

NOTA NECROLOGICA

Dr. Eleazar Guzmán Barrón, 1899 - 1957

Ha sido una pérdida dolorosa e irreparable para la representación científica del Perú, el fallecimiento del Dr. Eleazar Guzmán Barrón, Doctor Honoris Causa de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y Profesor de Bioquímica de la Universidad de Chicago, ocurrido el 27 de Junio del presente año, a la edad de 58 años.

Su carrera profesional fué siempre sobresaliente; el primero en el Internado de la Facultad de Medicina de Lima; el primero en una promoción distinguida que ha dado investigadores y docentes a la casa de San Fernando; el primer peruano en alcanzar el cargo de Profesor Principal en una Universidad de Estados Unidos. Después de una corta estadía en el Perú (1921), y de perfeccionamiento en Francia (1923), mediante una beca de la Fundación Rockefeller, trabajó en la Universidad de Johns Hopkins al lado del Profesor Michaelis, de quien fué alumno favorito, donde estudió profundamente matemáticas, física, química, lo que le permitió desarrollar esa capacidad científica y técnica extraordinarias que caracterizó su obra de investigación.

Guzmán Barrón pudo demostrar cómo el espíritu inquisitivo en el laboratorio le permitía el descubrimiento de hechos nuevos, su incorporación inmediata al conocimiento médico y su utilización en servicio de la comprensión de los problemas de la salud, de la enfermedad y de la terapéutica. Fué así como sus hallazgos sobre la acción del azul de metileno en la intoxicación con ácido cianhídrico fueron el punto de partida para el tratamiento de esta intoxicación. Y sus investigaciones sobre enzimas marcan un capítulo de avanzada en la Química celular que penetra en la clínica ametabólica.

Quizá si uno de los aspectos más originales y demostrativos de la vinculación de la ciencia y la docencia, característica de la Universi-

dad moderna, fué su actividad desdoblada de conocimiento médico e investigador. Para él, los grandes problemas médicos se resuelven tomando el laboratorio exactamente como el clínico de medicina clásica se ayuda del estetoscopio, del tensiómetro o del trazo electrocardiográfico. Evidentemente, Guzmán Barrón fué un leader de la medicina y de la ciencia en los Estados Unidos. Tuvo bajo su dirección el famoso "Marine Biological Laboratory", donde disponía del derecho de invitar a los grandes pensadores de la Fisiología. Recordamos que, en alguna ocasión, durante las labores de verano se encontraron allí, invitados por él, cuatro premios Nobel, entre ellos, Szent Györgyi, su amigo favorito.

El ambiente exclusivo reclamado por sus investigaciones: laboratorios, recursos, bibliotecas, ayudantes y la imposibilidad de encontrarlos adecuadamente en el Perú, lo obligaron a permanecer en Norte América. Pero su corazón siempre estuvo en el Perú y en las tierras altiplanas donde nació. Una de sus expresiones más activas fué la renovación periódica de sus esfuerzos para fijar los conceptos fundamentales de la docencia en América Latina y, entre nosotros, su influencia y actividades de inicio en servicio de la creación de las Facultades de Medicina de Trujillo y Arequipa y, en fin, su empeño sistemático ante los gobernantes para crear en el Perú el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

En México, Chile, Argentina y, particularmente, en el Brasil, fué solicitado para dictar cursos de post-graduados que, en los últimos años de su vida, se repetían anualmente, con prestigio evidente para la Universidad de San Marcos.

Desde que se iniciaron los trabajos en la Universidad de Chicago sobre la preparación de la bomba atómica, Guzmán Barrón fué uno de los consultores en el aspecto biológico y, más tarde, colaborador permanente en la Comisión de los Trabajos de Energía Atómica. Sin duda alguna, esta actividad, sin las precauciones conocidas después para investigaciones de esta índole, no fué extraña a la causa de su muerte temprana.

Espíritu cultivado, humanista, admirable expositor, Guzmán Barrón fué un laborioso infatigable, quizá no suficientemente comprendido por el aislamiento obligado en que se encerraba para dedicarse enteramente a su labor. Su conocimiento de la literatura científica era verdaderamente sorprendente y fue así, en la Universidad de Chicago, el Consejero y Director de serie infinita de trabajos, cediendo generosamente sus ideas en la prosecución de los proyectos de investigación.

Fué un científico, un educador, un conductor de hombres y de instituciones.

Para nosotros que lo hemos querido bien; para la ciencia, en general; para el desenvolvimiento de la investigación en el Perú, Guzmán Barrón aparecerá siempre como una de las más grandes figuras de la Medicina y será siempre un estímulo para la juventud estudiosa del Perú que, en la vida de ese hombre, encontrará un ejemplo digno de seguir. Expresamos a la distinguida dama, Sra. Cora de Guzmán Barrón y a sus familiares, entre los cuales se encuentra el Profesor Alberto Guzmán Barrón, nuestra más sentida condolencia.

C.M.M.

ALGUNOS DATOS BIOGRAFICOS DEL DR. ELEAZAR GUZMAN BARRON

Nacido en Huari (Ancash), estudió la Instrucción Primaria en dicha ciudad en el colegio González Prada cuyo director era su padre, Sr. Sebastián V. Guzmán. Los estudios secundarios los realizó en Huarás en el Colegio Nacional de "La Libertad" habiendo obtenido la medalla de oro.

En la Facultad de Ciencias de la Universidad de San Marcos inició sus estudios superiores que los concluyó en la Facultad de Medicina en donde se graduó de Médico, habiendo obtenido las contentas de Bachiller y de Doctor en Medicina, razón por la que fuera enviado a Francia como becado por el Gobierno. Antes de efectuar este viaje estuvo por un año a cargo del Servicio Sanitario de Ancash en donde prestó eficientes servicios llegando a reorganizar el Hospital de Huarás.

En Francia trabaja con los profesores Chauffard, Gauffon en la Clínica Gastroenterológica de la Universidad de París, luego pasa a Strasburgo, lugares en los que se inicia en trabajos de investigación científica que permitieron que la Fundación Rockefeller le otorgara una beca para estudiar en la Universidad de John Hopkins, en donde bajo la dirección de su maestro, el Profesor Leonor Michaelis se inicia en trabajos sobre oxidaciones y reducciones y con el Profesor Harrop en la bioquímica del hígado. En mérito a sus publicaciones científicas es llamado por la Universidad de Chicago para ocupar el cargo de asistente del Laboratorio de Investigaciones de la Lasker Foundation y posteriormente ocupar la Jefatura de dicho Laboratorio. La misma Universidad en 1939 lo hace Profesor Asociado y en 1945 Profesor Principal de Bioquímica, cargo que lo ocupó hasta su muerte.

En esa época inicia sus estudios de respiración celular y los sistemas enzimáticos asociados y publica numerosas monografías y artículos que aparecen en las principales revistas científicas del mundo, llegando a ser considerado una autoridad mundial en estos temas por lo que es invitado a Europa y diversas Universidades americanas para dar conferencias.

En el Brasil, Uruguay, México, Chile y Perú ha dictado cursos avanzados o conferencias por invitación de sus Universidades, algunas de las que lo hicieron su Profesor Honorario, como la de San Marcos.

Desde 1942 a la fecha de su muerte participó en la Comisión de Energía Atómica, especialmente en el estudio biológico de las radiaciones en las células y sistemas enzimáticos, muchos de sus trabajos fueron publicados, otros son mantenidos en secreto por el Gobierno Americano.

Fué un decidido propulsor para la mejora de la enseñanza de la medicina en los países sudamericanos y particularmente del Perú, habiendo participado últimamente, activamente en la organización de la Escuela Médica de Arequipa.

En su laboratorio de la Universidad de Chicago preparó muchos bioquímicos que están ahora trabajando en diversos países del mundo. En el Perú ha formado al Dr. Alberto Guzmán Barrón, actualmente director del Instituto de Bioquímica de la Facultad de Medicina, al Dr. Marino Villavicencio, Profesor del mismo Instituto y al Dr. Alberto Cozora que está a cargo del Departamento de Investigaciones Bioquímicas del Instituto de Enfermedades Neoplásicas.

Numerosos profesionales peruanos recibieron del Dr. Guzmán Barrón ayuda en Chicago para proseguir sus estudios en diversas Universidades en Hospitales Americanos; su cariño por el Perú lo mantuvo latente a pesar de su prolongada ausencia del país que lo vio nacer.

SU OBRA CIENTÍFICA.

Su contribución científica se encuentra en 143 artículos aparecidos en numerosas revistas americanas o europeas, 6 revistas de conjunto y como editor o contribuidor de 20 libros. Realizar un comentario de esta contribución es imposible, aun en la forma más breve, de manera que indicaremos solamente los temas principales que ocuparon su atención de investigador.

Sus primeros trabajos realizados en el Perú y en Francia estuvieron dedicados a la patología digestiva. A su llegada a los Estados Unidos inicia con Harrop el estudio del metabolismo de las células sanguíneas, especialmente la acción de los colorantes sobre el consumo de oxígeno. Luego con Michaelis publica varios trabajos sobre los sistemas de oxidación-reducción de significado biológico. En la Universidad de Chicago es donde sobre todo lleva a cabo sus investigaciones sobre oxidaciones biológicas que lo colocaron como una autoridad en esta materia. Cerca de 30 contribuciones en diversos aspectos del fenómeno de oxidación son estudiados, sea en sistemas enzimáticos aislados como en la célula "in vivo". Un cierto aporte realiza en el estudio de la influencia de las grandes alturas en el organismo. Sus trabajos en los grupos sulfidrilos atraen su atención por un tiempo algo, publicando al respecto varias contribuciones.

Iniciada la segunda guerra mundial efectúa varias investigaciones sobre el efecto biológico de los gases tóxicos, para luego a partir de 1947 comenzar su contribución en el campo de la energía atómica. Aunque muchas contribuciones se mantienen como secreto de guerra, las publicaciones autorizadas se refieren al estudio del mecanismo de acción de las radiaciones ionizantes tanto en los sistemas enzimáticos, compuestos químicos como células y tejidos variados. Desde distintos puntos de vista ataca el estudio del problema del Cáncer, especialmente del bioquímico. Sus recientes contribuciones se dirigen al estudio del papel de ciertas hormonas en las síntesis celulares.

Sus monografías tocan variados temas: la bilirrubinemia, los sistemas de oxidación celular, oxidaciones y reducciones biológicas, mecanismo del metabolismo de los carbohidratos, bioquímica del cáncer, grupos thiol de significado biológico.

Su contribución sea como editor de libros o colaborador toca los temas principales de su especialidad que han sido indicados al hacer el breve comentario anterior.

BIBLIOGRAFIA

Dr. Eleazar Guzmán Barrón

1. Estudio de la digestión gástrica por el método de Einhorn-Rehfuß, La Crónica Médica (Lima) 39, 213 (1922).
2. Acción de las sustancias vagotropas y simpaticotropas sobre la digestión gástrica y su aplicación al estudio de las gastropatías nerviosas. La Crónica Médica (Lima) 42, 136 (1925).

3. El dosaje de las sales biliares, *La Crónica Médica* (Lima) **43**, 13 (1926).
4. Les selles de l'enfant Normal, R. Goiffon and E. S. Guzmán Barrón, *Revue Française de Pédiatrie* **2**, 647 (1926).
5. New colorimetric method for determination of bile acids in blood, W. A. Perlzweig and E. S. Guzmán Barrón, *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.* **24**, 233 (1926).
6. Técnica del tubaje duodenal, *La Crónica Médica* (Lima) **44**, 76 (1927).
7. Tubaje duodenal, *La Crónica Médica* (Lima) **44**, 214 (1927).
8. Lactic acid and carbohydrate in sea urchin eggs under aerobic and anaerobic conditions, William A. Perlzweig and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **79**, 19 (1928).
9. The pathogenesis of early obstructive jaundice, E. S. Guzmán Barrón and John H. Bunstead, *J. Exper. Med.* **47**, 999 (1928).

STUDIES ON BLOOD CELL METABOLISM

10. I. The effect of methylene blue and other dyes upon the oxygen consumption of mammalian and avian erythrocytes, Geo. A. Harrop, Jr., and E. S. Guzmán Barrón, *J. Exper. Med.* **48**, 207 (1928).
11. II. The effect of methylene blue and other dyes upon the glycolysis and lactic acid formation of mammalian and avian erythrocytes, E. S. Guzmán Barrón and G. A. Harrop, Jr., *J. Biol. Chem.* **79**, 65 (1928).
12. III. The effect of methylene blue on the oxygen consumption of the eggs of the sea urchin and starfish. The mechanism of the action of methylene blue on living cells, *J. Biol. Chem.* **81**, 445 (1929).
13. IV. The effect of methylene blue upon the oxygen consumption, glycolysis, and lactic acid formation in leucocytes, *J. Biol. Chem.* **84**, 83 (1929).
14. V. The metabolism of leucocytes, E. S. Guzmán Barrón and George A. Harrop, Jr., *J. Biol. Chem.* **84**, 89 (1929).

OXIDATION-REDUCTION SYSTEMS OF BIOLOGICAL SIGNIFICANCE

15. II. Reducing effect of cysteine induced by free metals, L. Michaelis and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **81**, 29 (1929).
16. III. The mechanism of the cysteine potential at the mercury electrode, E. S. Guzmán Barrón, Louis B. Flexner, and L. Michaelis, *J. Biol. Chem.* **81**, 843 (1929).
17. IV. Comparative study of the complexes of cysteine with the metals of the iron group, L. Michaelis and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **83**, 191 (1929).
18. Oxidation-reduction potentials at carbon and tungsten electrode, Louis B. Flexner and E. S. Guzmán Barrón, *J. Amer. Chem. Soc.* **52**, 2773 (1930).

19. The catalytic effect of dyes on the oxygen consumption of living cells, E. S. Guzmán Barrón and L. A. Hoffman, *J. Gen. Physiol.* **13**, 483 (1930).
20. The excretion of intravenously injected bilirubin as a test of liver function, G. A. Harrop, Jr., and E. S. Guzmán Barrón, *J. Clin. Inves.* **9**, 277 (1931).
21. Comparison of the reducing power of cancer tumor and tumors produced by filterable viruses, Margaret Reed Lewis, E. S. Guzmán Barrón and Raymond E. Gardner, *Proc. Soc. Exper. Biol. Ned.* **28**, 684 (1931).
22. Studies in cell metabolism. I The consumption of neresi eggs before and after fertilization, *Biol. Bull.* **62**, 42 (1932).
23. The effect of cyanide upon the catalytic of dyes on cellular oxygen consumption, E. S. Guzmán Barrón and Morton Hamburger, Jr., *J. Biol. Chem.* **96**, 299 (1932).
24. Comparison of the reducing power of some typical transplantable tumors and of tumors produced by filterable viruses, *J. Exper. Med.* **55**, 829 (1932).
25. The rate of autoxidation of oxidation-reduction systems and its relation to their free energy, *J. Biol. Chem.* **97**, 287 (1932).

STUDIES ON BIOLOGICAL OXIDATIONS

26. I. Oxidations produced by gonococci, E. S. Guzmán Barrón and C. Phylip Miller, Jr. *J. Biol. Chem.* **97**, 691 (1932).
27. II. The oxidation of lactic by hidroxyoxidase, and its mechanism, E. S. Guzmán Barrón and A. Baird Hastings, *J. Biol. Chem.* **100**, 155 (1933).
28. III. The oxidation-reduction potential of the system lactate-enzymepyruvate, E. S. Guzmán Barrón and A. Baird Hastings, *J. Biol. Chem.* **107**, 567 (1934).
29. IV. On the mechanisms of the catalytic effect of reversible dyes on cellular respiration, R. H. DeMeio, Milton Kissin, and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **107**, 576 (1934).
30. V. Copper and hemochromogens as catalysta for the oxidation of ascorbic acid. The Mechanisms of the oxidation, E. S. Guzmán Barrón, R. H. De Meio, and Friedrich Klemperer, *J. Biol. Chem.* **112**, 625 (1936).
31. VI. The oxidation of pyruvic acid by gonocci, *J. Biol. Chem.* **113**, 695 (1936).
32. VII. The oxidation of ascorbic acid in biological fluids, E. S. Guzmán Barrón and Friedrich Klemperer, *J. Biol. Chem.* **116**, 563 (1936).
33. VIII. The oxidation of glutathione with copper and hemochromogens as catalysts, Carl M. Lyman and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **121**, 275 (1937).
34. IX. The oxidation-reduction potentials of blood hemin and its hemochromogens, *J. Biol. Chem.* **121**, 285 (1937).

35. XII. Oxidations and carbohydrate synthesis in nephritic kidney slices, Carl M. Lyman and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **132**, 293 (1940).
36. XIII. The oxidation-reduction potentials of spirographis hemin and its hemochromogens, *J. Biol. Chem.* **133**, 51 (1941).
37. XIV. Oxidations by microorganisms which do not ferment glucose, E. S. Guzmán Barrón and Theo. E. Friedemann, *J. Biol. Chem.* **137**, 593 (1941).
38. XV. The rates of reduction of thiamine and diphosphothiamine, E. S. Guzmán Barrón and Carl M. Lyman, *J. Biol. Chem.* **141**, 951 (1941).
39. XVI. The effect of thiamine on condensation reactions of pyruvate, E. S. Guzmán Barrón, Carl M. Lyman, M. A. Lipton, and J. M. Goldinger, *J. Biol. Chem.* **141**, 957 (1941).
40. XVII. The effect of thiamine on the metabolism of ketoglutarate, E. S. Guzmán Barrón, J. M. Goldinger, M. A. Lipton, and Carl M. Lyman, *J. Biol. Chem.* **141**, 975 (1941).
41. XIX. Sulfhydryl enzymes in carbohydrate metabolism, E. S. Guzmán Barrón and Thomas P. Singer, *J. Biol. Chem.* **157**, 221 (1945).
42. XX. Sulfhydryl enzymes in fat and protein metabolism, Thomas P. Singer and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **157**, 241 (1945).
43. XXI. The metabolism of lung as determined by a study of slices and ground tissue E. S. Guzmán Barrón, Zelma Baker Miller, and Grant R. Bartlett, *J. Biol. Chem.* **171**, Nº 2, 791 (1947).
44. XXII. The metabolism of the bone marrow, J. M. Goldinger, M. A. Lipton and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **171**, Nº 801 (1947).
45. X. The oxidation of unsaturated fatty acids with blood hemin and hemochromogens as catalysts, E. S. Guzmán Barrón and Carl M. Lyman, *J. Biol. Chem.* **123**, 229 (1938).
46. XI. The metabolism of pyruvic acid by animal tissues and bacteria, E. S. Guzmán Barrón and Carl M. Lyman, *J. Biol. Chem.* **137**, 143 (1939).
47. Sistemas de oxidación y reducción de importancia biológica, *Bol. Soc. Quím. del Perú*, **1**, Nº 2 (1934).
48. Effect of 1-2-4 dinitrophenol on cellular respiration, R. H. DeMeio and E. S. Guzmán Barrón, *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.* **32**, 36 (1934).
49. El metabolismo de las bacterias, *Actualidad Médica Peruana (Lima)* **1**, 95 (1935).
50. Mechanism of cobalt polycythemia. Effect of ascorbic acid, Alberto Guzmán Barrón and E. S. Guzmán Barrón, *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.* **35**, 407 (1936).
51. The position of the oxygen dissociation curve of human blood at high altitude, Ancel Keyes, F. G. Hall, and E. S. Guzmán Barrón, *Am. J. Physiol.* **115**, 292 (1936).

52. Comparative physiology in high altitudes, F. G. Hall, D. B. Dill and E. S. Guzmán Barrón, *J. Cell. Comp. Physiol.* **8**, 301 (1936).
53. The oxidation-reduction potentials of hemin and some hemochromogenes, *Science* **85**, 2193 (1937).
54. Effect of prontosil and prontosil on metabolism of bacteria, E. S. Guzmán Barrón and Henry R. Jacobs, *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.* **37**, 10 (1937).
55. The basic dissociation constant of d-picoline, *J. Biol. Chem.* **121**, 313 (1937).
56. Acute mountain sickness; the effect of ammonium chloride, E. S. Guzmán Barrón, D. B. Dill, H. T. Edwards and Alberto Hurtado, *J. Clin. Invest.* **16**, 541 (1937).
57. Cyanide hemochromogen. The ferriheme hydroxide-cyanide reaction: Its mechanism and equilibrium as determined by the spectrophotoelectric method, T. R. Hogness, F. P. Zschelie, Jr., A. E. Sidwell, Jr., and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **118**, 1 (1937).
58. The influence of electrolytes on the oxygen dissociation of hemoglobin, E. S. Guzmán Barrón, Ralph Munch, and A. F. Sidwell, *Science* **86**, 2219 (1937).
59. Oxidations produced by hemoclytic streptococci, E. S. Guzmán Barrón and Henry R. Jacobs, *J. Bacteriol.* **36**, 433 (1938).
60. Oxidaciones biológicas y anoxemia, *Bol. Soc. Quím. del Perú* **4**, 253 (1938).
61. Ascorbic acid in the blood and urine after the intravenous injection of sodium ascorbates, E. S. Guzmán Barrón, Harold J. Brumm, and George F. Dick, *J. Lab. Clin. Med.* **23**, 1226 (1938).
62. The salt effect on the hemoglobinoxygen equilibrium, A. D. Sidwell, Jr., R. H. Munch, E. S. Guzmán Barrón, and T. R. Hogness, *J. Biol. Chem.* **123**, 335 (1938).
63. Thiamine and sulfhydryl compounds, *Bol. Soc. Quím. del Perú*, **6**, 7 (1940).
64. The functions of diphosphothiamine (phosphorylated vitamin B1) E. S. Guzmán Barrón and Carl M. Lyman, *Science* **92**, 337 (1940).
65. The chemical nature of scarlet fever toxin, E. S. Guzmán Barrón, George F. Dick, and Carl M. Lyman, *J. Biol. Chem.* **137**, 267 (1941).
66. The respiration of brown adipose tissue and kidney of the hibernating and nonhibernating ground squirrel. Walter E. Hook and E. S. Guzmán Barrón, *Am. J. Physiol.* **133**, 56 (1941).
67. Effect of iodoacetate and malonate on respiration of sea urchin sperm, E. S. Guzmán Barrón and J. M. Goldinger, *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.* **48**, 570 (1941).
68. Pyruvate metabolism of fertilized and non-fertilized sea urchin eggs, E. S. Guzmán Barrón and J. M. Goldinger, *Biol. Bull.* **81**, 289 (1941).
69. The application of biological oxidation-reduction reaction systems to the study of cellular respiration, *Biological Symposia*, Vol. X, (1943).
70. The electrophoretic analyses of the serum proteins in diseases of the liver, Seymour J. Gray and E. S. Guzmán Barrón, *J. Clin. Invest.* **22**, 191 (1943).

71. Enzyme systems containing active sulfhydryl groups. The role of glutathione, E. S. Guzmán Barrón and T. P. Singer, *Science* **97**, 356 (1943).
72. Effect of sulfhydryl reagents on adenosinetriphosphatase activity of myosin, Thomas P. Singer and E. S. Guzmán Barrón, *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.* **56**, 120 (1944).
73. The metabolism of isolated prostatic tissue, E. S. Guzmán Barrón and Charles Huggins *J. Urol.* **51**, 630 (1944).
74. The metabolism of the prostate; transamination and citric acid, E. S. Guzmán Barrón and Charles Huggins, *J. Urol.* **55**, 385 (1946).
75. The citric acid and aconitase content of the prostate, E. S. Guzmán Barrón and Charles Huggins, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* **62**, 195 (1946).
76. Nitrogen mustard therapy. Studies on the effect of methyl-bis (beta-chlorethyl) amine hydrochloride on neoplastic diseases and allied disorders of the hemopoietic system, Leon O. Jacobson, Charles L. Spurr, E. S. Guzmán Barrón, Taylor Smith, Clarence Lushbaugh, and George F. Dick, *J. Am. Med. Assoc.*, **132**, 263 (1946).
77. The oxidative pathway of pyruvate metabolism, E. S. Guzmán Barrón, Grant R. Bartlett and George Kalnitsky, *Fed. Proc.*, Part. II, 120 (1946).
78. On the mechanism of the anaerobic synthesis of acetylcholine, M. A. Lipton and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **166**, Nº 1, 367 (1946).
79. The pyruvate metabolism of sea urchin eggs during the process of cell division, E. S. Guzmán Barrón and J. M. Goldinger, *J. Gen. Physiol.* **30**, 73 (1946).
80. Inhibition of succinoxidase of heavy metals. Reactivation with dithiols, E. S. Guzmán Barrón and G. Kalnitsky, *Biochem. J.* **41**, Nº 3, 346 (1947).
81. The effect of 2,3-dimercaptopropanol on the activity of enzymes and on the metabolism of tissues, E. S. Guzmán Barrón, Z. B. Miller, and J. Meyer, *Biochem. J.* **41**, Nº 1, 78 (1947).
82. Reactivation by dithiols of enzyme inhibited by lewisite, E. S. Guzmán Barrón, Z. B. Miller, G. R. Bartlett, J. Meyer, and T. P. Singer, *Biochem. J.* **41**, Nº 1, 69 (1947).
83. The oxidation of dithiols, E. S. Guzmán Barrón, Z. B. Miller and G. Kalnitsky, *Biochem. J.* **41**, Nº 1, 62 (1947).
84. The effect of fluoroacetate on enzymes and on tissue metabolism. Its use for the study of oxidative pathway of pyruvate metabolism, Grant R. Bartlett and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **170**, Nº 1, 67 (1947).
85. The effect of fluoracetate on the metabolism of yeast and bacteria, George Kalnitsky and E. S. Guzmán Barrón, *J. Biol. Chem.* **170**, Nº 1, 83 (1947).
86. On the inhibition of enzymes by ionizing radiations, E. S. Guzmán Barrón, Sherman Dickman, and T. P. Singer, *Fed. Proc.* **6**, Nº 1 (1947).
87. The clinical application of methyl-bis (beta-chloroethyl) amine hydrochloride to the treatment of lymphomas and allied dyscrasias, Charles L. Spurr, Leon O. Jacobson, Taylor R. Smith and E. S. Guzmán Barron, *Approaches to tumor Chemotherapy*, p. 306 (1947).
88. The effect of nitrogen mustards on the respiration and fertilization of sea urchin sperm and eggs, E. S. Guzmán Barrón, J. E. Seegmiller, E. G. Mendes, and H. T. Narahara, *Biol. Bull.* **94**, 267 (1948).

THE EFFECT OF NITROGEN MUSTARDS ON ENZYMES AND TISSUE METABOLISM

89. I. The effect on enzymes, E. S. Guzmán Barrón, Grant R. Bartlett, Zelma Baker Miller, *J. Exp. Med.* **87**, 489 (1948).
90. II. The effect on tissue metabolism, E. S. Guzmán Barrón, Grant R. Bartlett, Zelma Baker Miller, Joe Meyer, and J. E. Seegniller, *J. Expt.* **87**, 503 (1948).
91. The metabolism of skin. Effect of vesicant agents, E. S. Guzmán Barrón, J. Meyer and Zelma Baker Miller, *J. Invest. Derm.* **11**, 97 (1948).
92. The inhibition by fluoroacetate and fluorobutyrate of fatty acid and glucose oxidation produced by kidney homogenates, *Arch. Biochem.* **19**, 75 (1948), E. S. Guzmán Barrón and George Kalnitsky.
93. The metabolism of cockroach muscle (*Periplaneta Americana*), E. S. Guzmán Barrón and Theo. N. Tahmisian, *J. Cell. and Comp. Physiol.* **32**, 57 (1948).

REGULATORY MECHANISMS OF CELLULAR RESPIRATION

94. I. The role of cell membranes: Uranium inhibition of cellular respiration, E. S. Guzmán Barrón, John A. Muntz, and Betty Gasvoda, *J. Gen. Physiol.* **32**, 163 (1948).
95. II. The role of soluble sulfhydryl groups as shown by the effect of sulfhydryl reagents on the respiration of sea urchin sperm, E. S. Guzmán Barrón, Leonard Nelson, and Maria Isabel Ardao, *J. Gen. Physiol.* **32**, 179 (1948).
96. A new method for the preparation of uricase and the effect of uricase on the blood uric levels of the chicken. K. Altman, K. Smull and E. S. Guzmán Barrón, *Arch. Bioch* **21**, 158 (1949).

STUDIES ON THE MECHANISM OF ACTION OF IONIZING RADIATIONS

97. I. Inhibition of enzymes by x-rays, E. S. Guzmán Barrón, Sherman Dickman, John A. Muntz, and Thomas P. Singer, *J. Gen Physiol.* **32**, 537 (1949).
98. II. Inhibition of sulfhydryl enzymes by alpha, beta, and gama rays, E. S. Guzmán Barrón and Sherman Dickman, *J. Gen. Physiol.* **32**, 595 (1949).
99. III. The plasma protein of dos after x-ray irradiation, J. A. Muntz, E. S. Guzmán Barrón, and C. L. Prosser, *Arch. Biochem.* **23**, Nº 3, 434-445 (1949).
100. IV. Effect of x-ray irradiation on the respiration of sea urchin sperm, E. S. Guzmán Barrón, Betty Gasvoda, and Veronica Flood, *Biol. Bull*, **97**, 44 (1949).
101. V. The effect of hydrogen peroxide and of x-ray irradiated sea water on the respiration of sea urchin sperm and eggs, E. S. Guzmán

- Barrón, Veronica Flood, and Betty Gasvoda, *Biol. Bull.* **97**, 51 (1949).
102. VI. Oxidation of thiols by ionizing radiations, E. S. Guzmán Barrón and Veronica Flood, *J. Gen. Physiol.* **33**, 229
 103. The effect of ionizing radiations on the activity of enzymes (from Brookhaven Report BNL-C-4 Biological Applications of Nuclear Physics. July 12-27 1948). (Brookhaven National Laboratory, Upton, New York).
 104. Synthesis of protein and other cell substances from acetic acid in isolate bone marrow, Richard Abrams, J. M. Goldinger, and E. S. Guzmán Barrón, *Biochim. et Biophysica Acta*, **5**, 74-80 (1950).
 105. Citric acid synthesis by the condensation of acetate and oxalacetate in rabbit kidney, Guildford G. Rudolph and E. S. Guzmán Barrón, *Biochim. et Biophysica Acta* **5**, 59-65 (1950).
 106. On the Mechanism of Synthesis of Acetylcholine. II. The Synthesis of Citrate by brain enzymes, Harold Persky and E. S. Guzmán Barrón, *Biochim. et Biophys. Acta* **5**, 66-73 (1950).
 107. The mechanism of acetate oxidation by *Corynebacterium creatinovans*, E. S. Guzmán Barrón, María Isabel Ardao and Marion Hearon, *Archiv. of Biochemistry* **29**, 130-152 (1952).
 108. Regulatory Mechanisms of Cellular Respiration. III. Enzyme Distribution in the Cell. Its Influence on the Metabolism of Pyruvic Acid by Baker's Yeast. E. S. Guzmán Barrón, María Isabel Ardao and Marion Hearon. *J. Gen Physiol.* **34**, 211-224 (1950).
 109. The Metabolism of Potato Slices. E. S. Guzmán Barrón, George K. K. Link, Richar M. Klein and Burlyn E. Michel. *Archiv. of Biochem.* **28**, 377-398 (1950).
 110. The Metabolism of the Appendix (Rabbit), Robert R. Redfield and E. S. Guzmán Barrón, *Archiv. of Biochem.* **26**, 275-286 (1950).
 111. Quantitative Determination of Amino Acids in Protein Hydrolyzates by Paper Chromatography. Robert R. Redfield and E. S. Guzmán Barrón. *Archiv. of Biochem.* **35**, Nº 2 (1952).
 112. Ueber die direkte Fermentwirkung von Herzglykosiden. Melchior Reiter and E. S. Guzmán Barrón. *Arch. exper. Parh. u Pharmakol.* **214**, 341 (1952).
 113. Studies on the Mechanism of Action of Ionizing Radiations. VII. Cellular Respiration, Cell Division and Ionizing Radiations, E. S. Guzmán Barrón and S. Louise Seki. *Journ. Gen. Phys.* **35**, 865 (1952).
 114. Studies on the Mechanism of Action of Ionizing Radiations, VIII. Effect of Hydrogen Peroxide on Cell Metabolism, Enzymes and Proteins, E. S. Guzmán Barrón, S. Louise Seki and Phyllis Johnson. *Arch. of Biochemistry and Biophysics* **41**, 188 (1952).
 115. Studies on the Mechanism of Action of Ionizing Radiations. IX. The Effect of X-Irradiation on Cytochrome c. E. S. Guzmán Barrón and Veronica Flood. *Archv. of Bio. and Biophysics* **41**, 203 (1952).
 116. Studies on the Mechanism of Action of Ionizing Radiations. X. Effect of X-Rays on some Physico-Chemical Properties of Proteins, E. S. Guzmán Barrón, Veronica Flood, and Betty Gasvoda. *Arch. of Biochem. and Biophys.* **41**, 203 (1952).

- mán Barrón and P. Finkelstein. *Archiv. of Bio. and Biophysics* **41**, 212 (1952).
117. Oxidation of Alcohols by Yeast Alcohol Dehydrogenase and by the Living Cell. The Thiol Groups of the Enzyme. E. S. Guzmán Barrón and Sumner Levine. *Archiv. of Bio. and Biophysics* **41**, 175 (1952).
 118. Metabolism of Slices of the Tomato Stem. George K. K. Link, Richard M. Klein and E. S. Guzmán Barrón. *Jour. Exper. Botany* **3**, 216 (1952).
 119. Studies on the Mechanism of Action of Adrenal Cortical Hormones. The Inhibition of Protein Synthesis in Lymphatic Cells by Some Corticoid Hormones. E. S. Guzmán Barrón and Saul Kit. *Trans. of Assoc. of Amer. Physicians* **65**, 293 (1952).
 120. The effect of Adrenal Cortical Hormones on the Incorporation of 614 into the Protein of Lymphatic Cells. Saul Kit and E. S. Guzmán Barrón. *Endocrinology* **52**: 1 (1953).
 121. The Carbohydrate Metabolism of Heart Slices. E. S. Guzmán Barrón, Warren P. Sights, Violet Wilder. *Arch. exp. Path. p Pharmakol*, Bd. 219, 338-348 (1953).
 122. The Pathways of Acetate Oxidation. E. S. Guzmán Barrón and F. Ghiretti. *Biochymica et Biophysica Acta*. Vol. 12, 239 (1953).
 123. The Importance of Sulfhydryl Groups in Biology and Medicine. E. S. Guzmán Barrón. *Texas Reports on Biology and Medicine*. Vol. 11, Nº 4, 653-670, Winter (1953).
 124. Studies on the Mechanism of Action of Ionizing Radiations. XI. Inactivation of Yeast Alcohol Dehydrogenase by X-Irradiation. E. S. Guzmán Barrón and Phyllis Johnson. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. Vol. 48, Nº 1, Jan. (1954).
 125. The Incorporation of P32 into the Nucleic Acids of Lymphatic Cells in Vitro. Effect of Adrenal Cortical Hormones (compound F). Saul Kit, Metry Bacila and E. S. Guzmán Barrón, *Biochemica et Biophysica Acta*. Vol. 13 (1954).
 126. The Role of Free Radicals and Oxygen in Reactions Produced by Ionizing Radiations. E. S. Guzmán Barrón. *Radiation Research*. Vol. 1, Nº 1, Feb. (1954).
 127. The effect of adrenal Cortical Hormones on the Anaerobic Glycolysis and Hexokinase Activity. Metry Bacila and E. S. Guzmán Barrón, *Endocrinology*, V. 54, pp. 591-603, May, 1954.
 128. The Components of Choline Oxidase and Aerobic Phosphorylation Coupled with Choline Oxidation. H. A. Rothschild, Osvaldo Cori and E. S. Guzmán Barrón. *Journal of Biological Chemistry*. Vol. 208, Nº 1, May, 1954.
 129. Iron-Porphyrins and Oxidation-Reductions. E. S. Guzmán Barrón. *Proceedings of the Sixth Research Conference*. American Meat Institute, March 25, 26 (1954).
 130. Oxidation of Betaine Aldehyde by Betains Aldehyde Dehydrogenase. E. S. Guzmán Barrón and H. Rothschild. *Journal of Biological Chemistry*, Vol. 2, 209, August (1954).

131. Effect of X-Irradiation on the Absorption Spectrum of Purines and Pyrimidines. E. S. Guzmán Barrón, Phyllis Johnson and Aspacía Cobure. *Radiation Research*. Vol. 1, Nº 5, October (1954).
132. Pathways of Glucose Oxidation. E. S. Guzmán Barrón and F. Ghiretti. *Biochimica et Biophysica Acta* 15, 445 (1954).
133. Effect of Ionizing Radiations on Systems of Biological Importance, E. S. Guzmán Barrón. *Annals of the New York Academy of Sciences*. Vol. 59, Art. 4, 574-593, February (1955).
134. Studies on the Mechanism of Action of Ionizing Radiations. XIII. The Effect of X-Irradiation on Some Physico-Chemical Properties of Amino Acids and Radiation Research, vol 2, Nº 2, p. 145, April (1955).
135. Abstract-Pathway of Hexose Metabolism in Lymphatic Cells (Rabbit Appendix) and in Lymphosarcoma (Gardner's Mouse Lymphosarcoma). M. Villavicencio and E. S. Guzmán Barrón. *Federation Proceedings*, vol. 14, Nº 1, March (1955).
136. The Effect of -SH Reagents on the Activity of Ribonuclease. M. Rabinovitch and E. S. Guzmán Barrón. *Biochim. et Biophys. Acta* 18, 316 (1955).
137. CO₂ Fixation and Utilization of Ribose-5 Phosphate by Certain Normal and Tumor Cells. E. S. Guzmán Barrón, M. Villavicencio and Donald W. King, Jr. *Arch. Biochem. and Biophys.* 58, 500 (1955).
138. Oxidation of Some Oxidation-Reduction Systems by Oxygen at High Pressures. E. S. Guzmán Barrón. *Arch. Biochem. and Biophys.* Vol. 59, Nº 2, Dec. 1955.
139. The X-Irradiation of Haploid and Diploid Strains of Yeast and Its Action on Cell Division and Metabolism. Elsa Gonzalez and E. S. Guzmán Barrón. *Biochim. et Biophys. Acta* 19, 425 (1956).
140. Studies on the Mechanism of Action of Ionizing Radiations XV. X-Irradiation of Oxyhemoglobin and Related Compounds. E. S. Guzmán Barrón and Phyllis Johnson, *Rad. Res.* Vol. 5, Nº 3, Sept. 1956, p. 290.
141. Pathways of Glucose Metabolism in Lymphatic Cells of Rabbit's Appendix and Gardner's Mouse Lymphosarcoma-Arch. of Biochem. and Biophys. Vol. 67, Nº 1, March 1957, Marino Villavicencio and E. S. Guzmán Barrón.
142. The Role of Free Radicals in Biological Oxidations. E. S. Guzmán Barrón. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 67, Article 9, May 24, 1957.
143. Yeast Alcohol Dehydrogenase II. K. Ebisuzaki and E. S. Guzmán Barrón. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 69, June
144. The Catalytic Effect of Methylene blue on the oxygen consumption of tumors and normal tissues (17) E. S. Guzmán Barrón, M. D. P. 447.
145. The Effect of Anaerobiosis on the Eggs and Sperm of Sea Urchin, E. S. Guzmán Barrón, P. 46.

REVIEW JOURNALS

1. Bilirubinemia, *Medicine* 10, 77 (1931).
2. Cellular oxidation systems, *Physiol. Rev.* 19, 184 (1939).

3. Biological oxidations and reductions. *Ann. Rev. Biochem.* **10**, 1 (1941).
4. Mechanisms of carbohydrate metabolism, an essay on comparative biochemistry, *Advances in enzymology* **3**, 149 (1943)
5. Biochemistry of Cancer. Austin H. Brues and E. S. Guzmán Barrón, *Ann. Rev. Biochem.* **20**, 343 (1951).
6. Thiol groups of biological significance, *Advances in Enzymology* **11**, 201 (1951).

BOOKS

1. *Modern Trends in Physiology and Biochemistry*, edited by E. S. Guzmán Barrón.
 - (1) Memorial Lecture, p. XVII.
 - (2) The Mechanism of Enzymatic Oxidation-Reductions, p. 1.
 - (3) The Oxidative Pathway of Carbohydrate Metabolism, p. 471.
2. The Application of Biological Oxidation-Reduction Reaction Systems to the Study of Cellular Respiration. *Biol. Symposia. Cytochemistry* **10**, 27 (1943).
3. *Cellular Metabolism and Growth, The Chemistry and Physiology of Growth*, edited by A. K. Parpat, Princeton Univ. Press, p. 106-131 (1949).
4. Oxidizing Enzymes Systems, Chap. VI, p. 175, *Enzymes and Their Role in Wheat*. Tech. Interscience Publishers, Inc., New York (1946).
5. Bacterial Oxidation, *Bacterial Physiology*, p. 325-360, Academic Press (1951).
6. Effect of Ionizing Radiations on Sulfhydryl Systems, *Biological Antioxidants*, p. 81-115, *Transac. of Fifth Conference, Nov. 30th-Dec 1st, 1950*. New York Pub. of Josiah Macy, Jr. Foundation (1951).
7. The Mechanism of Action of Uranium and the Transport of Uranium to the Tissues, by E. S. Guzmán Barrón, in *Toxicology of Uranium*, edited by Albert Tannenbaum, McGraw-Hill Book Co., p. 40 (1951).
8. The Transport of Uranium to the Tissues, by J. A. Muntz and E. S. Guzmán Barrón, *Ibid*, p. 182.
9. Tissue Metabolism of Rats Treated with uranyl Nitrate, by J. Meyer, J. A. Muntz, B. Gasvoda, and E. S. Guzmán Barrón, *Ibid*, p. 199, and T. P. Singer.
10. The Reversible Inhibition of Enzymes by Uranium, by T. P. Singer, J. A. Muntz, J. Meyer B. Gasvoda, and E. S. Guzmán Barrón, *Ibid*. p. 208.
11. Effect of Uranium on the Metabolism of Yeast and Bacteria, by J. A. Muntz, T. P. Singer, and E. S. Guzmán Barrón, *Ibid*. p. 246.
12. The Role of Iron-Porphyrin Compounds in Biological Oxidations, *Cold Spring Harbor Symposia on Quant. Biol.* **7**, 154 (1939).
13. Chemical Reactions of Diphosgene of Biological Significance, *Fasciculus on Chemical Warfare Medicine II*, 147 (1945).
14. An Electrophoretic Study of the Effects of X Rays on the Plasma Protein Pattern in Dogs, by J. A. Muntz, E. S. Guzmán Barrón and C. Ladd Prosser, in *Biological Effects of External X and Gamma Radiation, Part I*, Chap. 14, p. 373 (1954).

15. Effects of X Rays on the Activity of Enzymes, by E. S. Guzmán Barrón, Sherman R. Dickman, Thomas P. Singer and J. A. Muntz, *Ibid*, Chap. 15, p. 388.
16. Effects of X Rays on Tissue Metabolism, by E. S. Guzmán Barrón, *Ibid*, Chap. 16, p. 412.
17. Effects of X Rays on the Metabolism on the Small Intestine and Its Permeability to Glucose, by E. S. Guzmán Barrón, Wolkowitz and J. A. Muntz, *Ibid*, Chap. 17, p. 429.
18. Effect of X-Rays on Systems of Biological Importance, in *Radiation Biology*, Chapter V, vol. 1 (1954).

IN BOOKS

1. Symposium on Radiobiology. J. J. Nickson, Editor. John Wiley & Sons (1952). The Effect of Ionizing Radiations on Some Systems of Biological Importance.
2. Symposium sur le cycle Tricarboxylique, Iie Congres International de Biochimie, Directeur, M. Polonowski, Paris (1952). The Tricarboxylic Acid Cycle, Alternative Pathways, p. 94.