

# REPERCUSIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

**MSc. Minerva Ramírez López<sup>1</sup>**

*1. Universidad de Matanzas – Filial Universitaria de Pedro  
Betancourt “Jesús Manuel Herrera Rodríguez” Calle 29 %  
18 y 20 Pedro Betancourt. Matanzas. Cuba.  
[minerva.ramirez@umcc.cu](mailto:minerva.ramirez@umcc.cu)*

## Resumen

El desarrollo científico y tecnológico es una de los factores más influyentes sobre la sociedad contemporánea. En los últimos 50 años el manejo integrado de plagas se convirtió en la principal estrategia holística mundial para la protección fitosanitaria. Desde su primera aparición en la década de 1960, el mismo se ha basado en la ecología. Es uno de los temas al cual se ha prestado especial atención dentro del desarrollo agro productivo, ofrece una alternativa de esta actual crisis a nivel mundial con el uso de plaguicidas químicos y además está demostrando cada día más que es capaz de forjar una agricultura ambientalmente sana, socialmente justa y económicamente viable. El objetivo del trabajo viene dado en analizar algunas de las incidencias del desarrollo científico técnico en el manejo de las plagas de los cultivos agrícolas, para el desarrollo local del territorio de Pedro Betancourt.

*Palabras claves: Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología; manejo integrado de plaga; estrategia; medio ambiente; producción de alimentos*

---

## Introducción

El desarrollo científico y tecnológico es una de los factores más influyentes sobre la sociedad contemporánea. Los poderes políticos y militares, la gestión empresarial, los medios de comunicación masiva, descansan sobre pilares científicos y tecnológicos. También la vida del ciudadano común está notablemente influida por los avances tecnocientíficos.

Investigar sobre la ciencia es un objetivo que comparten disciplinas muy diversas como la Historia de la Ciencia, la Sociología de la Ciencia, la Filosofía de la ciencia, todas de larga tradición. En las últimas décadas se ha producido un incremento del interés por la tecnología y han proliferado también las reflexiones históricas, sociológicas y filosóficas sobre ella, las que toman en cuenta sus fuertes interacciones con la ciencia y con la sociedad. Sobre todo a partir de los años 60 se han realizado diversos esfuerzos por integrar los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en una perspectiva interdisciplinaria que ha recibido diversas denominaciones *Science studies*, Ciencia de la ciencia, Cienciología (que tuvo un auge significativo en la URSS y demás países socialistas europeos); *Science and technology studies*; *Science, technology and society* y otros, (López Cerezo.1994).

Alrededor de la Segunda Guerra Mundial los estudios sobre ciencia y tecnología tuvieron un acelerado impulso en Estados Unidos, Reino Unido y otros países industrializados. El tránsito a la *Big Science* (ejemplificado en los megos proyectos dedicados a la bomba atómica y el radar) demostró que era necesario crear personas aptas para la gestión de esos proyectos. Las universidades norteamericanas, atentas al nuevo mercado, se incorporaron a la formación de gestores en ciencia y tecnología.

Junto a esto en los años 60 se habían acumulado numerosas evidencias de que el desarrollo científico y tecnológico podía traer consecuencias negativas a la sociedad a través de su uso militar, el impacto ecológico u otras vías por lo cual se fue afirmando una preocupación ética y política en relación con la ciencia y la tecnología que marcó el carácter de los

estudios sobre ellas. Se formó una especie de consenso básico: “Si bien la ciencia y la tecnología nos proporcionan numerosos y positivos beneficios, también traen consigo impactos negativos, de los cuales algunos son imprevisibles, pero todos ellos reflejan los valores, perspectivas y visiones de quienes están en condiciones de tomar decisiones concernientes al conocimiento científico y tecnológico” (Cutcliffe, 1990, p.23).

En el año 1960 Fidel Castro definió el futuro del país como un futuro de hombres de ciencia, de hombres de pensamiento y poco después Ernesto Che Guevara, luego de asumir la dirección del Ministerio de Industria, funda en 1962 la revista Nueva Industria Tecnológica en cuyo primer editorial definió toda una estrategia tecnológica que pasaría primero por resolver problemas más o menos inmediatos de la producción y llegaría a generar tecnologías avanzadas basadas en las condiciones naturales y culturales del país.

Los sistemas educativos, desde los niveles primarios hasta los posgrados, se dedican a enseñar la ciencia, sus contenidos, métodos, lenguajes. Desde luego, hay que saber de ciencia, pero y es la tesis que defendemos- también debemos esforzarnos por saber algo sobre la ciencia, en especial sobre sus características culturales, sus rasgos epistemológicos, los conceptos éticos que la envuelven y su metabolismo con la sociedad. El objetivo del trabajo viene dado en analizar algunas de las incidencias del desarrollo científico técnico en el manejo de las plagas de los cultivos agrícolas, algo que representa una de las prioridades para el desarrollo local del territorio de Pedro Betancourt, ya que una de las líneas estratégicas del municipio es la producción de alimentos.

## **Desarrollo**

### **1. Conceptos relacionados con los Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología (PSCT)**

El concepto de ciencia se suele definir por oposición al de técnica, según las diferentes funciones que ellas realizan. En principio la función de la ciencia se vincula a la adquisición de conocimientos, al proceso de conocer, cuyo ideal más tradicional es la verdad, en particular la teoría científica verdadera. La objetividad y el rigor son atributos de ese conocimiento.

Agazzi (1996) admite que en su evolución la ciencia ha cambiado considerablemente, desde una ciencia basada en la contemplación, para luego orientarse al descubrimiento y finalmente, lo cual sería su rasgo contemporáneo, a la investigación. Veamos esto con mayor detalle. Desde la antigüedad hasta el renacimiento la ciencia constituye un conocimiento que se apoya en la contemplación de la naturaleza. Es a través de la observación y el razonamiento que es posible acceder a la esencia de la naturaleza.

La ciencia moderna, liderada por Galileo, modifica parcialmente esto, desplaza la contemplación y la especulación sobre las esencias y promueve una racionalidad apoyada en la experimentación y el descubrimiento de las leyes matemáticas que están detrás de los fenómenos sensibles. Para Descartes, no es suficiente la observación: es a través del experimento que se formulan preguntas a la naturaleza, obligándola a revelar la estructura matemática subyacente. El intelecto, más que los sentidos, es lo fundamental. Al ocuparse de la naturaleza (en general de la realidad) la ciencia contemporánea lo hace a través del

conjunto de mediaciones que a lo largo de su desarrollo la propia ciencia y la técnica han venido construyendo: modelos, teorías, instrumentos, tecnologías y es a través de ellas que se realiza la investigación.

Agazzi resume este proceso diciendo que el ideal de la ciencia antigua fue la observación, el de la ciencia moderna el descubrimiento apelando fundamentalmente al recurso de la experimentación y la matematización, en tanto la ciencia actual realiza investigación en sentido estricto. La investigación se refiere a la actividad de producción de conocimientos que se despliega a partir de los resultados anteriores expresados en modelos, leyes, teorías y también, instrumentos, equipos, experiencias, habilidades, todos los cuales son constructores creados por el hombre con el fin de explicar y manipular. Los científicos apelan a esos recursos creados no sólo en sus propios campos de investigación sino utilizando los que provienen de otros, a veces distantes. Esa utilización de los resultados precedentes, su modificación permanente, el cruce de informaciones, modelos, es lo que constituye la ciencia en una tradición acumulativa de conocimientos y prácticas.

Por ello el alevín de científico que se incorpora al ejercicio profesional no se coloca frente a una naturaleza "desnuda" que espera ser observada o descubierta, sino que se sumerge en disciplinas constituidas dentro de las cuales aprenderá a formular y resolver problemas. Este planteamiento nos permite comprender la adscripción disciplinaria de la práctica científica, su articulación comunitaria e incluso paradigmática (Kuhn). Desde el mismo, sin embargo, se pueden deducir diferentes conclusiones. Agazzi, por ejemplo, concluye de todo esto que, "la ciencia no indica ya la necesidad de salir de sí misma para continuar existiendo" y la ciencia contemporánea ha llegado hoy día a constituirse como sistema autónomo" (idem). De inmediato él mismo introduce la corrección de que esto no convierte a la ciencia en sistema cerrado y que apenas se trata de una autonomía cognoscitiva que no abarca todas las dimensiones de la ciencia como actividad.

Por eso es que es tan difícil ofrecer una caracterización breve y precisa de lo que entendemos por ciencia. Se le puede analizar como sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real y enriquece nuestro imaginario y nuestra cultura; se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos, los que a su vez ofrecen posibilidades nuevas de manipulación de los fenómenos; es posible atender a sus impactos prácticos y productivos, caracterizándola como fuerza productiva que propicia la transformación del mundo y es fuente de riqueza; la ciencia también se nos presenta como una profesión debidamente institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas.

La ciencia como actividad.

La actividad que denominamos ciencia se desenvuelve en el contexto de la sociedad, de la cultura, e interactúa con sus más diversos componentes. Al hablar de ciencia como actividad nos dirigimos al proceso de su desarrollo, su dinámica e integración dentro del sistema total de las actividades sociales. Desde esta perspectiva se promueven a un primer plano los nexos ciencia – política, ciencia – ideología, ciencia – producción, en general ciencia sociedad. La sociedad es un continuo pluridimensional donde cada fenómeno, incluso la elaboración de conocimientos, cobra sentido exclusivamente si se relaciona con

el todo. El conocimiento aparece como una función de la existencia humana, como una dimensión de la actividad social desenvuelta por hombres que contraen relaciones objetivamente condicionadas. Sólo dentro del entramado que constituyen esas relaciones es posible comprender y explicar el movimiento histórico de la ciencia.

### Técnica y tecnología

La idea de técnica está asociada habitualmente al hacer, al conjunto de procedimientos operativos útiles desde el punto de vista práctico para determinados fines. En una forma muy primaria y elemental, asociamos ciencia al conocer y técnica al hacer. Por las explicaciones anteriores debe haber quedado claro que esta idea de ciencia como teorización, como conocimiento puro ha quedado desplazado como una visión que integra las diversas dimensiones del trabajo científico. No obstante, puede admitirse que conocer, explicar, son atributos incuestionables de la ciencia. De igual modo, las técnicas, aunque en mayor o menor medida estén respaldadas por conocimientos, su sentido principal es realizar procedimientos y productos y su ideal es la utilidad.

La técnica constituye un conjunto de procedimientos operativos útiles para ciertos fines prácticos. Son descubrimientos sometidos a verificación y mejorados por medio de la experiencia y constituyen un saber por qué. (Núñez, 1999).

La función de la técnica se vincula a la realización de procedimientos y productos, al hacer cuyo ideal es la utilidad. La técnica se refiere a procedimientos operativos útiles desde el punto de vista práctico para determinados fines. Constituye un saber cómo, sin exigir necesariamente un saber por qué. Ese por qué, es decir, la capacidad de ofrecer explicaciones, es propia de la ciencia. Observemos que lo anterior constituye no sólo una distinción analítica; históricamente han existido civilizaciones dotadas de técnicas desarrolladas y escaso conocimiento científico: Egipto, China, el Imperio Inca, son algunos ejemplos. En cambio la civilización griega clásica avanzó más en la ciencia, acompañada de una técnica menos avanzada.

Sin embargo, provisionalmente, y con el fin de discutir las nociones de técnica y tecnología, se puede admitir inicialmente que la técnica se refiere al *hacer eficaz*, es decir, a reglas que permiten alcanzar de modo correcto, preciso y satisfactorio ciertos objetivos prácticos (Agazzi, 1996, p.95). De inmediato es preciso advertir que de igual modo que la ciencia, vinculada al saber, ha experimentado profundas transformaciones en su evolución, la técnica ha sufrido un proceso de diferenciación que ha dado lugar a la tecnología que "constituye aquella forma (y desarrollo histórico) de la técnica que se basa estructuralmente en la existencia de la ciencia" (idem).

Desde esta perspectiva la tecnología representa un nivel de desarrollo de la técnica en la que la alianza con la ciencia introduce un rasgo definitorio. De igual modo que la ciencia contemporánea no cancela otras formas de conocimiento y saber, sino que coexiste con ellas, la aparición de la moderna tecnología no elimina la existencia de muchas otras dimensiones de la técnica cuya relación con el conocimiento científico no tiene el mismo carácter estructural.

La tecnología se entiende apenas como ciencia aplicada la tecnología es un conocimiento práctico que se deriva directamente de la ciencia, entendida esta como conocimiento teórico. De las teorías científicas se derivan las tecnologías, aunque por supuesto pueden existir teorías que no generen tecnologías. Una de las consecuencias de este enfoque es desestimular el estudio de la tecnología; en tanto la clave de su comprensión está en la ciencia, con estudiar esta última será suficiente. "La imagen ingenua de la tecnología como ciencia aplicada sencillamente no se adecua a todos los hechos. Las invenciones no cuelgan como frutos del árbol de la ciencia" (Price, 1980, p.169).

Sábato y Mackenzie (1982) definen tecnología a partir de la noción de paquete el cual subraya el carácter de sistema de los conocimientos que conforman la tecnología. "Tecnología es un paquete de conocimientos organizados de distintas clases (científico, técnico, empírico), provenientes de distintas fuentes (ciencias, otras tecnologías) a través de métodos diferentes (investigación, adaptación, desarrollo, copia, espionaje, etc.").

## Innovación

El término innovación refiere a aquel cambio que introduce alguna novedad o varias. Cuando alguien innova aplica nuevas ideas, productos, conceptos, servicios y prácticas a una determinada cuestión, actividad o negocio, con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad.

Una condición esencial de la innovación es su aplicación exitosa a un nivel comercial, porque no solamente vale inventar algo, sino que además lo destacado resultará ser introducirlo satisfactoriamente y con repercusión en el mercado para que la gente lo conozca, en lo que sería una primera instancia y luego para que pueda disfrutar de la creación en cuestión.

## La innovación tecnológica

Innovación tecnológica: Es el conjunto de actividades científicas, tecnológicas, financieras y comerciales que permiten introducir nuevos o mejorados productos en el mercado nacional o extranjero, Por tanto, la innovación tecnológica es la que comprende los nuevos productos y procesos y los cambios significativos, desde el punto de vista tecnológico, en productos y procesos.(Wikipedia, 2014).

## Sociedad

Sociedad (del latín *societas*) es un concepto polisémico, que designa a un tipo particular de agrupación de individuos que se produce tanto entre los humanos (sociedad humana -o sociedades humanas, en plural-) como entre algunos animales (sociedades animales). En ambos casos, la relación que se establece entre los individuos supera la manera de transmisión genética e implica cierto grado de comunicación y cooperación, que en un nivel superior (cuando se produce la persistencia y transmisión generacional de conocimientos y comportamientos por el aprendizaje) puede calificarse como cultura. (Wikipedia, 2014).

Sociedad es un término complejo, susceptible de referirse a realidad distinta y capaz de recibir enfoques contrapuestos. Su radical polisemia significativa ha motivado gran

variedad de definiciones. Estas dependen del punto de vista adoptado o de los elementos que incluyan. En general se designa como sociedad todo tipo de asociación o grupo formado por seres vivientes, a los que unen ciertas semejanzas o coincidencias en su constitución o en sus actividades. Así, según la diversidad de su objeto, puede referirse a hombres, animales o plantas; por la diversidad de actividad puede ser sociedad natural, laboral o mercantil.

La ciencia (y mucho más la tecnociencia) no es solo una actividad teórica, es una actividad social, institucionalizada, portadora de valores, cultura. Hay que comprender la inscripción histórica, social y cultural de la ciencia (Núñez, 1999)

En la Opinión de Núñez y Pimentel (1994) el nexo ciencia, tecnología y sociedad es una de las razones que explican la creciente importancia que en las últimas tres décadas se ha atribuido a los estudios sociales de la ciencia. Esto ha llevado al desarrollo de fuertes corrientes de análisis sociológico histórico y filosófico que han puesto el acento en el examen de la ciencia desde la perspectiva de sus relaciones con la sociedad. El efecto social de la actividad científica repercute en el plano económico productivo, en el nivel de ilustración de la sociedad y en las relaciones sociales.

### Concepto de desarrollo

Si leemos el diccionario de la Real Academia Española (RAE), encontraremos que el desarrollo está vinculado a la acción de desarrollar o a las consecuencias de este accionar. Es necesario, por lo tanto, rastrear el significado del verbo desarrollar: se trata de incrementar, agrandar, extender, ampliar o aumentar alguna característica de algo físico (concreto) o intelectual (abstracto).

El término desarrollo tiene varias acepciones. En primer lugar, el término puede ser entendido como el proceso de evolución, crecimiento y cambio de un objeto, persona o situación específica en determinadas condiciones. El desarrollo es la condición de evolución que siempre tiene una connotación positiva ya que implica un crecimiento o paso hacia etapas o estadios superiores fenómenos de muy variado tipo.

El desarrollo también puede aplicarse a situaciones objetivas como el desarrollo de un país o de una ciudad. En este sentido, el desarrollo se mide en términos cuantitativos al mismo tiempo que cualitativos ya que entran en la imagen elementos tales como la cantidad de habitantes de un espacio, la calidad de vida de esas personas, el modo en que el ser humano se ha integrado al medio ambiente, las diferentes invenciones, entre muchas otras.

El desarrollo local es un proceso orientado al desarrollo de un territorio determinado. La distinción entre intereses locales y no locales, resulta especialmente compleja, en la medida que, la evidencia de una economía globalizada y crecientemente interdependiente, como la de nuestros días, donde los territorios son, simultáneamente, espacios de flujos y espacios geográficos, genera cambios permanentes en las relaciones territoriales Barquero (2005).

El desarrollo local es una vía eficaz para elevar organización de la actividad ciencia e innovación tecnológica del Municipio, donde se concreten los elementos estratégicos aprobados con estos fines, y a la vez nos sirva como laboratorio de competencia local para

emprender un grupo de acciones integradas que posibiliten armonizar los elementos científicos tecnológicos con los docentes y obtener impactos visibles en las esferas sociales y productivas.

El desarrollo local del municipio Pedro Betancourt, se ve favorecido por el incremento de la producción de alimentos, en este sentido juega un papel fundamental el manejo que se le realicen a los cultivos para lograr alternativas tecnológicas que produzcan un impacto positivo en la conservación y mejora de los ecosistemas que resulten económicamente factibles

## 2. Antecedentes, concepto del Manejo integrado de plagas e impactos para la sociedad

Para obtener la mayor productividad, la ciencia evoluciona constantemente en la búsqueda de mejoras genéticas de las especies; el desarrollo de una moderna agrotecnia, el empleo de niveles altos de fertilizantes y plaguicidas, y la aplicación intensiva de novedosas tecnologías de riego y mecanización, entre otras. Muchos de estos esfuerzos, encaminados al logro de altos potenciales productivos, constituyen factores de alto impacto, que propician el desarrollo de plagas y enfermedades y, a su vez, la necesidad de implementar medidas eficaces para controlarlas. Por la acción de estos enemigos, el hombre pierde grandes cantidades de productos alimenticios, reportándose por organismos oficiales entre 30-40%, por lo que se ve obligado a invertir cuantiosas sumas valoradas en más de 20 000 millones de US Dólares al año, en técnicas y productos cada vez más costosos, que su utilización sistemática origina trastornos notables en el ambiente, y, sobre todo, al hombre y los animales.

Algunos de estos impactos sociales del uso indiscriminado de los plaguicidas le relacionamos a continuación:

**Contaminación ambiental.** En el mundo, se conocen alrededor de diez millones de sustancias químicas, de las cuales 70 000 son de uso corriente, incluyendo medicamentos y plaguicidas. Cada año ingresan al mercado entre 500 y 1000 nuevas sustancias, generándose entre 300 y 400 millones de toneladas de desechos peligrosos.

Los daños al medio ambiente se calculan alrededor de 100 000 millones USD/ año, de ellos 8 000 millones USD corresponden a los EEUU. (FAO 1998).

**Efecto sobre los enemigos naturales.** Los insecticidas que se caracterizan por tener un amplio espectro y ser tóxicos actúan de forma muy negativa sobre las diferentes especies inocuas como son, los insectos benéficos entre los cuales figuran los enemigos naturales y los polinizadores, afectando también a especies silvestres. Es importante señalar que suelen ser muy susceptibles a los productos químicos ya que debido a sus hábitos alimentarios éstos han tenido muy poco contacto con los metabolitos secundarios de las plantas durante el proceso evolutivo dado su forma especial de alimentación que es muy específica, por lo que tienen muy baja capacidad para enfrentarse a los productos químicos, es decir no tienen mecanismos de detoxificación para evadir el efecto de los plaguicidas.

**Efecto sobre organismos superiores:** Según datos de la Organización Mundial de la Salud se estima que alrededor de 2 millones de personas se envenenan anualmente en el mundo y

de éstas mueren entre 30 000 y 40 000, ocurriendo en los países del tercer mundo el 50% de los casos de envenenamiento y el 80% de los alimentos.

En los Estados Unidos, se considera incalculable el número de muertes por cáncer debido al uso de plaguicidas y a los restos de los mismos en los alimentos. Muchos plaguicidas, así como otros químicos orgánicos sintéticos, pueden imitar la acción de hormonas humanas y animales, perturbando los procesos endocrinos, lo cual puede resultar en malformaciones y cáncer.

**Resistencia a plaguicidas:** La resistencia genética que manifiestan los organismos a consecuencia de la reiteración en el tiempo de los tratamientos con estos productos químicos. Este fenómeno comenzó a investigarse después de la segunda guerra mundial, cuando aparecen los primeros casos de resistencia al DDT en 1946.

La resistencia a los plaguicidas es actualmente el problema principal en la producción agrícola en el ámbito mundial, en 1990 se habían reportado 80 casos de plantas resistentes a los herbicidas y 70 casos de hongos resistentes a fungicidas y en 1991, 525 casos de resistencia en insectos y ácaros.

En todos estos casos es necesario elaborar una estrategia de lucha contra las plagas que se pueda mantener y que no produzca efectos secundarios adversos. Después de conseguir controlar una plaga nacional o regionalmente reconocida mediante el MIP.

En agricultura se entiende como manejo integrado de plagas o control integrado de plagas a una estrategia que usa una gran variedad de métodos complementarios: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales para el control de plagas. Además se define como “un enfoque sostenible de manejo de plagas que combina herramientas biológicas, culturales, físicas y químicas de modo que reduzcan al mínimo los riesgos para el medio ambiente, la salud y la economía.



Estos métodos se aplican en tres etapas.

Prevención, observación y aplicación.

¿Cómo se logra esto? Haciendo uso de diferentes tácticas de control considerando que estas deben ser seguras, efectivas y económicas. Se puede aplicar a todos los tipos de agricultura

e incluso a la jardinería. Es el tratamiento ideal para los cultivos orgánicos y se basa en conocimiento, experiencia, observación e integración de técnicas múltiples y que no usa opciones químicas sintéticas. Es una estrategia con base científica que ofrece respuestas a importantes problemas de control de plagas al identificar e introducir nuevas herramientas para el control de plagas a disposición de los agricultores enfatizando productos de MIP de base biológica y principios ecológicos.

En los últimos 50 años el manejo integrado de plagas (MIP) se convirtió en la principal estrategia holística mundial para la protección fitosanitaria, y hoy en día lo continúa siendo. Desde su primera aparición en la década de 1960, el MIP se ha basado en la ecología, en el concepto de ecosistema y en el objetivo de mantener las funciones ecosistémicas.

Actualmente uno de los temas al cual se ha prestado especial atención dentro del desarrollo agro productivo con formas intensivas por lo que representa en la satisfacción de las necesidades de alimentación de la sociedad, es el MIP con una concepción encaminada a la aplicación del control fitosanitario basado en el desarrollo tecno-científico adquirido por el país, actualmente se tienen en fase de prueba y extensión varios de ellos.

El éxito en el manejo efectivo de plagas con técnicas de MIP depende, en última instancia, de los agricultores, ya que ellos son quienes toman las decisiones más importantes relativas a la lucha contra las plagas y las enfermedades. Entre los instrumentos en materia de políticas destacan los siguientes.

- La asistencia técnica y el apoyo de extensión a los agricultores a la hora de aplicar prácticas de gestión basadas en la ecología y de elaborar y adaptar técnicas tomando en cuenta sus conocimientos locales, las redes sociales de aprendizaje y sus condiciones.
- La investigación enfocada a ámbitos como la resistencia de las plantas huésped a las plagas y las enfermedades, los métodos prácticos de seguimiento y vigilancia, los enfoques innovadores del manejo de plagas sobre el terreno, el empleo de plaguicidas selectivos (incluidos los bioplaguicidas) y el control biológico.
- La reglamentación del sector privado, incluidos unos sistemas eficaces de gobernanza para el registro y la distribución de plaguicidas (tratados concretamente por el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas).
- La eliminación de incentivos perjudiciales, como las subvenciones a los precios de los plaguicidas o al transporte, de las reservas de plaguicidas mantenidas innecesariamente, lo que fomenta su empleo, y de los aranceles preferentes para los plaguicidas.

Impactos del el manejo integrado de plagas en la sociedad.

1) Aumentar la rentabilidad y rentabilidad para el productor.

- 2) Brindar a los consumidores alimentos y otros suministros agrícolas seguros, de alta calidad y que sean económicos.
- 3) Reducir los riesgos para los humanos y para el medio ambiente asociados con el uso de pesticidas en fincas, ranchos, hogares, parques, bosques, edificios y tierras de pastoreo de ganado.
- 4) Mejorar y abrir nuevos mercados de exportación.
- 5) Mejorar la sostenibilidad de los recursos naturales.
- 6) Darle apoyo a nuevas oportunidades a negocios de asesoría y producción de nuevos productos.

Entre las tecnologías desarrolladas para la reproducción de controles biológicos se cuenta la especie *Trihogranma* sp, del género *Trichogranma*, parasitoides de huevos de diversos insectos de los ordenes *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera* y *Homoptera*, aunque en *Lepidoptera* es donde registra el mayor parasitismo (sobre más de 200 especies). Se han realizado otros estudios y elaborados las tecnologías de reproducción masiva de otras especies en varios de los CREE con que se cuenta en casi todas las provincias del país. Entre estas las especies de entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuills, *Trichoderma* sp, *Verticillum Lecanii*, etc.

En Cuba los logros en materia de tecnologías empleadas en el control fitosanitario se basa en el empleo de productos químicos de menor toxicidad y carga contaminante para el medio, así como reducir su utilización solo cuando los niveles de los organismos nocivos lo requieran. Igualmente se están introduciendo de manera gradual el control biológico, aunque actualmente resulta insuficiente comparativamente con las metas trazadas.

Otro logro no menos significativo lo constituye la incursión en el país en el uso de tecnologías con productos ecológicos para la producción biológica y la producción integrada, obtenidos a partir de extractos de plantas y animales con un amplio espectro de uso. Estas tecnologías pueden catalogarse entre las más respetuosas del medio ambiente y de la salud de los consumidores que se aplican a nivel mundial, sobre todo en países los países con mayor desarrollo.

Las tecnologías de bajo impacto ambiental se han estado desarrollando a través de proyectos de varias instituciones cubanas; en el caso particular de la sanidad vegetal tienen el objetivo de coadyuvar a reducir la incidencia, establecimiento y desarrollo de organismos nocivos, así como las pérdidas en los cultivos por estas causas que se derivan de la insuficiente conducción de los procesos de producción.

## **Conclusiones**

Los estudios de CTS consideran a los procesos sociales muy relacionados con la sociedad donde se desarrollan, por lo que el avance de los conocimientos científicos y tecnológicos forma parte de sus objetivos de estudio conjuntamente con sus fuerzas motrices e impactos y los conocimientos profundos de sus interrelaciones con la sociedad, constituyendo su

esencia. El Manejo Integrado de Plagas ofrece una salida alternativa de esta actual crisis a nivel mundial con el uso de plaguicidas químicos y además está demostrando cada día más que es capaz de forjar una agricultura ambientalmente sana, socialmente justa y económicamente viable. El desarrollo local es una vía eficaz para elevar organización de la actividad ciencia e innovación tecnológica del Municipio, donde se concreten los elementos estratégicos aprobados con estos fines, y a la vez nos sirva como laboratorio de competencia local para emprender un grupo de acciones integradas que posibiliten armonizar los elementos científicos tecnológicos y obtener impactos visibles en las esferas sociales y productivas.

## **Bibliografía**

AGAZZI, E. (1992/1996). El bien, el mal y la ciencia. Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica, edición de R. Queraltó, Madrid, Tecnos, 1996.

BARQUERO, A. (2005): Las nuevas fuerzas del desarrollo, Barcelona, Antoni Bosch editor. [↑ http://www.umass.edu/umext/ipm/publications/guidelines/index.html](http://www.umass.edu/umext/ipm/publications/guidelines/index.html).

BARRY JACOBSEN. La Iniciativa de Manejo Integrado de Plagas del USDA Coordinador Nacional de MIP [Departamento de Agricultura de los EEUU](#)

BENNETT, Et Al., Truman's Scientific Guide to Pest Management Operations, 6th edition, page 10, Purdue University/Questex Press, 2005.

CONCEPTO DE DESARROLLO - Definición, Significado y Qué es <http://definicion.de/desarrollo/#ixzz3G75MkKto>

GARCÍA GONZÁLEZ, M.; LÓPEZ CERREZO, J.A.; LUJÁN, J.L. (1996): Ciencia, tecnología y sociedad, Tecnos, Madrid.

KUHN, T.S. (1982): La Estructura de las revoluciones científicas, Fondo de Cultura Económica, México.

LÓPEZ CERREZO, J.A.: STS Education in Practice: The Case of Spain, Bulletin of Science, Technology and Society 14/3: 158-166, 1994.

LÓPEZ CERREZO, J.A. y Luján López, J.L.: El artefacto de la inteligencia, Barcelona, Anthropos, 1989.

NÚÑEZ, J (1989): Interpretación teórica de la ciencia, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.

NUÑEZ, J; PIMENTEL., L.1994.Introducción. Problemas sociales de la ciencia y la tecnología. Ensayos. GESOCYT. Editorial Félix Valera. La Habana. Pág.: 1-6.

PACEY, A. (1983): La cultura de la tecnología, México, FCE, 1990.

PRICE, D.J.S. (1973): Hacia una ciencia de la ciencia, Ariel, Barcelona

QUINTANILLA, M.A. y Sánchez Ron, J.M.: *Ciencia, tecnología y sociedad*, manual de educación secundaria, Madrid, Editorial Santillana, 1997.

SÁBATO, J.; MACKENZIE, M. (1982): La producción de tecnología- autónoma o transnacional, Editorial Nueva Imagen, México.

SOCIEDAD, <http://es.wikipedia.org/wiki>

UNESCO (1996): Informe Mundial sobre la Ciencia, Santillana, Ediciones UNESCO, Madrid.