

UNIVERSITÉ LAVAL

Faculté de Foresterie et de Géomatique
Département des Sciences du Bois et de la Forêt

Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux

à l'invitation de
l'Ambassade du Canada
de la
SOCIEDAD FALCONBRIGBE DOMINICANA
et de la
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRIQUEZ URENA
Santo-Domingo - RÉPUBLIQUE DOMINICAINE

**«Rapport de mission en
République Dominicaine
du 24 avril au 8 de mai 1994»**

**«INFORME SOBRE LA MISSION REALIZADA
EN LA REPUBLICA DOMINICANA FRL 24
ABRIL AL 8 MAYO »**

par les
Professeurs Gilles Lemieux et José Marcano

mai 1994 - Publication n° 47

<http://forestgeomat.for.ulaval.ca/brf>

édité par le
Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux

UNIVERSITÉ LAVAL
Département des Sciences du Bois et de la Forêt
Québec G1K 7P4
QUÉBEC Canada

INFORME SOBRE LA MISION REALIZADA EN LA REPUBLICA DOMINICANA (Santo Domingo) DEL 26 DE ABRIL AL 8 DE MAYO DE 1994

Introducción

Esta misión ha podido ser llevada a cabo con éxito gracias a los esfuerzos incesantes del Encargado de Negocios canadiense en Santo Domingo, Sr. Louis Guay. Desde hace varios meses ha establecido cuantos contactos fueron necesarios para que dichos esfuerzos den fruto. El Sr. Guay captó inmediatamente la importancia de nuestra aportación, tanto desde el punto de vista científico como económico y social. El marco particular de la isla La Española, con su gran diversidad geológica y ecológica y, sobre todo, la proximidad de Haití, plantean importantes problemas a los que nosotros somos susceptibles de aportar algunas soluciones básicas. Puesto que la isla es a la vez francófona e hispanófila, se han utilizado estas dos lenguas en la redacción de este informe.

Quisiera subrayar el hecho de que esta misión se inscribe dentro de los esfuerzos que estamos haciendo para interesar a nuestros colegas de la comunidad internacional con respecto a los descubrimientos que hemos realizado estos últimos años. Esta misión es, por lo tanto, la continuación lógica de las ya realizadas en Francia, Bélgica, Alemania, Portugal y Senegal.

Gracias a las excelentes relaciones de colaboración establecidas entre la embajada canadiense y la fundación Falconbridge, el financiamiento de esta misión ha sido posible por parte de la citada fundación. La respuesta positiva del decano de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña de Santo Domingo, Sr. Rafael Ortíz, ha sido un estimulante para la Sra. Arelis Rodríguez en esta iniciativa. De esta forma, se obtuvieron pequeñas sumas de dinero que me han permitido sufragar los gastos para venir a dar varias conferencias tanto a las asociaciones locales, nacionales e internacionales como a la comunidad universitaria.

Esto ha permitido al Sr. José Marcano, un excelente botánico y profesor de Genética en el departamento de Recursos Naturales de la UNPHU, acompañarme en todos mis desplazamientos y servirme de intérprete. En efecto, todas mis conferencias fueron dadas en inglés y traducidas al español. Esta modalidad de trabajo ha permitido suscitando numerosas preguntas a las cuales respondí de forma detallada y comprensible, tanto para los campesinos como para los agrónomos y forestales. Así pues, he podido dirigirme a más de un centenar de personas, dar nueve conferencias de una hora y media de duración, por término medio, y un seminario de tres horas en la Universidad Pedro Henríquez Ureña.

A lo largo de todas mis intervenciones he hecho hincapié en que no venía a vender cosa alguna sino, por el contrario, a ofrecer muchas ideas nuevas proponiendo técnicas sencillas

susceptibles de causar cambios fundamentales. Esta forma de abordar el tema ha suscitado la atención constante de mis interlocutores así como un sinfín de preguntas a cuál más pertinente. En todas partes hemos utilizado técnicas muy sencillas limitándonos a aquellas de fragmentación manual para una serie de ensayos y una cita para el mes de octubre próximo con el fin de evaluar los resultados.

He dejado también una bibliografía adecuada en español que corresponde a la versión castellana de las principales conferencias del coloquio celebrado en Amqui, en septiembre de 1993. Todo el mundo ha podido adquirir conocimientos sobre los grandes principios que rigen los mecanismos de reconstitución pedogenéticos. Siempre se ha hecho la distinción entre las técnicas que proponemos, relativas a la génesis biológica del suelo y las técnicas tradicionales de cultivo a base de compost, estiércol, lechos pajizos, etc. La distinción entre mineralización y humificación ha sorprendido a mucha gente pero ha sido bien aceptada por los campesinos.

Domingo 24 de Abril

El viaje en avión se inició en el aeropuerto de Mirabel, en un vuelo de la compañía Airtransat con destino a Santo Domingo, capital del país. Durante mi estadía me albergué en casa de mis anfitriones, Sr. y Sra. Louis Guay, con domicilio en el Paseo Principal n° 9, en Santo Domingo.

lunes 25 de abril

La mañana se dedicó a exponer el tema durante una hora al Dr. José Marcano y a su padre, Prof. Eugenio de Jesús Marcano, una persona célebre y reconocida en todo el país por sus conocimientos y su probidad. Tras una hora de diálogo y proyección de diapositivas, las preguntas demostraron, tanto por su calidad como por la pertinencia de los comentarios, el interés suscitado por mi exposición.

El resto de la mañana se consagró a una visita protocolaria al Rector de la Universidad Pedro Henríquez Ureña, Dr. Roberto Berges, en presencia del Prof. Marcano. Después de una introducción al tema por parte del Encargado de Negocios canadiense hice una breve presentación para explicar mi presencia; la conversación se desarrolló en inglés, lengua que el Sr. Rector maneja a la perfección.

La tarde se dedicó a otras dos visitas protocolarias; la primera, al representante de la FAO en la República Dominicana, Sr. Serge Michon. Al estar éste ausente, fuimos recibidos, el Encargado de Negocios y yo, por el Sr. Adan Méndez Gómez, asistente para Programación. La visita transcurrió, igualmente, en inglés; nuestro interlocutor tomó numerosas notas. Pero, de la misma manera que a mi paso por la sede de la FAO en Roma, recibimos una acogida cortés y nada más.

La tercera visita protocolaria tuvo lugar en el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Al estar también ausente la representación oficial, nos recibió el Sr. Raúl Pineda, especialista en comunicaciones agrícolas. El Encargado de Negocios de Canadá expuso la postura de Canadá en materia de ayuda a la agricultura y las políticas seguidas en Santo Domingo. Igualmente, todo se hizo en inglés; el Sr. Pineda hizo numerosas anotaciones, formuló algunas preguntas y manifestó un prudente interés por lo expuesto. Esta última visita protocolaria tenía una gran importancia ya que el IICA está vinculado al CATIE, organismo interamericano con sede en Costa Rica que administra importantes fondos de investigación para toda la América Latina. La Facultad mantiene contactos con esta institución.

La jornada terminó con una cena en casa del agregado americano para la agricultura, Sr. Castleton, quien posee una amplia experiencia de África y Senegal, particularmente en la lucha contra el grillo peregrino.

martes 26 de abril

Salida a las 8,00 h con dirección a Bonao donde se encuentra el centro de las operaciones mineras de la compañía Falconbridge, una filial de la compañía canadiense NORANDA. Se trata de una gran explotación de mineral tratado *in situ* para la producción de ferro-níquel (con un contenido del 8% de níquel para la fabricación de aceros inoxidables). La rentabilidad económica de dicha explotación no parece ofrecer dudas.

La fundición y la mina a cielo abierto se encuentran a unos 100 km al norte de Santo Domingo, en una región particularmente fértil y muy diversificada bajo todos los puntos de vista. Las precipitaciones son abundantes permitiendo la cría ganadera intensiva así como el cultivo del arroz en los arrozales preparados por la sociedad Falconbridge, obteniéndose dos importantes cosechas anuales. Se observan también importantes plantaciones de plátanos, *Musa sativa* y de piñas (*Ananasa sativa*). El paisaje encierra un gran palmar típico de las Antillas, (*Roystonea hispaniolana*). A nuestro paso observamos una técnica muy particular para la construcción de las vallas de los corrales. En lugar de utilizar postes, se plantan árboles (*Acacia sp*) a intervalos de dos o tres metros con lo que se obtiene una abundante masa rameal. El ramaje se poda dos veces al año para la alimentación animal pero, con frecuencia, no se aprovechan. Tenemos aquí una técnica muy pertinente para la obtención permanente de MRF, integrada a las faenas agrícolas.

Llegamos a la mina dos horas más tarde, con una circulación errática; fuimos recibidos por los Sres. Enrique Lithgow, gerente de la producción y Angel

Espinal, responsables de las cuestiones forestales y agrícolas de la Falconbridge Dominicana. Tras los saludos de rigor pasamos a exponer las grandes líneas de nuestros trabajos con todas los detalles susceptibles de interesar a nuestros interlocutores. Después, visitamos las plantaciones forestales.

Ante todo, he puesto de relieve la importancia del proceso basado en la transformación biológica de la lignina en humus y que el precedente de las Dicotiledóneas era la piedra angular de la estabilidad y de la productividad en cualquier parte del mundo. Las plantaciones de *Casuarina equisetifolia* (*Casuarinaceas*) sobre los terrenos perturbados por la mina muestran rápidamente un mejor aspecto que las plantaciones de *Pinus occidentalis* (Gimnospermas, Pináceas). He notado en la hojarasca de *Casuarina* las pudriciones blancas (Basidiomicetos) propias de un substrato foliar en vías de humificación en el que las raíces presentaban endomicorrizas. Al mismo tiempo, resultaba fácil constatar la presencia de abundantes agregados. Al observar el sotobosque resulta evidente que el bosque indígena estaba en trance de instalarse de nuevo en lo que, algunos años antes, fuera un terreno de residuos mineros estériles. Por el contrario, al lado de estas plantaciones de *Casuarina*, la plantación de pinos no presentaba más que una vegetación herbácea poco diversificada de Gramíneas, sin la menor traza de reinsertión del bosque autóctono de Dicotiledóneas. Los rodales naturales de *Pinus occidentalis* de la región minera que domina Pedernales, en el sudeste de Santo Domingo, presentaban la misma estructura en la que las Monocotiledóneas estaban asociadas a las Gimnospermas con escasa diversidad, salvo las Dicotiledóneas leñosas, excepto aquéllas que producen elevadas cantidades de aceites esenciales.

La capacidad de la *Casuarina equisetifolia* para formar un humus de calidad, parece deberse a la presencia de arcilla en la matriz del suelo y a una pluviosidad favorable. No he podido evitar la comparación del comportamiento de la misma especie en las dunas del litoral de Senegal donde no pude apreciar ningún indicio del proceso de humificación ni de regeneración espontánea. Aquí la regeneración es observable así como la introducción del bosque de frondosas naturales. No debe olvidarse que las precipitaciones juegan un gran papel (2500 mm anuales) y que permiten al sistema húmico producir una diversidad biológica.

Estas observaciones realizadas sobre el terreno, en presencia de nuestros acompañantes han pesado en las discusiones relativas a los mecanismos fundamentales basados en la distinción de los tres tipos de lignina y de la importancia de los grupos metoxilo, más abundantes en las Angiospermas y que aseguran la policondensación de los nucleos bencénicos. He podido demostrar sobre el terreno que las monocotiledóneas aparecen en los estadios de degradación del bosque de frondosas y que las gramíneas, por sus propiedades

alelopáticas, reducen la diversificación al crecer, como las gimnospermas (foto n° 2), en grandes poblaciones homogéneas. De esta forma, mis interlocutores han reconocido los problemas fitosanitarios de los platanos así como los de los arrozales e incluso los de la caña de azúcar. A continuación visitamos las plantaciones y los jardines de la Falconbridge Dominicana donde propuse algunas experiencias en parcelas.

He señalado a mis acompañantes la abundancia de pequeñas ramas, de menos de 2 cm de diámetro, en las plantaciones de *Casuarina equisetifolia*, que podrían recuperarse en la poda sin cortar ningún árbol. Podrían, de esta forma, recuperarse volúmenes considerables y utilizarlos en la preparación de nuevos suelos con vistas a futuras plantaciones en sitios difíciles. La MRF puede ser utilizada como material pedogenético para controlar la erosión. La desaparición de la vegetación natural provoca degradaciones inmediatas, las más de las veces irreversibles, de acuerdo con nuestros conocimientos actuales, exigiendo una adaptación por parte de los gestores de la cubierta vegetal. Así pues, la degradación del humus, la sequía y la erosión corresponden, en particular, a las necesidades del pino. Y de esta manera se acentúa la reducción de la calidad de la cubierta vegetal más pronunciada aún, mientras que la MRF permitiría el retorno a rodales más diversificados, necesitando, frecuentemente, un reciclado externo de los elementos nutritivos a través de la microbiología del suelo; las especies forestales de reemplazamiento pueden llevar a cabo este reciclado interno, pero sin aportar nada al medio salvo un empobrecimiento y una reducción de la diversidad. Las gimnospermas y los eucaliptos son los mejores ejemplos. Aquí, la *Casuarina equisetifolia*, en presencia de la arcilla del perfil, muestra bien que esta dicotiledónea puede, aunque lentamente, reintroducir una pedogénesis positiva y una verdadera diversificación de las dicotiledóneas.

Por lo tanto, propuse que se establecieran varias parcelas en diferentes medios (forestales y agrícolas), con una variada selección de especies **con tal de que pertenezcan a las Angiospermas Dicotiledóneas**. Al igual que en Africa, parece que las ramas de *Casuarina equisetifolia* (foto n° 1) puedan obtenerse por la poda de las plantaciones existentes. En cuanto a las especies restantes, pueden tomarse en consideración la *Acacia mangium* y otras leguminosas del género *Leucaena*. Habría que mirar detenidamente las especies indígenas que pudieran ser utilizadas.

Tal y como yo propuse más tarde, sería preferible que la fragmentación se hiciera con machete para las parcelas pequeñas a menos que pudiera disponerse en Santo Domingo de una máquina para fragmentar el forraje. El Decano de la UNPHU, Sr. Ortíz Quezada, me aseguró que tales máquinas son disponibles en la República Dominicana. Yo propongo, pues, que dichas parcelas se establezcan en las plantaciones de plátanos y, si fuese posible, en las de cacao (*Theobroma cacao*),

en huertas con diversos cultivos (berenjenas, tomates), en viveros forestales para la producción de plantas y en medios forestales degradados para suscitar la regeneración natural o favorecer la de *Casuarina equisetifolia*.

Gracias a la amabilidad de los Sres. Lithgow y Espinal almorcé con ellos y con el Prof. Marcano en una mesa especialmente dispuesta para nosotros en la cafetería. Después, nos reunimos para mirar diapositivas y discutir acerca de eventuales proyectos. Es natural que hay algunas dudas, pero las pruebas locales sobre la importancia del sistema húmico y los mecanismos que he descrito han dejado una fuerte huella que deja presagiar una buena colaboración.

Tras esto, mi colega y yo fuimos alojados en la misma ciudad de Bonaó, en una residencia privada puesto que el hotel de la Falconbridge Dominicana no había sitio.

miércoles 27 de abril

A las ocho de la mañana salimos con dirección al Instituto Agrícola de los Salesianos, en La Vega, donde, al pasar, recogimos al hermano Bozza quien nos acompañaría a Los Dajaos, en lo alto de la ciudad de Monaboa, a unos 1000 metros de altitud. La subida se hace a través de un impresionante valle donde la carretera va tallada sobre el acantilado. El paso de numerosos riachuelos hacia el fondo del valle se ha hecho en superficie y no bajo la carretera. Esto me ha parecido muy pertinente ya que la intensidad de las precipitaciones no permitiría evacuar en poco tiempo el caudal por conductos subterráneos sin cortar la carretera varias veces al año. Puesto que las cimas están aún arboladas la calidad del agua procedente de estos numerosos arroyos de montaña me ha parecido excelente y con escasos sedimentos. No es de extrañar, pues, que tal abundancia, bien distribuida, represente una garantía de éxito para la agricultura pese a que la topografía no permite el uso de máquinas importantes.

Constato a mi paso que numerosos suelos en fuertes pendientes han sido deforestados. En otros lugares, los pinos de origen natural se mantienen aún, pese a la pendiente. Las especies frondosas se encuentran en el fondo de los valles. He aquí un reparto topográfico entre gimnospermas y angiospermas que nos es muy familiar en Quebec. Me parece evidente que las gimnospermas, teniendo la posibilidad de ser independientes de la necesidad de reciclar los elementos nutritivos por medio del suelo, en particular el nitrógeno, se adapten mejor a los suelos secos puesto que son capaces de reciclar los elementos dentro de su propio metabolismo. Son, pues, los candidatos ideales para repoblar suelos degradados pero sin poder jamás aumentar la entropía del medio aunque sí favorecer la entalpía a medio y largo plazo. Observo aquí, como en Bonaó, que las gimnospermas están asociadas a las monocotiledóneas; una mala combinación

que bien podría estar ligada al sistema húmico producido por estos dos tipos de lignina cuyos grupos metoxilo son poco favorables a la estructura y al dinamismo del humus.

Llegamos a Los Dajaos al final de la mañana a casa del Sr. José Cruz, quien nos recibió amablemente y donde almorzamos pasada la una, como en todas partes. Se trata aquí de un proyecto iniciado y mantenido por la Peace Corp americana, sobre el manejo agrícola y forestal de una cuenca de montaña. Desde el punto de vista forestal, se acaba de implantar una leguminosa en la que se tienen grandes esperanzas, *Calliandra sp.* de la que podrán computar las cualidades como productora de MRF. Los fondos para este proyecto vienen, asimismo, de la fundacion Falconbridge y de la Universidad Pedro Henríquez Ureña cuyo Decano, el Sr. Rafael Ortíz Quezada, desempeña un importante papel como consejero.

Se ha convenido que los cultivos de montaña girarían en torno a cultivos especializados, como la fresa, la manzana (variedad desarrollada en Israel), legumbres hortícolas, así como el café y los agrios. Al final de la mañana y bajo un cobertizo, tuve una reunión con los campesinos implicados en el proyecto, presidida por los responsables locales de dicho proyecto. Esta reunión fue particularmente emocionante y llena de promesas a juzgar por las preguntas de mis interlocutores. Han mostrado interés en comprender los mecanismos de transformación de la MRF en humus al igual que las técnicas de fragmentación e instalacion de dispositivos. La traducción de mi charla por el Prof. Marcano estuvo muy bien hecha, teniendo en cuenta todos los matices necesarios al caso. Resultó evidente que el Prof. Marcano dominaba perfectamente el tema y que podía aportar los complementos necesarios para su comprensión haciendo uso de ejemplos locales. Me fue imposible presentar las diapositivas ya que la región no está electrificada y las comunicaciones se hacen solamente por radio. Esta reunión, de algo más de una hora, no concluyó con un plan preciso de instalación de parcelas ni ningún calendario de trabajo, aunque quedó claro que todo ha de hacerse a mano y que, en octubre próximo, la visita del Dr. Furlan, de Agricultura Canadá, permitirá la discusión de los resultados. Yo he dejado bien claro los objetivos de mi paso por estos lugares: que lo único que yo vendía eran ideas y la experiencia que estaba dispuesto a comunicarles. Espero solamente, como compensación, que se entable un diálogo con el que sea posible hacer avanzar las ideas y las cosas. Este comentario fue particularmente bien acogido por mis interlocutores, prueba de un posible éxito. Después del almuerzo, como es costumbre en el país, tomamos café, de excelente calidad, mientras discutíamos sobre el tema. Asistió a esta conversación un miembro del Banco de Crédito Agrícola, responsable de la concesión de préstamos a los productores, a quien, a su vez, intrigaron mucho mis palabras.

Este primer contacto con los campesinos ha dado sus frutos puesto que decidieron comunicar por teléfono con la directora de la Fundación Falconbridge, Sra. Arelis Rodríguez, para agradecerle mi presencia entre ellos. La Sra. Rodríguez calificó de "históricas" estas llamadas justificando ampliamente mi paso por la República Dominicana y los gastos originados.

Regresamos por Bonao donde, tras haber dejado al hermano Bozza en el Instituto Agronómico La Vega, el Prof. Marcano y yo pernoctamos.

jueves 28 de abril

La distancia entre Bonao y la Vega se recorre en menos de una hora; así pues, hacia las nueve llegamos al Instituto Agronómico Salesiano donde nos recibió el Padre Joaquín Soler con quien pude conversar directamente en inglés. Es una persona de gran simpatía y de una gran perspicacia, que mantiene con suma habilidad las relaciones con el exterior, entre ellas con la Embajada canadiense en Santo Domingo. Nos presentó al Padre Juan Artale, padre salesiano superior de la institución, con quien compartimos el almuerzo. Más tarde, encontramos al Prof. Ruperto Mercedes, que habíamos conocido la víspera y que habla inglés por haber cursado estudios en USA. Esta al cargo de un conjunto de cursos de ciencias en el Instituto Agronómico y se ocupa de investigaciones y de cultivos hortícolas. Finalmente, encontramos de nuevo, y con gran satisfacción, al hermano Bozza con quien conversamos un poco en italiano, que es su lengua materna, y con el Sr. Angel Espinal, de la Falconbridge Dominicana, que nos había recibido la víspera.

A las diez y ante unos sesenta estudiantes que llenaban el anfiteatro, hice una presentación de una hora y media; el Prof. Marcano actuando como intérprete, proyectando una veintena de diapositivas particularmente elocuentes (foto nº 4). A continuación, se formularon numerosas preguntas por parte de estudiantes y profesores a las que yo contesté con otros tantos comentarios pertinentes a la situación local, con frecuencia acompañados de precisiones del Prof. Marcano y de las que yo capataba el sentido, con mi español rudimentario. Al final un estudiante haitiano me expresó su agradecimiento en francés.

La conversación continuó durante el almuerzo en compañía de los padres Artale y Soler, del Sr. Espinal, el hermano Bozza y el Prof. Marcano. Después visitamos el huerto experimental donde se cultivan gran número de legumbres como la col, el apio, la berenjena, etc.... Pude admirar el sistema de irrigación donado por Canadá y que, al mismo tiempo, puede suministrar el abonado. Sin embargo, algunas legumbres, como la col, muestran señales de predación por parte de insectos. He podido observar también plantaciones de guayabos (*Psidium*

gujava) alineados y grandes platanares; el Instituto es uno de los grandes productores de platanos del país, fruto que aquí reemplaza las papas. Convinimos con el Prof. Mercedes sobre necesidad de establecer parcelas experimentales, pero el padre Soler no pareció querer ir al fondo del tema, sin duda por cuestiones de estrategia.

A continuación visitamos el imponente parque de máquinas agrícolas que cuenta con tractores de gran calibre. Parece, pues, posible imaginar la utilización de una fragmentadora accionada por un tractor de 50 caballos directamente conectada a él.

He conversado también con los técnicos de Enda Caribe, organismo dedicado a la forestación y al sector agroforestal. Tuve la ocasión de visitar una plantación de maíz situada entre un rodal de *Casuarina equisetifolia* y una hilera de eucaliptos. Formulé algunas preguntas relacionadas con la calidad del suelo y el análisis de éstos. Las respuestas fueron evasivas ya que no se habían hecho análisis. Los técnicos no parecían ver ninguna incompatibilidad entre la producción vegetal y la competencia del eucalipto. Enda Caribe ha sido la única organización que declinó la invitación a participar en el seminario del 5 de mayo en la Universidad Pedro Henríquez Ureña.

A continuación regresamos a la capital donde llegamos al caer la tarde. Hice un breve resumen del día ya que por la mañana hablé por teléfono con el Sr. Guay acerca del día pasado sobre los terrenos de la Falconbridge Dominicana. Le manifesté mi satisfacción, calificando de estimulante la forma en que mis ideas fueron recibidas y los comentarios que han suscitado. **No hay que juzgar al árbol por sus flores sino por sus frutos.**

viernes 29 de abril

A las ocho, salimos hacia San José de Ocoa el Prof. Marcano, el Sr. William Snow, geólogo canadiense y yo; allí nos esperaba el Padre Louis Quinn, oriundo de la zona de Toronto (Ontario), que es misionero en esta región desde hace décadas. Tiene una gran influencia con las autoridades políticas, en particular con el presidente Balaguer. Dicha influencia es el fruto de su inteligencia, su trabajo, su dedicación para con los campesinos y su legendaria probidad. La asociación que ha fundado se llama **Asociación para el Desarrollo de San José de Ocoa**. Dicha asociación está particularmente bien estructurada y está dirigida por el Dr. Miguel Santo, el Sr. Jorge Soto y el Sr. Quintino Santana.

A nuestra llegada fuimos a una sala de la asociación donde expuse mis ideas y nuestra experiencia, especificando siempre que yo no venía a vender nada y que todo lo hacía a título gratuito lo que, como en ocasiones anteriores, pareció satisfacer a mis interlocutores. Mi charla, de unos cuarenta minutos, traducida

siempre por el Prof. Marcano, fue seguida de la proyección de unas veinte diapositivas y a continuación hubo casi una hora de preguntas y respuestas con los comentarios pertinentes a la situación local. El Padre Quinn permaneció en silencio a lo largo de la presentación, salvo en una o dos ocasiones, pero pareció comprender muy bien mis ideas y captar los detalles de mis comentarios.

Después fuimos invitados por el P. Quinn a almorzar; con ello tuve ocasión de aportar precisiones sobre los mecanismos en juego citando la experiencia africana y explicando todas las implicaciones de tal descubrimiento. Una vez terminada la comida, salimos de Ocoa, una ciudad de unos 20 000 habitantes, y recorrimos algunos kilómetros, en dirección sur, para visitar tres tipos de explotaciones financiadas y dirigidas gracias a las iniciativas del P. Quinn. En su vehículo de cuatro ruedas motrices, con una mano llevaba el volante y con la otra manejaba su CB. Llegamos a la primera explotación formada por terrazas perpendiculares a la pendiente, retenidas por grandes dantonias vivaces. Estas terrazas fueron hechas por la mano del hombre y poseen un sistema de regadío que permite el cultivo de diversas legumbres como la mandioca (*Manihot esculenta*). También puede verse una colección de variedades de mangos (*Mangifera indica*) de distintas procedencias.

Se acordó que este sitio experimental serviría perfectamente al establecimiento de parcelas, pero sin precisar las especies a utilizar, aparte de algunas leguminosas, podando el abundante ramaje de los mangos como madera rameal, en una primera fase, dando por sentado que la fragmentación se haría manualmente.

El segundo lugar visitado está un poco más al sur pero a mayor altitud, al que se accede por un camino de montaña muy bien pavimentado con gravilla. Se trata de pendientes suaves cuya parte inferior se cultiva en terrazas. Se hace entre varias familias y abundan las legumbres. La producción total, en 1993, se evaluó en dos y millones y medio de pesos (212 500 \$ CAN) para esta parcela. Sin embargo, dicha parcela no es accesible por carretera y todo debe ser transportado a lomos de burros, mulos o caballos. Se presentan dos posibilidades: acarrear las ramas en haces y fragmentarlas allí mismo o utilizar pequeñas fragmentadoras automotrices, tipo Bear Cat de Crary Co. con motores Brigg & Stratton cuya potencia varía entre 2 y 14 HP. Habría que estudiar, no obstante, con más detenimiento las diferentes opciones y la opinión final de los campesinos deberá tenerse muy en cuenta a la hora de decidir.

Tanto a lo largo de mis presentaciones como en las visitas sobre el terreno, fui acompañado por un ingeniero agrónomo alemán, Herrn Rudolf Oldenburg (foto nº 10). Reside en la República Dominicana desde hace cuatro años, como evaluador de GTZ de Alemania. Hemos vuelto a hablar de las

distintas plantas a utilizar, como ciertas especies de *Prosopis*, *Leucaena*, *Calliandra*, etc. subrayando la paradoja que esto plantea, ya que las ramas sirven de forraje a los animales de carga y tiro. Yo insistí en que un aumento de la productividad permitiría una mejor producción de madera rameal, tratando las plantaciones y los setos para que todo el conjunto biológico se beneficiase de ello.

Los bosques de la región inmediata a Ocoa se componen fundamentalmente de Leguminosas, en particular de *Acacia* y *Prosopis*. Aun sin tener la prueba, creo que estas especies resisten bien gracias a una menor dependencia del suelo en el reciclado de los elementos nutritivos y a la variabilidad del agua disponible; esta circulación es interna porque todas estas plantas son de hoja perenne. Me parece evidente que los cultivos de huerta, en particular, dependen precisamente de un reciclado de los elementos por parte del suelo, lo cual es algo frágil en estas condiciones tropicales y podría requerir un aporte de MRF con más frecuencia que en nuestras condiciones climáticas. Espero convencer a mis interlocutores para que procedan a ensayos que pongan en evidencia las modulaciones en la velocidad del proceso de humificación y la persistencia del sistema húmico inducido por distintas especies.

Dos días después de mi visita a San José de Ocoa, el Padre Quinn asistió a una reunión de miembros de su orden de América del Sur, en Panamá. Por la noche, telefoneó al Encargado de Negocios canadiense, Sr. Louis Guay, para obtener la versión inglesa de mi proposición de investigación: «**RESEARCH PROJECT PROPOSAL ON RCWs UTILIZATION IN DOMINICAN REPUBLIC FOR 1994**». Al día siguiente por la mañana le llegó el texto por telecopiador. Estamos seguros ahora de que nuestras ideas están introducidas en varios países de América Latina y que deberían producir resultados positivos para los pueblos más necesitados, para hacerse extensivo más tarde a los sectores agrícola y forestal.

sábado 30 de abril

Este día de abril se dedicó íntegramente al descanso tras una agotadora semana, tanto por el trabajo como por el clima.

domingo 1 de mayo

Me dirijo con mis acompañantes hacia la parte suroeste de la isla, a Bayahibe, para admirar sus playas. De paso, observo las instalaciones azucareras de La Romana y su imponente ferrocarril a través de los cañaverales. Estas plantaciones se encuentran siempre sobre los suelos que me parecen los mejores pero que dan pobres rendimientos económicos debido a los precios del azúcar de caña.

De paso por San Pedro de Macoris, el Sr. Guay me señaló la construcción de un gran complejo balneario por parte de una firma alemana, en la que la madera rameal procedente de la tala forestal para la construcción de la carretera de acceso fue fragmentada y aplicada a las plantaciones de la entrada. Una de las zonas que examiné de cerca, cubierta ya con 5 a 7 cm de MRF ofrece ya claramente un comienzo de transformación y un fuerte olor a hongos y protozoos. No obstante, al observar más de cerca aún, me di cuenta de que se habían cometido los errores clásicos:

- a) Las ramas se habían secado antes de la fragmentación, otras habían sido atacadas por la pudrición y desecadas después;
- b) La fragmentación de estas ramas produce pequeños cilindros y no estas virutas cortadas a bisel, limitando con ello la entrada de hongos;
- c) La MRF fue colocada como un lecho pajizo y sometida a la potente radiación ultravioleta, que la esteriliza en parte y detiene todos los mecanismos de integración al suelo;
- d) la fuerza de los chubascos arrastró en poco tiempo la MRF al pie de la pendiente ya que no estaba integrada al suelo.

Me ha parecido evidente, como en Africa, que hay que proceder al soterramiento de la MRF a unos 5-10 cm de profundidad para evitar todos los problemas y obtener los beneficios calculados. Asimismo, es natural que en los primeros tiempos del trabajo de los hongos debe prestarse especial atención al régimen hídrico; la utilización de Cactáceas (*Cereus sp*) fragmentadas podría ser de gran utilidad, permitiendo al proceso de humificación un comienzo conveniente. Esto queda aún por demostrar.

lunes 2 de mayo

A las ocho de la mañana, el Prof. Marcano y yo salimos, con el coche que nos facilita la Falconbridge, hacia San Cristóbal, donde voy a ver las Cycadáceas endémicas de las Antillas. (*Cycas revoluta* y *Zamia sp.*) plantadas en la Escuela de Agricultura de la región. Después, enfilamos hacia Neiba, atravesando interesantes regiones. En primer lugar, las grandes plantaciones de caña, al este de San Cristóbal y los primeros bosques secos de *Prosopis* y *Cactáceas*, al este de Bani. Pese a que muchos creen que se trata de terrenos degradados por la actividad humana, la realidad es completamente distinta. Se trata de bosques muy particulares, de tipo sabana, donde las *Cactáceas* (*Cereus spp*) forman la principal característica. Las precipitaciones son inferiores a 500 mm anuales y, con frecuencia, hay huracanes. A esta región seca sigue la de Azúa, mucho más lluviosa, pero donde las temperaturas estivales son las más elevadas del país junto con Barahona.

Tras haber abandonado la carretera nacional, nos dirigimos hacia Neiba, atravesando las llanuras salinas, al oeste del lago Enriquillo, lago salado por haber sido aprisionado el mar, como consecuencia de una elevación de la isla Española. Las llanuras cargadas de sal son su prolongación, sustrayendo así miles de hectáreas al cultivo. El problema de la revalorización de estos suelos será discutido mañana en Barahona.

Neiba

Llegamos a Neiba a la una tras haber saboreado un frugal almuerzo, que se compró la víspera en Santo Domingo ya que los restaurantes no abundan en la región. En los locales del Banco de Comercio de Neiba nos esperaban los Sres. Juan Ramón Jiménez y Felipe Méndez. Ambos son los responsables locales de la Fundación Dominicana del Desarrollo.

Como los locales no se prestaban a la proyección de diapositivas, me limité a hacer una presentación que, a decir verdad, no causó gran entusiasmo. Hay que comprender que esos productores, en parte financiados por Canadá, tienen un excelente mercado para la uva de mesa que producen y tienen acceso por ello a todo un conjunto de abonos, pesticidas e instrumentos básicos necesarios.

Proseguimos nuestra visita hacia los viñedos locales donde observé con sorpresa una manera de cultivar la vid que ya había visto en Portugal. (foto n° 16). Al manifestar mi asombro mis acompañantes me dijeron que estas viñas habían sido plantadas por viticultores portugueses, hace ya varias décadas, y que esa forma de cultivo era la única que conocían.

Aquí, van colocadas en sentido vertical, a una altura de 2 m y después guiadas sobre alambres formando cuadrados de 2 m de lado. Este montaje produce varios efectos beneficiosos al proteger el suelo de los rayos solares y al exponer las hojas a la luz para maximizar el rendimiento en azúcar al mismo tiempo que se protege el fruto de la luz, ya que los racimos cuelgan bajo los alambres facilitando así la recogida.

Propuse a mis interlocutores fragmentar los sarmientos cuando se poda la viña para hacer una parcela experimental de 20 m². Dicha fragmentación se haría con machete y se verían los resultados en los próximos años, por una mejor fructificación y, probablemente, por una reducción en el consumo de fertilizantes. Después de aludir una vez más a los mecanismos implicados en la evolución de MRF en el suelo, hice una pequeña demostración indicando la

manera de dejar una vía, lo más grande posible, a la entrada de los hongos del suelo en la MRF.

Los Ríos

Después de haber bordeado el lago Enriquillo llegamos a la pequeña localidad de Los Ríos, donde fuimos a casa de otro productor de uvas de mesa, el Sr. Viterbo Rivas. Su viñedo está situado a lo largo de una pequeña rívera canalizada, que asegura las necesidades en agua. En cuanto al modo de cultivo, es idéntico al de Neiba. El Sr. Rivas realiza la propagación de las plantas por esquejes en macetas colocadas a la sombra de las cepas. Una vez más, tras haberle explicado nuestras técnicas en presencia de D. Juan Ramón Jiménez, le recordé que en la transformación llevada a cabo por los Basidiomicetos, en medio moderadamente húmedo, hay que colocar la MRF no en el centro del círculo que recibe el regadío sino, más bien, en la parte más alta de la cerca.

Hice observar a mis acompañantes que los sarmientos contenían gran cantidad de materias susceptibles de mejorar el suelo y una buena parte de los fertilizantes que adquieren a alto precio. Era evidente que los sarmientos estaban, simplemente, amontonados a lo largo de las cercas, secándose al sol; una gran pérdida, dije yo, con el asendimiento de todos.

Salimos de Los Ríos para dejar al Sr. Juan Ramón Jiménez en Neiba y nosotros nos dirigimos hacia Barahona, a través de inmensas plantaciones de caña azucarera, siempre con un sistema ferroviario complejo, cuyo mantenimiento deja que desear y con un material francamente en mal estado. Llegamos a Cabo Rojo al final de la tarde.

En Paraíso, a una veintena de kilómetros al sureste de Barahona, recogimos al pasar al ingeniero Sr. Rolando Tatis, de la Dirección General de Bosques, que nos acompañará a Pedernales. Es el responsable del manejo forestal de la región y, especialmente, del Parque Nacional de Baoruco, adonde nos dirigimos.

La carretera que bordea esta península atraviesa Enriquillo yendo hacia Oviedo, región de pastos secos y de cultivos como el sisal (*Agave cisalanna*) y el sorgo (*Sorghum vulgare*). Después, entramos en una gran región arbolada, rica en *Prosopis*, *Acacia* y *Cereus*, donde pastan numerosas vacas al estado salvaje, llegando a ser, a veces, peligrosa la carretera. Al llegar a Pedernales, por primera vez vimos una iguana, de más de un metro de longitud, atravesando la carretera delante de nosotros.

Nos alojamos en un hotel de la compañía minera Ideal Dominicana, pese a que las actividades han sido suspendidas hace dos años. Para entrar hay que atravesar tres barreras de policías con inspección de equipajes, todo ello

consecuencia de las tensiones provocadas por el cierre de la mina y la proximidad de la frontera haitiana; sobre este país pesa un embargo decretado por la ONU.

Hay que recordar que esta región minera ha sido explotada por sus yacimientos de bauxita desde hace varias décadas. La mala calidad de la bauxita, la caída de los precios mundiales del aluminio y la creación de un parque nacional en esta región minera, han forzado a ALCOA (Aluminium Company of America) a abandonar sus explotaciones. Sin embargo, una mina de caliza había sido puesta en explotación, utilizando así el material minero disponible y las instalaciones portuarias. Lo mismo que ALCOA, Ideal Dominicana está cerrada en espera de una solución con el Estado. Ha sido de esta suerte que a lo largo de los años se han desarrollado problemas económicos, políticos y sociales propios de esta región y de aquí la intervención del ejército en la vida cotidiana.

Por la noche, fuimos invitados a cenar en casa del ingeniero, Sr. Enrique Pérez y Pérez, en compañía del Padre Avelino Fernández, que habla un inglés excelente y con quien pude conversar. La cena se prolongó en torno a un excelente plato de cangrejo de la región, que se caza por la noche en el bosque. Durante la cena tuvimos la visita del coronel jefe de la guarnición quien vino amablemente a saludarnos y a contar algún chascarrillo que todo el mundo apreció.

Después de cenar salimos a la terraza y, sentados en unas magníficas mecedoras típicas de Santo Domingo, brindamos por la amistad con unas copas de Johny Walker. Repetí, una vez más, durante una media hora, nuestros descubrimientos y observaciones. Al Padre Fernández pareció interesarle mucho mis comentarios sobre el sistema húmico, el único capaz de hacer pasar de la muerte a la vida los tejidos vegetales. Nos aseguró que este tema sería el centro de su homilía el domingo próximo, tanto en Haití, donde reemplaza al párroco local como en Pedernales. Me ha parecido que las personas presentes estaban más impresionadas que dispuestas a formular preguntas pertinentes. La razón debía, probablemente, ser que no me dirigía a verdaderos campesinos sino a personas que quieren salvar su región, «renaturalizando» los sitios mineros abandonados por ALCOA.

martes 3 de mayo

El dinamismo de la región ha suscitado el nacimiento de una asociación de ciudadanos llamada «Fundación para el Desarrollo de la Comunidad Integral de Pedernales». El ingeniero Sr. Luis Enrique Pérez y Pérez, la persona más dinámica e influyente del grupo; está al frente de los «Servicios de Ingeniería Inmobiliaria y Construcciones». Vale la pena subrayar aquí la importancia de las relaciones que mantiene aquí el Prof. Marcano como consultor en la rehabilitación de la región. Suele venir con frecuencia y conoce bien la comunidad de

Pedernales y su dinamismo. Es, sin duda, una garantía de éxito para el futuro de la MRF en la región y, tal vez, un escaparate para los habitantes de Haití, que están en una situación mucho peor que en Santo Domingo.

Después de un copioso desayuno compuesto por un plato de langosta y huevos revueltos, nos dirigimos hacia Las Mercedes por una nueva carretera sin asfaltar para ir, finalmente, a encontrar la carretera de la explotación que conduce a los yacimientos de bauxita, a 2000 metros de altitud. Aproximadamente a unos 1800 m se pasa súbitamente del bosque de Leguminosas a un pinar de *Pinus occidentalis*, que tenía todo el aspecto de un bosque de pinos boreales. La temperatura que era de unos 30 C°, con un alto porcentaje de humedad, cambió hacia temperaturas más frescas y el aire se hizo más seco. Es como si nos encontrásemos en Quebec, en un bosque de pinos, a menudo devastado por el fuego, con un sotobosque de gramíneas y de agaves, con arbustos cuyas hojas estaban cargadas de aceites esenciales. Flotaba en el aire un fuerte olor a resina y aceites esenciales.

Pude aportar fácilmente la prueba a mis interlocutores (foto n° 24) en lo concerniente a la presencia de Gimnospermas y la imposibilidad de encontrar allí suelos agrícolas, debido al tipo de lignina que no puede producir humus bruto. Pareció, asimismo, evidente, incluso después de numerosos años, que los terrenos de explotación no estaban, o muy poco, recolonizados por *P. occidentalis*. Propuse, pues, que se rehicieran las pendientes con un ángulo de 20° como máximo y que se transportase allí la MRF procedente de más abajo, compuesta en gran parte por ramas de Leguminosas, principalmente del género *Acacia*. Las parcelas de un área deberían cubrirse con 2 cm de MRF mezclada con el suelo, incluso recubrirla con 2-3 cm de suelo para evitar la esterilización por los rayos ultravioleta. La instalación de estas parcelas debería llevarse a cabo al final de la estación seca o al principio de la lluviosa. He especificado bien que la MRF no debía transformarse en compost o cualquier otro proceso implicando una fermentación, con el fin de evitar la esterilización y las pérdidas inútiles.

Durante el descenso, nos detuvimos en otro yacimiento que contenía, esta vez, después de la excavación algo que me pareció ser monolitos de calcita, monumentos impresionantes que podrían revalorizarse si se llevase a cabo un programa de interpretación. En este lugar procedimos a la fragmentación con machete de ramas de *Acacia* y, con la ayuda de un rastrillo llevado al efecto, enteramos los fragmentos producidos. Esta fue la primera parcela en tierra dominicana. Propuse a mis acompañantes fragmentar y golpear las ramas de 20 a 30 cm de longitud para aplastar así la madera y permitir una entrada rápida y generalizada de hifas fúngicas. Yo imagino que proceder de esta forma no sería difícil y permitiría una reacción un poco más lenta bajo las condiciones tropicales. Esto queda aún por demostrar.

Estuvimos de acuerdo al decir que todos los árboles a lo largo de la carretera podrían ser una abundante fuente de MRF, con pocos gastos, sobre todo porque los árboles tienden a cubrir la carretera y podrían, sin mantenimiento, inutilizarla. (foto n° 21). Al proceder así se matarían dos pájaros de un tiro: suministrar la MRF necesaria y conservar una carretera, de excelente calidad, permitiendo el acceso a ecosistemas en altitud. Todo esto nos llevó a hablar de las fragmentadoras que, en este caso, tendrían que tener mayores dimensiones que las propuestas para Ocoa. Yo me referí a las cosechadoras de maíz y sus ventajas. Parece que esta maquinaria podría usarse ventajosamente ya que se dispone de tractores de 50 HP para accionarlas. Queda abierta, pues, la discusión sobre un convenio con la Falconbridge Dominicana para la importación y las formas de pago, para que las máquinas pertenezcan a la misma Fundación.

Finalmente, hemos hablado del futuro de esta región y del contexto en el que sería utilizada la MRF. Existe un consenso regional para introducir aquí, en esta región excepcional, una clase de turismo ecológico o turismo de interpretación de los lugares, tanto desde el punto de vista histórico, geológico, social y de la vegetación. Es evidente que los paisajes y los ecosistemas son únicos y que la valorización de los bosques en altitud, con refugios apropiados, podría formar parte de grandes circuitos interesantes.

Nos fuimos de Pedernales a mediodía para ir a Barahona, donde tendrá lugar otra reunión, probablemente la más susceptible de tener resultados económicos importantes. El retraso de una hora sobre el horario previsto se debió a un pinchazo en la montaña.

Barahona

Hacia las tres de la tarde llegamos al obispado donde se celebrará la reunión, en presencia de unas quince personas, entre ellas el obispo del lugar, Monseñor Fabio Mamerto Rivas y el vicesecretario de Trabajo de la República Dominicana Sr. David Olivero. La reunión fue presidida por el ingeniero Sr. José Aguilo, director ejecutivo de la Fundación de Apoyo al Sureste (FUNDASUR) y a ella asisten los Sres. Leoncio Noboa, Roberto R. Dominici, los agrónomos Cristino Terrero G. y Rafael Matos Félix así como el sacerdote Juan Campsteyn, de origen belga, el representante de Caritas Diocesana, César Rutigliano, de Sillery (Québec), implicado en un plan de promoción social e industrial de la región en el que participan numerosas sociedades quebequenses.

La reunión se celebró en torno a una gran mesa donde presenté primero, con numerosas explicaciones, los hechos que nos conciernen, comunicando nuestras experiencias en Québec, en Europa y en Africa. Hice alusión, aquí como en otros sitios, a mi visita a la sede de la FAO en Roma y a la reacción de los altos

funcionarios a los que expuse mis trabajos. A continuación, pasé a proyectar las diapositivas; en total, mi presentación duró unos 75 minutos.

Vino después el período de preguntas que, por primera vez, venían de agrónomos muy experimentados y de un alto funcionario, también él con una formación de agrónomo. Una buena parte de las preguntas trataban de los mecanismos fundamentales, como la despolimerización de la lignina y la asociación de los núcleos bencénicos en un sistema dinámico, pero todos quedaron sorprendidos de mi descripción de la degradación de los suelos después de la tala de los árboles y de las razones fundamentales de dicha degradación. Esto fue, sin la menor duda, y dicho por mis interlocutores, una «revelación» para la que no estaban preparados ni tenían puntos de referencia en su formación. Tuvieron que admitir que mi descripción era totalmente exacta al igual que las consecuencias a largo plazo.

El sacerdote Campsteyn dijo que algunos belgas habían utilizado ya las ramas a guisa de un lecho pajizo. Yo le informé sobre nuestras buenas relaciones con el Comité Jean Pain de Bruselas indicándole que yo había entregado un resumen, en español, de lo que se realiza en Bélgica a través del Sr. Jean Cornelis, cuando se celebró el coloquio de Amqui. Una pregunta delicada me fue formulada por el vicesecretario de Trabajo, Sr. Olivero, respecto a la posibilidad de utilizar la MRF para revalorizar las inmensas extensiones de terrenos salinizados, al norte de Barahona. Me fue difícil responder con claridad, puesto que la sal es un agente perturbador muy susceptible de ser solubilizado a la menor precipitación, con ascensos debidos a la evaporación. Le recordé el desalado de suelos arcillosos, en Argelia, utilizando sulfato de calcio. Tales suelos podrían servir, eventualmente, para el cultivo de dátiles (*Phoenix dactylifera*).

La reunión de Barahona continuó hasta las seis, es decir, tres horas de intensas discusiones. Monseñor Mamerto Rivas me expresó su agradecimiento; el Sr. Aguilo lo hizo oficialmente diciéndose convencido de que esta reunión daría sus frutos. El resto de mis interlocutores me pareció muy satisfecho de este encuentro, lo cual me fue confirmado por el Sr. Rutigliano el viernes siguiente.

Volvimos a Santo Domingo sobre las nueve y media de la noche; llegamos rendidos pero satisfechos de trabajo realizado, y convencidos de que nuestro paso por tierras dominicanas tendrá ecos concretos.

En este largo periplo de la República Dominicana, el Prof. Marcano ha sido una ayuda inestimable por sus esfuerzos de interpretación entre la lengua inglesa y la española pero, sobre todo, por su profunda comprensión de los mecanismos que incesantemente hemos descrito. Con motivo de la reunión de Barahona, fue capaz de explicar mejor que yo los detalles y los mecanismos de

transformación de la MRF con los ejemplos pertinentes al propio país. Para mí ha sido muy reconfortante ya que dejo a un hombre de ciencia capaz de reflexionar y adaptar a situaciones diversas los conocimientos que yo aporté.

miércoles 4 de mayo

Visita a la directora de la Fundación Falconbridge

Ya que la gira por el suroeste fue bastante laboriosa, el día de hoy será mas tranquilo, con un primer encuentro con la directora de la Fundación Falconbridge, omitiendo la visita a Banao, sobre los terrenos de la Falconbridge Dominicana.

La entrevista con la Sra. Arelis Rodríguez, directora de la Fundación, acompañada por Sr. Louis Guay, Encargado de Negocios canadiense en la República Dominicana, fue de lo más interesante e instructivo. Me explicó los objetivos de la Fundación Falconbridge, en un perfecto inglés, aunque comprende bien el francés por haber pasado varios meses en la Universidad Laval de Quebec. Me recordó que la Fundación había aceptado financiar este viaje con el fin de suscitar varios proyectos prácticos, puesto que ella estaba convencida de la pertinencia e importancia económica y social de nuestros descubrimientos.

Conversamos sobre las reacciones suscitadas hasta ahora; ella se mostró encantada con la reacción de los campesinos de Manabao que, en dos ocasiones, le han manifestado por teléfono su entusiasmo y su satisfacción por mis palabras y las proposiciones de colaboración que les propongo. La Sra. Rodríguez se dijo muy satisfecha con la visita del Dr. Furlan, en octubre, y acepta el financiamiento después de su paso por Cuba, como mis interlocutores de Manabao. Se mostró confiada en la continuación de nuestras relaciones y en los frutos que éstas darán.

Entrevista con el Dr. Rafael Ortíz Quezada de la Universidad Pedro Henríquez Ureña de Santo Domingo

Con el Dr. Ortíz Quezada, gracias a su francés impecable, las cosas resultaron mucho mas fáciles. Ha vivido en Francia varios años donde obtuvo un doctorado sobre la mejora de plantas, en la Facultad de Orsay, en la región parisina. Esta especialización fue un punto de partida para su implicación en la creación de un pequeño laboratorio para la mejora de plantas , en Manabao, asociado a la Fundación Falconbridge. Fue así como la especialización en la producción de fresas pudo tomar una cierta importancia, con el fin de asegurar a los campesinos buenos ingresos con pequeñas superficies.

Yo le he explicado con todo detalle nuestros descubrimientos y trabajos lo cual le ha encantado. Es evidente que comprende perfectamente las implicaciones y las posibilidades de tales técnicas y se dice completamente dispuesto a

cooperar. Así pues, el sugiere un rápido acercamiento entre nuestras dos instituciones para beneficiarnos del programa Agroforestal, a nivel de maestría. Ha mostrado también un vivo interés en cuanto a mantener relación con el Departamento de Zootecnia de la Facultad de Ciencias de la Agricultura y Alimentación. A mi llegada a Quebec le envié las coordenadas de nuestro rector, Sr. Michel Gervais a la vez que enviaba copia de la carta a los decanos Sres. Godbout y Marquis e igualmente al Rector.

jueves 5 de mayo

Seminario en la Universidad Pedro Henríquez Ureña

La organización de mi visita a Santo Domingo incluía este seminario. En principio, debía tener lugar el viernes 6 de mayo, pero la proximidad de un día festivo hacía del jueves un día más indicado. Se celebró, pues, en la sala de conferencias de la biblioteca del campus II de esta gran universidad. Comenzó a las nueve y media terminándose a las doce y media; tres horas de ponencia y discusiones muy animadas, con toda una serie de preguntas y de precisiones por parte mía.

Presenté mi ponencia en inglés, con interpretación simultánea en español a cargo de especialistas del departamento de lenguas de la Universidad. La traducción de ciertos neologismos fue discutida oportunamente con los traductores. El vocablo «astillas» no fue aceptado y en su lugar se propuso la denominación de madera rameal fragmentada (MRF); así como el inglés «upgrading» que no tiene equivalencia en español ni en francés. Yo he sugerido la palabra *agradación*, que ya propuse a mi paso por La Vega, pero no fue aceptada por los intérpretes debido a problemas fonéticos y semánticos.

Como se eligió la lengua inglesa para este seminario y que los trámites para mi venida se hicieron a última hora, no he podido preparar el texto en inglés. He utilizado, pues, el que di en la Escuela Forestal de la Universidad de Moncton, en Edmunston, que se adaptada muy bien a la situación dominicana, salvo algunas modificaciones menores. Se lo comuniqué al auditorio haciendo hincapié en que los problemas y mecanismos de los que se tratará son completamente universales y que, por tanto, no era necesario modificar la terminología, concebida primero para Canadá.

Sin embargo, como mis notas estaban redactadas en francés, he tenido que traducir constantemente, lo cual me causó problemas de elocución ya que la gimnasia mental resultaba, a veces, muy difícil para expresar ciertos conceptos o

mecanismos especializados. Pese a todo, lograba recuperar lo perdido durante el período de preguntas.

La presentación fue realizada por el Encargado de Negocios canadiense, Sr. Louis Guay y por la Sra. Rodríguez y cerraron el acto con unas palabras de agradecimiento al decano, Sr. Ortiz Quezada y la Sra. Rodríguez. Como todo esto fue grabado en cinta magnétofónica he acordado con los organizadores la publicación de los textos y las intervenciones de los asistentes en francés y en inglés, lenguas oficiales de la isla Hispañola; el francés es, al mismo tiempo, la lengua oficial de Haití y de Québec.

Asistieron unas veinte personas de las treinta invitadas lo cual me parece un excelente resultado. La casi totalidad de los organismos de investigación, de ayuda internacional, fundaciones especializadas, instituto agronómico, universidad etc. estuvieron presentes y formularon preguntas muy pertinentes no ya por causar dificultades sino por obtener respuestas lógicas y claras. La Sra. Rodríguez quiso saber mi opinión respecto a los lugares que debían ser prioritarios; yo respondí sin rodeos, dando las justificaciones para cada caso, con argumentos bien documentados.

La mesa redonda

Una mesa redonda estaba prevista para la tarde. Tuvo lugar, pero con un número restringido de personas puesto que varias de ellas tenían que regresar a lugares alejados de la capital. La discusión tuvo lugar entre la Sra. Rodriguez, los Sres. Ortiz Quezada, Marcano y yo. Se tomaron una buena cantidad de decisiones a las que se dará curso con toda seguridad:

1º) Poner en marcha experiencias piloto en:

- a) Manabao
- b) Bonao
- c) La Vega
- d) Pedernales

2º) En los casos a, b, y c el financiamiento correrá a cargo de la Fundación Falconbridge y el seguimiento por parte la UNPHU (Universidad Pedro Henríquez Ureña) en cooperación con el Instituto Agronómico Salesiano de La Vega;

3º) La fragmentación de la MRF se hará con machete para las pequeñas parcelas y la cuestión de las fragmentadora se estudiará después.

4º) La UNPHU se compromete a instalar un cierto número de parcelas comportando varias especies en la granja experimental de la institución.

5º) Las parcelas de Banao se tratarán con MRF de *Casuarina equisetifolia* y otras especies Dicotiledóneas, tanto en medio forestal como agrícola.

6º) En lo que respecta a Pedernales, todo se hará en colaboración con la UNPHU, bajo la dirección del Prof. Marcano, tanto en las plantaciones de café del ingeniero Pérez y Pérez como sobre los terrenos mineros de Las Mercedes;

7º) Ha sido convenido que las actas de este seminario se publicarán en francés y en español para asegurar su más amplia difusión;

8º) Se ha acordado también que el informe de la misión será publicado conjuntamente con el Prof. Marcano, en francés y en español, con las ilustraciones pertinentes al texto;

9º) El Prof. Marcano se compromete a traducir al español las actas del coloquio internacional de Amqui, para obtener una mayor difusión en América latina.

En San José de Ocoa, no cabe duda de que las parcelas se establecerán en los dos lugares visitados, pero el seguimiento no está aún asegurado. Resulta importante que la venida del Dr. Furlan se lleve a cabo y, posiblemente, la mía también, en otoño.

En lo concerniente a los viñedos de Nieba y Los Ríos, la situación es más confusa y, hasta ahora, nadie puede asegurar el seguimiento de las viñas tratadas. Sin embargo, fondos canadienses están implicados en esta empresa y será posible hacer presión y esfuerzos suplementarios para incitar y vigilar el conjunto de trabajos. Así como en Ocoa, habrá que proporcionar pequeños medios de fragmentación si la situación evolucionase positivamente.

Respecto a la región de Barahona, la FUNDASUR tiene problemas mucho mayores que resolver en el marco de la reforma de toda la economía regional. Ni que decir tiene que nosotros aportaremos numerosas técnicas muy simples, susceptibles de ser aplicadas en gran escala para un desarrollo agrícola muy diversificado y aportar un cambio en la vocación de las mejores tierras, siempre ocupadas por la caña de azúcar, cuyo futuro económico es muy sombrío. La posible implicación de uno de nuestros estudiantes en la región, por un largo período, podría ser un instrumento formidable para adquirir nuevos conocimientos y el refina

viernes 6 de mayo

La mañana fue dedicada por completo a discutir las técnicas con el Prof. Marcano. Principalmente, se ha tratado sobre la elección de las especies a utilizar en las primeras experiencias. Las especies dominantes de los rodales naturales climáticos deberían ser prioritarias. El problema se plantea ahora, en el momento de identificar estos rodales ya que la mayoría de los árboles parecen tener un origen alóctono. La cuestión es importante y de envergadura. La respuesta sólo puede venir por parte de los científicos dominicanos, únicos capaces de rastrear la historia de los rodales originados por la mano del hombre.

Se habló también de la biología del suelo y el Prof. Marcano reconoció que en tierras de propiedad familiar, de excelente calidad, se ha observado la degradación del suelo y la desaparición de las lombrices en estos últimos años. Estamos de acuerdo sobre los efectos de los fertilizantes nitrogenados por ser la causa de la reducción de la diversidad biológica de los suelos. Hemos discutido sobre el efecto de los aminoácidos libres sobre la evolución de las poblaciones de afideos (pulgones) sobre los cultivos así como la evolución de las poblaciones de ciertas orugas defoliadoras de resinosas en América del Norte (*Choristoneura fumiferana*); llegamos a la conclusión de que la invasión de la mosca blanca, procedente de Israel, podría fácilmente tener un origen asociado a los abonos nitrogenados de origen químico. Todo queda por ver y merecería ser examinado con detenimiento en un contexto de reconstitución de los suelos por la MRF, sin hacerse demasiadas ilusiones. Yo me comprometo a enviarle una copia del artículo del Prof. Chaboussou de Gembloux sobre la cuestión de los aminoácidos libres.

Hemos acordado, finalmente, que es pertinente utilizar la MRF de *Swietenia mahogany* de la granja de la UNPHU, para establecer parcelas independientes, pero también asociadas con otras especies, en particular los árboles que pertenecen a la familia de las Leguminosas ya sean Papilionáceas como Cesalpinias.

Por último, nos entendimos sobre el hecho de que las primeras experiencias sobre el terreno serían solamente objeto de observaciones sobre la velocidad y la forma de transformación con respecto al suelo y, si fuese posible, con una planta de respuesta rápida a las transformaciones. He precisado que en el contexto del clima dominicano, el soterramiento de la MRF tras la mezcla con unos 10 cm de suelo, me parecía aceptable. Los términos de nuestra proposición (ver anexo) no se respetarían si hubieren lugar observaciones no convincentes. Cualesquiera que fuesen los resultados, serían discutidos con motivo del seminario que se celebrará en octubre próximo, para estar seguros de que las

técnicas elementales han sido observadas en el momento de establecer las parcelas.

Plan Sierra

En el curso de la tarde recibimos en la embajada de Canadá a los dos dirigentes de este organismo de Santiago, al norte del país, cuya misión es la reforestación y la protección de los suelos contra la erosión. El director ejecutivo, la Sra. Inmaculada Adames, venía acompañada del Sr. José Elías González. El Encargado de Negocios canadiense, Sr. Louis Guay, expuso, en términos generales la postura de Canadá respecto a la ayuda aportada y a las posibles implicaciones, poniendo de relieve la importancia de mi visita y las nuevas tecnologías en el conjunto de los problemas a los que se enfrenta este organismo.

Por mi parte, hice una exposición de una media hora seguida de la proyección de diapositivas. Una vez pasada la sorpresa de mis interlocutores, tuvo lugar un intercambio de preguntas y respuestas relativas al papel desempeñado por la MRF en la estabilización de los suelos en pendiente, sometidos a fuerte erosión por el agua de escorrentías. Yo evoqué nuestras observaciones sobre la importancia de la adherencia de la MRF al suelo por la rápida urdimbre de una red miceliana que suelda las partículas unas con otras. Asimismo, aludí a los procesos de reconstitución, que nos permiten esperar la utilización de especies más productivas que las empleadas hasta hoy, todas de origen alóctono y adaptadas a condiciones propias de los suelos degradados. Señalé entonces que, en mi opinión, si los suelos no podían ser reconstituídos no habíamos aportado remedios a la degradación que se lleva a cabo desde hace décadas. La plantación de especies adaptadas a suelos degradados, como los pinos, eucaliptos o filaos (*Casuarina equisetifolia*) por razones físicas y de imagen política, a falta de poder hacer algo mejor engendra pérdidas de productividad cada vez mayores. He recordado también mis palabras de la víspera sobre la interpretación termodinámica de esta cuestión, citando los trabajos del premio Nobel belga, Dr. Prigogine, sobre la termodinámica fuera del equilibrio.

La jornada terminó con una cena en la residencia del Encargado de Negocios canadiense a la que asistió una veintena de invitados. Además del Prof. Marcano, asistieron la directora de la Fundación Falconbridge, Sra. Arelis Rodríguez, la Vicerrectora de la Universidad Pedro Henríquez Ureña, el Sr. Director general de la Falconbridge Dominicana y su esposa, etc. Fue en esta ocasión cuando conversé con el Sr. César Rutigliano, quien me puso al corriente

de los proyectos de Quebec respecto a la ayuda a FUNDASUR, en la región de Barahona.

DISCUSION Y CONCLUSION

Estoy particularmente satisfecho de esta misión cuya preparación, por parte del Encargado de Negocios canadiense, ha sido extraordinaria; creo que el éxito que hemos obtenido le es debido en gran parte. No solamente he podido abordar todos los problemas sino que también he podido establecer contacto con todos los organismos implicados y con todas las personas capaces de llevar más lejos nuestras palabras y descubrimientos. Estamos persuadidos de que dichos descubrimientos, que en realidad no son más que la síntesis de conocimientos ya existentes, pueden aportar cambios fundamentales en todos los países, tanto desde el punto social como económico y medioambiental. La importancia de estos descubrimientos exige discreción y modestia para que puedan implantarse lo antes posible en las técnicas y cultivos.

Por estas razones he apreciado especialmente la apertura de la FAO Dominicana, de IICA y estoy persuadido que el Peace Corp americano ha captado el mensaje. He recordado a mis interlocutores las ponencias desarrolladas en Roma, en diciembre último, creando así aperturas a alto nivel para la rápida puesta en práctica de trabajos más importantes que los que propongo aquí. También he manifestado que la ACIDI había reconocido la importancia del fenómeno para Africa y que nuestras experiencias senegalesas estaban aseguradas de ser atendidas y financiadas durante los próximos cinco años.

La apertura de espíritu de la Sra. Rodríguez, de la Fundación Falconbridge, con motivo del seminario de la UNPHU, permite todas las esperanzas de éxito porque captó muy bien todo cuanto estaba en juego, social y económicamente, con esta tecnología y todos los beneficios que derivan para un país como Santo Domingo. La reacción del Padre Quinn a nuestras palabras y su celo para difundirlas entre sus colegas de América latina me han conmovido. La reacción positiva del Decano, Sr. Ortiz Quezada y la intención de su institución de colaborar con la Universidad Laval, al menos en dos sectores, me ha complacido sobremanera pues es una esperanza de continuidad, en lo que yo considero un aporte científico considerable en las postrimerías de este milenario.

Mis colegas y yo haremos cuanto nos sea posible para proseguir los contactos y trámites en lo que respecta a problemas tan prosaicos como la maquinaria. Como compensación, seremos pagados por un diálogo y un intercambio de información que nos permitirá comprender mejor lo que hacemos en Quebec, a

la vez que aconsejaremos a otros países sobre estas nuevas tecnologías con futuro para todos.

METODOLOGIA PARA LA RECONSTITUCION DE SUELOS FORESTALES Y AGRICOLAS UTILIZANDO LA MADERA RAMEAL FRAGMENTADA

La supresión de los árboles sobre un suelo provoca la degradación de la dinámica del sistema húmico. Como los suelos agrícolas son siempre originarios de bosques de dicotiledóneas en el mundo entero, **hay que utilizar ramas de menos de 7 cm de diámetro conteniendo celulosa, lignina joven, soluble y poco polimerizada y proteínas.** Estas ramas deben ser fragmentadas e incorporadas al suelo agrícola bajo la forma de virutas de un máximo de 10 cm.

Es importante que esta MRF esté en contacto con el suelo para favorecer la entrada de las hifas de hongos basidiomicetos responsables de la transformacion en humus.

En las condiciones de los países tropicales o subtropicales, es aconsejable que la MRF quede después recubierta de unos 5 a 10 cm de suelo, con el fin de prevenir la esterilización por los rayos ultravioleta.

Los efectos se dejarán sentir a partir del primer año y se harán más importantes el segundo. Se aumentará la resistencia a la sequía, la productividad y la precocidad. Por otra parte, se reducirá la virulencia a las enfermedades fúngicas o víricas al tiempo que los ataques de insectos o nematodos y la agresividad de las malas hierbas.

Las cantidades a emplear son de 2 cm de espesor, es decir, del orden de 200 m³/ha y deben aplicarse al final de la estación seca para que la transformación se haga con un aporte de agua suficiente durante la estación lluviosa.

Se trata de un proceso pedogenético que no tiene nada en común con los compost, lechos pajizos, estiércoles o cosas semejantes. Estamos tocando los fundamentos de fertilidad por reconstitución, aumento de la biodiversidad y de la productividad. Se recomienda añadir todos los años en los cultivos intensivos de 10 15 m³/ha.

Dos comentarios merecen ser añadidos; el primero de ellos concierne el nitrógeno. En la primera aplicación de MRF, el suelo pasa de un régimen agrícola a otro «forestal», lo cual puede causar una carencia pasajera de nitrógeno. Dicha carencia momentánea, según nuestros conocimientos, nunca fue causa de disminución de la productividad ni de necrosis en las plantas. Solamente dura algunos días o semanas y desaparece después. **La aplicación ulterior de MRF no causará ningún nuevo desequilibrio.**

Las plantas que poseen semillas finas (zanahorias, apio, berros, etc.) presentan dificultades en la germinación y por ello deben evitarse el primer año. El segundo comentario se refiere a las matas de papas que, frecuentemente, dan malos resultados debido al

