citas bibliográficas, y 550 páginas de texto condensan la labor de doce años de trabajo del autor, el cual es un bien destacado y prestigioso investigador, actualmente Jefe de Laboratorio del renombrado Instituto Oswaldo Cruz, autor de otra interesante obra sobre Hormonas, y de diversos métodos de análisis de componentes de la sangre. Su larga práctica y su especialización le dan plena autoridad en los asuntos que ocupan este libro, fundamentalmente práctico y útil. Escrito en lenguaje claro y preciso, ha de ser un auxiliar imprescindible en todo Laboratorio hematológico. Comprende 359 epígrafes agrupados en treinta y cuatro capítulos así denominados: Técnica general (toma de muestras de sangre, anticoagulantes y desproteinizantes). Consideraciones estadísticas (expresión y valor relativo de los resultados, curvas y diagramas, tablas, probabilidades). Sangre en general (composición, bioquímica, coagulación, sedimentación, índice de hemoglobina, Paleoquímica, etc.) Agua (funciones, estado, metabolismo, determinación y significación). Sodio, potasio y magnesio (funciones, variaciones patológicas y determinación). Calcio (estados diversos, determinación, relaciones de la calcemia con la tetania, raquitismo, etc.). Cloro (en los diversos líquidos biológicos, variaciones, determinación, relación cloroglobular o cloroplasmática). Fósforo (estados y determinación). Bromo, yodo y fluor (determinaciones y variaciones). Azufre (glutacion y otros, valoraciones). Hierro y Hemoglobina (estados, variaciones y determinaciones). Cobre y plomo. Nitrógeno total y no protídico. Urea (cuanteos, variaciones y relaciones con orina). Creatina y creatinina (valoraciones diversas y de guanidina). Ácido úrico (determinación; uricemia, gota y nefritis). Amino-ácidos y su valoración. Polipéptidos (dosado y significación). Protidos (origen, funciones, variaciones, clases, reacciones y determinaciones). Glúcidos (glucemias, glucolisis, azúcar protídico, curvas y cuanteos). Cuerpos cetónicos. Ácido láctico. Alcohol. Lípidos (clases y determinaciones). Colesterol (origen, variaciones en diversas enfermedades y determinaciones). Bilirubina (variaciones, reacciones y dosado, así como de urobilina, porfirinas y ácidos biliares). Reacciones de Becher y de Andrews para la sangre urémica. Fenoles e indoxilo. pH y equilibrio ácido-base (reserva alcalina, acidosis y alcalosis, determinaciones diversas). Ácidos oxálico, cítrico y pirúvico. Fermentos (poder lipolítico, amilasas, etc.). Vitaminas (determinaciones de las A, B, C, D y ácido nicotínico). Hormonas (estrogénicas, androgénicas, gonadotrópicas, adrenalina, corticales, tiroxina, histamina y valoraciones). Sulfanilamida y Quinina. Apéndice de aparatos y soluciones valoradas.

El libro del Prof. Villela es completísimo y altamente recomendable.—JOSÉ GIRAL.

Revista de revistas

PALEONTOLOGIA

Corales supracretácicos de Cuba. WELLS, J. W. *Upper Cretaceous Corals from Cuba.* Bull. Amer. Paleont., XXVI, Núm. 97, 13 pp., 1 mapa, 2 láms. (fototipia). Ithaca, N. Y., 1941.

De Cuba no se habían descrito Corales del Cretácico superior. En este trabajo se estudian por primera vez esos fósiles procedentes de tres localidades distintas situadas en las provincias de Santa Clara (Central Perseverancia), Matanzas (Central Jesús María, a 20 km. al SW. de Matanzas), y Habana (Esperanza, a unos 10 km. al este de Madruga).

Las especies descritas son: *Astrocoenia dickersoni* n. sp., *Trochoseris catadupensis*, que se encuentra también en el Campaniense de Jamaica (cerca de Catadupa), *Haplaraea? discrepans* n. sp., *Leptophylla sanchez-roigi* n. sp., *Paracycloseris elizabethae*, que igualmente aparece en aquella localidad de Jamaica y además en las capas de Cardenas, San Luis Potosí (México), *Goniopora reussiana*, también de Jamaica, *Montastrea cubana* n. sp. y *Trochocyathus* cf. *mississippiensis*. — J. ROYO Y GÓMEZ.

La Familia Trematopsidae. OLSON, E. C., *The family Trematopsidae.* Journ. Geol., XLIX, Núm. 2, 149-176, 12 figs. Chicago, 1941.

Dentro del orden de los Anfibios labirintodontes se encuentra la familia *Trematopsidae* formada por los géneros *Acheloma* y *Trematops*, aunque se ha discutido bastante si el primero debiera constituir más bien una familia distinta. Se trata de cuadrúpedos de tamaño mediano, cuyo cráneo oscilaba entre unos 60 mm. y 180 mm. de longitud. Su edad es pérmica y se encuentran, el *Acheloma*, en la formación Wichita y Putnam de Texas y el *Trematops*, en la formación Clear Fork, también de Texas. Las especies que se estudian son *A. cummisi* Cope, *A. pricei* n. sp., *A. whitei* n. sp., *Tr. milleri* Williston, *Tr. willistoni* n. sp., *Tr. tomasi* Muhl., haciendo las descripciones a base de los cráneos y alguna vez, además, de los demás huesos.

Es una familia de Carnívoros o Insectívoros. Las especies del género *Trematops*, debieron ser principalmente terrestres, mientras que las del g. *Acheloma* serían más acuáticas, pasando la mayor parte del tiempo en el agua o en su proximidades hasta la madurez de su vida. — J. ROYO Y GÓMEZ.

Dinotocrinus, género nuevo de Crinoideos inadunados fósiles. KIRK, E., *Dinotocrinus, a new fossil inadunate Crinoid Genus.* Proc. U. S. Nat. Mus., LXXXIX, 513-517, lám. 63. Washington, D. C., 1941.

Se describe un género nuevo de Crinoideos del orden *Inadunata* del Misisipiense de Alabama y de Illinois (Grupo de Chester). Lo denomina *Dinotocrinus* y refiere a él una especie nueva, *D. compactus*, y dos que estaban asignadas a géneros diferentes (*Cyathocrinites roemerii* Troost, y *Poteriocrinus salteri* Worthen), pertenecientes también al Carbonífero norteamericano. — J. ROYO Y GÓMEZ.

Una supuesta medusa del Precámbrico del Gran Cañón. BASSLER, R. S., *A supposed jellyfish from the Pre-cambrian of the Gran Canyon.* Proc. U. S. Nat. Mus., LXXXIX, 519-522, lám. 64. Washington, D. C., 1941.

Los fósiles anteriores al Cámbrico son verdaderamente raros. El autor describe una impresión que efectivamente parece de una Medusa, encontrada en las areniscas algonkianas del Grupo Nankoweap medio de la Serie del Gran Cañón, cerca de la base del Gran Cañón del río Colorado en Arizona. La denomina *Brooksella canyonensis*. — J. ROYO Y GÓMEZ.

BIOLOGIA

Notas sobre las formas de exhibición del Ave del Paraíso de seis plumas, de Wabne. GRANDALL, L. S., *Notes on the Display Forms of Wabne's Six-plumed Bird of Paradise.* Zoologica, XXV, 257-259, 3 figs. Nueva York, 1940.

Las actitudes y movimientos del plumaje y especialmente la exhibición de colores y contornos en las aves dimórficas, han sido observadas con frecuencia. Gould (*Handbook of Birds of Australia*, 1865) y Darwin (*The Expression of the Emotions in Man and Animals*, 1889) consideran las plumas como órganos de "expresión emocional". A. R. Wallace (*The Geographical Distribution of Animals*, 1876) afirma, que las aves del Paraíso abundan en Nueva Guinea a causa de su buen equipo para la lucha por la vida y, especialmente, por sus adornos sexuales, cuyos colores están relacionados con la fuerza muscular. Estas ideas, finalistas, intuitivas, persisten a pesar de las críticas de Poulton (1890), influyendo la literatura científica pintoresca, acerca del amor y las danzas nupciales de las aves (Huxley, Woodruffe, Peacock, Montagne, Bahr, etcétera), hasta que E. Witschi en 1936, demuestra la correlación funcional entre hormonas gonadotrópicas, pigmentación dimórfica y estimulación de las gónadas y sus conductos, de acuerdo con las hipótesis de Goldschmidt (1923). Aún hoy, Cott (*Adaptive Coloration in Animals*, 1940), con un criterio evolucionista, análogo al de Wallace, considera el despliegue en abanico de plumas ocultas en reposo y coloreadas llamativamente, como un medio de protección por alarma (*aposematic display*) o de señal sexual (*warning*).

Crandall ha observado un macho recién mudado y activo de *Parotia wabnesi*, *Paradiseida* con seis plumas en la cabeza, procedente de Nueva Guinea. Sobre el suelo, la seriación de las actitudes, es: 1) Cuerpo horizontal y alas recogidas. 2) Cola desviada hacia la izquierda. 3) Picoteo. Balanceo antero-posterior del cuerpo. 4) Cabeza erguida. 5) Cola erguida e inmovilización. 6) Despliegue brusco del abanico cinco o seis veces. 7) Enderezamiento del cuerpo y simultáneamente formación de la *umbrella*, típica del género *Parotia*. 8) Pequeños pasos hacia la derecha e inmovilización, y 9) Balanceo del cuello (*wobbling*) y término de la exhibición.

El autor registra también, las actitudes en una percha, donde no aparece el abanico y sugiere la im-

portancia de posteriores comparaciones con la *Astrapia rothschildi*, que tiene la misma distribución geográfica.

La falta de coordinación entre texto y figuras y el criterio simplista, respecto a la fisiología de las actitudes, deslucen este trabajo. (Parque Zoológico del Bronx, Nueva York).—C. VELO.

Propagación longitudinal del impulso eléctrico en los órganos de la anguila eléctrica, Electrophorus electricus, Linn. COATES, C. W., R. T. COX, W. A. ROSENBLITH y M. V. BROWN, *Propagation of the Electric Impulse along the Organs of the Electric Eel, Electrophorus electricus*, Linn. Zoologica, XXV, 249-256. 1 lám. y 3 figs. Nueva York, 1940.

En trabajos previos acerca de la electrobiogénesis de la anguila eléctrica, C. W. Coates y sus colaboradores analizaron la descarga (Zoologica, XXII, 1-32, 1937; Ibid., XXIII, 203-212, 1938) y los tejidos electrógenos. Esta investigación aplicando el oscilógrafo 175A de A. B. Dumont y dos pares de electrodos espaciados proporcionalmente, permite registrar las variaciones del potencial anterior y posterior, en función del tiempo, con gráficas superpuestas que revelan nuevas características del fenómeno.

Los peces miden 170 cm de longitud —270 cm fué la talla máxima observada en el acuario de Nueva York—. Los grandes órganos eléctricos situados paralelamente a la médula espinal miden 60 cm de largo y 34 cm de perímetro en la extremidad anterior. Los discos están inervados independientemente y la sección de la médula impide la descarga en los discos posteriores al corte. Una descarga de 100 voltios se verifica con un "tiempo de retardo" de 0,15 milisegundos, entre los extremos del órgano eléctrico, lo que supone una velocidad de propagación elevadísima 2500 metros por segundo —100 metros por segundo es la velocidad máxima en los nervios eferentes de los mamíferos— y según la regla de Blair y Erlanger las fibras nerviosas tendrían un diámetro de 0,014 cm que no es admisible. Por esta razón, los autores creen que la anguila eléctrica puede encadenar los impulsos nerviosos parciales a una velocidad mayor y que sólo así el voltaje de la descarga alcanza la altura necesaria para ser efectivo en la defensa o el ataque.

Con los estudios modernos sobre el potencial de acción celular, aplicando aparatos de registro finísimos, la electrobiogénesis en los peces torpedo, las anguilas eléctricas americanas y los malapteruros del Africa Oriental, que al parecer disponen de potenciales de acción gigantescos, vuelven a estar de actualidad y es importante señalar cómo, aún con la revolución originada por los descubrimientos electrotécnicos, en los métodos de medida que ahora utilizan los neurólogos, ni Cremer, ni Coates, ni Fessard, han podido explicar el mecanismo de esta descarga eléctrica viva. (Acuario y Departamentos de Física de la Universidad y Escuela de la Ciudad de Nueva York).—C. VELO.

La sangre del Salmón del Atlántico durante la emigración. BENDITT, E., P. MORRISON y L. IRVING, *The blood of the Atlantic Salmon during migration*. Biol. Bull., LXXX, Núm. 3, 429-440. Lancaster, Pa., 1941.

Con este trabajo se ha tratado de averiguar si hay o no variaciones en las propiedades de la sangre de un

pez emigrante, especialmente las que se refieren al transporte de oxígeno, al pasar de las aguas dulces a las saladas y viceversa. Las experiencias han sido realizadas con salmones pescados en dos medios diferentes, unos en las aguas dulces de los ríos que desaguan en la bahía Gaspé, en Quebec, Canadá; y capturados los otros en las aguas salobres de la misma bahía. En la sangre de los salmones procedentes de las aguas dulces se aprecia una disminución de glóbulos y por tanto está reducida la capacidad de absorción de oxígeno. Al parecer, la concentración de hemoglobina no varía al pasar el salmón de un medio a otro. El suero sanguíneo está más diluido en el agua dulce lo que se aprecia por el descenso del punto crioscópico. La cantidad de oxígeno transportado por la sangre en el medio dulceacuicola es también menor, puesto que la capacidad de absorción que tiene la sangre para este gas es próximamente dos tercios de la que posee en las aguas salobres, la cual a su vez viene a ser menor que la que exhibe la sangre de los peces genuinamente marinos. De aquí parece inferirse que el medio de agua dulce impone al pez una vida más sedentaria.

La afinidad de la hemoglobina para con el oxígeno resulta ser mayor en el agua dulce que en la salada. Los cambios observados en las citadas propiedades de la sangre pueden explicarse por la salinidad diferente de ambos medios. Durante el verano la temperatura de las aguas de los ríos puede elevarse tanto que, sobre todo si las aguas no están bien aireadas, la sangre no se satura de oxígeno en las branquias, y los peces no pueden mantenerse en estas condiciones. (Swarthmore Coll., Swarthmore, Pa.)—B. OSORIO TAFALL.

Activación del esperma con extractos de óvulos de Arbacia, con especial referencia al Equinocromo. JENNINGS, R. H. y D. M. WHITAKER, *Sperm activation by Arbacia eggs extracts, with special relation to Echinobrome*. Biol. Bull., LXXX, Núm. 2, 202-207. Lancaster, Pa., 1941.

Los óvulos de varios invertebrados marinos segregan sustancias que afectan intensamente el comportamiento de los gametos masculinos. Estos efectos han sido clasificados por Lillie (1924), en tres grupos: activación, agregación y aglutinación. Aunque son conocidas algunas de las propiedades de las sustancias activas del óvulo que producen tales efectos, no se ha conseguido su separación y por tanto, no se pueden atribuir las propiedades citadas a especies químicas definidas. En 1939, Hartmann y colaboradores, señalaron que el equinocromo, pigmento que da a los óvulos de *Arbacia* su color rojizo, produce la estimulación de los zoospermos del erizo de mar *Arbacia pustulosa*, incluso a una dilución de 1/2 000 000 000. Otras experiencias realizadas con equinocromo cristalino dieron resultados negativos. A la vista de estos informes contradictorios los autores repitieron y extendieron las experiencias con *A. punctulata*, de las que se dedució que el equinocromo no es la sustancia existente en el óvulo de dicha especie y que estimula al zoospermo. En cambio, el complejo equinocromo-proteína, precipitado del extracto obtenido de los óvulos triturados mediante el sulfato amónico, ejerce una efectiva acción estimulante. El dialisado de los óvulos o del complejo mencionado tiene propiedades activadoras sobre las células espermáticas. Sugieren los autores que la sustancia que ejerce

esta acción estimuladora sobre los zoospermos, es un alcohol superior liberado por un agente hidrolítico. (Laboratorio de Biología Marina, Woods Hole, Mass.) —B. OSORIO TAFALL.

ECOLOGIA

Suspensión y sedimentación de diatomeas planctónicas en el agua del mar. ALLEN, W. E., *Depth relationships of plankton diatoms in sea water.* Sears Found. J. Mar. Res., IV, Núm. 2, 107-111. 1941.

Resumen de cuanto se conoce acerca de los mecanismos de suspensión de las diatomeas planctónicas, su mantenimiento a diferentes profundidades y velocidad de sedimentación de sus frústulas, problemas que todavía aguardan solución y que constituyen un importante capítulo del estudio de las relaciones espaciales de los organismos planctónicos que interesan por igual al biólogo, al físico y al químico. (*The Scripps Institution of Oceanography*, La Jolla, California).—B. OSORIO TAFALL.

El aprovechamiento de la tierra en Costa Rica. FOSCUE, E. J., *Land utilization in Costa Rica.* Sc. Month., LIII, Núm. 5, 427-439, 2 figs. Lancaster, Pa., 1941.

Descripción sumaria de las regiones fisiográficas, clima y vegetación natural de la pequeña república centroamericana. Se exponen con cierto detalle datos sobre la colonización del país, los primeros asentamientos realizados por los españoles, la influencia producida por la construcción de ferrocarriles, la distribución de las diferentes razas en la tierra laborable, las ciudades y el contraste que se aprecia en el desarrollo urbano. Un capítulo de interés es el que se refiere al aprovechamiento de la tierra de cultivo en la que se distinguen tres zonas, a saber: la planicie costera caribe, en la que dominan los bosques y que posee extensas plantaciones de plátanos y cacao, y en donde comienza a desarrollarse una importante industria maderera; la meseta central, comarca abierta con escaso arbolado y terrenos dedicados a pastizales o cultivos alimenticios, y en la que dominan los cafetales; y la zona intermedia, no bien definida, donde se combinan características de las dos anteriores y que en realidad representa una zona de transición. Discute el autor la competencia que se establece en estas regiones entre negros y blancos, como consecuencia de los diferentes factores climáticos. (*Southern Methodist University*).—B. OSORIO TAFALL.

Parques Nacionales de México. GALICIA, D. F., *Mexico's National Parks.* Ecology, XXII, Núm. 1, 107-110, 1 mapa. Brooklyn, N. Y., 1941.

El Comité para el estudio de las comunidades animales y vegetales que, dependiente de la *Ecological Society of America*, presidió el Prof. V. E. Shelford, de la Universidad de Illinois, ha publicado un interesante informe con el título (traducido), "Lista de reservas que pueden servir de santuarios naturales de importancia nacional e internacional en Canadá, Estados Unidos y México". El capítulo referente a México ha sido redactado por el Ing. Daniel F. Galicia, Inspector de Parques Nacionales, y contiene la relación de los existentes en México que presentan mayor importancia científica, así como una lista de otros lugares a los que

se proyecta declarar asimismo Parque Nacional. (Servicio de Parques Nacionales, Departamento Forestal, México, D. F.).—B. OSORIO TAFALL.

PROTOZOOLOGIA

La nutrición en los Protozoos. JOHNSON, W. H., *Nutrition in the Protozoa.* Quart. Rev. Biol., XVI, No 3, 336-348. Baltimore, 1941.

Los avances realizados en los últimos tiempos en el conocimiento de la nutrición de las bacterias han sido considerables. No fueron tan rápidos los concernientes a la nutrición en los Protozoos. Prácticamente en todos los órdenes de Mastigofóridos se encuentran los tres tipos de nutrición: holofítica, saprofítica y holozoica. En los Sarcodarios es casi general el tipo holozoico, con muy raros casos de saprofitismo. Con excepción de ciertas formas parásitas, profundamente modificadas, los Ciliados consumen alimento sólido. Todos los Esporozoos exhiben el tipo de nutrición parásita. Revisando los trabajos recientes de Lwoff, Dusi, Mainx, Pringsheim, Hall y otros, el autor discute la clasificación de Hall (1939) sobre los tipos de nutrición, en la que el tipo holofítico se designa con el nombre de nutrición fototrópica con tres subdivisiones: fotoautotrópica, característica de las formas con clorofila que pueden vivir en soluciones inorgánicas; fotomesotrópica, la de las especies verdes capaces de vivir en medios conteniendo aminoácidos, pero no en soluciones exclusivamente minerales, y fotometatrópica, que es la que exhiben las formas dotadas también de pigmento clorofílico y aptas para desarrollarse en soluciones peptonadas, pero no en medios con aminoácidos o con sales minerales solamente. Para los organismos carentes de clorofila se propone usar el término nutrición heterotrófica, y basándose en las exigencias de nitrógeno se consideran las tres clases siguientes: Nutrición heteroautotrófica, con utilización de compuestos inorgánicos nitrogenados en presencia de una fuente de carbono orgánico; heteromesotrófica, en la que se emplea como manantial de nitrógeno y de carbono uno o más aminoácidos, y heterometatrófica, característica de los organismos que se desarrollan en soluciones de peptonas, pero no en medios con aminoácidos o sales inorgánicas. Son revisados críticamente los resultados experimentales más recientes, de los que son particularmente interesantes los publicados por Lwoff (1932), sobre la pérdida de la capacidad funcional en la evolución de los microorganismos; los del mismo autor (1938) sobre la aptitud para sintetizar la vitamina B₁; y la producción por los Protozoos de sustancias estimuladoras del crecimiento según resulta de los trabajos de Mast y Pace (1938-39). Una bien seleccionada bibliografía contribuye a realzar la utilidad de esta puesta al día. (Departamento de Biología de la *Stanford University*, Cal.).—B. OSORIO TAFALL.

ZOOLOGIA

Sobre un nuevo tipo de "Dicrocoeliida": "Evandrocotyle paraense" n. g., n. sp. JANSEN, G., *Sobre un novo tipo de "Dicrocoeliida": "Evandrocotyle paraense" n. g., n. sp.* Rev. Brasil. Biol., I, No 2, 125-127, 1 fig. Río de Janeiro, D. F., 1941.

Entre los materiales helmintológicos recolectados por el Servicio de Estudios de las Grandes Endemias y

remitido al Laboratorio de Helminología del Instituto Oswaldo Cruz, existen cuatro ejemplares de un Dicrocéleido encontrado en la vesícula y canales biliares del marsupial *Caluromys philander* (L.), correspondientes a un nuevo género que denomina *Evandrocotyle* en honor al Dr. Evandro Chagas. La especie genotípica: *E. paraense* procede de Aurá, en el Estado de Pará (Brasil). En el nuevo género viene también a colocarse el *Dictyonograptus pipistrelli* de Sandground, y es probable que también el *Eurytrema koschewnikowi* de Skryabin y Massino. (Instituto Oswaldo Cruz, Río de Janeiro).—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

Sobre algunos Acantocéfalos del Estado de Pará. MACHADO, D. A., *Sobre alguns Acantocéfalos do Estado do Pará.* Rev. Brasil. Biol., 1, Nº 2, 223-226, 10 figs. Río de Janeiro, D. F., 1941.

Enumera siete especies de Acantocéfalos recibidos del Servicio de Estudios de las Grandes Endemias del Instituto Oswaldo Cruz, entre las que figura una parásita de un didélfido (*Caluromys philander* L.) que constituye una nueva especie del género *Gigantorhynchus* (*G. lutzi*), que difiere del genotipo por presentar una formación pseudosegmentaria muy característica, y también por el número de ganchos de la trompa y por las dimensiones de los ganchos, trompa, testículos y glándulas prostáticas. (Escuela Nacional Veterinaria, Río de Janeiro).—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

"Eurytrema ellipticum" n. sp. (Trematodos, Dicrocéleidos). TRAVASSOS, L., *"Eurytrema ellipticum" n. sp. (Trematoda, Dicrocoeliidae).* Rev. Brasil. Biol., 1, Nº 2, 201-202, 1 fig. Río de Janeiro, D. F., 1941.

Descripción detallada del *Eurytrema ellipticum* obtenido de la vesícula biliar del ave *Tbraupis sayaca* (L.) procedente de Salobra, donde fué obtenido en una de las expediciones del Instituto Oswaldo Cruz al Mato Grosso (Brasil). En la vesícula biliar muy dilatada de uno de los huéspedes fueron hallados 101 ejemplares del parásito. (Instituto Oswaldo Cruz, Río de Janeiro).—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

Contribución al conocimiento de la fauna helminológica de Minas Geraes. "Eurytrema minensis" n. sp., parásita de "Dasypus novemcinctus" L. RIBEIRO, D. J., *Contribuição para o conhecimento da fauna helminológica de Minas Gerais, "Eurytrema minensis" n. sp., parasito de "Dasypus novemcinctus" L.* Rev. Brasil. Biol., 1, Nº 2, 235-237, 2 figs. Río de Janeiro, D. F., 1941.

La nueva *Eurytrema minensis* ha sido obtenida del páncreas del marsupial *Dasypus novemcinctus* L. procedente de Jaboticatúbas, Estado de Minas Geraes. Es próxima de las *E. concinum* Braun, *brumpti* Rail, Henry y Joy., *planicipitis* Cam. y *epomonis* Sandgr. (Instituto Biológico Ezequiel Díaz, Belo Horizonte, Brasil).—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

Revisión de los géneros Brachionus y Platyas (Rotíferos) con descripción de una especie y dos variedades nuevas. AHLSTROM, E. H., *A revision of the Rotatorian Genera Brachionus and Platyas with des-*

criptions of one new species and two new varieties. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., LXXVII, Nº 3, 143-184 Nueva York, 1940.

Brachionus es el nombre genérico válido más antiguo que se haya aplicado a los Rotíferos. Fué creado por Pallas en 1766, once años antes de la publicación de *Rotaria*, el que le sigue en antigüedad, y al que debe su denominación el grupo entero. Dentro de *Brachionus* se incluyeron, a partir de la fecha indicada, gran número de especies que posteriormente fueron transferidas a otros géneros. Las que en él quedaron, exhiben una marcada variabilidad, lo que condujo a la multiplicación de los sinónimos. De más de 70 especies descritas, en esta revisión se consideran válidas únicamente 25.

El género en su conjunto es de difusión universal aunque no potencialmente cosmopolita, ya que sólo se presenta en aguas con pH superior a 6.6.

El autor realiza la utilísima labor de aclarar la complicada sinonimia del género, precisar la distribución geográfica de las especies válidas, estudiar con detalle la variación existente dentro de cada una, a base de abundante material procedente de diversas localidades del mundo entero, determinar los caracteres que son importantes en taxonomía, señalar los fenómenos de reproducción, y describir, completando las excelentes diagnósticos con acabadas figuras de la loriga, las especies aceptadas.

De México cita *Brachionus budapestinensis*, de Xochimilco y Valles; *B. angularis*, de Xochimilco; *B. caudatus*, f. *profectus*, del Río Santiago; *B. caudatus*, var. *personatus*, de Xochimilco; *B. havanaensis*, de Xochimilco y Valles; *B. havanaensis*, var. *trabea*, de Río Santiago y *B. pterodinoides*, de Córdoba. La nueva especie es *B. nilsoni*, procedente de Mud y Ottawa Creeks, en el N. O. de Ohio (E. U.), y las nuevas variedades son *B. angularis*, var. *chelonis*, de Açude Simaon, en Parahyba (Brasil), y *B. caudatus*, var. *personatus*, de Açude Maria de Paes (Brasil), Xochimilco (México) y Punta Lara (Argentina).

La segunda parte del trabajo comprende la revisión del género *Platyas* Haring, 1913, y en ella se describen y figuran las tres especies y una variedad estimadas válidas. Una lista bibliográfica con 143 referencias completa esta publicación de indudable servicio para los estudiantes de los Rotíferos.—B. OSORIO TAFALL.

ENTOMOLOGIA

Tres nuevas especies de Mirmeleónidos. BANKS, N., *Three new species of Myrmeleonidae.* Psyche, XLVIII, 101-104. Jamaica Plain, Mass., 1941.

Comprende la descripción de las siguientes nuevas especies: *Eremoleon pallens*, de Picacho Peak, Arizona, especie que tiene analogías con *macer* y *nigribasis*; *Puren imbellis* de Port au Prince, Haití, y *Clathroneuria arioles*, de Riverside, California, especie fácilmente reconocible por la brevedad de los espolones tibiales. (Harvard University, Cambridge, Mass.)—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

I. *Apoideos neotropicales*. MOURE, P. J., I. *Apoidea Neotropica*. Arq. de Zool., 11, 40-64, 2 figs., 3 láms. Sao Paulo, 1941.

Se estudia una serie de especies de Halictinos, en su mayor parte no conocidas anteriormente, y algunas de las cuales constituyen nuevas divisiones genéricas. Son los siguientes: *Augochlora* (*Augochloropsis*) *liopelte*, A. (A.) *atropurpurea*, A. (A.) *rotalis*, A. (A.) *luderwaldti*, A. (*Glyptobasis* n. subgen.) *chloëra*, *Thectochlora* (n. gen.) para el *Halictus alaris* Vachal; *Agapostemon zosteronedys*; *Pachyceble* (n. gen.) *lanei*; *Odontochlora nigricincta*, O. *micans*; *Oxystoglossa schrotthyi*; *Paroxystoglossa* (n. gen.) *jocasta* Schr. n. comb.; *P. j. curytibana*, *P. andromache* Schr. n. comb.; *Halictomorpha travassosi* y *Paragapostemon tessellatus*. Todas las nuevas formas proceden del Brasil.—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

Nuevas especies de Tricópteros del Canadá y de la parte norte de los Estados Unidos. Ross, H. H., *New species of Trichoptera from Canada and northern United States*. Can. Ent., LXXIII, 15-19, lám. 1. Guelph, 1941.

Las nuevas formas descritas son: *Agraylea costello*, de Costello Lake, Algonquin Park, Ontario; *Oxyethira araya*, de Hampton, Nueva Brunswick; *O. zeronia*, de Twin Lake, Houghton Co., Michigan; *Hydroptila xoncla*, de Moser River, Nueva Escocia; *H. ampoda*, de Moser River, Nueva Escocia, y Grand Lac Jacques Cartier, Quebec; *Pycnopsyche aglonus*, de Costello Lake, Ontario, y Massachusetts; *Limnephilus jagus*, de Corvallis, Oregon; *L. ademus*, de Hampton, Nueva Brunswick, y *L. aldinus*, de Waterton Lake, Alberta. Casi todos los tipos se encuentran en la colección del Illinois State Natural History Survey, en Urbana.—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

Notas sobre los Geosarginos Neárticos (Dipteros: Estraciómidos). JAMES, M. T., *Notes on the Nearctic Geosarginae* (Diptera: Stratiomyiidae). Ent. News, LII, 105-108. Filadelfia, 1941.

Comienza con una clave de los géneros de Geosarginos existentes en la región Neártica, de los que es excluido el *Nothomyia* por corresponder a los Estraciómidos.

A continuación se describen las dos nuevas formas siguientes: *Ptecticus trivittatus melanopus*, de Columbus, Ohio, y *Merosargus beameri*, de las Montañas Baboquivari, en Arizona. Los tipos se hallan, respectivamente, en las colecciones de la Ohio State University y en la de la Universidad de Kansas (Snow Entomological Collection).—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

Nueva especie de *Amblyscirtes* de Texas (Lepidópteros, Ropalóceros, Hespéridos). FREEMAN, H. A., *A New Species of Amblyscirtes from Texas* (Lepidoptera, Rhopalocera, Hesperidae). Ent. News, LII, 50-51. Filadelfia, 1941.

El nuevo *Amblyscirtes belli* ha sido encontrado en Lancaster y cerca de Vickery, en Dallas County, Texas, siendo a *celia* Skinner a la especie que más se aproxima, y de la que se diferencia por varias particularidades de la coloración. Los holo- y alotipo en la colección del autor. Paratipos en el Museo de Washington y otras importantes colecciones.—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

Sobre las especies de *Spiniger*. COSTA LIMA, A. DA, *Sobre as espécies de Spiniger* (Hemiptera: Reduviidae). Mem. Inst. Osw. Cruz, XXXV, 123 pp., 17 figs., 10 láms. Rio de Janeiro, 1940.

El género *Spiniger*, establecido por Burmeister en 1835 y muy rico en formas actualmente, es uno de los que ofrecen mayor interés dentro de los Redúvidos por ser casi todas sus especies entomófagas y, muchas de ellas, miméticas en forma, color y movimientos de diversos pompilidos del género *Pepsis*, coincidiendo en esto con un lepidóptero (*Macroceme*) y un ortóptero tetigónido (*Scaphura nigra*).

Los *Spiniger* suelen encontrarse sobre las plantas, chupando la hemolinfa de otros insectos, muchos de los cuales son perniciosos para determinados cultivos. Algunos se han capturado debajo de la corteza de troncos podridos, otros en las oquedades de los muros, en los nidos de los murciélagos e, incluso, dentro de termiteros de *Cornitermes*.

En el interesante trabajo que reseñamos, indica el autor que en su opinión, el nombre de *Spiniger* Burmeister, 1835, no debería usarse para las especies de este grupo, puesto que, apoyándose en las Reglas internacionales de Nomenclatura Zoológica, el que tiene verdadera validez es *Zelurus*, propuesto por Hahn en 1826 para una especie que denominó *ocellatus*, aunque no hizo descripción alguna, limitándose a dar una figura en color del ejemplar tipo, gracias a la cual Bergroth, años más tarde, pudo ver que era idéntica al *Reduvius eburneus* Lepell. & Serv., 1825 [= *Spiniger eburneus* (Lepell. & Serv.)] lo que hizo perder al nombre *ocellatus* la prioridad. Si esto ocurrió con *ocellatus*, *Zelurus* n. gen., originalmente ligado a esta especie válida, no puede ser substituido por *Spiniger*, nombre ulterior; sobre todo, teniendo en cuenta que Burmeister fundamentó su género en cuatro especies anteriores de *Reduvius*, siendo una de ellas, *R. eburneus*, precisamente el genotipo de *Zelurus*.

A pesar de todo, el autor opina que el nombre *Spiniger* debe seguirse empleando, en espera de la resolución definitiva que dé a este caso un futuro Congreso Internacional de Zoología.

En su monografía, comienza por reseñar la historia del género y sus especies, transcribiendo las sinopsis de Stal, de 1859 y 1869, y, acto seguido, da una clave de los subgéneros que él admite y otra de las especies que comprende el género en la actualidad.

Después continúa el trabajo con la descripción de cada una de las 97 formas, repartidas entre los subgéneros: *Penidoia* nov., *Pantopsillus*, *Spiniger* y *Opisthacidius*, dando diagnosis muy completas de cada una y anotando como nuevas para la ciencia: *S. (Spiniger) ochrinotatus*, de Minas Geraes; *S. (Penidoia) penidoi*, de Minas Geraes; *S. (Spiniger) obidensis*, de Obidos, Pará; *S. (S.) obidensis luteosignatus*, variedad del anterior de la misma localidad; *S. (S.) martinsi*, de Minas Geraes; *S. (S.) fulvomaculatus nigrolineatus*, de Ceará; *S. (S.) almeidai*, de Belem, Pará; *S. (S.) genu-maculatus*, de Río Negro, Amazonas; *S. (S.) pintoii*, de Baía; *S. (S.) lugubris*, de S. Paulo; *S. (S.) luctuosus*, sin localidad conocida; *S. (S.) travassoi*, de Angra dos Reis; *S. (S.) zikani*, de Espírito Santo; *S. (S.) juradoi*, de Bolivia; *S. (S.) coralinus*, de S. Paulo; *S. (S.) diasi*, de una gruta de Minas Geraes; *S. (S.)*

bruchi, de Buenos Aires; *S. (S.) variegatus*, de E. do Rio; *S. (S.) lopesi*, de Goiás; *S. (S.) spitzi*, de S. Paulo; *S. (Opisthacidius) lutzi*, de Río Salado, República Argentina y *S. (O.) neivai*, de E. de Goiás.

Casi todas las especies están figuradas por medio de fotografías o dibujos de conjunto en las láminas que acompañan el trabajo, aclarando mucho la explicación de algunos detalles morfológicos, las figuras intercaladas en el texto.—D. PELÁEZ.

Arañas de Espírito Santo colectadas por Mario Rosa, en 1936 y 1937. MELLO-LEITAO, C. DE, *Aranhas do Espírito Santo coligadas por Mario Rosa, em 1936 e 1937.* Arq. de Zool., 11, 199-214. Sao Paulo, 1941.

Las formas descritas provienen de las recolecciones efectuadas en el Valle del Río Doce, en los meses de agosto a octubre de 1936 y 1937. Son las siguientes: *Pisaurina brasiliensis*, *Peucetia trivittata*, *Tapinillus purpuratus*, *Achaea hieroglyphica*, *Cyclosa tricolor*, *Drexellia scriba*, *Edricus rubricornis*, todas de Colatina; *Eustala nigerrima*, *Metepeira ypsilon*, *Verrucosa limastophora*, las tres de Goytacazes; *Wixia proxima*, *Micrathena lindenbergi*, *M. mastonota*, *M. parallela* y *Dermochrosia* (gen. nov.) *maculatissima*, las cinco de Colatina; y *Blechnoscelis aurantia*, *Ctenus infelix* y *Epicadus nigronotatus*, las tres de Goytacazes.—C. BOLÍVAR PIETAIN.

Peripatus (Macroperipatus) geayi en Panamá. BRUES, CH. T., *Peripatus (Macroperipatus) geayi* in Panama. Psyche, XLVIII, 111-112. Jamaica Plain, Mass., 1941.

Son tan escasas las citas de Onicóforos, que conviene anotar las pocas que aparecen en la bibliografía. En esta nota se menciona el hallazgo en Panamá, en El Cermano, cerca de la costa occidental, del *Peripatus geayi* Bouv., especie descrita de la costa de la Guayana, y ya citada de Colombia, y de la que también existe una cita anterior de Panamá.—C. BOLÍVAR PIETAIN.

ENTOMOLOGIA MEDICA

Culex quinquefasciatus, nuevo vector del *Plasmodium gallinaceum*. VARGAS, L. y E. BELTRAN, *Culex quinquefasciatus*, a new vector of *Plasmodium gallinaceum*. Science, XCIV, 389-390. Lancaster, Pa., 1941.

El *Plasmodium gallinaceum* Brumpt, agente causal de la malaria de las gallinas, se sabe es transmitido por tres especies de *Aedes* (*aegypti*, *albopictus* y *geniculatus*), pero no por mosquitos del género *Culex*. Los experimentos hechos por Brumpt en este sentido resultaron negativos. Por ello es de interés el hallazgo de que una especie de dicho género, el *Culex quinquefasciatus*, puede ser vector del plasmodio, como lo demuestra la infección en laboratorio de un ejemplar que había sido alimentado sobre pollos infectados con *P. gallinaceum*. (Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales, México, D. F.).—C. BOLÍVAR PIETAIN.

FISILOGIA

Movilidad intestinal del perro y del hombre. PUESTOW, C. B. *Intestinal Motility of the Dog and Man.* Illinois Med. Dent. Monogr., 11, Nº 4, 1-69, 17 figs. Urbana, Ill., 1940.

El Dr. Charles B. Puestow, cirujano de la Escuela de Medicina de la Universidad de Illinois, inició en

1930 sus trabajos experimentales sobre la movilidad intestinal del perro, en los laboratorios de la Fundación Mayo. Las investigaciones sobre el hombre fueron posibles gracias a la heroica cooperación de Miss Laura Burton, que con motivo de una hematuria sufrió, durante un período de diez años, ocho intervenciones quirúrgicas, presentando una hernia de la porción ileocecal y colon ascendente, donde se pudo observar y registrar cinematográficamente los movimientos. Este trabajo fué tan interesante que obtuvo el Premio William Beaumont en 1940.

El problema técnico consiste en obtener una preparación normal para el estudio de los movimientos intestinales. Esta sería la que permitiese largas y variadas observaciones directas sobre la longitud íntegra del tracto, sin más alteraciones de las respuestas que las inducidas por variación experimental de las condiciones fisiológicas o farmacológicas. Pero, a pesar de la habilidad y el ingenio de los fisiólogos (Bayliss y Starling, 1899-1901; Pavlov, 1901; Cannon, 1897 a 1915; Gaskell, 1920; Alvarez, 1928-1937; Biebl, 1930), las perturbaciones de la anestesia, trauma operatorio, estímulos psíquicos, ambientales e instrumentales, distorsionan las medidas en un grado desconocido.

Las preparaciones empleadas en el perro por el autor, consisten en segmentos intestinales transplantados sobre la pared abdominal, conservando sus conexiones mesentéricas y verificando la anastomosis del intestino. Los animales, repuestos de la operación, eliminan los efectos traumáticos, pero el aislamiento del segmento, con la inevitable sección de fibras vagales, está influenciado por la exposición al aire y la ruptura de continuidad (reflejo mioentérico de Cannon) que siguen alterando los resultados. El registro de las reacciones, en cámaras insonorizadas de temperatura y humedad regulables, se verificó por observación visual e impresión cinematográfica. El método clásico de los balones, electroenterogramas, neumogramas y cardiogramas simultáneos, fué utilizado para obtener gráficas comparables.

Los movimientos normales —peristálticos, pendulares, segmentales, antiperistálticos y graduales— en el duodeno, yeyuno e ileón del perro, fueron observados para interpretar el efecto de algunas drogas. Morfina, prostigmina, fisostigmina y los derivados de la colina estimulan la movilidad y aumentan el tono del intestino delgado y grueso. Pituitrina y pitresina, inhiben los movimientos y deprimen el tono del intestino delgado, sin ejercer influencia notable sobre el colon.

Métodos análogos, aplicados a la extraordinaria "preparación" del intestino humano, permitieron estudiar, simultáneamente, la movilidad normal y farmacológica del intestino delgado y colon ascendente. El autor señala una interesante acción antagónica: cuando el intestino delgado se contrae vigorosamente, el colon permanece en reposo y relajado; cuando el ciego y el colon ascendente entran en actividad, aparece una completa disminución del tono y movilidad del ileon. Las sustancias que estimulan el movimiento y aumentan el tono del intestino delgado como la morfina, prostigmina, fisostigmina y derivados de la colina, ejercen una inhibición y depresión del colon ascendente. Pituitrina y pitresina actúan a la inversa, contraen el colon e inhiben el ileon.

Los datos de fisiología comparada del intestino y las deducciones quirúrgicas y terapéuticas que se desprenden de este afortunado trabajo, son importantes, pero su aportación crítica a la técnica experimental del aparato digestivo, nos parece más valiosa todavía. (Departamento de Cirugía de la Escuela de Medicina. Universidad de Illinois).—C. VELO.

Depresión del metabolismo durante las inmersiones. IRVIN, L., P. F. SCHOLANDER Y S. W. GRINNELL, *The Depression of Metabolism During Diving*. Amer. J. Med. Scienc., CCII, 915-916. Filadelfia, 1941.

Trabajos anteriores de Scholander demuestran que el consumo de oxígeno por las focas, durante el período de restablecimiento que sigue a una inmersión prolongada, a menudo no compensa la deuda que teóricamente debiera producirse en ésta. El descenso de la temperatura también parece confirmar la depresión del metabolismo durante la inmersión.

Se estudia ahora la posibilidad de una depresión rápida del metabolismo de los mamíferos, utilizando el desdentado *Bradypus tridactylus*, de la Isla de Barro Colorado en la Zona del Canal de Panamá. Estos animales pueden mantenerse sin dificultad sumergidos por períodos de 20 minutos. El consumo de oxígeno se mide, en el período de restablecimiento, con el respirómetro diferencial de Scholander, y no se aprecia aumento considerable, capaz de restituir la deuda que debería producirse por los procesos anaerobios durante la inmersión. La pequeña cantidad de ácido láctico que se forma, desaparece en 10 minutos. (Edward Martin Laboratory. Swarthmore College).—J. PI-SUÑER.

Sobre los ruidos cardíacos. Revisión de la terminología. WHITE, P. D. Y F. DENNETTE ADAMS, A. *Note on Cardiac Murmurs. Recommendation for a Revised Terminology*. Amer. J. Med. Scienc., CCIII, 52-54. Filadelfia, 1942.

La vieja clasificación de los ruidos cardíacos en funcionales y orgánicos, no sólo es poco satisfactoria, sino confusionaria. Ambos calificativos se aplican a grupos diferentes de ruidos, de gravedad, mecanismo y significación muy variables.

Los autores proponen una clasificación más clara y natural, basada en el mecanismo productor de los ruidos y en las lesiones que los originan. Es la siguiente:

1. Ruidos fisiológicos: a. Intracardíacos o intramusculares. b. Extracardíacos: i. cardiopulmonares; ii. pericardíacos.

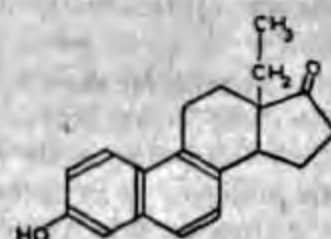
2. Ruidos patológicos. a. Producidos por alteraciones estructurales de las válvulas; b. Por defectos cardiovasculares congénitos; c. Debidos a la dilatación de los ventrículos, de la aorta o de la arteria pulmonar, a causa de: i, enfermedades cardiovasculares, o ii, otras enfermedades, como tirotoxicosis o infección grave; d. pericarditis.

Revisan esta nomenclatura, analizando dos grupos de sujetos: 100 estudiantes de primer curso de la Universidad de Harvard, considerados como sanos, y 100 enfermos del corazón de diferentes tipos. El cuadro estadístico que se incluye en el trabajo, demuestra la claridad y utilidad de la clasificación.—J. PI-SUÑER.

HORMONAS

Síntesis de compuestos relacionados con las hormonas sexuales. Un homólogo de la equilenina con un grupo etilo angular. BACHMANN, W. E. y D. W. HOLMES, *The Synthesis of Compounds Related to the Sex Hormone. A Homolog of Equilenin Containing an Angular Ethyl Group*. J. Am. Chem. Soc., LXIII, 595. Washington, D. C., 1941.

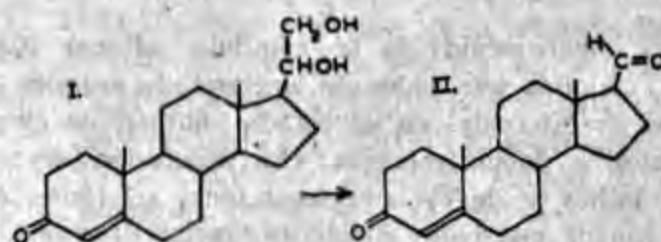
Preparan sintéticamente una equilenina con un grupo etilo (en lugar de metilo) angular entre C y D, es decir, la 3-hidroxi-19-metil-17-equilenona:



de la que obtienen dos formas α y β , isómeras cis-trans. La forma α , dl- es inactiva biológicamente con 500 γ , mientras que la mezcla racémica β produce estro en ratas ovariectomizadas, con 100 γ . Como la dl-equilenina es activa con 60-70 γ , resulta, que la sustitución del grupo medio angular por un etilo apenas disminuye la actividad. Suponen que la forma β corresponde en su estructura a la equilenina y la forma α a la iso-equilenina. (Laboratorio de Química de la Univ. de Michigan. Ann Arbor).—F. GIRAL.

Sobre esteroides. 25. Homólogos de las hormonas sexuales II. 20-nor-progesterona. MIESCHER, K., HUNZIKER, F. y A. WETSTEIN, *Ueber Steroide. 25. Homologe der Keimdrüsenhormone II. 20-Nor-progesteron*. Helv. Chim. Acta, XXIII, 400. Basilea, Ginebra, 1940.

A partir de la desoxicorticosterona obtienen por reducción el compuesto I, que con IO₄H en dioxano produce la 20-nor-progesterona o Δ^4 -17-formil-androsterona-3 (II):



que es el homólogo inferior de la progesterona y se diferencia de ella, por tanto, en que le falta el grupo metilo en 20, con lo que el grupo ceto de la posición 20 queda transformado en un grupo aldehído. La nueva sustancia de p. f. 151-3°, es inactiva como progesterona a dosis de 5 mg lo que indica una vez más la gran especificidad biológica de la hormona del cuerpo lúteo.

Además, dan cuenta de que dos preparados obtenidos anteriormente el Δ^4 -17-oximetil-androstenol-3 y su producto de oxidación, la Δ^4 -17-oximetil-androstenona-3 (homólogo superior de la testosterona), son inactivos como hormonas masculinas. (Laboratorios científicos de la casa Ciba, Basilea).—F. GIRAL.

Naturaleza de los andrógenos de la orina de mujer con tumor adrenal. WOLFE, J. K., FIESER, L. F. y H. B. FRIEDGOOD, *Nature of the Androgens in Female Adrenal Tumor Urine.* J. Am. Chem. Soc., LXIII, 582, Washington, D. C., 1941.

Examinan la orina de una joven con un tumor córtico-adrenal y con marcados signos de virilismo. Antes de la extirpación quirúrgica del tumor la excreción diaria de esteroides era de 83 mg. Después de la operación disminuye rápidamente y a las dos semanas es de 1 mg por día. Cinco meses después vuelve a aumentar, coincidiendo con una recidiva del tumor. Recogida la orina durante los meses 22 a 27 post-operación la excreción fué de 285 mg diarios, expresados siempre estos datos en androsterona.

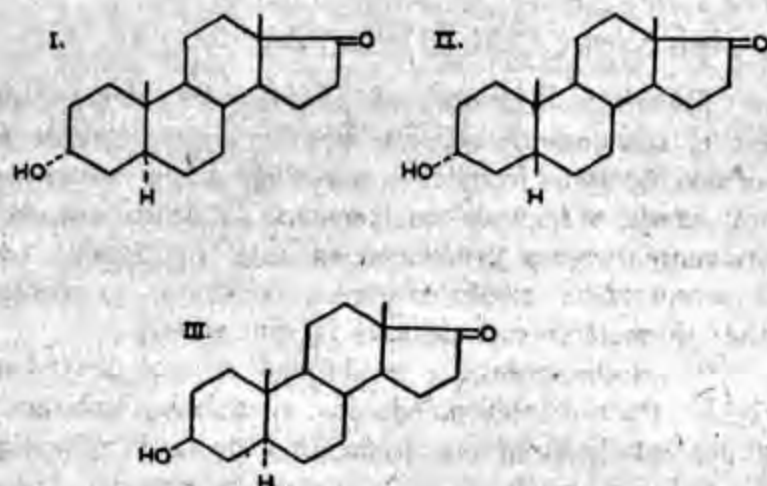
Indican detalladamente la marcha seguida en el estudio químico de dicha orina. En la fracción neutra cetoesteroide de la hidrólisis ácida de ella han aislado 5 substancias y un producto de transformación de una de ellas. La androsterona ha sido hallada en cantidades pequeñas (0,3 mg por litro), que se corresponden con el nivel normal en la orina femenina, mientras que la cantidad aislada de 3 α -hidroxietiocolanona-17 (13 mg por litro), es aproximadamente 10 veces la normal y la de dehidroisoandrosterona encontrada (88 mg por litro), representa próximamente centuplicada la cantidad normal. Durante la hidrólisis ácida alrededor de 1/3 del total de la dehidroisoandrosterona se transforma en 3-cloro- Δ^5 -androsterona-17. Los otros dos esteroides aislados no han sido hallados en la orina normal, masculina o femenina. Uno de ellos fué ya encontrado por Burrows, Cook, Roe y Warren en la orina de un paciente de tumor adrenal y es la $\Delta^3,5$ -androstadienona-17 (25 mg. por litro), de lo que se sugiere la posible formación por la hidrólisis ácida de un precursor de tipo alcohol alílico, como la Δ^4 -dehidroisoandrosterona o la Δ^4 -dehidroandrosterona. La otra substancia, encontrada hasta una cifra de 8 mg por litro, es un nuevo esteroide caracterizado como 3 α -hidroxianoandrosterona-17, en la que el doble enlace puede estar en cualquiera de las 4 posiciones, 6-7, 7-8, 9-11 y 11-12. Este puede ser originado por deshidratación de un precursor que podría tener, por ejemplo, un grupo oxhidrilo en el C₁₁.

La hiperfunción de la glándula adrenal parece, pues, ocasionar una excreción urinaria de grandes cantidades de esteroides en un estado anormal de elevada oxidación o dehidrogenación. Por asociación de todos estos hechos y de otras observaciones referentes a la excreción de esteroides en circunstancias de índole patológica se deducen consecuencias que atañen al metabolismo de los esteroides y a la posible producción metabólica de carcinógenos en el organismo. (*Converse Memorial Laboratory, Cambridge, Massachusetts*).—J. VÁZQUEZ SÁNCHEZ.

Conversión de testosterona en etioalocolanol-3 (β)-17-ona. DORFMAN, R. I. y W. R. FISH, *The Conversion of Testosterone into Etioallocholanol-3 (β)-17-one.* J. Biol. Chem., CXXXV, 349, Baltimore, 1940.

Después de administrar testosterona a pacientes con secreción testicular deficiente, se ha podido aislar en la orina, androsterona (I) y un isómero de este andrógeno: etiocolanol-3 (β)-17-ona (II). Al repetir estas ex-

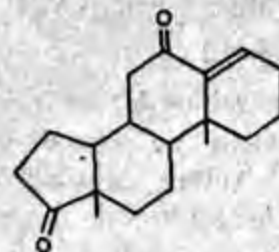
periencias en *Cavia*, se ha probado la existencia de otro isómero de androsterona: etioalocolanol-3 (β)-17-ona (III). En una de las experiencias se aísla este compuesto, previa hidrólisis ácida de la orina y extracción con benceno, mediante adsorción cromatográfica en columna de óxido de aluminio y tetracloruro de carbono como disolvente y subsiguiente elución selectiva y en mezclas de tetracloruro y etanol. En la 2ª experiencia, se aísla el mismo compuesto, mediante la formación de su digitónido insoluble.



(Laboratorios de Química fisiológica. Escuela de Medicina. Universidad de Yale., New Haven). — A. BOIX.

Sobre esteroides y hormonas sexuales. 65. Obtención de la Δ^4 -androstendiona-6,17. RUZICKA, L., GROB, L., y S. RASCHKA, *Ueber Steroide und Sexual-hormone. 65. Herstellung des Δ^4 -Androsten-6,17-dions.* Helv. Chim. Acta, XXIII, 1518, Basilea, Ginebra, 1940.

A partir de la t-dehidro-androsterona (Δ^4 -androstendiona-3,17), obtienen un isómero de posición, la Δ^4 -androstendiona-6,17 (p. f. 179-181°):



en que el grupo ceto de la posición 3, está trasladado a la posición 6, con objeto de ver el influjo sobre la actividad biológica. El nuevo compuesto resulta unas dos veces y media menos activo que la t-dehidro-androsterona en el test de la cresta del capón. La unidad internacional de actividad andrógena se halla contenida en 250 γ . En el test de Allen-Doisy, para actividad estrógena, aun a la elevada dosis de 2 + 100 γ resulta inactivo. (Laboratorio de Química orgánica de la Escuela Técnica Superior Federal de Zurich).—F. GIRAL.

Determinación de los hidroxiaminoácidos de la insulina. NICOLET, B. H. y L. A. SHINN, *A Determination of the hydroxyamino acids of insulin.* J. Am. Chem. Soc., LXIII, 1486, Washington, D. C., 1941.

Se basa en la reacción cuantitativa del ácido per-yódico con los hidroxiaminoácidos, en que el amoníaco desprendido corresponde molécula o molécula a los hidroxiaminoácidos presentes. La determinación de los aldehídos formados, da un valor preciso para serina y

treonina. Siguiendo este procedimiento, obtuvieron una proporción de 7,75% de hidroxiaminoácidos totales; 2,66% de treonina; 3,57% de serina (valores dados en su equivalente de serina), para la insulina estudiada. Aunque la serina se determinó como aldehído fórmico, puede ser en parte hidroxilisina. (*Bureau of Dairy Industry*, Departamento de Agricultura. Wáshington, D. C.).—MA. LA. CASCAJARES.

Síntesis de la d,l-3,5-diyodo-4-(2,4-diyodo-3 hidroxifenoxi)-fenilalamina, isomero fisiológicamente inactivo de la tiroxina. NIEMANN, C. y C. E. REDEMANN, *The Synthesis of d,l-3,5-Di iodo-4-(2,4-diiodo-3-hydroxyphe-noxy)-phenylalanine, a Physiologically Inactive Isomer of Thyroxine.* J. Am. Chem. Soc., LXIII, 1549. Wáshington, D. C., 1941.

Sintetizan el compuesto indicado en el título, que es un isómero de la tiroxina en que el segundo núcleo bencénico esterifica el O de la diyodo-tirosina en posición *meta* (con relación a su propio OH) en lugar de posición *para* como en la tiroxina. El compuesto resulta inactivo a la dosis de 500 mg/kg ensayado en ratas. (Laboratorios Gastes y Crellin de Química. Instituto Tecnológico de California. Pasadena).—F. GIRAL.

VITAMINAS

Desdoblamiento de ácido pantoténico racémico por medio de hidroximetilato de quinina. STILLER, E. T. y P. F. WILEY, *The resolution of racemic pantothenic acid by means of quinine methobhydroxide.* J. Am. Chem. Soc., LXIII, 1237. Wáshington, D. C. 1941.

El hecho de que algunas sales alcaloídicas del ácido pantoténico no se presten a la recristalización, por descomponerse fácilmente, dió lugar a la búsqueda de una base ópticamente más activa, que formara una sal fácilmente cristizable con el ácido racémico; ésto llevó la atención de los investigadores a los hidróxidos de amonio cuaternario, ópticamente activos. En efecto, la sal obtenida por neutralización de solución acuosa de ácido pantoténico racémico, con solución acuosa de hidroximetilato de quinina, cristalizó fácilmente en una mezcla de alcohol y éter. La fracción más insoluble de la sal cuaternaria de amonio proporcionó la sal pura de ácido pantoténico dextrogiro: p. f. 197° y $[\alpha]_D^{25} = -122^\circ$; la acción bacteriana (activación del crecimiento de una cepa de *Lactobacillus casei*) fué de 100%.

También se hizo el desdoblamiento de ácido pantoténico por cristalizaciones en alcohol-éter, de la sal cinchonidínica. La sal pura ofrece los siguientes caracteres: p. f. 176-177°, $[\alpha]_D^{28.4} = -60.55^\circ$, ensayo bacteriano 102% de actividad.

Las sales dextrogiros influyen claramente en el desarrollo de las cepas bacterianas de *Lactobacillus casei*, en tanto que las sales levogiras son prácticamente inactivas. (Laboratorio de Investigación de Merck y Cía., Inc.).—MA. LA. CASCAJARES.

Requerimientos alimenticios de la fertilidad y de la lactación. XXX. Papel del ácido p-aminobenzoico y del inositol en la lactación. SURÉ, B., *Dietary requirements for fertility and lactation XXX. Role of p-aminobenzoic acid and inositol in lactation.* Science, XCIV, 167. Lancaster, Pa., 1941.

Demuestra que el ácido p-aminobenzoico es un factor esencial para la rata, en cuanto a la reproducción y a la lactación, y probablemente el llamado factor "B_x" del complejo hidrosoluble B contiene ac. p-aminobenzoico o una sustancia muy próxima. El inositol (inosita) produce un efecto marcado sobre la lactación. (Departamento de Química Agrícola, Univ. de Arkansas).—F. GIRAL.

Una reacción coloreada para el ácido p-aminobenzoico, el factor de la cromotriquia. TAUBER, H. y S. LAUFER, *A color test for p-aminobenzoic acid, the chromotrichia factor.* J. Am. Chem. Soc., LXIII, 1488. Wáshington, D. C., 1941.

Dan una reacción coloreada que puede ser cuantitativa, para el ácido p-aminobenzoico, el último factor descubierto en el complejo vitamínico B, reacción que es negativa para los aminoácidos alifáticos, glutatión, urea, ácido pantoténico, ácido nicotínico, nicotinamida, aneurina y algunos aminoácidos aromáticos como tirosina y fenilalanina. Algunos compuestos con grupo de amina primaria o secundaria, dan la reacción por ebullición prolongada o completa evaporación del ácido acético, en cuyo seno se hace la reacción. Los isómeros del ácido p-aminobenzoico (orto y meta) y sus ésteres, la anilina y sus derivados, también dan la reacción, pero son productos extraños en los elementos biológicos.

En un tubo de ensayo se disuelven 5 γ de ácido p-aminobenzoico en 1 cm³ de ácido acético y 1 cm³ de p-dimetilaminobenzaldehído al 1% en ácido acético glacial.

En otro tubo se pone 1 cm³ de ácido acético glacial y 1 cm³ de p-dimetilaminobenzaldehído; a los 5 minutos de reposo se desarrolla un color amarillo oscuro en el tubo que contiene el aminoácido. El compuesto coloreado es quizá una base de Schiff. (Departamento de investigación de los laboratorios Schwarz Inc., Nueva York).—MA. LA. CASCAJARES.

La vitamina anticánitica. LAGHAT, L. L., *The anticanic vitamin.* Science, XCIII, 452. Lancaster, Pa., 1941.

El autor propone el término de "vitamina anticánitica" (del latín *canus* = blanco) para la sustancia que impide la aparición del pelo gris en los animales de laboratorio y que hasta ahora ha sido designada como "factor anti-pelo gris" y "factor anti-acromotriquia", nombres poco adecuados. (Instituto Mellon de investigación industrial. Pittsburgh).—F. GIRAL.

Incapacidad de curar o prevenir el engrisecimiento de las ratas con ácido p-aminobenzoico. EMERSON, G. A., *Failure to cure or prevent graying of Rats with p-Amino Benzoic Acid.* Proc. Soc. Exper. Biol. Med., XLVII, 448. Utica, N. Y., 1941.

A ratas cuyo pelo se ha vuelto gris con una dieta algo diferente de la de Ansbacher (*cf.* CIENCIA, II, pág. 140) suplementada tan sólo con vitaminas B₁, B₂ y B₆ (Ansbacher suplementó con B₁, B₂, B₆, ac. nicotínico, ac. pantoténico, inositol y colina), no se les oscurece el pelaje más que con nuevos suplementos de ac. pantoténico (sal Ca), pero no con ac. p-aminobenzoico. Repiten exactamente la dieta de Ansbacher con los mismos

suplementos y no logran que el pelaje de las ratas se vuelva gris a pesar de carecer de ac. *p*-aminobenzoico, y en cambio todas las experiencias en que falta ac. pantoténico dan por resultado un engrisecimiento evidente. (Instituto de Biología Experimental, Univ. de California, Berkeley).—F. GIRAL.

Constitución de la vitamina K₂. BINDLEY, S. B., MCKEE, R. W., THAYER, S. A. y E. A. DOISY, *The Constitution of Vitamin K₂*. J. Biol. Chem., CXXXIII, 721. Baltimore, 1940.

La vitamina K₂, aislada recientemente por los autores, de la harina de pescado en putrefacción, es un compuesto cristalino amarillo, p. f. 53,5-54,5°; según los datos analíticos se le puede asignar alguna de las siguientes fórmulas empíricas: C₃₈H₅₀O₂, C₃₉H₅₂O₂, C₄₁H₅₆O₂ y C₄₂H₅₈O₂.

Por hidrogenación catalítica, la vitamina K₂ absorbe 9 mol. de hidrógeno y se convierte en una sustancia incolora que expuesta al aire se oxida produciendo un compuesto amarillo. Este compuesto absorbe un mol de hidrógeno, dando una solución incolora que se oxida al aire con aparición del color amarillo original; el comportamiento es característico de las quinonas y el color amarillo es propio de quinonas-1,4. La adición de 12 átomos de bromo a la molécula de diacetato de dihidrovitamina K₂ (cristalino, blanco), indica la presencia de 6 enlaces dobles en la cadena lateral.

Las curvas de absorción ultravioleta de las vitaminas K₁, K₂ y de 2,3-dimetil-1,4-naftoquinona son similares; este dato, unido a los datos de hidrogenación, indica que la vitamina K₂ es una naftoquinona 1,4. En ciertas condiciones de reducción esa vitamina absorbe 3 mol. de hidrógeno para formar una tetrahidronaftoquinona; lo que confirma la existencia de 3 enlaces dobles en el núcleo. La oxidación del diacetato de dihidrovitamina K₂ con MnO₄K, con producción de ácido ftálico, demuestra la ausencia de grupos de sustitución en el anillo bencenoide. Se ensaya la reacción coloreada de Graven (que es positiva para naftoquinonas substituidas en posición 2, y negativa para naftoquinonas disubstituidas en posición 2,3), con resultado negativo.

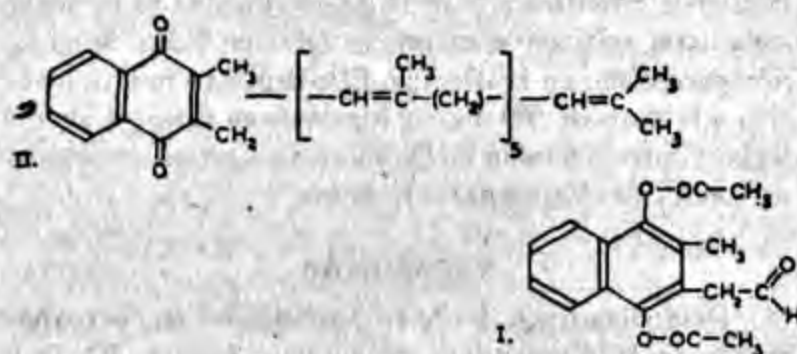
Queda, por tanto, probado que la vitamina K es una naftoquinona-1,4 2,3-disubstituida.

Por tratamiento del diacetato de dihidrovitamina K₂ con ozono y descomposición del ozónido con éter y zinc, se obtiene en la fracción soluble en éter un buen rendimiento de 1,4-diacetoxi-2-metilnaftalen-3-acetaldehído (I) (idéntico al aldehído obtenido de la vitamina K₁); de la fracción soluble en agua se obtiene primero aldehído levulínico con un rendimiento de 5 mol. de este aldehído por 1 mol de vitamina K₂. De la misma fracción soluble en agua se obtiene acetona en proporción de 1 mol de acetona por 1 mol de vitamina K₂.

Los fragmentos obtenidos dan un total de 41 átomos de carbono; se propone, pues, la fórmula empírica C₄₁H₅₆O₂ para la vitamina K₂. La disposición más probable de los fragmentos que se forman de la cadena lateral en posición 3, es la de seis unidades de isopreno unidas una detrás de otra, con doble enlace en cada átomo de carbono portador del grupo metilo, como ocurre con el farnesol. La estructura que se propone

viene expresada por la fórmula (II), que difiere de la propuesta hasta ahora en 1 átomo C más y una cadena lateral en posición 3 de 30 átomos C, en lugar de dos cadenas de 15 C, en las posiciones 2 y 3. El hecho más saliente de la nueva fórmula propuesta es que, con esta modificación resulta también un derivado de la 2-metil-naftoquinona-1,4 como la K₁ y todos los demás compuestos antihemorrágicos de actividad intensa.

El compuesto antihemorrágico de mayor potencia que se conoce es 2-metil-1,4-naftoquinona; sustancias también de gran potencia y de similar estructura son 2-metil-1,4-naftohidroquinona y 4-amino-2-metil-1-naftol. La substitución en posición 3 por otro radical metilo disminuye considerablemente la potencia; en efecto, 2,3-dimetil-1,4-naftoquinona es menos activa que la vitamina K₂ (cadena lateral de 30 carbonos en posición 3), la cual, a su vez, es superada en potencia por la vitamina K₁, con un radical fitilo (20 C), en la posición 3.



(Laboratorio de Química Biológica, Escuela de Medicina de la Universidad de St. Louis).—A. BOIX.

GEOFISICA

La variabilidad de la variación geomagnética lunar. SCHNEIDER, O., *The variability of lunar magnetic variation*. Terrest. Magn. and Atm. Electr., XLVI, 283-300, 8 láms. Baltimore, 1941.

Propone un modelo de cómo estarían combinadas, en la variación diurna del geomagnetismo, la parte de origen solar con la lunar. Las distribuciones de frecuencias para estas variaciones periódicas (o en el presente caso: para los coeficientes armónicos que las representan), acusan una dispersión muy marcada, también durante días de reducido grado de perturbación, hecho que ya fué demostrado por Chapman, Stagg y Bartels. De acuerdo con la presente teoría tales distribuciones deberían ser variables en forma determinada con períodos de medio mes y de un cuarto de mes, permitiendo el carácter de esa periodicidad apreciar el grado de correlación existente entre las fluctuaciones que acusan en días individuales la oscilación solar por una parte y la lunar por otra. Esa correlación es de importancia en el problema de localizar las variaciones geomagnéticas en las capas de la ionósfera. Aplicando su teoría a una serie de observaciones del Observatorio magnético de Batavia (Indias Holandesas), el autor deduce que las fluctuaciones estadísticas que sufre la variación lunar son probablemente muy grandes y bastante independientes de las manifestadas en la variación solar. Resultados muy similares habían sido obtenidos, con otros métodos, por Bartels y Johnston, analizando registros de la componente horizontal en Huancayo, Perú, donde la oscilación lunar es de una amplitud singularmente grande.—WALTER KNOCH.

UN LIBRO MUY ESPERADO

CUESTIONES OFTALMOLOGICAS

por el profesor

MANUEL MARQUEZ

(Catedrático de Oftalmología en la Facultad de Medicina de Madrid)



El famoso catedrático de Oftalmología de la Facultad de Medicina de Madrid ha incorporado en esta obra todas sus trascendentales aportaciones a la Oftalmología. Las "cuestiones" se ocupan de los siguientes aspectos de la Oftalmología: terapéuticos, ópticos, neuro-oftalmológicos, oftalmoscópicos, operativos y de estética facial, artísticos y éticos. La obra está ilustrada con 203 grabados, de ellos 16 en colores



EDITADO POR

EL COLEGIO DE MEXICO



LO PUBLICA Y DISTRIBUYE:

FONDO DE CULTURA ECONOMICA

PANUCO 63

MEXICO, D. F.

INVESTIGACION ECONOMICA

REVISTA TRIMESTRAL

DE LA

ESCUELA NACIONAL DE ECONOMIA

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Lic. JESUS SILVA HERZOG
DIRECTOR

SUSCRIPCION ANUAL

En el país 5 pesos m/n
Otros países, 1.50 dólares U. S. A.

DIRIGIR TODA LA CORRESPONDENCIA
CUBA 92
MEXICO, D. F.

A R S

la revista de toda persona culta

DIRECTOR: AGUSTIN VELAZQUEZ CHAVEZ

COMITE HONORARIO

Ezequiel Padilla, Eduardo Villaseñor, Alfred H. Barr Jr., Antonio Castro Leal, Trinidad García, A. B. Muddiman, Alfonso Reyes, Monroe Wheeler.

COMITE CONSULTIVO

BRASIL: Ruy Ribeiro Couto.—CANADA: Henri Laugier.—COSTA RICA: Max Jiménez.—COLOMBIA: G. Arciniegas.—CUBA: Mariano Brull, y José María Chacón y Calvo.—CHILE: F. Walker Linares.—REP. DOMINICANA: Max Henríquez Ureña.—EL SALVADOR: Salvador Salazar Arruñ.—ESPARA: José Moreno Villa y José Pijoán.—ESTADOS UNIDOS: Daniel Catton Rich, Harold Edgell, Henri Marceau, Robert C. Smith, Francis Taylor, John Walker y Monroe Wheeler.—FRANCIA: Henri Focillon y Henri Bonnet.—GUATEMALA: R. Arévalo M.—MEXICO: Alfonso Caso, J. Cornejo Franco, Enrique González Martínez, José Clemente Orozco, Carlos Obregón Santacilia, Jaime Torres Bodet y Manuel Toussaint.—PERU: F. Cossío del Pomar y Luis Alberto Sánchez.—URUGUAY: Julián Nogueira.—VENEZUELA: M. Picón y Salas.

PRECIOS

EN MEXICO	RESTO DE AMERICA
NUMERO SUELTO: \$ 2.00	NUMERO DEL MES DLLS. 0.50
ATRASADO 2.50	ATRASADO 0.60
ANUAL 22.00	ANUAL 5.50

Correspondencia y situaciones de fondos diríjanse a: Address your inquiries and money remittances to:

INTERAMERICANA DE PUBLICACIONES
Av. JUAREZ, 60. MEXICO, D. F.

Reviven



**Tónico de los centros
cerebrales superiores**

AUMENTA LA CAPACIDAD DEL TRABAJO INTELECTUAL,
CONSERVANDO LA FLEXION Y EL PODER DE CONCENTRACION HABITUAL.

INDICADO EN EL SURMENAGE, ASI COMO EN EL CURSO
DE TODO TRABAJO INTELECTUAL, LARGO Y LABORIOSO

Ampulas.—Reg. Núm. 21573 D. S. P.

Pastillas.—Reg. Núm. 21577 D. S. P.

CUADERNOS AMERICANOS

LA REVISTA DEL NUEVO MUNDO

PUBLICACION
BIMESTRAL

NUESTRO TIEMPO
AVENTURA DEL PENSAMIENTO
PRESENCIA DEL PASADO
DIMENSION IMAGINARIA

SUSCRIPCION ANUAL

México, 12 pesos m/n
Otros países, 3 dólares U. S. A.

DIRECCION Y ADMINISTRACION: PALMA NORTE, 304

APARTADO POSTAL 965

MEXICO, D. F.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas.

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUMERO 2 Y SIGUIENTES DEL VOLUMEN III:

ALEJANDRO LIPSCHUTZ, *Especificidad sexual humoral extragonádica.*

BLAS CABRERA, *El atomismo y su evolución. (Continuación)*

B. F. OSORIO TAFALL, *Adquisiciones recientes sobre virus.*

MANUEL MALDONADO K., *Estudios etnobiológicos. III.*

FEDERICO BONET, *Notas sinonímicas sobre el orden Colémbolos.*

B. F. OSORIO TAFALL, *Estudio sobre plancton de México. I y II.*

D. PELAEZ, *Hallazgo del género Spiniger en México (Hem. Red.)*

URBANO BARNES, *El problema actual de las hormonas lactógenas.*

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas.

PUBLICACION MENSUAL DE

EDITORIAL ATLANTE, S. A.

ALTAMIRANO 127. — MEXICO, D. F.

(Teléfonos: Ericsson 16-45-77; Mexicana: J-59-06. Dirección telegráfica: ATLANTEX.)

Cuenta bancaria: Banco Nacional de México, S. A., Suc. Alameda.—México, D. F.

CONDICIONES DE SUSCRIPCION Y VENTA:

La suscripción a la Revista CIENCIA se efectuará por semestres o por años, conforme a la siguiente tarifa de precios:

En México: Suscripción por seis meses; 8 pesos m/n.

" " un año 15 " "

En los demás países: Suscripción

por seis meses: 1.75 Dls. U. S. A.

" un año 3.00 " "

Precio del número suelto:

En México: 1.50 pesos m/n.

En los demás países: 0.30 Dls. U. S. A.

Puntos de Venta y Suscripción

SI DESEA ADQUIRIR "CIENCIA" O SUSCRIBIRSE A ELLA, SIRVASE DIRIGIRSE AL MAS CERCANO DE LOS
AGENTES CUYOS NOMBRES Y DIRECCIONES APARECEN A CONTINUACION:

ARGENTINA.—Dr. Abel Martín Echeverría, José Juan Biedma 745, Buenos Aires.

BOLIVIA.—Librería Arnó Hnos., Calle Comercio 326, La Paz.

BRASIL.—Agencia Internacional, Rua Libero Badaró 92, São Paulo.

COLOMBIA.—S. C. E. A., Apartado Postal 93, Bogotá.

COSTA RICA.—Agencia General de Publicaciones, Calle 2a., Parque Central, San José.

CUBA.—Cultural, S.A., Avenida de Italia (Galiano), núm. 304, Habana.

Editorial González Porto, Obispo 409, Habana.

Editorial Páginas, O'Reilly 505, Habana.

Manuel Fresneda, Neptuno 561, Habana.

Librería Económica, J. González y Cia., Pte. Zayas (O'Reilly) 466, (Casi esquina a Villegas), Habana.

Librería Minerva, Valentín García y Cia., Obispo 530, Habana.

Editorial Victoria, Tomás Rodríguez Prieto, Obispo 366, Habana.

CHILE.—Edmundo Pizarro Rojas y Cia., Calle Bandera 445, Santiago.

REPUBLICA DOMINICANA.—Librería Dominicana, Calle Mercedes 49, Ciudad Trujillo.

ECUADOR.—Agencia General de Publicaciones, Mejía 78, Quito.

EL SALVADOR.—Librería Cervantes, 6a. Av. Norte 3, San Salvador.

ESTADOS UNIDOS.—G. E. Stechert & Co., 31 East 10th St., New York, N. Y.

GUATEMALA.—Librería Cosmos, 7a. Av. Sur 14, Guatemala.

HONDURAS.—Librería Rubén Darío, Rafael Ramírez, Conocida Tegucigalpa, D. C.

NICARAGUA.—Ramiro Ramírez, Agencia de Publicaciones, Managua.

PANAMA.—J. Menéndez, Kiosco Santa Ana, Panamá.

PARAGUAY.—(Véase Argentina)

PERU.—Juan Ayza, Carabaya 1126, Lima.

PUERTO RICO.—Salvador Sendra, Apartado 573, Río Piedras.

URUGUAY.—(Véase Argentina)

VENEZUELA.—Emilio Ramos, Las Novedades, Principal a Santa Capilla 12, Caracas.



DE INMEDIATA PUBLICACION:

PREPARACION DE
**PRODUCTOS QUIMICOS
Y QUIMICO-FARMACEUTICOS**

ORIGINAL DEL

Prof. C. A. ROJAHN

TRADUCCION Y NOTAS DEL

Prof. FRANCISCO GIRAL

*Dos volúmenes de 17,5 × 24 centímetros, con un total de 1,000 páginas,
encuadrados en tela*

El más completo y manejable repertorio para la preparación de productos químicos y medicamentos, con indicación precisa de procedimientos, análisis, ensayos, valoraciones, rendimientos, etc. Obra acaso la más conocida y autorizada entre los químicos europeos, con extensas adiciones y notas del Prof. español F. Giral, comprendiendo los últimos avances de la ciencia en la Era actual, incluso la Química de Guerra. Indispensable para laboratorios y farmacéuticos en general, utilísimo para médicos y excelente como manual de ejercicios prácticos en los centros de enseñanza.

PIDA USTED PROSPECTO ESPECIAL A

EDITORIAL ATLANTE, S. A.

ALTAMIRANO 127.—MEXICO, D. F.