

**CUATRO AÑOS DE IMPLEMENTACIÓN EN LA RENOVACIÓN Y
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA AGROMETEOROLÓGICO TERRITORIAL
EN LA PROVINCIA MATANZAS**

Milagros Alfonso Cabrera, Niliám Fernández Rosado, Isabel E. González Cepero

Centro Meteorológico Provincial, Matanzas

País: Cuba

Tel. 286731 ó 242232,

Email: macabrera@atenas.inf.cu, nilian.fernandez@mtz.insmet.cu, isabel@atenas.inf.cu

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo actual exponer luego de tres años de implementación los avances logrados dentro del resultado: “Renovación y fortalecimiento del Sistema Agrometeorológico Territorial en la provincia Matanzas”, obtenido en 2015 mediante la culminación exitosa de un Proyecto No Asociado a Programa, quien tuvo como objetivo originario contribuir al desarrollo agropecuario sostenible de la provincia con la recuperación del Sistema Provincial de Meteorología Agrícola, mediante el fortalecimiento del trabajo operativo y de los sistemas de predicción y vigilancia agrometeorológica que se derivan de la Red de Estaciones Agrometeorológicas. Inicialmente se realizó un diagnóstico la situación actual de la Red de Estaciones Agrometeorológicas y del Grupo Provincial de Meteorología Agrícola, posteriormente se efectuó la capacitación de actores implicados en el Sistema de Predicción y Vigilancia Agrometeorológica, seguidamente se logró el rescate de toda la información histórica de archivos sobre observaciones biométricas y fenológicas de cultivos y animales mediante la automatización y procesamiento de Bases de Datos, con todo ello se proyectó la gestión de la información económica y productiva de interés para evaluar el impacto de eventos meteorológicos extremos en el sector agropecuario, como referencia para perfeccionar los sistemas de predicción y vigilancia, que han tributado al diseño de escenarios agrícolas futuros, al trazarse una estrategia de recuperación y fortalecimiento de la Red de Estaciones Agrometeorológicas y del Grupo Provincial de Meteorología Agrícola. Luego de tres años de implementación se ha logrado \$370 000.00MN de ingresos por medios propios e impedir pérdidas millonarias a la sociedad y evidentemente a la economía agropecuaria matancera, con la inclusión de las acciones de la Tarea Vida.

ABSTRACT

The present work has like current objective expose then of three years of realization the advances achieved within the result: "Renovation and invigoration of the Territorial Agrometeorológico System in the county Slaughters," gotten in 2015 by means of the successful conclusion of a Project Not Associated to Program, who she had origination like objective contribute the development sustainable agrarian of the county with the recuperation of the Provincial System of Agricultural Meteorology, by means of the invigoration of the operative work and of the systems of prediction and surveillance agrometeorologic that is derived of the Net of Agrometeorológicas Stations. Then you/he/she/it of three years of execution have been achieved \$370 000.00MN of income for own means and impede millionaires loss to the society and apparently to the economy matancera agricultural, with the inclusion of the actions of the Task Life.

INTRODUCCION

El resultado alcanzado tuvo como antecedentes:

1.- Período 2001-2003, se desarrolló por parte de las autoras el proyecto territorial "Agroclimatología de la radiación solar en la llanura central de Matanzas", en el cual se logró:

a) Caracterizar el comportamiento de la radiación solar en la llanura central de Matanzas, montar un sistema de observación de la radiación solar.

b) Publicar un boletín que caracteriza los datos climatológicos, con la consiguiente introducción de resultado: "Diagnóstico de la radiación solar para evaluar su relación con los niveles de infestación parasitaria del ganado".

2.- Entre 2005 y 2007, se ejecutó, liderado por la autora principal, el proyecto: "Determinación de las zonas agroclimáticas para el desarrollo del cultivo del tabaco en la provincia de Matanzas", que arrojó resultados positivos para el crecimiento en cantidad y calidad de la producción tabacalera en la provincia.

3.- Desde 2008 a 2010 una de las autoras trabajó en la "Actualización de la Guía Climática de Matanzas", cuyo trabajo evolucionó como resultado hacia "Guía Agroclimática de Matanzas".

Todo ello permitió balancear los vacíos del Sistema Agrometeorológico en la provincia, tanto para con sus potenciales beneficiarios como para su funcionamiento interno, partiendo de la contribución necesaria al desarrollo agropecuario sostenible del territorio; con la recuperación del Sistema Provincial de Meteorología Agrícola, a través del fortalecimiento del trabajo operativo y de los sistemas de predicción y vigilancia agrometeorológica se pretendió lograr que las informaciones que emanan de la Red de Estaciones Agrometeorológicas fluyan, con la viabilidad de incluir las alertas tempranas al sector agropecuario, y la inclusión de éstas en las acciones de la TAREA VIDA.

MATERIALES Y METODOS:

Tanto para los años que duró el proyecto, como para los tres años de la implementación se tuvieron en cuenta:

1. Ubicación de Estaciones Meteorológicas y Agrometeorológicas en lugares representativos de interés agrícola, económico y social.
2. Personal calificado, habilitado para la actividad por el Instituto de Meteorología
3. Existencia de instrumental técnicamente certificado:
 - a) Equipamiento meteorológico de tipo convencional
 - b) Siete estaciones automáticas montadas, funcionando y cuatro de ellas concluidas entre 2016 y 2019.
 - c) Existencia de dos computadoras en cada estación meteorológica.
 - d) Facilidades de conectividad (Frame Relay), que garantizan correo electrónico y FTP (Protocolo de Transferencia de Ficheros)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Se concibieron inicialmente en 2013 como parte del proyecto cinco resultados, a cumplirse en un período de tres años, de los cuales mostramos resultados iniciales y evolución posterior:

A.- Diagnóstico la situación de la Red de Estaciones Agrometeorológicas y del Grupo Provincial de Meteorología Agrícola que era la primera actividad, y arrojó como resultado que independientemente de poseer el Centro Meteorológico Provincial el personal calificado y la estructura diseñada por el sistema meteorológico cubano para los Grupos Provinciales de Meteorología Agrícola y sus estaciones de la especialidad, la información fenológica y biométrica no era lo suficientemente empleada así como poco funcional, por no estar completa en copia digital.

En este primer resultado que nos permitió aquilatar las condiciones concretas para el desarrollo del proyecto y de la actividad en general, se efectuaron recorridos por las áreas de intervención y sesiones posteriores de trabajo del grupo gestor en correspondencia con el contrato, se consiguió mediante una matriz de competencia definir:

- Las evidencias de desempeño asociadas a cada competencia (EM-Productores)
- Las evidencias de conocimientos asociadas a cada competencia (EM-Productores)
- Los conocimientos tecnológicos y/o básicos que resultan necesarios para desarrollar con éxito cada elemento de competencias
- Las evidencias de desempeño asociadas a cada elemento de competencia en su impacto en el proceso investigativo.

Finalmente con ello se logró:

- Mayor precisión en la determinación de las necesidades de los productores partiendo de las evidencias del desempeño de cada Unidad de Competencia (Estación Agrometeorológica)

- Asociar las insuficiencias detectadas a impactos concretos en el proceso investigativo, lo que permitió minimizar esas insuficiencias con una adecuada proyección de soluciones.
- Precisión en el contenido a partir de las evidencias de conocimientos que se convierten en fortalezas, así como la experticia de los agrometeorólogos de cada Unidad de Competencia.

MATRIZ DE COMPETENCIA AGROMETEOROLOGIA EN MATANZAS

Competencias Generales	Unidades de Competencias	Elementos o tareas (opcional)	Evidencias de desempeño	Evidencias de conocimientos.
Garantizar el máximo posible del conocimiento y aplicación de la actividad Agrometeorológica	Estaciones Agrometeorológicas	Mantener el régimen Agrometeorológico activo	Recorrido por las áreas de intervención.	Toma decisiones acertadas en cuanto a la orientación en cada caso.
	Productores	Asumir el régimen agrometeorológico como un método de trabajo	Ser permisivo al aceptar el intercambio y la intervención en sus áreas	Toma decisiones acertadas ante cada caso

Como parte del diagnóstico se determinó además, la necesidad de conversión de la Estación Meteorológica Indio Hatuey, ubicada en Perico, de sinóptica pura a sinóptico-agrometeorológica, es decir, que teniendo en cuenta el entorno agropecuario de la localidad, el régimen de observaciones no sería sólo para criterio climatológico, sino también para la parte agropecuaria, ello conllevó análisis a diferentes niveles de nuestra institución, y fuera de ella, por representar cambio en la plantilla y aumento del presupuesto, aspecto finalmente resuelto en septiembre de 2018 donde ya la plaza existe y es ocupada por un máster en Pastos y Forrajes, potenciado con la introducción del proyecto BASAL en el territorio, representando un enorme paso de avance en la vigilancia agrometeorológica de un municipio eminentemente agrícola, con evidentes signos de variabilidad climática.

Finalmente como parte del diagnóstico se trabajó con los productores en un cuestionario para medir hasta dónde estábamos necesitados y cuánto podíamos y debíamos introducir, para lograr nuestros objetivos:

CUESTIONARIO SOBRE INFORMACIÓN PRIMARIA DE LOS PRODUCTORES

1. Nombres y Apellidos del Entrevistador
2. Nombre del Asentamiento
3. Municipio
4. Categoría (urbano, rural, disperso)

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

5. Nombres y Apellidos, Edad, Escolaridad, sexo, Ocupación.

DIMENSIONES DE LA FINCA DONDE TRABAJA EL ENTREVISTADO

6. Dimensiones de la finca

7. Ubicación de la finca (geográfica)
8. Estado agroecológico de la finca
9. Topografía, calidad de los suelos, productividad (Período en el que ha disminuido)

I. DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN PRODUCTIVA

1. Acostumbra Ud. a recoger o anotar en algún documento: Si__ No__
2. Si expresa que si, ampliar qué anota

II DISPOSICIÓN A LA INCORPORACIÓN

1. Recibe algún servicio Agrometeorológico especializado: Si__ No__
Si lo recibe, ¿cómo?
2. Si no lo recibe, ¿le interesaría recibirlo? : Si__ No__
3. ¿Cuenta con conocimientos sobre el manejo sostenible de la tierra?
(amplios____, reducidos____, ninguno____)
4. Le gustaría contribuir al manejo sostenible de sus tierras: Si__ No__
5. ¿Se encuentra en disposición para formar parte del Modelo de Red Agrometeorológica que se le ha explicado?: Si__ No__
6. Sobre qué temáticas le interesaría recibir asesoría o capacitación

En la tabulación del cuestionario se observa lo siguiente:

Edad			Nivel Esc.			I		II-1		II-2		II-3			II-4		II-5	
19-25	26-45	46+	M	MS	S	SI	NO	SI	NO	SI	NO	A	R	N	SI	NO	SI	NO
7	16	27	19	23	8	10	40	0	50	50	0	0	13	37	50	0	50	0

Se contactaron 50 personas, las edades fueron valoradas en tres grupos 19-25, 26-45 y de más de 46, siendo éste último el más numeroso, evidenciando aún más el envejecimiento en nuestras áreas agrícolas, con un nivel de escolaridad mayoritariamente medio superior, en el aspecto I sólo 10 reconocieron recopilar algún tipo de información relacionada al tema, En el II-1 los 50 expresaron no recibir ningún servicio agrometeorológico especializado; en el II-2, los 50 aceptaron desear recibir el servicio agrometeorológico especializado; en el II-3, 37 alegaron no tener conocimientos sobre el manejo sostenible de la tierra, y 13 alegaron tener reducidos conocimientos del manejo sostenible de la tierra; a los 50 les gustaría contribuir al manejo sostenible de sus tierras; y a los 50 les interesó parte del Modelo de Red Agrometeorológica que se le ha explicado. Expresando finalmente que les gustaría recibir asesoría y capacitación sobre los instrumentos meteorológicos, el comportamiento climático de Matanzas, las variables meteorológicas, el cambio climático, entre otros temas afines.

En cuanto al segundo resultado **“Capacitación de actores implicados en el Sistema de Educación y Vigilancia Agro meteorológica”**, se trabajó en la confección de múltiples plegables, sueltos, pancartas y otros materiales auxiliares, y se desarrollaron un total de 23 talleres en las estaciones agrometeorológicas ubicadas Jovellanos, Colón y J. Grande, y se participó en talleres municipales de Desarrollo Local de Unión de Reyes, Perico, Colón, entre otros, para facilitar la gestión de la información, que tuvo como resultado la

accesibilidad no sólo al origen de la información agrometeorológica, sino a la interpretación de la información obtenida.

Como fruto de esas capacitaciones se logró la integración a la Red Agroecológica Provincial vinculada a la ACTAF del MINAGRI, de algunos de los gestores de resultados del proyecto, se participó en conferencias, capacitaciones e intercambio de documentos y boletines sobre el tema; por su parte con CATEC (Empresa Exportadora y Comercializadora de productos y Servicios de la Ciencia y la Técnica Agropecuaria), se logró un contrato de servicios, y se recorrió en dos oportunidades Varadero para apoyar la Agroecología de los jardines de los hoteles; se logró también un contrato con los Laboratorios Provinciales de de Cítricos y Sanidad Vegetal, al participarse con ambos en sendos talleres. A su vez se produjo un intercambio entre especialistas sobre resultados científico-técnicos con la EPICA "Antonio Mesa", y se participó en el Taller de doctores que anualmente ofrece la EEPF "Indio Hatuey", derivándose de ambos encuentros intereses de trabajo y contratos de servicios científico-técnicos.

Se realizaron un total de 107 acciones de capacitación, tanto para gestores del proyecto como para los productores, reflejadas por la prensa local, Arguiz (2014) y Alfonso (2015).

Se logró además un enfoque dual (funcional y por tareas), que por su aporte en los criterios del diseño de las acciones de capacitación, adquirió un valor especial para determinados perfiles agrícolas (pecuario, hortícola, para granos, frutales, apícola, entre otros), por lo que todos los servicios contratados generaron en total un ingreso en el año 2015 ascendente a \$ 27MP, MN.

Por otra parte continúan en avance el resto de las tareas del proyecto, en las que se iniciaron los resultados previstos como:

Otro resultado lo aportó el **“Rescate de toda la información histórica de archivos sobre observaciones biométricas y fenológicas de cultivos y animales mediante la automatización y procesamiento de Bases de Datos”**, en este resultado se logró avanzar en el rescate hasta el 2013, momento en que se automatizó la información en el instante de ser captada, asentándose directamente al sistema SAROM y a la base de datos agrometeorológicas creada para tales efectos.

La **“Gestión de la información económica y productiva de interés para evaluar el impacto de eventos meteorológicos extremos en el sector agropecuario, como referencia para predecir los sistemas de producción y vigilancia”**, se logró a partir

de intercambio con los productores, donde se produjo una retroalimentación de los resultados alcanzados antes de la implementación y después de ésta; al respecto los gestores del proyecto trabajaron en la simulación de escenarios agrícolas futuros matanceros para exponer en el Evento provincial CIT@TENAS y el Taller provincial “Ciencia y Revolución”, la correlación existente entre el manejo de los recursos agrícolas y la influencia del Clima para el logro de una agricultura sostenible.

Los resultados de los intercambios con los productores permitieron definir que las fortalezas agroclimáticas del territorio se basan fundamentalmente en los recursos de calor y humedad, partiendo de las necesidades del agricultor. Las condiciones térmicas en la agricultura, se evaluaron mediante las sumas de

temperaturas activas del aire durante el período vegetativo de los cultivos, en correspondencia con las temperaturas medias diarias del aire y sus valores óptimos, determinados para las fases de desarrollo de los cultivos agrícolas, estos elementos han permitido la gestión de los datos agrometeorológicos con una sustancial socialización de la información, con resultados totalmente benéficos y de conformidad para el productor, pues unida a la base de datos climática de las Estaciones Meteorológicas de Colón, Jovellanos, Indio Hatuey, y Jagüey Grande que atesoran de más de 50 años de observaciones sinópticas, las observaciones agrometeorológicas permiten correlacionar los momentos vegetativos con las condiciones climáticas en el momento en que se originan, y por ende facilitar la Alerta Temprana ante la probabilidad de determinado comportamiento meteorológico, que incluso no ha tenido que ser necesariamente la ocurrencia de fenómenos extremos, ha bastado con la presencia de la variabilidad climática existente en la provincia, manifestada muchas veces cotidianamente, para que una fase fenológica, un ciclo vegetativo, un período de incubación de una plaga, o un estado determinado del ciclo biológico de los animales se manifiesten irregularmente o diferente al comportamiento promedio.

Finalmente con la elaboración de una **“Estrategia de recuperación y fortalecimiento de la Red de Estaciones Agrometeorológicas y del Grupo Provincial de Meteorología Agrícola”**, como resultado, fue uno de los que más avances alcanzó, lográndose la presentación de los efectos en los diferentes escenarios del sector del MINAG (CCS, CPA, UBPC, productores independientes, entre otros), con la propuesta de incorporarlos al convenio de trabajo CITMA–ANAP, y las acciones relacionadas al seguimiento de los Boletines de Vigilancia Climática y Agrometeorológica, con salidas mensual y decenal, teniendo su respectiva disseminación.

Con el apoyo de los escenarios futuros para el comportamiento de las variables temperatura y precipitación hasta el año 2100, diseñado en la provincia por una de las autoras, como parte del Proyecto de Cambio Climático en Matanzas, se muestran las condiciones a tener en cuenta para la adaptación de animales y plantas del sector agropecuario, así como los movimiento de épocas de siembra hacia momentos más favorables, la zonificación adecuada de cada uno de los cultivos que se siembran en la provincia, el empleo de variedades y especies más resistentes a las condiciones futuras, orientación hacia el adecuado destino que debe dárseles a las tierras que se entregan en usufructo, entre otras. Se mantiene activo el enlace de Matanzas, desde la EM Jovellanos a www.lidar.camaguey.cu, logrando que se visualice en tiempo presente la información del “Diagnóstico de radiación solar para la llanura central de Matanzas”

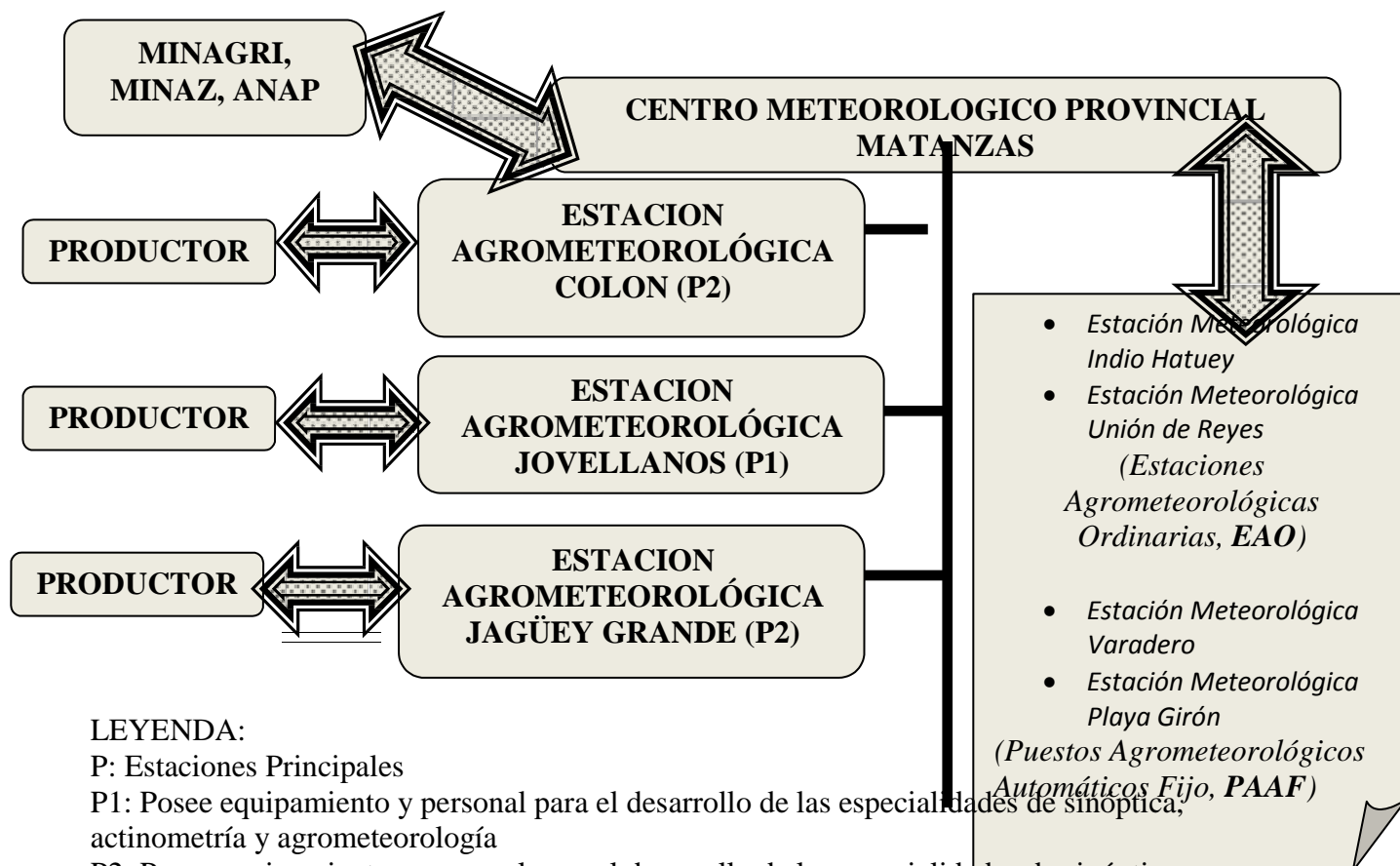
Dada la inexistencia de un elemento identificativo para la actividad, que de hecho califica como un servicio especializado, se diseñó un logotipo que se encuentra en trámites en estos momentos en la oficina de la propiedad industrial matancera para su oficialización, el que sería:



A continuación se muestran la propuesta de conformación del **“Modelo de Red Agrometeorológica para el desarrollo agrícola sustentable del territorio matancero”**,

en el año 2015 y cómo luego de tres años, se realizó el ajuste pertinente con la transformación de la Estación Meteorológica de Indio Hatuey de estación sinóptica pura, a estación agrometeorológica, deslindándose del criterio de estación agrometeorológica ordinaria como aquella que aunque enclavada en una zona agrícola no tributa información a este sector, sino que apoya para dar criterio holístico a las que sí lo son, quedando en esta categoría sólo la Estación Meteorológica de Unión de Reyes.

Modelo de Red Agrometeorológica para el desarrollo agrícola sustentable del territorio matancero, Año 2015



LEYENDA:

P: Estaciones Principales

P1: Posee equipamiento y personal para el desarrollo de las especialidades de sinóptica, actinometría y agrometeorología

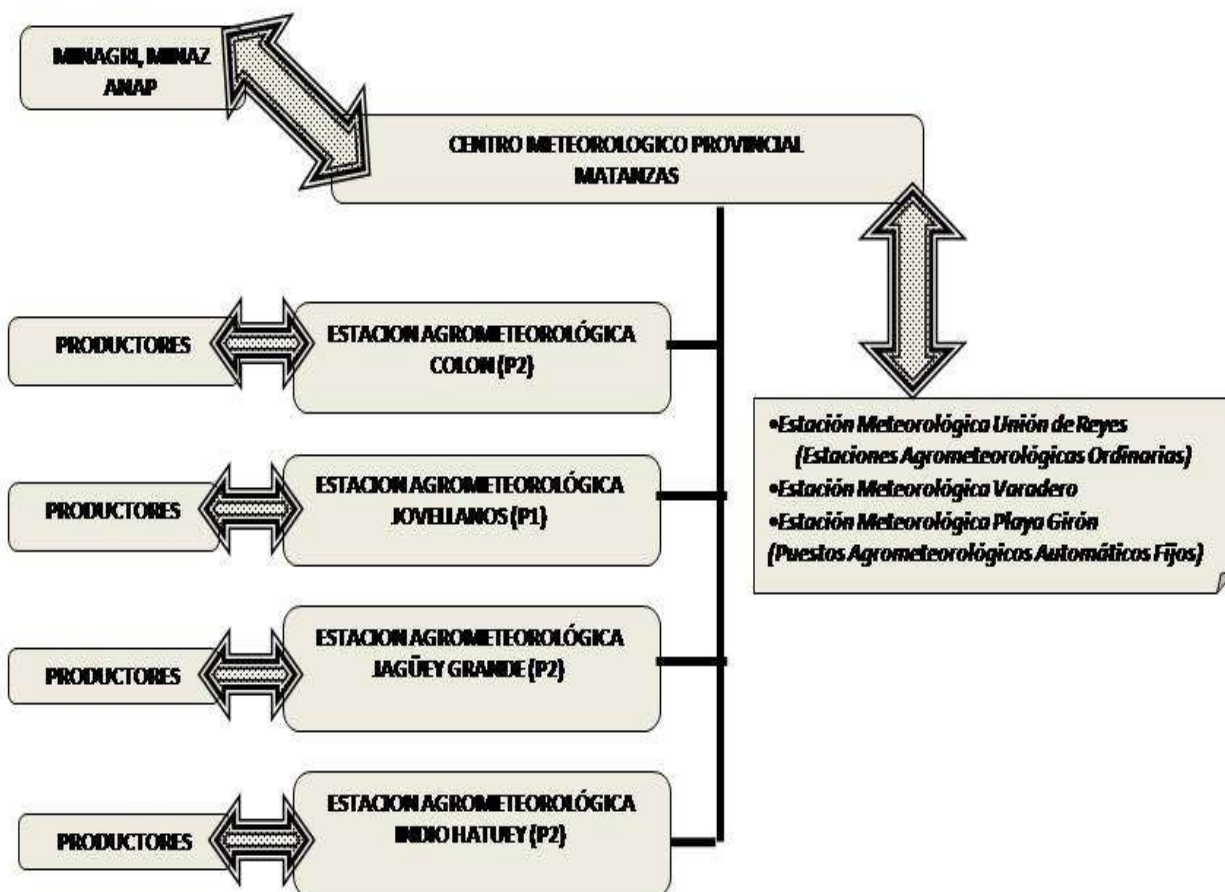
P2: Posee equipamiento y personal para el desarrollo de las especialidades de sinóptica y agrometeorología

EAO: Estación que aunque enclavada en una zona agrícola no tributa información a este sector, sino que apoya

PAAF: Considerados como puestos ya que sus estaciones automáticas, brindar soporte informativo al resto del sistema

Precisamente en el segundo año de implementación, es decir 2017, en el mes de abril, es aprobado por el Consejo de Ministros el **PLAN DE ESTADO (2017)**, comúnmente conocido como **TAREA VIDA (2018)**, elementos que nos han servido de herramientas legales, a partir de la plena identificación con el cumplimiento de los acciones estratégicas vinculadas al sector: la **3.- Adaptar las actividades agropecuarias, en particular las de mayor incidencia en la seguridad alimentaria del país, a los cambios en el uso de la tierra como consecuencia de la elevación del nivel del mar y la sequía, y la 4.- Reducir las áreas de cultivos a las costas afectadas por la intrusión salina. Diversificar los cultivos, mejorar las condiciones de los suelos, introducir y desarrollar variedades resistentes al nuevo escenario de temperaturas;** y como parte de las tareas se nos avienen la **8.- Implementar y controlar las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático derivadas de las políticas sectoriales en los programas, planes y proyectos vinculados con la**

Modelo de Red Agrometeorológica para el desarrollo agrícola sustentable del territorio matancero 2018



LEYENDA:

P: Estaciones Principales

P1: Posee equipamiento y personal para el desarrollo de las especialidades de sinóptica, actinometría y agrometeorología

P2: Posee equipamiento y personal para el desarrollo de las especialidades de sinóptica y agrometeorología

seguridad alimentaria, la energía renovable, la eficiencia energética, el ordenamiento territorial y urbano, la pesca, la actividad agropecuaria, la salud, el turismo, la construcción, el transporte, la industria y el manejo integral de los bosques.; la 9.- Fortalecer los sistemas de monitoreo, vigilancia y alerta temprana para evaluar sistemáticamente el estado y calidad de la zona costera, el agua, la sequía, el bosque y la salud humana, animal y vegetal; y la 10.- . Priorizar las medidas y acciones para elevar la percepción del riesgo y aumentar el nivel de conocimiento y el grado de participación de toda la población en el enfrentamiento al cambio climático y una cultura que fomente el ahorro del agua, todo ello ha sido socializado en Talleres, postgrados, cursos, y todas las formas accesibles al productor.

Finalmente en el mes de junio de 2018, las autoras proponen al Polo Productivo de Matanzas el “**PAQUETE TECNOLÓGICO PARA LA ADAPTACION AL CAMBIO CLIMÁTICO. SUS APLICACIONES EN EL DESARROLLO DEL SECTOR AGROPECUARIO MATANCERO**”, Fernández y Alfonso (2018), con el objetivo de presentar una propuesta de los servicios científico-tecnológicos de alto valor agregado, disponibles en el Centro Meteorológico Provincial, que permitan la toma de medidas para la adaptación y mitigación al Cambio Climático en el sector agropecuario matancero, a partir del Plan Estratégico para el Sector Agropecuario y Forestal trazado por el MINAGRI hasta el 2030, para lograr la máxima contribución a la Sostenibilidad Alimentaria y potenciar el desarrollo de otras ramas productivas y de servicios, mediante la implementación de un nuevo modelo de gestión del sector que abarque el sistema empresarial, incluyendo las cooperativas, así como las entidades presupuestadas y de ciencia, tecnología e innovación, con un mejor desempeño científico, económico y productivo, incrementando su relevancia y reconocimiento social, en correspondencia con un nuevo escenario climático-económico nacional e internacional. El diseño del paquete de servicios requirió un análisis cuidadoso de las **necesidades del cliente** y un buen entendimiento de las **prioridades competitivas**, esta solución integrada no sólo es más rentable, sino que también le ahorrará tiempo y recursos de todo tipo, internos, naturales, exportables, haciendo del tiempo y el clima sus aliados.

NOVEDAD DE LA INVESTIGACION:

- No existen antecedentes de puesta en práctica de un modelo similar en la provincia, pues el funcionamiento Agrometeorológico más bien respondía a intereses muy puntuales de las localidades, sin el enfoque integracionista.
- No existía vínculo del Agrometeorólogo con las técnicas de manejo agroecológico de los cultivos, practicadas por muchos productores.
- Se logró el adiestramiento a los actores locales (productores y especialistas) en metodologías de observaciones y reportes de información primaria para el uso de Sistemas de Vigilancia Agrometeorológica.
- Protagonismo del productor en el análisis de la información primaria.
- Socialización e inmediatez de la información agrometeorológica, con un alto valor agregado.

- Introducción de programas automatizados de gestión y procesamiento de Bases de Datos agrometeorológicos y productivos.
- Cambios en la forma de monitoreo de cultivos.
- Estrecha la relación entre el Agrometeorólogo y el productor.
- Explotación al máximo de las actuales capacidades de automatización existentes en las estaciones agrometeorológicas.

CUMPLIMIENTO DE LOS INDICADORES VERIFICABLES:

1.- Científicos:

- * Logro de nuevos conocimientos teóricos.
- * Publicaciones, se lograron 6.
- * Presentación de los resultados en diferentes modalidades de eventos científicos
- * Apoyo evidente a los diferentes programas de los cultivos priorizados.
- * Soporte técnico a la implementación de otros proyectos como BASAL, Influencia de la variabilidad de las precipitaciones y los escenarios de Cambio climático, en la disponibilidad de agua en las cuencas de la provincia de Matanzas, Estudios de P.V.R. Iturralde (2016)

2.- Tecnológicos:

- * Eficiencia en el uso del agua, la energía y las materias primas y la disminución en los índices de consumo por concepto del cambio tecnológico, se logra al brindar asesoría a los regantes.
- * Cambios organizacionales positivos, a partir de reacomodo de ciclos de siembra, rotación, alternativa, cultivo intercalado y otros en función del suelo y el clima local.
- * Nivel de empleo de materias primas nacionales.
- * Nivel de efectividad de los cambios organizacionales, al manifestarse transformaciones agroproductivas positivas.

3.- Económicos:

- * Incremento de los ingresos del Centro Meteorológico Provincial por concepto de servicios generados, en tres años de implementación se ha logrado \$370MP en MN, de ingresos por medios propios.
- * Impedir pérdidas millonarias a la sociedad y evidentemente a la economía agropecuaria matancera.
- * Aumento de la calidad de los agroproductos y servicios que de ellos se derivan.

4.- Sociales:

- * Incremento de la productividad y los rendimientos agrícolas.
- * Perfeccionamiento de las agendas políticas, de la definición, elaboración e implementación de las políticas a adoptar, así como de su evaluación.
- * Cambios en los puntos de vista teóricos, axiológicos y metodológicos sostenidos hasta el momento.
- * Elevación de la percepción de riesgo agrometeorológico, no sólo ante eventos meteorológicos extremos, sino ante la variabilidad climática a que nos enfrentamos cotidianamente.
- * El tema ha generado dos tesis de pregrado y dos de maestría, así como ha aportado información para tres tesis doctorales.

5.- Medio ambientales:

- * Disminución de los índices de degradación de los suelos, dada las propuestas agrotécnicas ante el comportamiento de las variables meteorológicas.
- * Reducción de la carga contaminante al suelo y al manto freático.
- * Mejor utilización del agua, al tenerse la información precisa para el riego.
- * Disminución de la contaminación atmosférica, ante la posibilidad certera del uso de biopreparados.
- * Propuestas de manejos agroecológicos
- * Aporte a la implementación y cumplimiento de la “Tarea Vida”.

CONCLUSIONES:

- 1.- Se logró el cumplimiento de cinco indicadores verificables.
- 2.- Independientemente de la conclusión del Proyecto, se ha logrado continuidad y ampliación en acciones y tareas.
- 3.- Los resultados han aportado sustanciales ingresos al Plan por Medios Propios.
- 4.- Se logra un “Paquete Tecnológico para la Adaptación del sector Agropecuario al Cambio Climático”.

RECOMENDACIONES

- 1.- Presentar el “Paquete Tecnológico para la Adaptación del sector Agropecuario al Cambio Climático”, en el Polo Científico Productivo matancero y en cuantos escenarios sea posible su implementación.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1- Alfonso Bergantiño, Lys M. 2015. Agricultura y Meteorología: fusión eficaz. Periódico Girón Febrero 02, : 4.
- 2- Arguiz Mondéjar, Yoslén. 2014. Celosos guardianes del Tiempo. Periódico Girón Octubre 03, : 2
- 3- Fernández, N. y Alfonso, M. 2018. Paquete Tecnológico de Servicios Científico-Técnicos. Memorias Polo Científico Productivo, Matanzas.
- 4- Iturralde Vinent, Manuel A. 2016. .Ante el cambio climático... más vale precaver. Serie Educativa Protege a tu familia de..AMA. Cuba. ISBN 978-959-300-107-6
- 5- TAREA VIDA. (En línea) Tomado de: https://www.ecured.cu/Tarea_Vida_Antecedentes. Encontrado el 26-03-2018
- 6- Tarea Vida. (2017) Folleto CITMA. CITMATEL, La Habana. Mayo, 2017. 12p