



INFORME TÉCNICO

CURSILLO REGIONAL/REUNION DE EXPERTOS (AR III)
SOBRE TÉCNICAS AGROMETEOROLÓGICAS EN LA
AGRICULTURA OPERATIVA DE AMÉRICA LATINA
PAIPA COLOMBIA, 17 - 21 MARZO 1997

LIMA - PERU
ABRIL 1997



CURSILLO REGIONAL DE EXPERTOS A.P. (III) SOBRE TECNICAS
AGROMETEOROLOGICAS EN AGRICULTURA OPERATIVA DE AMERICA LATINA
PAIPA - COLOMBIA - MARZO 17 AL 21 DE 1997 - IDEAM - OMM

Programa :

Día lunes 17 de marzo

06:30 Viaje Bogotá - Paipa
14:10-14:50 Inauguración
14:50-15:10 Receso (café)

Inicio de las Ponencias:

RESUMEN DE LAS PONENCIAS PRESENTADAS EN LA TARDE DEL DIA 17 DE
MARZO DE 1997

Presidente : Antonio Yeves Ruiz, OMM

**1. PONENCIA: LA VARIABILIDAD CLIMATICA, Dr. José Daniel Pabón
C. IDEAM - Colombia.**

La variabilidad climática afecta todas las actividades humanas. Puede definirse como las oscilaciones de las variables alrededor de los promedios históricos.

Las causas de la variabilidad pueden ser internas (interrelación atmósfera - océano - actividad humana) o externas (radiación solar).

Dentro de las internas se pueden señalar la oscilación cuasi bienal (cada dos años) y el fenómeno de El Niño; otra causa que produce condiciones inesperadas puede ser las erupciones volcánicas.

Dentro de las externas la radiación solar puede reflejarse en la estacionalidad por el movimiento de traslación alrededor del sol o bien, la generada por la actividad solar reflejada en el número de manchas solares.

La variabilidad climática se caracteriza por ser una manifestación regional (las señales deben ser paralelas en lugares diferentes) y por ser recurrentes (oscilaciones cuasi bienales o fenómeno de El Niño).

Las escalas de la variabilidad climática son: intraestacional, estacional, interanual y decadal.

Los aspectos históricos en los cuales se refleja la variabilidad son por ejemplo el denominado principio de José, las migraciones, el estudio de las variaciones en embarque de granos, etc.

El impacto de la variabilidad climática sobre la sociedad tiene muchas vertientes. La más importante e inmediata es la relativa a la disponibilidad de agua.

DISCUSION:

Se plantea el tema sobre las experiencias relacionadas con los estudios de la variabilidad climática en cada país y cómo se hace para que esta información llegue a otros usuarios concretamente a usuarios del campo.

2. PONENCIA : EL SERVICIO DE INFORMACION AMBIENTAL DEL IDEAM COMO APOYO AL DESARROLLO AGRICOLA DEL PAIS, DR. Humberto González M. IDEAM - Colombia.

Esta presentación estuvo decidida en dos partes: Como funciona la Oficina del Servicio de Información Ambiental y ejemplos del uso de INTERNET como herramienta para dar información al usuario.

El objetivo principal de la Oficina es el de dar información oportuna al público.

Se señaló que el IDEAM está compuesto de varias Subdirecciones y Oficinas y que el Servicio funciona y se relaciona con estas dependencias en una forma transversal, alimentándose de los productos de los Grupos de Investigación Aplicada y Básica y conformando un grupo interdisciplinario de todos los temas que maneja el IDEAM.

Se señalaron en forma detallada las tareas, recursos

humanos, aspectos que son objeto de vigilancia continuada, concepción de grupos operativos y por último se hizo una exposición de los productos actuales entre los que figuraban distintos tipos de pronóstico, seguimiento de condiciones adversas, alertas hidrometeorológicas y boletines. Además información relativa a la estructura del Instituto, y a condiciones históricas.

Se enfatizó en el hecho de que todo tipo de producto debe tener una justificación y debe ser útil, de lo contrario no tiene razón de ser.

DISCUSION:

Opiniones y experiencias sobre el manejo de INTERNET en distintos países; que límites se impone a la variedad de temas puestos en INTERNET; en donde establecer los límites entre lo científico y lo monetario; debe evitarse el convertirse en servidores de la noticia. Se discutieron también algunos aspectos de la comercialización.

RESUMEN DE LAS PONENCIAS PRESENTADAS EN LA MAÑANA DEL MARTES 18 DE MARZO

Presidente: José D. Pabón C. Colombia.
Relator: Francisco A. Barroso P. Colombia.

1. PONENCIA : MODELO VENEZOLANO PARA EL CALCULO DE LA ETP. María Teresa Martelo. DMH. Venezuela.

La propuesta constituye una estrategia para la definición y estandarización del cálculo de la ETP propuesta por la FAO y la Comisión Internacional para el Riego y Drenaje. Igualmente permite utilizar cualquiera de las fórmulas empíricas empleadas en el cálculo de la ETP, con desvíos menores a los que se incurren sin la aplicación de este modelo. El modelo permite la extrapolación de los cálculos hacia otras áreas.

2. PONENCIA : MODELO VENEZOLANO PARA EL CALCULO DEL BALANCE HIDRICO. María Teresa Martelo. DMH. Venezuela.

La ponencia señala un recordatorio de la necesidad práctica que existe de considerar de un modo adecuado el comportamiento de las tres variables fundamentales en el cálculo del Balance Hídrico, a saber: La Precipitación en cuanto a dos factores, la variabilidad de la precipitación intra o extra estación y la efectividad para ser asimilada por los vegetales y la relación ET de la planta con el contenido de Humedad del Suelo.

3. **PONENCIA: ESTUDIO MICROCLIMATICO EN SISTEMAS DE SUKAKOLLUS EN EL ALTIPLANO BOLIVIANO. Edgar Imaña. SENAMHI. Bolivia.**

El estudio tiende a que los resultados permitan un manejo agrícola apropiado. Los resultados obtenidos al correlacionar distintos parámetros climáticos, para el período analizado (1994-1995) no son los esperados por la paridad en el clima, sin embargo, puede apreciarse diferenciación en cuanto a cambios que pudieran ser significativos entre dos condiciones de temperatura. Los resultados obtenidos no permiten dar recomendaciones al productor por lo que sería prudente incrementar el período de observaciones y el número de muestras observadas e implementar una metodología que pueda adaptarse en diferentes áreas.



4. **PONENCIA : CLASIFICACION AGROCLIMATICA DEL ALTIPLANO PACEÑO. Alberto Méndez Aguirre. SENAMHI. Bolivia.**

La clasificación propuesta determina zonas con aptitud agrícola y necesidades de riego mediante la determinación de los meses lluviosos y secos, determinándose que las zonas más cercanas al Lago de Titicaca presentan mayor cantidad de meses húmedos. Se determinan 4 zonas a saber: Sin restricción 6-8 meses lluvioso. Aptitud media 5 meses lluviosos. Aptitud baja 3-4 meses lluviosos. Sin Aptitud

1-2 meses. Se señala la necesidad de establecer en los métodos planteados las bondades y limitaciones que éste tipo de metodología aplique y su implementación basada tomando en consideración referidos limitaciones y bondades.

RESUMEN DE LAS PONENCIAS PRESENTADAS EN LA TARDE DEL 18 DE MARZO DE 1997

Presidente: José D. Pabón C.
Relator: Francisco A. Barroso P.

5. PONENCIA : MAPA IMAGEN DE LAS COBERTURAS VEGETALES, USO Y OCUPACIÓN DEL ESPACIO EN COLOMBIA. Hilda Gutiérrez Rey. IDEAM. Colombia.

La presentación se inicio marcando los aspectos generales, que incluyó aspectos geográficos y de diversidad vegetal de Colombia.

Prosiguió con la presentación de la metodología general de trabajo. Dentro de ella, se destaca el aprovechamiento analítico de toda la información existente, así como la generación de una metodología y clasificación propia del IDEAM.

Los resultados se presentan con tres niveles de referencia, siendo la alimentación y transferencia del sistema de información en todo sentido (vertical y horizontal).

Se señala especialmente la interrelación entre las distintas Subdirecciones del IDEAM, así como entre las 38 Instituciones que conforman el SINA (Sistema Nacional Ambiental).

Presentadas las conclusiones y recomendaciones, se señala especialmente la dificultad de comparación con estudios previos, y la necesidad de repetir el trabajo con igual metodología para el estudio de la dinámica del tema.

6. PONENCIA : LA GEOPEDOLOGIA EN LA ESTABILIDAD Y PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA ANDINO COLOMBIANO. Napoleón Ordoñez Delgado. IDEAM. Colombia.

Presenta una definición y funciones de la geopedología, así como los niveles de estudio.

Dentro de la interpretación de factores y procesos, realiza breves referencias de las tareas y funciones del IDEAM, así como el marco legal. Los objetivos y alcances de la tarea son analizados y comentados.

Al presentar los distintos productos, desglosa los ya obtenidos, de los obtenibles, así como analiza y comenta las metas y resultados de cada uno de ellos.

7. **PONENCIA : SISTEMA DE INFORMACION PARA CARACTERIZACIONES AGROCLIMATICAS. José Ariel Ruiz Corral. INIFAP. México.**

Presenta un sistema de información para caracterizaciones agroclimáticas, desarrollado aglutinado un conjunto de programas ya operativos.

Demuestra las capacidades del sistema, que en la versión actual maneja cinco variables y sus derivadas, obteniéndose tanto estadísticos básicos como seriados.

Incluye además niveles de procesamiento más complejos como estaciones de crecimiento y balances hídricos.

Queda abierta la posibilidad de sugerencias y aportes para la nueva versión en desarrollo.

8. **PONENCIA : LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA COMO HERRAMIENTA DE ANALISIS EN AGROCLIMATOLOGIA Y AGROMETEOROLOGIA. José Ariel Ruiz Corral. INIFAP. México.**

Presenta en forma general las entradas y salidas al SIG.

Obvia expresamente las definiciones técnicas, pasando a resultados de experiencias prácticas.

Estratifica resultados y ejemplos según niveles, siendo de mayor a menor: país, estado, distrito, cuenca, municipio y predio.

CONCLUSIONES

1. Se aprecia un interés de los países, en atención a usuarios internos de todo nivel, de una temática integracionista de los parámetros ambientales, en los que figura el clima como un conjunto más de elementos.
2. Existen numerosos esfuerzos de generación de metodologías propias. Se emplean todas las fuentes de información, tanto de superficie como satelitales, integrándolas en bases de datos generadas específicamente.
3. Se aprecia en todos los casos un único fin último: la generación de productos y servicios de aplicación directa por usuarios de distinto nivel.

RESUMEN DE LAS PONENCIAS PRESENTADAS EL DIA MIERCOLES 19 EN HORAS DE LA MAÑANA

Presidente: María Teresa Martello. Venezuela.

Relator: Elíseo L. Sequeira. Uruguay.

1. PONENCIA : DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA LA AGRICULTURA Y PARAMETROS DE DISEÑO - Rodrigo Marím. IDEAM. Colombia.

Se muestra la necesidad de conocer la disponibilidad hídrica para el desarrollo de los proyectos agrícolas en las regiones que carecen de información histórica de parámetros hidrometeorológicos.

La metodología planteada exige la interdisciplinaria para acometer estos estudios, ya que la ejecución de estos proyectos conlleva a algunos impactos ambientales una vez se ejecuten e inicien su operación.

El método más usado en Colombia para estos estudios es el SOIL que tiene en cuenta el clima, la hidrodinámica del suelo y la cobertura vegetal.

2. PONENCIA : ESTUDIO DE LAS SEQUIAS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO. Constantino Alarcón Velazco. SENAMHI. Perú.

El estudio fue realizado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, y el área analizada se ubica en el Altiplano peruano; esta zona presenta con frecuencia el fenómeno de la sequía que ha causado pérdidas a los agricultores en esta región.

Se determinó a frecuencia, intensidad, período de ocurrencia y distribución espacial de las sequías. Se usaron dos índices para el análisis: un índice comparativo con la precipitación promedio y el índice de Palmer.

Encontraron alta correlación entre las precipitaciones de la región y las fluctuaciones del Lago Titicaca; no encontraron una correlación entre el IOS y las precipitaciones, es decir, que la sequía no siempre concuerda con el evento El Niño.

3. PONENCIA : AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA Y CLIMATOLOGIA, CASO ESPECIFICO. Francisco Barroco. PALMICHAL S.C. Venezuela.

Se plantean las acciones en áreas de agricultura de subsistencia, donde siempre han estado excluidas de todo proceso de desarrollo o programas que inducen ingresos económicos, mercadeo de productos agrícolas o mejoramiento tecnológico.

Aunque esta agricultura no es de gran importancia.



económica, sí es el medio de subsistencia de las familias que la practican. Por ser estas prácticas de gran impacto en el deterioro de las cuencas se muestran las actividades que ha desarrollado la compañía Sociedad Civil Palmichal en las cuencas de los ríos Morón y Canoabo, para controlar las prácticas de los agricultores y minimizar los daños que puedan causar en estas cuencas.

Los programas que aplica Palmichal se basan fundamentalmente en la educación ambiental a la población de la cuenca, y son proyectos a largo plazo (más de 30 años).

Algunas de las actividades de apoyo se basan en la formación agrometeorológica, que difunden a los agricultores por radio.

4. PONENCIA: APLICACIONES DE LA AGROMETEOROLOGIA EN COLOMBIA. Gonzalo Hurtado. IDEAM. Colombia.

Se presenta un informe relacionado con las principales actividades agrometeorológicas como apoyo a las entidades que tiene que ver con los programas agropecuarios.

- La metodología y los resultados de los trabajos de zonificación agroclimáticos;
- Los programas sistematizados para los cálculos de Balances Hídricos que son la base de múltiples trabajos agrometeorológicos;
- Cálculo de los rendimientos potenciales como estimativo para evaluar la producción actual;
- Los indicadores de sequía a nivel nacional;
- Un modelo para el pronóstico de la enfermedad Rhizoctonia en arroz;

Los boletines periódicos, tanto el decadal de disponibilidad de agua en el suelo a nivel nacional como el agrometeorológico de la sábana de Bogotá y Valle de Ubaté, que se difunden vía Internet y a suscriptores.

CONCLUSIONES

1. Aunque los múltiples productos que ofrecen los Servicios Agrometeorológicos son de gran utilidad para los productores rurales y se difunden al punto que llegan a los grupos tecnificados, se hace necesario buscar mecanismos para llegarles a los pequeños productores que ocupan un área territorial importante.
2. Es necesario buscar mecanismos de interacción entre los Servicios y los usuarios, con el fin de mejorar

estos productos de acuerdo con las necesidades específicas del usuario.

3. En todos los proyectos se hace necesario que participen profesionales de diferentes disciplinas, ya que cualquier omisión en alguna de las áreas (suelo, clima., manejo, etc.) puede llevar a impactos negativos sobre el ambiente.
4. El conocimiento de la climatología en las diferentes regiones hace que posible el planificar actividades con las condiciones "normales" de una zona, sean estas favorables o adversas, como en el caso de las zonas propensas a sequías.

RESUMEN DE LAS PONENCIAS PRESENTADAS EL DIA MIERCOLES 19 DE MARZO SESION DE LA TARDE

Presidencia: Edgar Imaña. Bolivia
Relatoria: Olga González G. Colombia

5. PONENCIA : PRINCIPALES ACTIVIDADES AGROMETEOROLOGICAS EN EL PARAGUAY. Julián Báez Benítez. DMHC - DINAC. Paraguay.

Las actividades agrometeorológicas son realizadas actualmente por dos entidades, la Dirección de Hidrología y Meteorología de la Dirección nacional Aeronáutica y la Dirección de Investigaciones Agrícolas del Ministerio de Agricultura y Ganadería que desafortunadamente no tienen ningún tipo de coordinación en la realización de sus tareas comunes, tareas que no son precisamente las mejores para llevar a cabo una adecuada actividad agrometeorológica. Las dos entidades además poseen cada una su propia red de estaciones que en numerosos casos están localizadas en los mismos lugares. La Dirección de Hidrología y Meteorología de la Dirección Nacional Aeronáutica inicio sus actividades en este campo en el año de 1987, con la realización de diversas tareas como estudios, bancos de datos y fortalecimiento de la red, actualmente la única actividad es el mantenimiento del banco de datos. La Dirección de Investigaciones Agrícolas centra sus actividades en los casos de situaciones adversas y realiza unos pocos estudios además emiten boletines semanales y mensuales que presentan básicamente datos generales de las áreas de mayor productividad. Se busca ahora la establecer algún convenio entre las dos entidades con el fin de complementar actividades, redistribuir estaciones y a su vez conseguir otros convenios con otras entidades relacionadas en esta área.

6. PONENCIA : DESARROLLO DE UNA ADVERTENCIA AGROMETEOROLOGICA PARA PREVENIR EL HONGO DE LA PRADERA. Eliseo Sequeira. DNM. Uruguay.

Este hongo que afecta la ganadería puede llegar a causar

grandes daños. La advertencia se basa en cuatro áreas principales, un área denominada de Valor donde se consideran los valores económico, productivo y político, un área de oportunidad en la cual se tienen en cuenta los fondos, los medios técnicos y el interés, un área operativa en donde se utiliza el aporte meteorológico mediante datos de precipitación, humedad relativa, temperatura, insolación etc., el trabajo de campo, el de laboratorio, la interpretación y la retroalimentación y por último el área de Difusión promedios institucionales, profesionales y de los productores.

7. ASPECTOS SINÓPTICOS DE LAS HELADAS EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE Y SU PREDICCIÓN. Gualterio Hugo Ogaz. DM. Chile.

Son heladas advertidas, las cuales son difícilmente controlables, son causadas por invasiones de masas de aire polar que ingresan a la zona central de Chile debido a la formación de dorsales cuando un sistema de alta presión se posesiona sobre la zona, el fenómeno puede llegar a durar hasta seis días y se presenta generalmente en el invierno entre los meses de mayo y agosto. Para su predicción se utilizan modelos de Estados Unidos y algunos europeos y se facilitan debido a la presencia de fenómenos atmosféricos de escala sinóptica que ya se han identificado.

8. PONENCIA : INFLUENCIA DE LOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS EN EL CRECIMIENTO, DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE FRIJOL. René Moya Silva. INAMHI. Ecuador.

El estudio se realizó en un área cercana a la ciudad de Quito en la cual ya existía tradicionalmente el cultivo del frijol en una variedad y con periodos de cultivos establecidos, de acuerdo con los conocimientos empíricos de meteorología que tenía la comunidad. El objetivo del estudio fue el de introducir nuevas variedades que pudieran producir mayores rendimientos y la utilización más adecuada de la climatología de la zona, actividad que presentó ciertas dificultades debidas a las negativas de los campesinos a cambiar sus costumbres de años. Se hicieron estudios del ciclo vegetativo, de fases fenológicas, de la precipitación, la temperatura, el brillo solar y la radiación. Se obtuvieron importantes conclusiones entre otras el papel importante que la radiación y la temperatura juegan en este cultivo. Finalmente se pudieron demostrar resultados favorables.

9. PONENCIA : IMPACTO DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS ANÓMALAS DEL AÑO 1996 EN LA AGRICULTURA DEL PARAGUAY. Jorge A. Sánchez García. DMHC - DINAC. Paraguay.

Los fenómenos anómalos que se consideraron fueron temperaturas mínimas y precipitaciones. En el primer caso se presentó durante el invierno una persistencia de.

temperaturas mínimas con valores bajos que por fortuna no presentaron problemas en la agricultura. En el segundo caso el asunto fue más severo, durante el mes de octubre se presentaron lluvias anormales que en varios casos estuvieron por encima de los valores máximos históricos. A nivel nacional en el campo agrícola se presentaron retardos en los cultivos, se favoreció la aparición de plagas y enfermedades en las plantas y se presentaron además granizadas que destruyeron cultivos.

CONCLUSIONES

Las conferencias de esta jornada estuvieron enfocadas principalmente hacia la importancia de la aplicación de la meteorología en el campo agrícola, se demostró como en algunos casos el no utilizarla puede presentar grandes inconvenientes y no permitir el desarrollo adecuado de las actividades agropecuarias para conseguir mejores resultados y una mayor producción, así como los excelentes resultados que pueden llegar a obtenerse cuando se utiliza mediante adecuados estudios, en otros casos su utilización permite minimizar los efectos adversos de fenómenos naturales en los campos agrícolas.

RESUMEN DE LAS PONENCIAS PRESENTADAS EL DIA JUEVES 20 EN HORAS DE LA TARDE

Presidente: Constantino Alarcón Velazco, Perú
Relatora: Hilda Gutiérrez Rey, Colombia

1. **PONENCIA : IMPLEMENTACION DEL BULLETIN BOARD SYSTEM (BBS) A LA AGROMETEOROLOGÍA. Expedito R. Gomes. INMET. Brasil.**

Este trabajo muestra el desarrollo del software Bulletin Board System, BBS y su implementación en el Instituto Nacional de Meteorología, INMET, de Brasil.

El INMET-BSS, posibilita atender vía telefónica las llamadas de los usuarios de los servicios y productos meteorológicos, interconectando las computadoras para alimentar el sistema con los diferentes archivos informativos de meteorología producidos por el Instituto.

Estos productos meteorológicos están organizados en Archivos de Libre Acceso, Imágenes de Satélite, Pronóstico del Tiempo, Avisos Meteorológicos Especiales, Mapas de Precipitación, Mapas de Viento y Boletín Agrometeorológico.

CONCLUSIONES

1. La puesta en marcha del proyecto de implementación del Boletín Board System, INMET_BBS y su fácil consulta vía telefónica por parte de las organizaciones campesinas, ha reducido el riesgo climático y las pérdidas agrícolas en el Brasil.
2. El software Bulletin Board System INMET-BBS se puede instalar en los países e institutos meteorológicos que así lo deseen.
3. El 7 de marzo de 1997, se celebró una reunión en la cual se trataron los problemas de comunicaciones de América del Sur y se dio a conocer el software.
4. Actualmente este software se está instalando en Chile.
5. Además se puede actualizarse el INMET-BBS, con sólo un down load de dos archivos en Internet.

EXAMEN DE LOS PROYECTOS AGROMETEOROLOGICOS EUROPEOS EN CURSO

Antonio Yeves Ruiz, OMM

2. PONENCIA : PROYECTO CLIMA IBEROAMERICANO

De acuerdo con los antecedentes de la Cumbre de Río, el Convenio Marco Climático, Agenda 21, y en el marco de actividades de la OMM, las partes deberán promover y apoyar con su cooperación la investigación científica, tecnológica, técnica, socioeconómica, la observación sistemática y el establecimiento de archivos de datos relativos al sistema climático, con el propósito de facilitar la comprensión de las causas, los efectos, la magnitud y distribución cronológica del cambio climático y de las consecuencias económicas y sociales de las distintas estrategias de respuesta y de reducir o eliminar los elementos de incertidumbre que aún subsisten al respecto.

El proyecto de "Clima Iberoamericano" tiene una primera fase de estudio de factibilidad de meses y una duración de 5 años.

Los países participantes en este proyecto Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, México, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela está patrocinado por Canadá, España, Estados Unidos, el BID y la OMM, con US \$160 millones de recursos económicos.

Entre las principales componentes del proyecto se tienen:

1. La ampliación y modernización de las actuales sistemas de observación, con US \$9,540,000,00 dólares de recursos para sustitución, incremento y mantenimiento de la redes.
2. Modernización de los actuales sistemas de comunicaciones, con UDS \$10,000,000,00 de recursos para enlaces EMA, Vía Satélite, SISTEMA de Comunicaciones y Dotación de Medios a los centros regionales para tratamiento automático de mensajes.
3. Modernización de los actuales Bancos de Datos Climatológicos y la creación de la capacidad regional de archivo, con U \$14,000,000,00 de recursos económicos para adquisición de equipamiento informático y su mantenimiento durante 10 año.
4. Fortalecimiento de las capacidades institucionales de los "Servicios Meteorológicos Nacionales, con U \$28,000,000,00 para adecuación de equipo informático, U \$14 millones para su mantenimiento, U \$70 millones para personal científico y técnico.

Actividades del estudio de factibilidad del proyecto:

- Borrador
- Entrevista organismos financieros (BID, FOCOEX, OMM)
- Visita de la directora del proyecto a los países.

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

1. Se recomienda a los países participantes empezar a actuar inmediatamente, tener los papeles preparados y diligenciados, teniendo en cuenta las tareas del consultor y de la misión, en el diseño técnico, del esquema institucional y del financiero, justificaciones, etc. para conseguir posición ventajosa dentro del proyecto.
2. También se recomienda tener en cuenta el resumen de actuaciones recomendables y los errores internos y externos a evitar para el éxito de dicho proyecto.

3. PONENCIA : PROYECTO MARS (MONITORING AGRICUL. REMOTE SENSING)

Diez (10) años de investigación y desarrollo para la aplicación de la teledetección a las estadísticas agrícolas en Europa.

Entre las Principales actividades se tienen los inventarios agrícolas, el seguimiento del estado de la vegetación y los cultivos, estimación anticipada de rendimientos de las principales cosechas, y evaluación periódica rápida de la producción total.

Una primera fase se llevó a cabo de 1988 a 1993 en la cual no se llevó a cabo investigación fundamental y se trabajó con información de estaciones terrestres.

Una segunda fase de 1993 a 1998, en la cual se implementa el uso de la teledetección para mejorar la resolución espacial de los modelos agrometeorológicos.

Los cultivos considerados dentro del estudio son trigo, cebada, maíz, arroz, girasol, soya, patata, remolacha azucarera, colza, vid, olivo, manzano, peral, cítricos.

CONCLUSIONES Y RESULTADOS

Mapas de las áreas aptas, y limitantes para cada uno de los 16 cultivos, de estimación de biomasa, humedad del suelo, índice de área foliar, etc. con una resolución espacial de 50 km x 50 km.

Junto con las memorias se anexa mayor información incluyendo referencias bibliográficas.

4. PONENCIA : EVALUACION DE DAÑOS Y FRECUENCIA DE LAS HELADAS. José Ruiz Corral. INAFAP. México.

Se explicó la influencia sobre las plantas y su respuesta a las temperaturas y sus modificaciones por disponibilidad de humedad, sensibilidad al fotoperíodo, vernalización, ataque de organismos dañinos, fertilización, respuestas fisiológicas, control y otros factores.

En la influencia de temperaturas sobre los cultivos se tuvo en cuenta las temperaturas diurnas y nocturnas, letales superiores e inferiores, temperaturas base y temperaturas óptimas para los cultivos.

Se vieron los cálculos para la temperaturas base para el requerimiento térmico, tipo de heladas, evaluación de daños, etc.

CONCLUSION

En México no existen redes fenológicas, ni huertos fenológicos para estos estudios, tan importantes.

Además de la helada tipo radiactivo, se presenta en México con menor frecuencia la helada advectiva (de 3 a 7 días de duración). Pero no se tienen fórmulas para su prevención por insuficiencia de recursos. El uso de coberturas de vidrio y plástico salen muy costosas.

5. **PONENCIA : MODELO AGROMETEOROLOGICO PARA PROTECCIONES PECUARIAS. María Teresa Martelo. DHM. Venezuela.**

La influencia de las condiciones climáticas sobre la productividad animal en la zona tropical no se ha implementado en nuestros países y es muy conocido que las condiciones climáticas influyen sobre los animales en dos formas; por una parte afectan directamente su organismo, a través de balance de energía y el foto período, y por otra, lo afectan indirectamente, ya que el clima influencia profundamente otros aspectos de ambiente en el que vive el animal, por ejemplo el uso de la tierra y manejo, producción y disponibilidad de alimentos, desarrollo de patógenos y enfermedades entre otros.

Como se ve, hay una influencia directa y una influencia indirecta del clima sobre los animales para la disponibilidad de alimentos, propagación de parásitos y enfermedades y producción de leche, huevos y carne en sí.

En el balance de radiación sobre el animal se definieron algunos conceptos relativos al metabolismo para entender la influencia del clima sobre la productividad de los animales. Los factores ambientales interactuando como intercambio de energía con el animal, influyen en la temperatura del cuerpo en el animal, su metabolismo basal (respiración, mantenimiento de tono muscular), metabolismo de mantenimiento (peso del animal), metabolismo de producción (cantidad de energía para aumentar peso, producción de leche y de huevos), etc.

Se esquematizaron las relaciones generales de los componentes del balance de energía de los homeotermos entre metabolismo, alimento y temperatura, en donde se tiene en cuenta la temperatura ambiente y la rata de producción de pérdida de calor, además las relaciones empíricas clima - animal en producción de leche y carnes para ganado y producción de carne y huevos para aves.

Para evaluar el efecto de las condiciones climáticas sobre el comportamiento animal se han utilizado varios índices, en general basados en relaciones empíricas medidas en laboratorio, o en el campo bajo condiciones relativamente controladas, para climas templados y analizando animales de alta productividad (por ejemplo vacas Holstein o gallinas Rhode Island), por lo que su extrapolación a lugares con condiciones climáticas diferentes, o para animales diferentes, debe ser realizada con mucha precaución. Los factores climáticos que más afectan al ganado son los radiactivos: temperatura y humedad relativa y con menor intensidad viento y radiación global y directa.

En el campo de ingesta de alimentos por parte de los animales no se han desarrollado relaciones empíricas con los factores climáticos pero se han señalado algunas reglas prácticas.

CONCLUSIONES

1. La influencia de las condiciones climáticas sobre la productividad animal en la zona tropical no se han implementado en nuestros países.
 2. Para evaluar el efecto de las condiciones climáticas sobre el comportamiento animal se han utilizado varios índices, en general basados en relaciones empíricas medidas en laboratorio, o en el campo bajo condiciones relativamente controladas, para climas templados y analizando animales de alta productividad(vacas Holstein o gallinas Rhode Island), por lo que su extrapolación a lugares con condiciones climáticas diferentes, o para animales diferentes, debe ser realizada con mucha precaución.
 3. Los factores climáticos que más afectan al ganado son la temperatura y humedad relativa y con menor intensidad viento y radiación. En las aves es la temperatura y se recomienda tener agua disponible para los animales en los casos de stress térmico.
 4. En el campo de ingesta de alimentos por parte de los animales no se han desarrollado relaciones empíricas con los factores climáticos pero se han señalado algunas reglas prácticas.
 5. Es importante que el área de vaquerías, galpones, porquerizas tenga un diseño tal que contribuya a crear un ambiente no estresante para animal, en otras palabras que tenga condiciones que se acerquen a la zona termo neutra o de confort, a fin de que el esfuerzo calórico sea mínimo y hay más energía disponible para el metabolismo de producción. En términos prácticos significa una adecuada aireación que modifique la temperatura y la humedad relativa de la edificación.
 6. El campo de la agrometeorología animal se encuentra más atrasado que la agrometeorología vegetal.
 7. Se recomiendan praderas arboladas donde pasta el ganado.
 8. Para el ganado Holstein en cuanto a referencias de stress térmico, su zona de confort va de 7 a 17 y 20 C.
8. **PONENCIA : EFECTO DEL INCREMENTO DE LA CONCENTRACION DE CO2 SOBRE LA VEGETACION EN ZONAS SEMIARIDAS. Mercedes de Azkue. FONAIAP-CENIAP. Venezuela**

La atmósfera a través de los gases etero atómicos que se encuentran en ella en forma de trazas como dióxido de

carbono, metano, óxido nítrico, absorben y distribuyen parte de la radiación infrarroja proveniente del sol, esto es lo que se conoce como efecto invernadero. La concentración de estos gases en la atmósfera está determinada por una relación fuente-sumidero y debido a la creciente actividad humana se ha aumentado la concentración de estos gases en la atmósfera, siendo el dióxido de carbono el gas que más ha aportado al efecto invernadero.

Se ha reportado un incremento de 0,5 grados centígrados de temperatura media mundial desde principios de siglo y se estima que para el próximo siglo el valor de la concentración del CO₂ ambiental estará por el doble del valor actual y relación a esto se han modelado unos escenarios en donde se señalan los futuros patrones de emisión de estos gases y un aumento de temperatura en hasta 3,0 C.

Actualmente se estudia las posibles respuestas de la vegetación al incremento de CO₂ en la atmósfera. Se ha reportado que para la mayoría de especies terrestres el incremento de la concentración de CO₂ aumenta la tasa de fotosíntesis, especialmente en las especies de C₃ como en el caso de trigo, a diferencia de especies como el caso del maíz que cultivadas a altas concentraciones de CO₂ no varió significativamente su asimilación neta.

Sin embargo, se han observado algunas especies expuestas por períodos prolongados a altas concentraciones de CO₂, una eventual inhibición en la fotosíntesis. Una especie del C₃ cultivada al doble de concentración de CO₂ actual, presentó una fotosíntesis menor que la cultivada a concentración ambiental.

Dada la tendencia actual de la concentración del CO₂ atmosférico al incremento y sus posibles efectos climáticos, se está evaluando las consecuencias de tal aumento sobre los aspectos fisiológicos de las especies de zonas semiáridas en Maracay, Venezuela y en diversos biomas del mundo.

En estos experimentos se evalúan los parámetros microclimáticos como densidad de flujo fotónico, temperatura del aire, temperatura foliar, humedad relativa, velocidad del viento, dentro y fuera de la concentración de 540 ppm., para especies C₃, C₄ y CAM, en condiciones tropicales.

Para estos experimentos en Venezuela se están montando cámaras abiertas (Drake), con la financiación y patrocinio de la Comunidad Europea.

CONCLUSIONES

Dada la tendencia actual de la concentración del CO₂ atmosférico al incremento y sus posibles efectos

climáticos, se deben evaluar las consecuencias de tal aumento sobre los aspectos fisiológicos de las especies. En las zonas semiáridas de Maracay, Venezuela y en diversos biomas del mundo se están realizando estos estudios, los cuales también se debe implementar en los países participantes en este cursillo.

Día 21 de marzo

08:30-09:50 Mesa redonda
10:10-10:50 Conclusiones
10:50-11:30 Clausura
13:30 Viaje Paipa - Bogotá

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones son las siguientes:

1. Los objetivos planteados del cursillo fueron cumplidos satisfactoriamente, tanto el campo científico como en la presentación de los últimos avances en el campo de la Agrometeorología regional.
2. Se llegó a la conclusión que fue una reunión de expertos más que un cursillo y que este debe llevarse a cabo cada cierto tiempo con el fin de intercambiar experiencias.
3. Es necesario buscar formas de difusión de la información agrometeorológica y la forma de que esta llegue a los agricultores.
4. Reactivar las funciones de la comisión de Meteorología Agrícola de la AR III, como una de las actividades prioritarias de la AR III.
5. Difundir más las funciones del Centro Regional de Bibliografía Agrometeorológica de la AR III.
6. Se recomendó que todos los miembros de la AR III envíen al CRBA AR III las publicaciones para ser difundido a nivel de Sudamérica y centro América.
7. Se recomendó al grupo de trabajo de Mag de la AR III, la elaboración y revisión del manual de Agrometeorología y la elaboración de un mapa de la zonificación agroclimática.
8. Se recomendó que todos los representantes permanentes de los países ante la OMM difundan las publicaciones los estudios agroclimáticos en sus respectivos países.
9. Los últimos avances que se están dando en el campo científico. es a través de equipos de computo potentes de alta velocidad

y los software especializados así como imágenes de alta resolución, por ello sería necesario que el Servicio cuente con estos equipos, lo que nos permitirá realizar nuestras actividades programadas en forma eficaz y seguir realizando los trabajos de investigación.

10. Las instituciones científicas se encuentran interconectadas vía Internet, lo cual permite a los investigadores tener acceso a información reciente permitiendo a estos desarrollar sus actividades en forma adecuada y precisa. Por todo esto sería necesario que el terminal del Internet del SENAMHI este ubicado en un lugar de fácil acceso para todos los profesionales de la institución, lo cual permitirá que estos desarrollen sus actividades de acuerdo al avance científico, lo cual repercutirá en el beneficio del Servicio.

Lima, 8 de abril 1997



Ing. Constantino Alarcón Velazco

**RELACION PARTICIPANTES CURSILLO DE AGROMETEOROLOGIA
PAIPA MARZO 17 - 21
DIRECTORIO**

No.	PAIS	PARTICIPANTE	ENTIDAD	CARGO Y/O PROFESION	DIRECCION	TELEFONO/FAX	CIUDAD	E-MAIL / INTERNET
1	Bolivia	Alberto Méndez Aguirre	SENAMHI	Jefe División de Agrometeorología.	Casilla correo 6261 Edif. Alameda # 1655 Prado La Paz	Domic. 353796 Ofi. 361329	La Paz	
2	Bolivia	Edgar Imaña	SENAMHI	Jefe Departamento de Agrometeorología	Casilla correo 13837 La Paz-S. Isidro B. 398	355824 Fax 591-2-392413	La Paz	
3	Brasil	Expedito R. Gomes	Instituto Nacional de Meteorología	Jefe División de Agrometeorología	Eixo Monumental Sul via S 1 70610-400	5561 3229396	Brasilia	rebello@inmet.gov.br www.inmet.gov.br
4	Chile	Gualterio Hugo Ogaz	Dirección Meteorológica de Chile	Jefe del Departamento de Meteorología Agrícola	Casilla 63 AP.A Merino Benitez - St 60	56-2-6763422 Fax 6019590	Santiago	dimetchi@meteo Chile.cl Internet: ttp://www.meteo Chile.cl
5	Ecuador	René Moya	INAMHI	Meteorólogo 3 (Operativo) Ingen. Agrónomo	Iñaquito No. 700 y Corea	433936 (Ofic.) 612440 (Resid.)	Quito	
6	OMM	Antonio Yeves Ruiz	OMM	División de Meteorología Agrícola AGM/WCP	41, Av. Giuseppe-Motta Ginebra (Suiza)	(41-22) 7308378	Ginebra (Suiza)	yeves-ruiz-a@gateway.wmo.ch
7	México	José Ariel Ruiz Corral	Instituto Nacional de Investigac. Forestales y Agrop.	Investigador de Agroclimatología y Diagnóstico de Potencial Productivo	Apdo. Postal 6-163 Calle Isla Palmira 2414 Col. Jardines del Sur CP.44950	6-41-69-69 6-41-35-75	Guadalajara	ariel@cirpac.inifap.conacyt.mx
8	Paraguay	Julian Báez Benitez	Dirección de Meteorología e Hidrología DINAC	Gerente Técnico de la DMH Area Climatología-Hidrología-Redes	Mcal López 1146 esq. Vice Pte. Sánchez - 4to. piso	Of. 595-21-8504516	Asunción	gldmh@infonet.com.py
9	Paraguay	Jorge Anibal Sánchez	DMHC - DINAC	Jefe del Departamento de Climatología	Mcal López 1146 esq. Vice Pte. Sánchez - 4to. piso Asunción - Paraguay	Of. 595-21-8504516	Asunción	gtdmh@infonet.com.py
10	Perú	Constantino Alarcón	SENAMHI	Director General de Agrometeorología	Jr. Cahvide 805 OF. 412 Jesús María -Lima-Perú	(014)-727968 Fax (014) 717287	Lima	Internet: http: //www.senanh.gob.pe

No.	PAIS	PARTICIPANTE	ENTIDAD	CARGO Y/O PROFESION	DIRECCION	TELEFONO	CIUDAD	E-MAIL / INTERNET
11	Uruguay	Eliseo L. Sequeira	Dirección Nacional de Meteorología	Director de Meteorología Agrícola-Ing. Agrónomo-Master en Agrometeorología	JAVIER B. AMORIN 1488	Of.: 405094 Domic.: 295041	Montevideo	
12	Venezuela	Mercedes P. de Askue	FONAIAP CENIAP	Coordinador Unidad de Agrometeorología. - Ing. Agrónomo	FONAIAP - CENIAP Vía El Limón Maracay	043-471874 043-347658	Maracay Edo.Aragua	Apartado Postal 4653 Maracay 2101
13	Venezuela	Maria Teresa Martelo	Dirección Hidrología y Meteorología	Ing. Hidrometeorologista. M _s C Agrometeorología	Edificio Camejo Piso 5 OF.510	4081842 FAX: 545-06-07	Caracas	mmartelo@marnr.gov.ve
14	Venezuela	Francisco Barroso	Palmichal S.C. Pequiven Moron	Ing. Forestal Msc en Manejo de Cuencas Supervisor de Cuencas	PALMICHAL PEQUIVEN Moron. Edo. Carabobo	(042) 608491 (042) 609205 FAX: (042) 608150	Moron -Edo. Carabobo	
15	Colombia	Ariel Martínez	CORPOCHIVOR	Profesional Especializado Ingeniero Agrónomo	Garagoa - Boyacá	500793 500772	Garagoa	
16	Colombia	José R. Cure	UNIV. MILITAR	Director Ciencias Básicas	Carrera 11 # 101-82	2151511 Ext. 254	Bogotá	jrcure@santander.umng.edu.co
17	Colombia	María A. Fernández	UNIV. ANDES	Estudiante de Biología	Calle 61 # 3B-66 Apto. 204	3465107	Bogotá	mari-fer@uniandes.edu.co
18	Colombia	Néstor Alarcón	CORPOICA	Investigador - Agrólogo	Km 14 Vía Mosquera	2820203	Bogotá	
19	Colombia	Edgar Villaneda	CORPOICA		Km 14 Vía Mosquera	2820203	Bogotá	
20	Colombia	Orlando Guzman	CENICAFE	Investigador	Calle 68 No. 28-30 Apt.401 T5 - Manizales	(968) 871655	Manizales Caldas	fooguz@cafe de colombia.com
21	Colombia	Vicente Baldión	CENICAFE	Investigador	Centro Nacional de Investigaciones de Café-CENICAFE	(968)506550	Chinchiná Caldas	fcvbal@cafe de colombia.com

No.	PAIS	PARTICIPANTE	ENTIDAD	CARGO Y/O PROFESION	DIRECCION	TELEFONO	CIUDAD	E-MAIL / INTERNET
22	Colombia	Omar Franco	CORPOBOYACA	Asesor Profesional Ingeniero Agrónomo	Carrera 12 # 18-33 Piso 3-4 Tunja-Boyacá	(987) 402178 Fax (987) 423996	Tunja-Boyacá	
23	Colombia	Efraín Rodríguez L.	CORPOAMAZONIA	Coordinador U.O. Andinoamaz. Corpoamazonia Ingeniero Agrónomo	EDIFICIO MARILLAC MOCOA - PUTUMAYO	396395	Mocoa - Putumayo	
24	Colombia	Hugo Giraldo	MINAMBIENTE	Ingeniero Forestal	Cra.4 Bis # 30-39 Piso 1 Cra.8 # 15-73 Piso 4	2321874 3364943	Bogotá	
25	Colombia	Pablo Leyva	IDEAM	Director General	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 7	6356003	Bogotá	
26	Colombia	José Daniel Pabón	IDEAM	Subdirector Meteorología	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 7	6354810	Bogotá	jdpc.@ideam.gov.co
27	Colombia	Napoleón Ordoñez	IDEAM	Profes. Especializado Subd. Geomorfología y Suelos	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 3		Bogotá	
28	Colombia	Francisco Claro	IDEAM	Ing. Agrónomo-Subd. de Meteorología	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 7	6354810	Bogotá	
29	Colombia	William Rodrigo Marín	IDEAM	Ing. Hidrólogo-Subd. de Hidrología	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 3		Bogotá	
30	Colombia	Josué Alfredo Montaña	IDEAM	Tecnólogo- Subdirección de Meteorología	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 7	6354810	Bogotá	
31	Colombia	Gonzalo Hurtado	IDEAM	Ing. Meteorólogo-Subdirección de Meteorología	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 7	6354810	Bogotá	gonzah@ideam.gov.co
32	Colombia	Olga Cecilia González	IDEAM	Profes. Especializado Subdirección de Meteorología	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 7	6354810	Bogotá	olgacg@ideam.gov.co

No.	PAIS	PARTICIPANTE	ENTIDAD	CARGO Y/O PROFESION	DIRECCION	TELEFONO	CIUDAD	E-MAIL / INTERNET
33	Colombia	Hilda Jeanneth Gutiérrez	IDEAM	Profes. Especializado Subd. de Ecosistemas	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 7	6354997	Bogotá	hildagut@ideam.gov.co
34	Colombia	David Yanine Díaz	IDEAM	Subdirector de Ecosistemas	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 7	6354997	Bogotá	davidya@ideam.gov.co
35	Colombia	Humberto González	IDEAM	Asesor de la Dirección para el Servicio de Información Ambiental	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 3	6356223	Bogotá	
36	Colombia	Martha García de Mejía	IDEAM	Subdirectora de Hidrología	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 3		Bogotá	
37	Colombia	Clariza Bermúdez	IDEAM	Jefe de la Oficina de Documentación y Divulgación	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 7		Bogotá	
38	Colombia	Marco Antonio Dávila	IDEAM	Jefe de la Oficina de Informática y Telecomunicaciones	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 3	6356295	Bogotá	www@marcodav.gov.co
39	Colombia	Gladys Moreno	IDEAM	Profesional Especializado Subdirección de Ecología Económica	Diagonal 97 No. 17-60 Piso 7	6356282	Bogotá	

