

INCENMET
BIENES CULTURALES
54.810 04975
INVENTARIO 1996



PROGRAMA DE COOPERACION UNIVERSIDAD DE SANTA BARBARA, CALIFORNIA-USA-INCITEMI

"PROGRAMA DE ESTUDIOS ISOTOPICOS EN
ROCAS Y MINERALES DE YACIMIENTOS
PERUANOS."

POR: Dr. George Tilton

Julio, 1979

COOPERACION UNIVERSIDAD CALIFORNIA SANTA BARBARA

PROGRAMA DE ESTUDIOS ISOTOPICOS EN ROCAS Y MINERALES DE YACIMIENTOS PERUANOS

Informe:

Por: Dr. Tilton

Hace siete años nosotros empezamos un programa de mediciones de isótopos de plomo para atender y proveer información sobre el origen de las rocas ígneas en ambientes de islas de arco. El estudio está basado en declinación de dos isótopos de uranio de masa de 238 y 235 en diferentes porcentajes a 2 isótopos de plomo de masa relativa de 206 y 207, estos son los dos sistemas de declinación que proveen la base para el método U-Pb para determinar la edad cuando ellos son aplicados a minerales tales como el Zircon. A una escala más amplia nosotros debemos tratar alguna porción de la tierra como un "mineral" (por ejemplo: la parte externa del manto, la costra continental Precámbrica) en la cual las cantidades relativas de Pb-207 y Pb-206 pueden variar de acuerdo a la edad de la porción y su relación U/Pb. Esto hace posible realizar experimentos sobre trasación de isótopos sobre el origen de las rocas. Por ejemplo: nosotros podemos determinar experimentalmente las cantidades relativas de Pb-207 Pb-206 en rocas volcánicas de la cuenca oceánica (interno manto externo); insedimentos oceánicos y en las rocas de la costra continental. Los datos muestran que los isótopos de Pb de estas 3 fuentes generalmente difieren grandemente como se mostrará más adelante.

Nuestros primeros experimentos probaron el método en una simple localidad oceánica, las islas de Arco Mariana en el Océano Pacífico Occidental, donde la producción de lavas involucra subducción de la placa pacífica de bajo de la placa Filipina. Ambas placas tienen afinidad oceá

COOPERACION UNIVERSIDAD CALIFORNIA SANTA BARBARA

PROGRAMA DE ESTUDIOS ISOTOPICOS EN ROCAS Y MINERALES DE YACIMIENTOS PERUANOS

Informe:

Por: Dr. Tilton

Hace siete años nosotros empezamos un programa de mediciones de isótopos de plomo para atender y proveer información sobre el origen de las rocas ígneas en ambientes de islas de arco. El estudio está basado en declinación de dos isótopos de uranio de masa de 238 y 235 en diferentes porcentajes a 2 isótopos de plomo de masa relativa de 206 y 207, estos son los dos sistemas de declinación que proveen la base para el método U-Pb para determinar la edad cuando ellos son aplicados a minerales tales como el Zircon. A una escala más amplia nosotros debemos tratar alguna porción de la tierra como un "mineral" (por ejemplo: la parte externa del manto, la costra continental Precámbrica) en la cual las cantidades relativas de Pb-207 y Pb-206 pueden variar de acuerdo a la edad de la porción y su relación U/Pb. Esto hace posible realizar experimentos sobre trasación de isótopos sobre el origen de las rocas. Por ejemplo: nosotros podemos determinar experimentalmente las cantidades relativas de Pb-207 Pb-206 en rocas volcánicas de la cuenca oceánica (interno manto externo); insedimentos oceánicos y en las rocas de la costra continental. Los datos muestran que los isótopos de Pb de estas 3 fuentes generalmente difieren grandemente como se mostrará más adelante.

Nuestros primeros experimentos probaron el método en una simple localidad oceánica, las islas de Arco Mariana en el Océano Pacífico Occidental, donde la producción de lavas involucra subducción de la placa pacífica de bajo de la placa Filipina. Ambas placas tienen afinidad oceá

nica, en este experimento nosotros hicimos la pregunta si es que las lavas volcánicas erupcionadas en las islas de Arco Mariana parecen originarse enteramente de fuentes provenientes del manto estan de la tierra o si es que materiales continentales en la forma de sedimentos del piso oceánico subducidos han contribuido también a la fuente de las lavas. Los geólogos han presentado argumentos persuasivos para ambos casos en la literatura de aquel tiempo. El planteamiento para usar la composición isotópica del Pb de las lavas de basalto toleítico de la fosa oceánica y de los montes marinos como un índice del Pb del manto externo desde que su fusión no cubrirla en la corteza; la composición isotópica del Pb de los sedimentos fueron medidos directamente, usando muestras del Proyecto de Perforación de mares profundos.

Los resultados de estos experimentos fueron mostrados en las Figs. 2 y 3 de la publicación por Arend Meijer (Bull Geological Soc. Amer., v87, 1358-1369, 1976) los datos de Meijer muestran claramente que la composición isotópica del Pb en las lavas de arco es similar a aquella de los basaltos de la fosa oceánica y otras lavas provenientes del manto, y con las arcillas y los sedimentos oceánicos juegan un rol no suficientemente claro en la producción del Pb en las lavas.

Nosotros empesamos hace dos años, utilizando muestras proporcionadas por el Dr. Alan Klarck de la Universidad de Queen's para estudiar la composición isotópica de las rocas y minerales de los Andes. El espesor de la corteza continental bajo los andes hace que la ubicación tectónica aqui sea diferente de aquella en el Arco Mariana. Estos experimentos basicamente usan modelos de subducción para proveer las posibles contribuciones del manto exter

no de la tierra, los sedimentos oceánicos o las rocas de la corteza continental hacia Pb de las rocas ígneas y minerales. Las investigaciones han tenido 2 principales objetivos:

- 1) Para proveer información sobre el origen de las rocas ígneas.
- 2) Para probar las posibles relaciones entre las fuentes de rocas ígneas y minerales.

Los datos de este estudio preliminar muestran que las rocas volcánicas del norte de Chile y sur del Perú contienen distintas contribuciones de Pb de la corteza continental, y en algunos casos, posiblemente de los sedimentos del océano también. La Fig. 2 de Robert Pollak, muestra que el Pb de las rocas volcánicas de los Andes, están graficadas en forma distinta y sobre el campo del basalto oceánico, que contienen las lavas de Arco Mariana. También muestra que el Pb de los minerales de Chile, Perú y Bolivia es generalmente similar en composición isotópica al Pb de las rocas volcánicas.

La Fig. 3 también de la tesis de Pollak, compara los minerales de Pb y el Plomo de los sedimentos de la plaza Nazca. En este caso los minerales de Pb tienden a plotear se sistemáticamente sobre los sedimentos del campo de Pb, indicando que alguna otra fuente es involucrada en adición, o en vez de los sedimentos oceánicos. Nosotros creemos que la fuente está en las rocas de la corteza continental. Las rocas triásicas y jurásicas de la faja estannífera de Bolivia muestra especialmente clara evidencia de que nosotros creemos ser un componente de la corteza continental. Los minerales terciarios de Bolivia y aquellos del norte de Chile, podrían contener -

grandes componentes tanto de la corteza terrestre como del Pb de los sedimentos oceánicos sobre la base del presente conocimiento, las únicas muestras peruanas de minerales son 2 de la mina de Toquepala.

En nuestras nuevas investigaciones nosotros debemos hacer un estudio más detallado y cercanamente controlado usando muestras y estudios peruanos, coleccionando muestras de rocas ígneas y minerales en una faja perpendicular a los andes en la zona sur, que comprende desde la Cordillera de Carabaya (Mina San Rafael, Sto. Domingo, y hasta la costa de Mollendo Ilo, Camaná, Ocoña). Esto proveerá:

1. Comparación de los datos de los minerales de Bolivia con los datos de la faja de estaño en el sur este del Perú.
2. Preparación de los efectos del espesor de la corteza o profundidades para la zona de subducción basados en isótopos de rocas y minerales. El área cubierta será en un nicho que aquella realizada en los estudios de Chile y Bolivia citados anteriormente.
3. Medir las clases de Pb incluídas en las rocas precámbricas cerca de Arequipa y al suroeste de Arequipa como índices de posibles clases de corteza de Pb que puede ser vista en las rocas ígneas y minerales del este. Además, se realiza mediciones de edad en algunas de las rocas de basamento (GNIS).
4. Comparar la relativa abundancia de los isótopos de Pb en minerales y en las cercanas rocas ígneas, así como, de varios lugares principales.

..//

- 5 -

Nosotros también haremos un estudio preliminar en una 2da. faja perpendicular a los Andes en la zona central del Perú, usando primeramente muestras de las minas Raúl, San Cristóbal; esto dará información adicional concerniente a las variaciones isotópicas en Pb a lo largo del rumbo de la faja.

Esperamos que este seminario les dé alguna idea sobre el valor de la colaboración de la Mina San Cristóbal de proveernos muestras para nuestros programas. Nosotros estamos muy agradecidos a los geólogos de San Cristóbal por su amistosa y muy gracias asistencia que de ellos hemos recibido.

ett

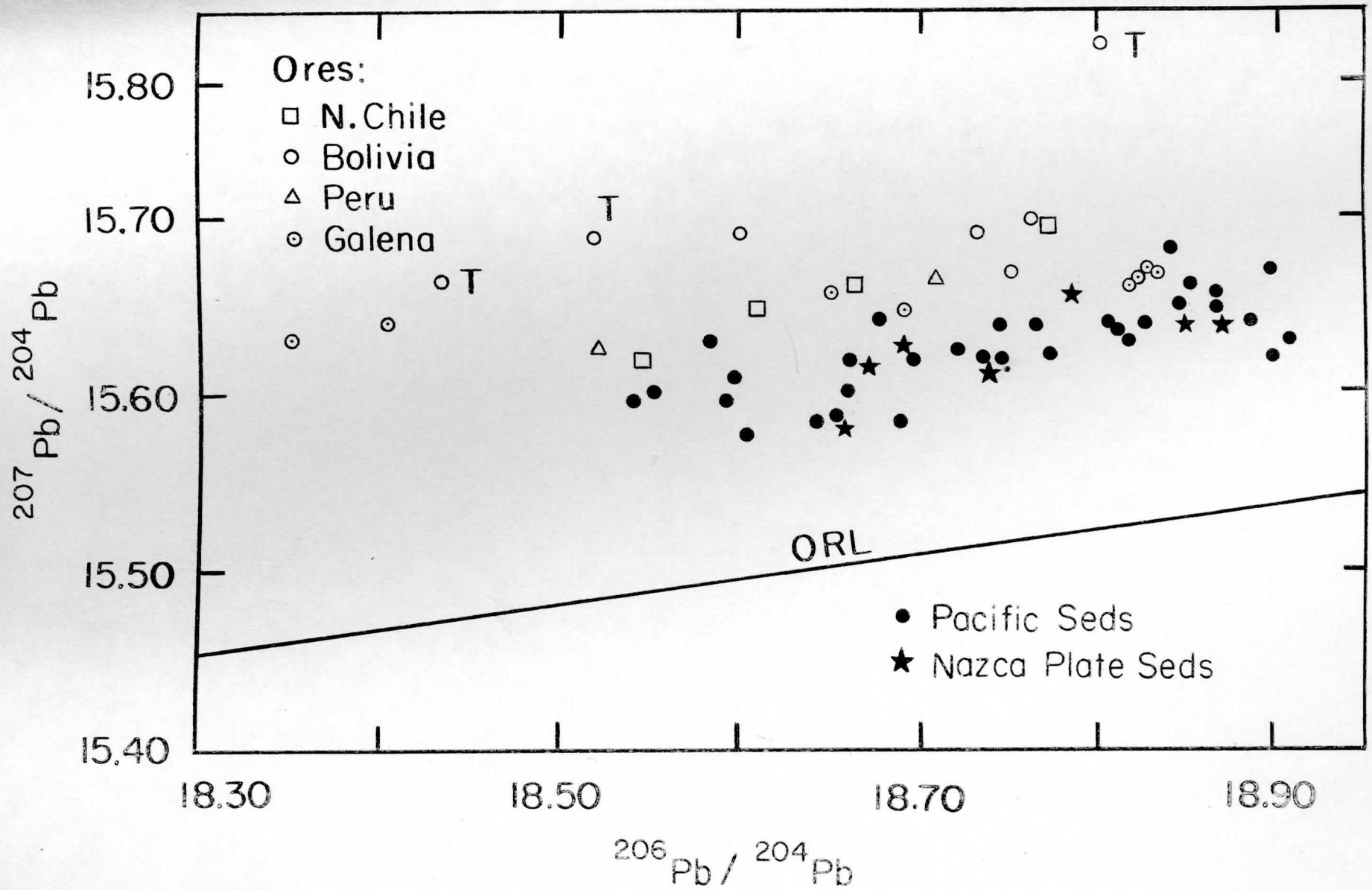


Figura 3

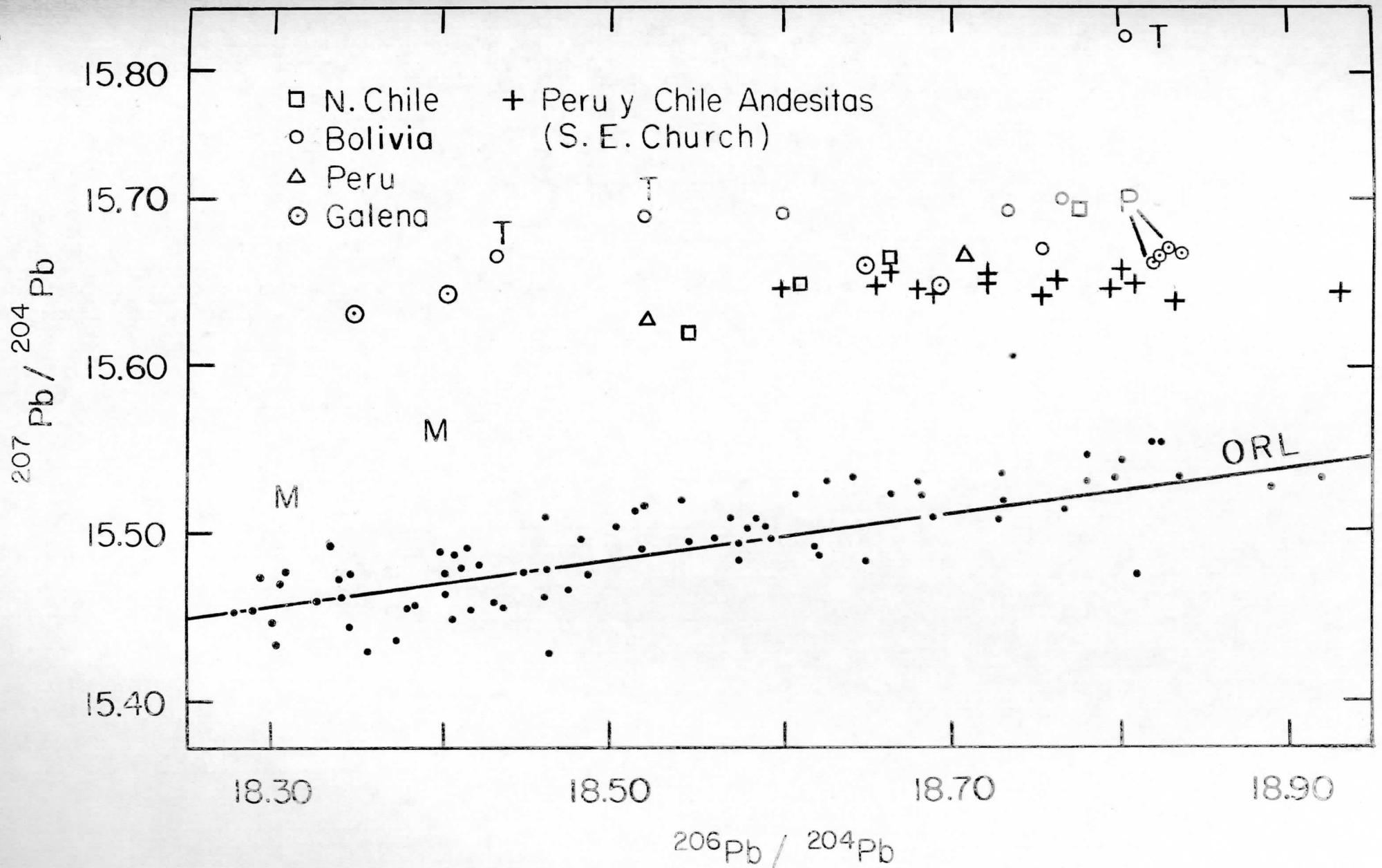


Figura 2

ESPESOR DE LA CORTEZA TERRESTRE DE PERU, BOLIVIA Y CHILE

