

EDAD DE LA CERAMICA COLOMBIANA DEL ESTILO YOTOCO, REVELADA POR TERMOLUMINESCENCIA.

Por **E. H. Sampson, S.J. Fleming** ⁽¹⁾
y **W. Bray** ⁽²⁾

1. LOS PROBLEMAS ARQUEOLOGICOS — (W. BRAY).

El material arqueológico presentado en este trabajo se colectó en Colombia, Sur América, durante el verano de 1964. Los fragmentos sometidos a datación por la técnica de termoluminescencia fueron seleccionados debido a que el método prometía la solución a dos problemas cronológicos no relacionados.

a. La edad de la fase Yotoco.

La alfarería en estilo de Yotoco se reconoció por primera vez en excavaciones y colecciones superficiales del terreno aluvial del Valle del Cauca, en los Andes colombianos, cerca a la ciudad de Buga (figura 33) y ha sido descrita en un informe preliminar (Bray y Moseley 1971).

En el estado actual del conocimiento, la fase de Yotoco representa la más antigua colonización del Valle por grupos de agricultores que vivían en aldeas con casas de madera. La presencia de piedras para moler indica que el maíz era el alimento básico, aunque no haya evidencia directa de alimentos en el registro arqueológico.

No había arquitectura monumental, pero se practicaba la metalurgia y la manufactura de alfarería tenía un nivel alto. La cerámica más característica, tanto doméstica como funeraria, está decorada con diseño de pintura negra, resistente sobre un fondo rojo, naranja o crema. Los patrones elaborados se basan en círculos rellenos de puntos, rosetas, diseños en forma de arco, espirales, paneles escalonados, zigzags, triángulos colocados punto con punto y bandas angostas con puntos pequeños.

Las formas de las vasijas, el patrón de los colores y los motivos decorativos forman un estilo cerámico característico y fácilmente reconocible (ver fig. 34).

No hay secuencias de cerámica fechada en las áreas montañosas vecinas, ni de cerámica semejante a la alfarería característica de Yotoco. En el Quindío al norte, se han encontrado unas pocas vasijas del estilo de Yotoco, pero su contexto local es desconocido y la cro-

⁽¹⁾ Research Laboratory for Archaeology and the History of Art, Oxford University, England.

⁽²⁾ Institute of Archaeology, Gordon Square, London, England.

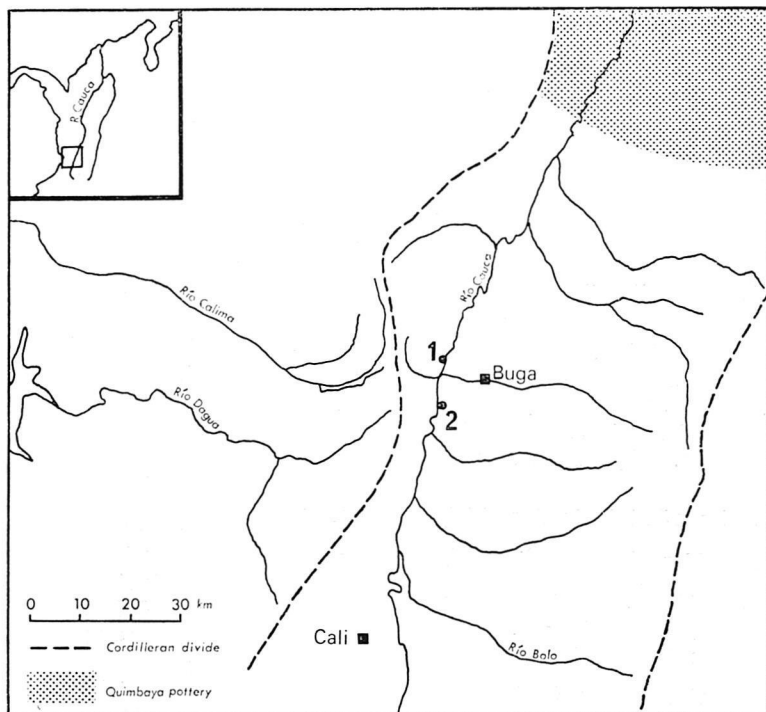


Figura 33: Mapa del distrito de Buga que muestra los sitios de Moralba (1) y Yotoco (2).

nología detallada de los varios estilos Quindío (o Quimbaya) no ha sido establecida (Bruhns 1967).

Si los ceramistas de Yotoco fueron los primeros en cultivar esta parte del terreno aluvial del Cauca, la cronología de la fase Yotoco adquiere una gran importancia.

Su posición estratigráfica no es ambigua. En las excavaciones en el sitio de Moralba, el nivel que contiene los fragmentos de cerámica Yotoco, estaba cubierto de sedimento estéril, sobre el cual estaba la alfarería de un estilo posterior, que ha sido llamado Sonso. Del sitio de Moralba y de otras localidades en los valles del Cauca y de Calima existen actualmente siete determinaciones de antigüedad por radio-carbono, que se refieren a la alfarería de Sonso y que van desde D.C. 1235 ± 50 (IVIC - 160) hasta 1580 ± 70 (GrN-4695). Estos cálculos proveen un **terminus ante quem** para el estilo Yotoco.

En Yotoco el estrato de Moralba presentó edades por radiocarbono de 890 A.C. ± 270 (IVIC-597) y 800 A.C. ± 50 (GrN-5762). Estos cálculos son compatibles entre sí, pero son incompatibles con dos determinaciones hechas a una cerámica idéntica, hallada en excavaciones del vecino embarcadero de Yotoco.



Figura 34: Cuenco decorado estilo Yotoco.



Figura 35: Crisol de La Quebrada.

Las edades del embarcadero de Yotoco fueron D.C. 1175 ± 65 (GrN-4694, de 1.60 - 1.70 m. debajo de la superficie del suelo) y D.C. 1100 ± 140 (IVIC - 598, de 1.40 - 1.50 m.) (Ver figuras 36 y 37).

No hay explicación obvia para la gran discrepancia entre los cálculos de los dos sitios. Un error experimental es poco probable, debido a que se obtuvieron resultados similares de dos laboratorios diferentes. Los excavadores no lograron reconocer ninguna fuente de contaminación en los sitios de Moralba o en el embarcadero de Yotoco, pero un grupo de las fechas es seguramente incorrecto. En términos estrictamente arqueológicos, los cálculos de Moralba parecen demasiado antiguos, mientras que tres dataciones por radiocarbono del sitio de Sonso, resultaron como se esperaba. Los cálculos del siglo XII del embarcadero de Yotoco fueron arqueológicamente aceptables, pero debido a la carencia de material comparativo, persisten las dudas.

Los fragmentos estudiados en el laboratorio de Oxford, incluían todos los tipos más comunes de Yotoco. De los once fragmentos de cerámica enviados para examen, cinco resultaron adecuados para la datación por termoluminescencia. Los especímenes de Moralba co-

respondían al nivel medio de ocupación del sitio de Yotoco, entre 20 y 30 cm. sobre el punto donde se hallaron las muestras para radio-carbono, y tres fragmentos fechables de las excavaciones en el embarcadero de Yotoco hallados a varias profundidades entre 1.50 m. y 1.70 m. debajo de la superficie.

b. La edad de los crisoles de La Quebrada.

El crisol analizado corresponde a uno de los dos que se encontraron en una tumba en la finca La Quebrada, Valledupar, Alto Barranco, al sureste de Cali (figura 33) en el piedemonte de la Cordillera Central (figura 35). Los crisoles son de diferentes tipos. El ejemplar examinado por termoluminescencia es una vasija sencilla hemisférica, de 11 cm. de profundidad, y con parte de la superficie superior extendida en forma de un pico para verter. El segundo crisol, que está actualmente en el Museo del Oro en Bogotá, no tiene pico sino una muesca en el borde para dirigir el flujo de metal. Este espécimen también presenta una ranura horizontal, diseñada posiblemente para

C 14

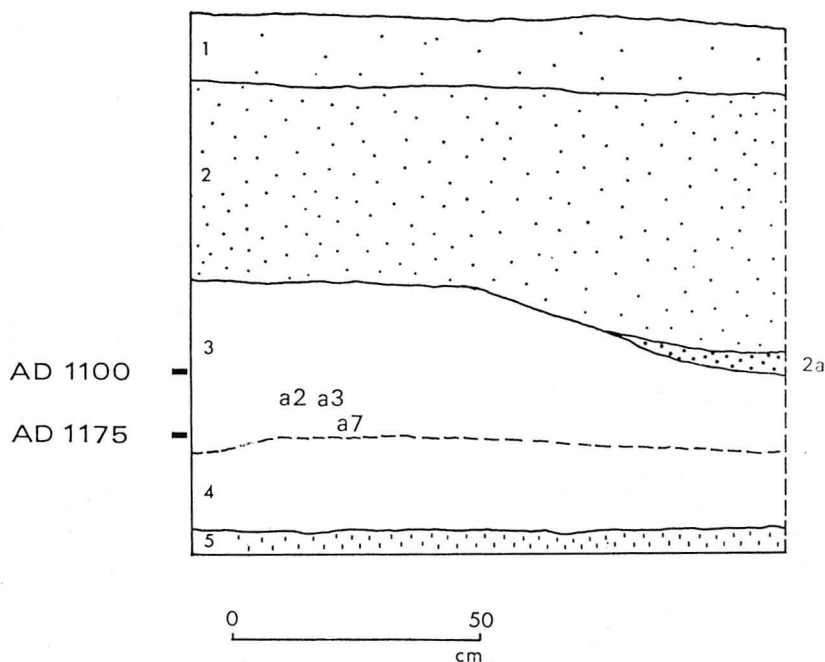


Figura 36: Sección arqueológica simplificada de la excavación en el embarcadero de Yotoco. Se señala la ubicación de los fragmentos a 2, a 3 y a 7 utilizados para el análisis por termoluminescencia. Una determinación por radiocarbono adicional se hizo en el contexto 2a de A.C. 1770, asociada con un desarrollo posterior en el sitio.

sostener una rama doblada, a modo de asa. Ambos crisoles se han usado para la fundición de metales no ferrosos. La asociación de crisoles con otras vasijas en las tumbas prehistóricas ha sido registrada en otros lugares en Colombia (Arango 1924, I p. 166; Restrepo 1892, p. 56), y el ejemplar con pico tiene mucha semejanza con un crisol que no figura en publicaciones y de procedencia desconocida que se encuentra en la colección del Museo de Barranquilla (Nº 51-120).

Debido a la ausencia de cerámica asociada o de material para fechar por el método de radiocarbono, la técnica de termoluminiscencia parecía ofrecer la mayor posibilidad para obtener la edad. Como el crisol con pico ya estaba roto, una pequeña muestra se desprendió antes de restaurarlo. La edad esperada se localizó entre D.C. 1 (en esta fecha ya hay evidencia de fundición en San Agustín al sur de Colombia, Duque Gómez 1964) y la mitad del siglo XVI, cuando apareció la influencia española en esta parte del Valle del Cauca. Una fecha un poco posterior a esta sería todavía aceptable, debido a que la tradición tecnológica nativa no desapareció inmediatamente.

2. RESULTADOS DE LA EDAD POR TERMOLUMINESCENCIA.

(E. H. SAMPSON y S. J. FLEMING)

Del material del embarcadero de Yotoco, había seis fragmentos disponibles, mostrados en la figura 36 (a 2-7). Las características de termoluminiscencia de cada fragmento se chequeó inicialmente por un taladro simple. Como resultado de este examen se excluyeron del programa los fragmentos a 5 y a 6, debido a sus muy bajos niveles de luz termoluminescente natural y a insensibilidad a la radiación; el fragmento a 4 también se omitió, debido a que su reacción no se distinguió a la del fragmento a 2. De los cinco fragmentos disponibles de Moralba en la figura 37 (b 1-5), los fragmentos b 2 y b 3 mostraron una termoluminiscencia insignificante, mientras que el nivel bajo de la termoluminiscencia natural del fragmento b 5 indicaba que se podía establecer un límite superior de sólo 450 rad en su dosis arqueológica. Estos datos son similares a los obtenidos de los fragmentos b1 y b3, a los cuales se les hizo un análisis completo por termoluminiscencia (Ver tabla I al final).

Los resultados obtenidos por termoluminiscencia usando el método de grano-fino en una muestra preparada (Zimmerman 1971), se presentan en la tabla 1. Los errores en la determinación de la edad de cada fragmento se fijaron obedeciendo la propuesta de Aitken y Allred (1972), suponiendo una retención de agua por parte del fragmento y del suelo donde estaba enterrado a un 80% del nivel de saturación, con rango de incertidumbre de $\pm 20\%$.

El valor de k para los cinco fragmentos es notablemente alto (compárese con un nivel típico de alrededor de 0.13 para la alfarería romana), enfatizando así la importancia del componente de radiación alfa de la dosis, en el cálculo del porcentaje de dosis interna.

C 14

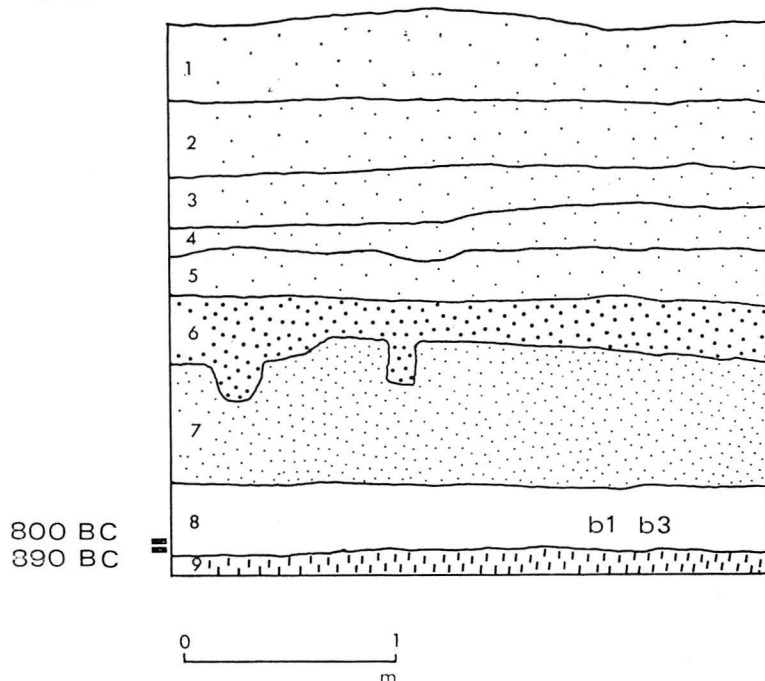


Figura 37: Sección arqueológica simplificada de la excavación en Moralba. Se señala la ubicación de los fragmentos **b 1** y **b 3** utilizada para análisis por termoluminiscencia. Determinaciones adicionales por radiocarbono se hicieron en el contexto 6 de A.C. 1240, A.C. 1480 y A.C. 1550 asociados con un desarrollo posterior en el sitio.

Esto a su vez le da una importancia particular a la determinación del contenido de uranio y torio de la cerámica y sus propiedades de retención de radón. Todas las muestras se conservaron durante quince días en preparación para el análisis de partículas alfa (Ver Aitken y Alldred 1972), para permitir una acumulación de radón hacia el nivel de saturación en la textura de la cerámica. Esta acumulación reveló niveles altos de emanación para los fragmentos **a 2** (35%) y **b 3** (60%).

Sin embargo, inclusive estos niveles de emanación que se esperaría ocurriesen en condiciones ambientales secas y que influirían sobre la edad máxima posible de esos fragmentos, no afectan la conclusión general de que los resultados por termoluminiscencia para los fragmentos de Moralba son incompatibles con los resultados previamente obtenidos por radiocarbono para el mismo sitio (ver figuras

36, 37). Un nuevo cálculo de edad por termoluminescencia para el fragmento **b3**, suponiendo condiciones secas y con pérdida de radón, aumentaría el año 1640 citado en la tabla 1 en solo 130 años.

En el caso de las edades reveladas por termoluminescencia, las causas más probables de un error sistemático serían las variaciones a largo plazo de las condiciones ambientales, con cambios en la retención de agua y movimiento de radón en el terreno donde está la cerámica enterrada. Sin embargo, es posible descartar los cambios extremos en el pasado mediante el estudio termoluminescente de cuarzo extraído del fragmento **a7**, usando el método de inclusión en la preparación de la muestra (Fleming 1970). El análisis de la curva de luminosidad de este extracto (figura 38), dio una dosis de radiación arqueológica de 113 rad, debido a la dosis de radiación beta interna y la dosis ambiental externa. Ya que la anterior es bastante baja (sólo 0.05 rad/año si se estima la edad por el método de grano-fino para obtener la primera aproximación de esa contribución), la dosis arqueológica de cuarzo revela el nivel ambiental y lo sitúa cerca a 0.07 rad/año. Un análisis similar del extracto de cuarzo del fragmento **a3**

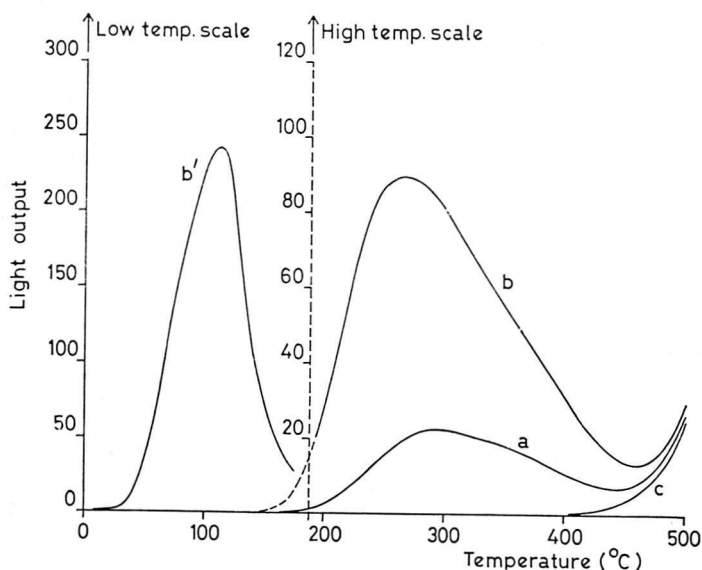


Figura 38: Curvas TL de luminosidad para el cuarzo extraído del fragmento **a7**: (a) TL Natural, (b) TL Natural + TL inducida por una radiación beta adicional aplicada en el laboratorio de 220 rad, (c) luminosidad candente de fondo.

TL = Termoluminescencia.

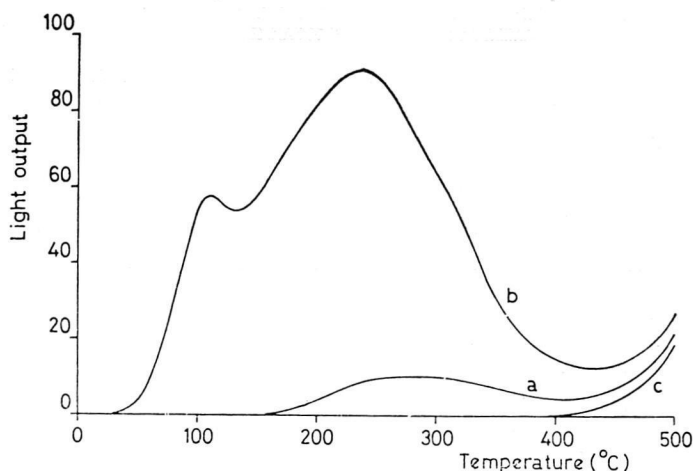


Figura 39: Curvas TL de luminiscencia para el crisol de La Quebrada: (a) TL natural, (b) TL natural + TL inducida por una radiación beta adicional de 110 rad aplicada en el laboratorio, (c) luminiscencia candente de fondo.

TL = Termoluminescencia.

dio un nivel de dosis ambiental similar de 0.09 rad/año. Este cálculo es compatible con la estimación de la radioactividad del suelo obtenida en análisis de laboratorio y que se utiliza en la tabla 1. De nuevo, no es posible introducir suficiente variación en el nivel ambiental a los cálculos de edad por termoluminescencia para que haya una aproximación a los inquietantes resultados de 800 - 900 a. de J.C. de Moralba, que iniciaron este estudio de las edades. Desafortunadamente, no se pudo extraer suficiente cuarzo de los tres fragmentos restantes (a 2, b1, b3), de modo que no fue posible revisar las estimaciones ambientales utilizadas.

Finalmente, el análisis de termoluminescencia también se llevó a cabo en el crisol presentado en la sección 1b. La dosis arqueológica se estimó en 35 rad (ver figura 39). Una estimación de dosis mínima de 0.3 rad por año (fijando el componente ambiental desconocido igual a la rata de dosis cósmica sola), obtenida de análisis de radioactividad de la arcilla del crisol, fija el periodo de su última quema en los últimos 120 años. Análisis por termoluminescencia indica que este artefacto no pertenece al periodo arqueológico en discusión.

3. CONCLUSIONES

(i) Las edades determinadas por termoluminescencia para los tres fragmentos del embarcadero de Yotoco y los dos de Moralba son muy similares en cada sitio y entre los dos sitios, sustentando de esta manera la evidencia arqueológica presentada anteriormente. Am-

TABLA I. RESULTADOS DE LA EDAD DE LA CERAMICA ESTILO YOTOCO, OBTENIDOS POR TERMOLUMINESCENCIA

Refer. tiesto	%peso seco del tiesto	k*	Dosificación anual (m rad/año)				Cálculo arqueológico	Edad TL (año B.P.)
			Alfa efectivo	Beta (U.Th)	Beta (⁴⁰ K)	Ambiental(1)		
EMBARCADERO DE YOTOCO:								
a 2	12.5	0.29	208	33	39	81	380	1050 ± 85
a 3	15.1	0.21	189	34	41	81	390	1130 ± 100
a 7	11.6	0.27	240	38	17	73	370	1010 ± 85
MORALBA:								
b 1	13.0	0.27	238	38	51	72	470	1180 ± 100
b 3	20.8	0.31	288	42	6	72	420	1030 ± 100

K* Expresa la ineficiencia relativa de radiación alpha comparada con las radiaciones beta o gamma para inducir termoluminescencia.

(1) Incluye una dosis componente de rayos cósmicos de 14 m rad/año.

bas series de edades resultan ser anteriores a las determinadas por radio-carbono para el embarcadero de Yotoco (que son arqueológicamente aceptables).

Sin embargo, la diferencia entre la edad promedia determinada por termoluminescencia para el embarcadero de Yotoco (D.C. 900) y la determinación por radio-carbono que es anterior (D.C. 1100), es eliminada por los errores en la revelación de edades de las dos técnicas.

(ii) La edad muy reciente determinada por termoluminescencia para el crisol es una sorpresa desagradable. Actualmente no se practica el arte de fundición de metal en la región de Ginebra y no hay una razón obvia para que un crisol antiguo haya sido vuelto a quemar. Desafortunadamente, los especímenes se recolectaron sin tener en cuenta la revelación de la edad por termoluminescencia y no se obtuvo información sobre la historia de los crisoles después de su supuesto descubrimiento. Fuimos informados que la tumba fue descubierta y excavada por un campesino antes de 1964 y que aparentemente contenía otras vasijas rotas que fueron botadas. Bajo las circunstancias existentes, no fue posible revisar esta información, aunque parecía ser confiable en aquél momento. El material se adquirió en la finca y no había pasado por manos de negociantes, ni es la región de Ginebra un centro comercial de gaaquería. Probablemente se puede descartar una falsificación deliberada. De tal manera que la información por termoluminescencia está en desacuerdo con la información arqueológica —que se reconoce es poca e insubstantial— y suscita dudas sobre la antigüedad de por lo menos uno de los crisoles.

Agradecimientos: Agradecemos a la Fundación Nuffield por la ayuda económica para este trabajo.

(Traducción de Marlene Patiño, revisada por Julio C. Cubillos).