

Early Diagenesis of Amino Acids in Carbonate Sediments of La Parguera, Puerto Rico

Gerardo Zapata

Abstract

EARLY DIAGENESIS OF AMINO ACIDS IN CARBONATE
SEDIMENTS OF LA PARGUERA PUERTO RICO

Por

Gerardo Zapata

Tesis sometida en cumplimiento parcial
de los requisitos para el grado de

MAESTRO EN CIENCIAS

en

Ciencias Marinas

University of Puerto Rico

Dept. of Marine Sciences Library

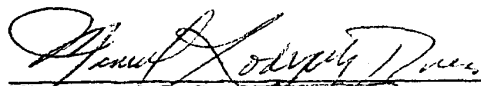
Mayaguez, Puerto Rico 00708

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO DE MAYAGUEZ

MAR 19 1987

1986

Aprobada:


Miembro del Comité Graduado

28 de agosto de 1986


Miembro del Comité Graduado

Sept. 1/86


Presidente del Comité Graduado

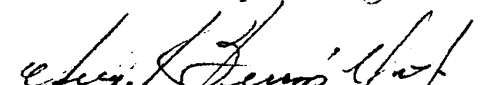
Agosto 22/86


Representante de Estudios Graduados

3 de septiembre de 1986


Director del Departamento

3 de septiembre de 1986


Director de Estudios Graduados

10 de septiembre de 1986

ABSTRACT

Total hydrolyzable amino acid concentrations, total organic carbon and total nitrogen were measured in four cores of the South Western Insular Shelf of Puerto Rico, using the method of Gaudette and Flight (1974), to measure total organic carbon, the EPA Kjeldahl method for Total Nitrogen, and the separation and quantification of amino acids derivatized to their phenylthiohydantoins was achieved using a method designed to separate and quantify 20 of the most common amino acids by HPLC. Sediments were collected from Phosphorescent Bay (core #1), Inner Shelf (core #2), Enmedio reef apron (core #3) and Enmedio fore reef (core #4) at depths ranging from 0 to 130 cm. The total organic carbon content of the sediments decreases in seaward direction and with depth, furthermore, the decrease is representative of the environment of deposition. The total amino acid concentration in the superficial samples decreases along the transect from 8834 nmoles/g in Phosphorescent Bay sediments to 275 nmoles/g in Enmedio fore reef sediments. The total amino acid content decreases with depth in all cores. The different depositional environments have a definitive effect on the total concentration of amino acids deposited and preserved throughout the depth, but does not appear to cause major changes on the types of amino acids preserved in the sediment. The highest values of total nitrogen were found in Phosphorescent Bay; 0.15% nitrogen, and the lowest values in the Inner Shelf; 0.032%. All cores showed a slow decrease in nitrogen percent with depth but the values tend to decrease faster with depth in Phosphorescent Bay. C/N ratios were evaluated in all the samples. The core #1, Phosphorescent Bay and core #2, Inner shelf are characterized by high C/N ratios 15.49 and 14.22 that increase with depth to 25.05 and 38.00 in Phosphorescent Bay and Inner Shelf respectively, suggesting high concentrations of organic matter other than proteins, peptides and amino acids. In core #3, Enmedio Reef Apron and Enmedio Fore Reef the C/N ratios were smaller, 5.10 and 8.20, in core #3 and 4 respectively, and increase to values of 6.34 and 10.93 at 127 cm depth. This suggests smaller amounts of organic carbon other than nitrogenous organic carbon compared to the C/N ratios in core #1 and #2. The TAAN/TN ratios in core #1 Phosphorescent Bay has the higher ratios of all the samples, 0.794 in the sediment water interface and 0.705 at 103 cm

depth. These values suggest that most of the nitrogen in the Phosphorescent Bay is due to nitrogenous organic matter. In the rest of the sample areas, core #2, 3, and 4, the percent of total nitrogen due to nitrogenous organic carbon decreases in seaward direction, suggesting that in the more oxidizing areas most of the nitrogen is probably nitrate, nitrite and ammonia. In all samples the basic and neutral amino acids appear to be the most abundant in all the depositional environments, lysine being the most preserved amino acid in all locations.

COMPENDIO

La concentración total de aminoácidos hidrolizables, el carbono orgánico total y el nitrógeno total fueron medidos en cuatro testigos en la Plataforma Insular Suroeste de Puerto Rico, usando el metodo de Gaudette y Flight (1974), para medir carbono orgánico total, el metodo Kjeldahl de la EPA para medir nitrógeno total, y la separación y cuantificación de los aminoácidos convertidos en feniltioidantoinas se obtuvo usando un metodo diseñado para separar y cuantificar 20 de los aminoácidos mas comunes con cromatografia liquida de alta presión. Se obtubieron sedimentos en la Bahia Fosforecente (testigo 4l), Plataforma interna (testigo #2), Manto del arrecife Enmedio (testigo #3) y Frontón del arrecife Enmedio (testigo #4) a diferentes profundidades entre 0 y 130 cm. El contenido total de carbono orgánico en los sedimentos decrece en dirección al mar y con la profundidad, ademas esta disminución es representativa del ambiente de deposición. La concentración total de aminoácidos en las muestras superficiales decrece a lo largo del transecto desde 8834 nmoles/g en los sedimentos de la Bahia Fosforecente hasta 275 nmoles/g en los sedimentos del Fronton del arrecife Enmedio. El contenido total de aminoácidos decrece con la profundidad en todos los testigos de sedimento, los diferentes ambientes deposicionales tienen un efecto definitivo en la concentración total de los aminoácidos depositados y preservados con la profundidad de los sedimentos pero no Parece causar cambios significativos en los tipos de aminoácidos preservados en el sedimento. Los valores mas altos de nitrógeno total se encontraron en la Bahia Fosforecente, 0.15% nitrógeno, y los valores mas bajos en la plataforma interna, 0.032% nitrógeno. Todos los testigos muestran una disminución en el porciento de nitrógeno con la profundidad, pero los valores tienden a decrecer mas rapidamente con la profundidad en la Bahia Fosforecente. Razones de C/N se evaluaron en todas las muestras. El testigo #1, Bahia Fosforescente y el testigo #2, Plataforma Interna se caracterizan por razones altas de C/N, 15.49 y 14.2 que aumentan con profundidad hasta 25.05 y 38.0 en la Bahia Fosforescente y la Plataforma Interna respectivamente, sugiriendo altas concentraciones de materia orgánica diferente a las

proteínas, peptidos y aminoácidos. En el testigo #3, manto del arrecife Enmedio y el testigo #4, frontón del arrecife Enmedio las razones de C/N son menores 5.10 y 8.20 en los testigos #3 y 4 respectivamente, y aumenta hasta valores de 6.34 y 10.93 a 127 cm de profundidad. Esto sugiere cantidades mas pequeñas de carbono orgánico diferente a la materia orgánica nitrogenada comparada con las razones de C/N en los testigos #1 y #2. Las razones de TAAN/TN en el testigo #1, Bahía Fosforescente son las mas altas de todas las muestras, 0.794 en la interface agua sedimento y 0.705 a los 103 cm de profundidad. Estos valores sugieren que la mayoría del nitrógeno en la Bahía Fosforescente se debe a la materia orgánica nitrogenada. En el resto de las areas de muestreo, testigos #2, 3, y 4, el porcentaje de nitrógeno total debido a la materia orgánica nitrogenada disminuye en dirección al mar, sugiriendo que en las áreas mas oxidantes la mayoría del nitrógeno es probablemente nitrato, nitrito y amonía. Los aminoácidos básicos y neutros parecen ser los mas abundantes en todos los ambientes deposicionales, siendo la lisina el aminoácido mas conservado en todas las localidades.