

INFORME DE ASESORÍA AL PROYECTO AZOLLA BANCO MUNDIAL DM 5381

Teófilo Sanfeliu

Guayaquil, 24 octubre 2009

Antecedentes

Atendiendo a la invitación de Mariano Montaña Armijos, director del Proyecto Converting Rice Fields into Green Fertilizer Factories (Azolla-Banco Mundial, 2008), viajé a Guayaquil y me incorporé al Proyecto entre los días 14 y 22 de octubre del 2009. Dentro del Proyecto se requería de mi asesoría para entender de mejor manera el rol que juegan las arcillas en el ecosistema de los arrozales y del Azolla.

En primer lugar he podido constatar in situ la impresionante extensión, diversidad y potencial del Ecosistema Guayas (Figura 1), que brinda asiento al Proyecto y que como bien se viene planteando repetidamente, este lugar, por su excepcional posición planetaria, configuración, productividad y megadiversidad, despierta interés no solo nacional sino mundial, que surge principalmente de la oportunidad de áreas del conocimiento que abarca, lo que abre nuevos rumbos al accionar institucional y empresarial del Ecuador y España (Montaña y Sanfeliu, 2008).



Figura 1. Ecosistema Guayas



Figura 2. Artillería. Décker, Sanfeliu y Montaña

El Proyecto se desarrolla en dos sitios, Artillería (Figura 2) y Mangle, de la llanura arrocera del Ecosistema Guayas. El primero es regado por el río Vinces y el segundo se asienta en la cuenca del río Daule. El río Vinces tiene influjo del Estuario del río Guayas y los sedimentos que acarrea son un resultado principal de procesos físicos, químicos y oceanográficos propios del movimiento cíclico de las mareas. El agua estuarina de riego decanta los sedimentos arcillosos en el arrozal

iniciándose en este ambiente una serie de reacciones específicas que se deben tener en cuenta en el cultivo del arroz y del Azolla. En estas circunstancias organicé un muestreo de suelos y sedimentos del arrozal para ser analizados en el Centro de Cristalografía y Mineralogía de la Universidad Jaime I (UJI) de Castellón (España).

En el recorrido entre Guayaquil, Artillería y Mangle se puede observar que la zona arroceras (que abarca en total unas 350 000 ha) y áreas aledañas conforman un gigantesco humedal interrelacionado con el Estuario tropical del río Guayas. Este conocimiento al parecer no es de dominio de la academia y la sociedad ecuatoriana, como se desprende de que sólo tres pequeños sectores, Abras de Mantequilla, Isla Santay y Manglares Churute, se encuentren inscritos en la Convención de Ramsar (MAE, 2009). También este tema representa una extraordinaria tesis del conjunto de oportunidades del Ecosistema Guayas.

Geología y geodinámica

La extensa llanura que incluye las zonas de inundación y arroceras del Ecosistema Guayas ha pasado por una dinámica geológica que es importante considerar a la hora de ejecutar un proyecto como este. Dos cordilleras delimitan esta llanura aluvial, la de Los Andes al este y la de Chongón Colonche al oeste. Esta formación pasó por los siguientes eventos sucesivos: el intenso levantamiento de la cordillera Chongón Colonche y el hundimiento de la plataforma de la cuenca del río Guayas y Golfo de Guayaquil en el Oligoceno, luego los Andes ecuatorianos empezaron a emerger en el Mioceno. Por esta misma era se inició la sedimentación de la Cuenca del río Guayas mediada por permanentes ocurrencias de erosión pluvial, eólica, oceánica y gravitacional, que continúan hasta la actualidad. El suelo resultante, de carácter arcilloso, limoso y arenoso, ha desarrollado una serie de reacciones físicas, químicas y biológicas produciendo la fertilidad, exuberancia y diversidad que exhibe hoy en día. Una de las principales funciones de este suelo es brindar soporte a la agricultura, principalmente de arroz (Figuras 3), banano, caña de azúcar, maíz, café, cacao y actualmente Azolla por el Proyecto activado (Figura 4).



Figuras 3. Cultivo de arroz



Figura 4. Cultivo de Azolla

El recurso suelo es componente esencial del medio ambiente, base de los ecosistemas terrestres, lugar de encuentro de la mayoría de ciclos biogeoquímicos, principio de diversas cadenas tróficas, soporte del agro y de los bosques, del medio urbano e industrial, así como de espacios para los deportes, el ocio y las obras

públicas. El suelo es un recurso escaso y casi no renovable, por lo que debe conocerse y gestionarse con sumo cuidado a fin de garantizar la soberanía alimentaria, evitar riesgos de contaminación de aguas freáticas y en definitiva velar por la calidad de la salud pública. Estos aspectos apenas se han tratado en Iberoamérica, además que el conocimiento en sí de lo que acontece en suelos tropicales en general, y específicamente con respecto a la geoquímica de elementos, es desconocido al mismo tiempo que útil para toda la humanidad (Bech, 2004).

En Samborondón algunos mantos de arcilla han dado origen a una importante alfarería artesanal tradicional que se mantiene hasta ahora (Figura 5). Una actividad de esta naturaleza requiere de arcillas de características específicas, como plasticidad y composición elemental y mineral, que resultaría importante y conveniente evaluar, lo mismo que la potencia de los depósitos.

Los recorridos efectuados entre Guayaquil, Samborondón (Artillería) y Daule (Mangle) fueron profesional y magníficamente guiados por Nancy Macías, quien gestionó la inclusión del Geól. Marco Tinoco, un renombrado experto ecuatoriano en geología, en uno de los recorridos. El Geól. Tinoco corroboró las apreciaciones geológicas presentadas en este documento lo mismo que arregló una visita a la mina de caliza y planta de cal de Calcáreos Huayco ubicada en el Cerro Blanco de la cordillera Chongón Colonche.



Figura 5. Alfarería en Samborondón



Figura 6. Cantera HUAYCO

Trabajo con AGRIPAC

AGRIPAC es una empresa líder en importación, distribución y venta de insumos para la agroindustria en Ecuador. Forma parte del equipo de investigación de este Proyecto para apoyar el desarrollo de las prácticas de la nueva agricultura.

Por esta razón se visitó el sitio de experimentación de Artillería junto con un grupo técnico de AGRIPAC dirigidos por el M. Sc. Jaime Aragundi (Figura 7). Allí se discutieron distintos aspectos incluyendo arcillas, agua, arroz, Azolla, fertilizantes, y microorganismos. Se debatieron asimismo distintas hipótesis sobre el enrojecimiento del Azolla, como la radiación solar, el exceso de especies químicas nitrogenadas y en general el desarrollo de los ciclos biogeoquímicos del carbono, fósforo, potasio y silicio.

De otro lado, además, en las instalaciones de AGRIPAC de Guayaquil (Figura 8) se realizó una sesión de trabajo en la que se revisó la naturaleza del Azolla y Anabaena, el avance del Proyecto y los alcances de su ejecución, destacándose el excelente desarrollo del Azolla en el arrozal y la positiva sustitución de la urea en el cultivo del arroz y en la agricultura ecuatoriana en general.



Figura 7. Sanfeliu y Aragundi



Figura 8. Sesión de trabajo

Visita al Instituto de ciencias Químicas y Ambientales (ICQA) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Realicé una visita al ICQA que es la Unidad Académica donde se ejecuta el Proyecto. Allí fui recibido por su director, M. Sc. Justo Huayamave, y el grupo docente. El Dr. Vicente Riofrío tuvo la gentileza de grabar esta reunión y subirla al Internet (<http://www.youtube.com/watch?v=HzTrmx8McaI>). En la reunión se trataron diversos puntos incluyendo el fortalecimiento de la relación entre la ESPOL y la UJI.

Conclusiones

El desarrollo del Azolla en el ecosistema de arrozales requiere una fuerte revisión de la estructura y funcionamiento de las arcillas que les dan soporte. El Grupo de Cristalografía y Mineralogía de la UJI, en este aspecto puede jugar un papel importante. De otro lado, en este emprendimiento se entrecruzan muchas disciplinas, incluyendo química, microbiología y agronomía que en conjunto irán proporcionando respuestas al tema del cultivo y aplicaciones del Azolla.

El grupo de trabajo del Proyecto, a todo nivel (Figura 9), tiene gran motivación y dispone de amplio apoyo por lo que se espera se cumplirán a satisfacción los objetivos planteados.

Resta finalmente rendir un sentido gracias a Mariano Montaña por su invitación a ser parte del Proyecto, por su permanente y grata compañía y sus agudas observaciones sobre Ecosistema Guayas y conocimiento tropical; a Justo Huayamave por avivar su entusiasmo en unir ESPOL y UJI; a Marco Tinoco por su apertura en compartir sus conocimientos; a Jaime Aragundi por su cordial amistad y profesionalismo; a Rafael Décker por su amable acogida en su finca arrocería Artillería; a Nancy Macías por transmitir el espíritu de la gente del Ecuador; y a Mariángeles (Figura 10) por cuidarme y acompañarme en este memorable evento.



Figura 9. Aplicación de Azolla al arrozal



Figura 10. Teófilo, Mariángeles y Nancy

Referencias

Azolla-Banco Mundial, 2008. Converting Rice Fields into Green Fertilizer Factories, <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/8394/2/5381%20DM2008%20Full%20Proposal.pdf>

Bech Jaume, 2004. Comunicación personal, Universidad de Barcelona (www.ub.es).

MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador), 2009. SITIOS RAMSAR DEL ECUADOR, www.ambiente.gov.ec/.../Resumen%20Sitios%20Ramsar%20Ecuador.pdf

Montaño Armijos Mariano y Teófilo Sanfeliu Montolío, 2008. Ecosistema Guayas (Ecuador). Medio ambiente y Sostenibilidad. Introducción, Revista Tecnológica ESPOL, Vol. 21, N. 1, 1-6, Octubre, 2008.