

La fascinación de la vida latente



Manuel Servín-Massieu



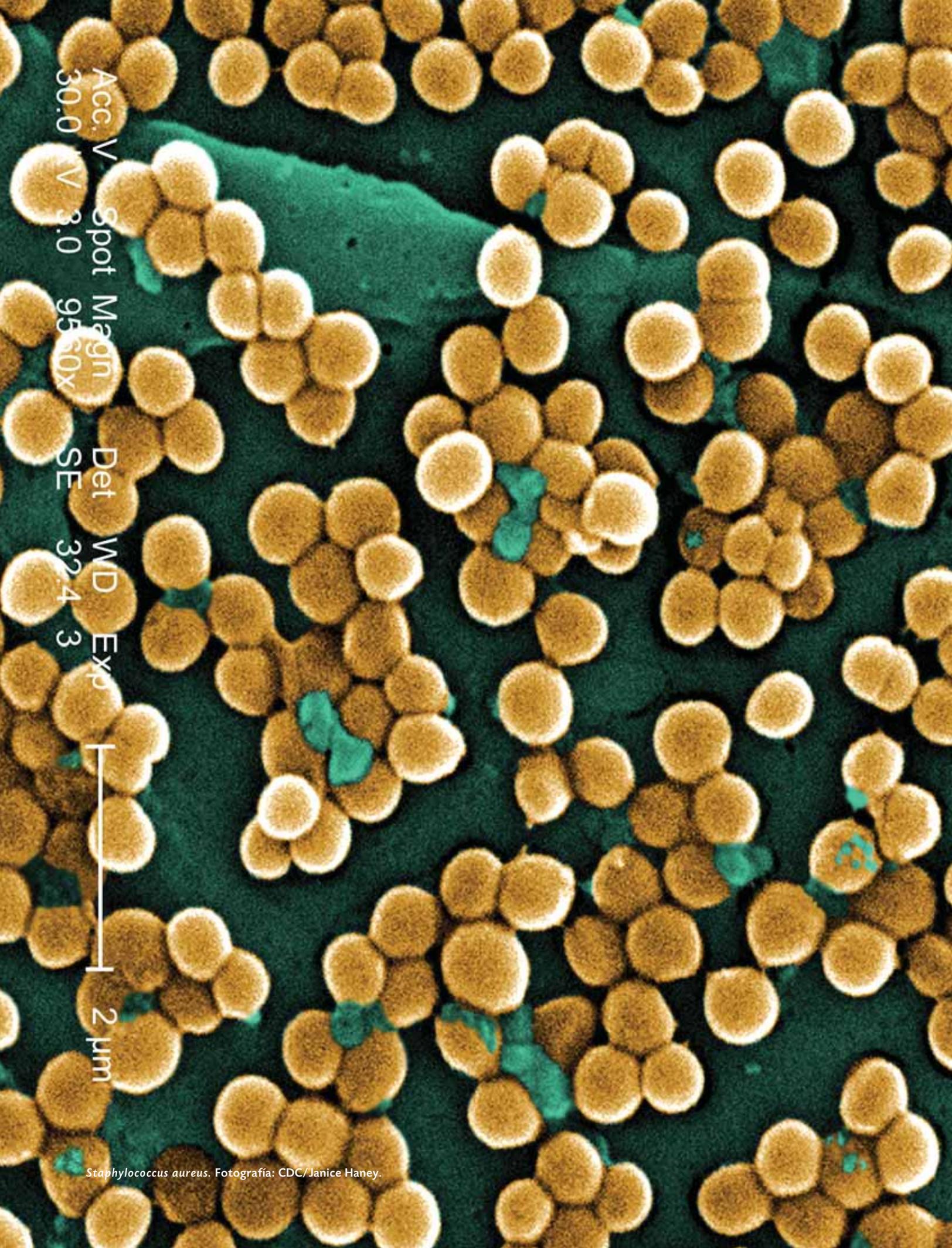
Criptobiosis es sólo uno de los términos con que se denomina un mismo fenómeno biológico, enfocado a la llamada “vida latente”. El uso del término criptobiosis fue como abrir una caja de Pandora lingüística y experimental; se ha llegado a hablar de criptobiosis, anhidrobiosis, anabiosis, osmobiosis, anoxibiosis, etcétera. Así, la criptobiosis dio lugar a la *criptobiología*: forma del conocimiento que estudia la “vida latente”, “vida inaparente” o de “animación latente”, donde algo vivo parece no tener vida pero sí la tiene, sólo que con señales muy bajas. Asimismo, analiza la causa de esa vida y sus consecuencias. La criptobiosis se presenta en virus, bacterias (esporulantes o no), ciertos insectos y huevecillos de diversos géneros. La vida latente es fascinante.

Ante el peligro de perder la carrera al espacio en 1958 con el lanzamiento del Sputnik (Degler, 1981), el presidente Kennedy debe haberse preguntado, “¿cómo nos ganaron aquéllos?”, y pataleando señaló: “se revisarán los programas estadounidenses de ciencia, tecnología y estudio en diferentes áreas”, en 1962. Nació así el BSCS (*Biological Sciences Curriculum Study*), el CBA (*Chemical Bond Approach*) y el IPSP (*International Physics Study Program*). Poco después (1970), el Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología (CNEB) en México y el BSCS firmaron acuerdos para compartir material didáctico que renovara la enseñanza de la biología en América Latina. Tocó a Venezuela

adaptar al español la “versión azul” del texto *Ciencias biológicas: de las moléculas al hombre*, en cuyas páginas 181 y 182 está la fotografía y esquema del aparato de vidrio usado en el experimento del doctor Stanley Miller. El libro describe cómo el aparato convirtió los hipotéticos gases primordiales de la Tierra prebiótica y, con ayuda de vapor de agua y chispas eléctricas (para simular relámpagos), recreó una atmósfera terrestre primigenia. A la semana del experimento se produjeron aminoácidos preprotéicos (Welch, 1974). En otras palabras, Miller reprodujo una especie de atmósfera y sopa primigenias. Harold Urey, de la Universidad de Chicago, era el jefe del grupo de Miller, donde éste se doctoró en 1954.

Acá en México, un joven encontró en la congelación y secado (*freeze-drying* o liofilización) un fenómeno sorprendente, llamado también mutación. Con atrevimiento, el joven mandó un texto para que se publicara en la mejor revista de su especialidad (en esa época): el *Journal of Bacteriology*. En 1961 fue aprobado, y recibió ánimo para seguir investigando ese tema de gran novedad (Figuras 1 y 2).

¿Qué pasaba? ¿Cuál era la novedad encontrada? En todas las bioindustrias, aun hasta estos días del siglo XXI, la técnica de liofilización de bacterias y microorganismos (que consiste en congelar rápidamente la muestra y después secarla mediante sublimación del agua –pasa del hielo a vapor de agua sin pasar por la fase de agua líquida– en una cámara especial) se usaba, y se usa,



Acc. V Spot Magn
30.0 kV 3.0 9550x

Det MD Exp
SE 32.4 3

2 μ m

Staphylococcus aureus. Fotografia: CDC/Janice Haney.

El aparato de Miller convirtió los hipotéticos gases primordiales de la Tierra prebiótica y, con ayuda de vapor de agua y chispas eléctricas (para simular relámpagos), recreó una atmósfera terrestre primigenia. A la semana del experimento se produjeron aminoácidos preprotéicos



Stanley Miller.

para “conservar” adecuadamente cultivos microbianos y objetos biológicos.

Este joven, que laboraba en la industria farmacéutica, requería sistemáticamente “reactivar” la vida en ciertos cultivos criptobióticos –por liofilización– empleados en los procesos. Se trataba de *Staphylococcus aureus*, el estafilococo “dorado”. Fue casual que, con la repetición del proceso, el joven observara (en las cajas de Petri preparadas y en vidrio estéril) colonias microbianas de *S. aureus* reactivadas con un número muy alto de variaciones o mutaciones coloniales a simple vista. Las colonias de *S. aureus* normales suelen ser uniformemente anaranjadas (por síntesis de carotenoides, de ahí el nombre de estafilococo “dorado”). El joven

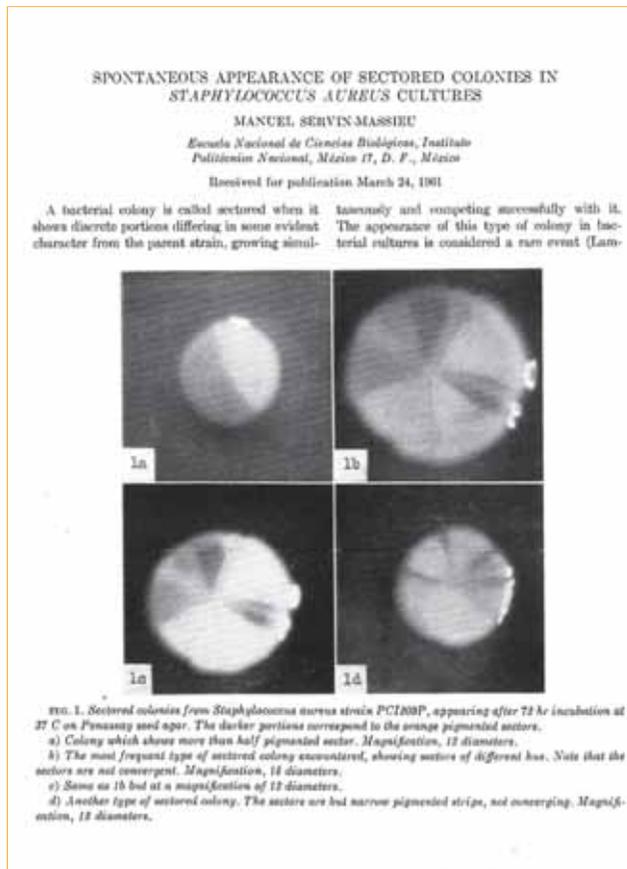


Figura 1. Publicación del artículo sobre la aparición espontánea de colonias sectoriadas en el *Journal of Bacteriology* 82, 1961.



Figura 2. Dos colonias sectoriadas de *S. marcescens*.

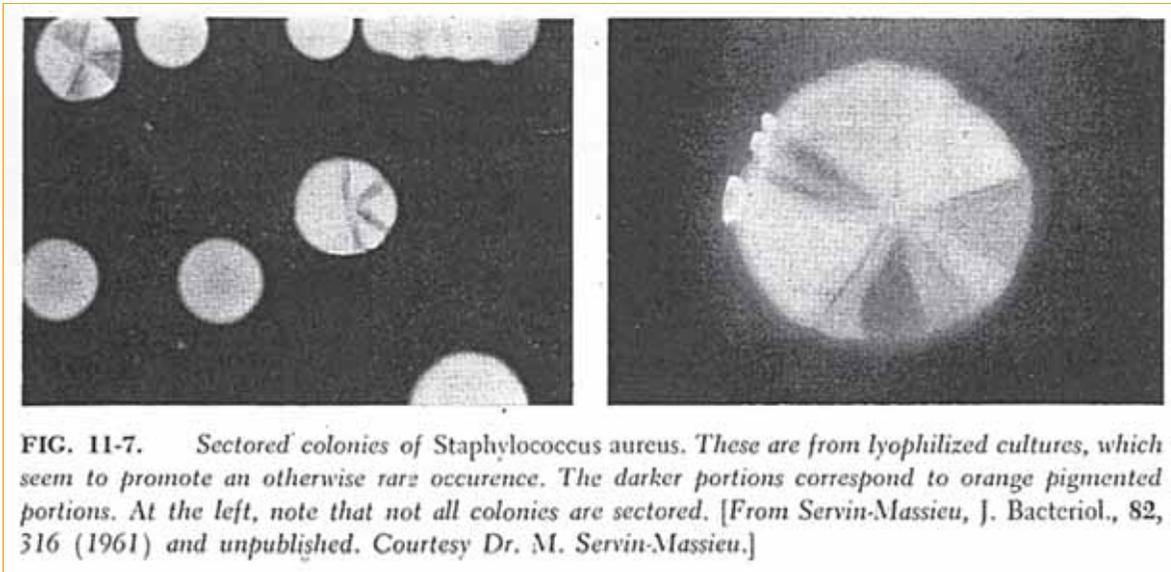


FIG. 11-7. *Sectored colonies of Staphylococcus aureus. These are from lyophilized cultures, which seem to promote an otherwise rare occurrence. The darker portions correspond to orange pigmented portions. At the left, note that not all colonies are sectored. [From Servin-Massieu, J. Bacteriol., 82, 316 (1961) and unpublished. Courtesy Dr. M. Servin-Massieu.]*

Figura 3. Láminas reproducidas en el capítulo 11 del libro *Modern Microbiology*.

observó un número alto de colonias con aberraciones en su forma, estructura o color. Claramente, el fenómeno mostraba un efecto genético en las bacterias, inducido por el proceso de liofilización y visible en las bacterias reactivadas (Servín-Massieu, 1961; Servín-Massieu y Cruz Camarillo, 1969).

Fue tan sorprendente hallar el efecto mutagénico de la liofilización en la bacteria *S. aureus* que esta forma de producir mutaciones motivó a invitar al joven a publicar tal novedad en el libro de microbiología del doctor Umbreit, en 1962 (Umbreit, 1962) (Figura 3). Además, pocos años después aceptó la invitación del doctor Werner Braun –no el ex científico nazi que ayudó a desarrollar los cohetes espaciales, sino un ex profesor de la Universidad de Rutgers, genetista microbioiano de gran renombre en el mundo, con libros en este campo (Braun, 1965). La invitación fue para revisar el campo criptobiótico de la mutagénesis por liofilización.

La esporulación bacteriana, que también deseca, fue también incluida. Éste fue uno de los primeros efectos colaterales, y en ciertos momentos hasta peligrosos, de la criodesecación. La publicación de 150 páginas se hizo a cambio de una generosa remuneración pactada con la editorial Springer-Verlag de Heidelberg; ese trabajo aún circula como capítulo en un libro (Servín-Massieu, 1971); eran otros tiempos, pues ¡hasta me pagaron por publicar! (Figuras 4 y 5).



Figura 4. Contrato de colaboración con la editorial Springer-Verlag del artículo sobre los efectos mutagénicos de la liofilización.



Figura 5. Lista de colaboradores y tabla de contenido del libro de Springer-Verlag.

Para entrar un poco en el campo de la especulación vale decir que, como todos sabemos, el ADN celular no sostiene su estructura por los puentes de hidrógeno entre las cadenas que forman la doble hélice, sino por la "cimbra" del agua que lo rodea; recordemos que hay un ADN de forma A, con un tipo de agua ambiental, y otro de forma B, con otro contenido de agua circundante. Es esencialmente erróneo continuar explicando a los jóvenes que la estructura molecular del ADN la mantienen los puentes de hidrógeno entre las dos cadenas, olvidando hablar del papel de la estructura del agua que rodea a las moléculas del ADN, como señala el Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf recientemente en relación con la astrobiología (Khesbak y colaboradores, 2011) (Figura 6).

Para abundar en sorpresas, terminemos con una más, apuntando que Miller y discípulos cambiaron de enfoque experimental después del éxito de más de 50 años

del primero (Bada y Lazcano, 2003), enfocado al calor y la sopa primigenia, y llegaron al estado sólido del agua (hielo a 77 grados bajo cero), en el que una mezcla de amoníaco y cianuro que los especialistas calculaban para la Tierra primordial, cubierta bajo una capa de hielo, llevó a Stanley Miller a utilizar una temperatura como la de la luna de Júpiter, Europa, ya mencionada. El súper frío no produciría nada, decían algunos. Sin embargo Miller tenía otra hipótesis, y aquella mañana



Figura 6. Nota de prensa en el Astrobiology Magazine.

de 1997, él, Bada y Levy –sus colaboradores– observaron, después de 25 años, que el matraz con la mezcla, cuyo frío habían cuidado con esmero, había formado nucleobases (Fox, 2008).

Stanley L. Miller no pudo seguir personalmente esta nueva fase experimental, ahora con súper frío. Como mortal que era, falleció el 25 de mayo de 2007.

Manuel Servín-Massieu es doctor en ciencias. Es cofundador y primer director del Centro Interdisciplinario de Investigación y Estudios Sobre Medio Ambiente y Desarrollo en el Instituto Politécnico Nacional de 1995 a 2002. Fue director de área en el Instituto Nacional para la Educación de Adultos de la Secretaría de Educación Pública, y director de la Comisión Nacional de Ecología. Fue director del Instituto Nacional de Higiene de la Secretaría de Salud, y director de área en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de 1971 a 1975. Fue profesor titular en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, en la División de Ciencias Biológicas y Salud, de 1975 a 1989, e investigador en las áreas de historia y política científica y del medio ambiente. Ha publicado más de 110 investigaciones y varios libros sobre historia de la ciencia y la biología. Sus áreas de interés en investigación incluyen el bioterrorismo, el desarrollo de armas biotóxicas y la ética. Ha recibido premios en microbiología, medio ambiente, historia y cultura.

elservin@yahoo.com

Lecturas recomendadas

- Bada, J. L. y A. Lazcano (2003), "The 1953 Stanley L. Miller Experiment: Fifty Years of Prebiotic Organic Chemistry", *Orig. Life Evol. Biosph.*, 33(3): 235-242.
- Braun, W. (1965), *Bacterial Genetics*, Philadelphia, Saunders.
- Degler, C. N. y colaboradores (1981), *Historia de los Estados Unidos: la experiencia democrática*, México, Limusa.
- Fox, Douglas (2008), "Did Life Evolve in Ice?", *Discover Magazine*.
- Khesbak, H., O. Savchuk, S. Tsushima y K. Fahmy (2011), "The Role of Water H-bond Imbalances in B-DNA Substate Transitions and Peptide Recognition Revealed by Time-Resolved FTIR spectroscopy", *J. Am. Chem. Soc.*, 133(15): 5834-5842.
- Servín-Massieu, M. (1961), "Spontaneous Appearance of Sectorial Colonies in *Staphylococcus aureus* cultures", *J. Bact.*, 82: 316-317.
- Servín-Massieu, M. (1971), "Effects of Freeze-Drying and Sporulation on Microbial Variation", Berlin, Springer.
- Servín-Massieu, M. y R. Cruz Camarillo (1969), "Variants of *Serratia Marcescens* Induced by Freeze-Drying", *Applied Microbiology*, 18: 689-691.
- Umbreit, W. W. (1962), *Modern Microbiology*, San Francisco, Freeman.
- Welch, C. A. y colaboradores (1974), *Ciencias biológicas: de las moléculas al hombre*, México, CECSA.