

(marzo 2017)

EL CONOCIMIENTO DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA PARA LOGRAR LA SOBERANÍA ALIMENTARIA

MSc .Belkis Ana Aguilar Sarduy

Universidad: Carlos Rafael Rodríguez

Centro de trabajo: Centro Universitario Municipal Rodas

e-mail: baguilar@ucf.edu.cu

Resumen

La formación de profesionales desde las sedes universitarias ha exigido la respuesta educativa individualizada en función de las necesidades y potencialidades de cada estudiante, en la que se potencia la flexibilidad del currículo de formación. En Cuba hay una elevada conciencia del enorme desafío científico y tecnológico que enfrenta el mundo subdesarrollado y una alta voluntad política por defender y potenciar un modelo de desarrollo donde el hombre sea el centro pero no solo el del presente sino también pensando en el hombre del futuro, la agricultura es uno de los sectores que a ha estado cambiando en las últimas décadas después de un período (llamado Revolución verde) de intensificación irracional del uso de insumos de alta tecnología tales como fertilizantes, pesticidas, maquinarias, semillas, entre otros, hasta la actualidad con la puesta en práctica de modelos sostenibles de producción de alimento basado en los recursos locales.

Palabras Clave : profesionales, desafío, sostenibles.

Nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en la clausura del IV Congreso Internacional de Educación Superior, Celebrado en Febrero del 2004 expresó “Un día la universidad se Universalizará ...” palabras que expresan una idea que no todos aceptaron fácilmente desde el primer instante.

Desde ese mismo momento expone que la idea de Universalización significa la posibilidad de crear facilidades en la medida en que la sociedad disponga de recursos para que todo el mundo estudie sin límites.

Grandes e ingentes son los esfuerzos que hacen las sociedades justas porque la ciencia y la tecnología sean usadas para el bien del hombre y el desarrollo científico de las sociedades mismas, en un ambiente pacífico y multilateral. Son varios los eventos internacionales que se desarrollan con este humano propósito, sin embargo son muchos los que aún hacen caso omiso a la necesidad de utilizar el desarrollo científico y tecnológico en bien del planeta, a pesar de conocer el inminente peligro de autodestrucción a que podemos llevarlo

La carrera de Agronomía es la más antigua de las que se corresponden con el perfil agropecuario en nuestro país, aprobándose su constitución oficial desde el 30 de junio de 1900, formando en sus inicios un profesional con conocimientos de ingeniería rural y también capacitado para dirigir la naciente industria del procesamiento de alimentos.

El desarrollo y la influencia de la ciencia y la técnica en los procesos sociales, productivos y económicos ha exigido cada vez más, de una integración entre las instituciones educacionales, el Ingeniero Agrónomo es el profesional más integral de los encargados de la producción agrícola, lo cual fue tomado en cuenta para la creación del plan de estudio "C", pues en el desarrollo histórico de la Educación Superior, se aprecia en el período de 1976-1988 la creación de diferentes carreras agropecuarias que formaban un profesional de perfil estrecho, especialista en un campo de acción, el cual no se encontraba apto para dar solución integral a los complejos problemas agrícolas que se presentan en las unidades básicas productivas, lo cual originaba la necesidad de un colectivo de especialistas excesivo por unidad de superficie agrícola cultivada para la solución de los mismos.

El plan de estudio "C" vino a dar solución a esta nueva necesidad del desarrollo agropecuario del país, formando un Ingeniero Agrónomo de perfil amplio y una sólida base, preparado para resolver los problemas agronómicos presentes en las unidades básicas de producción.

La Ciencia y la Tecnología, entendidas como fenómenos de carácter social expresan de manera explícita, el grado de desarrollo económico, político y social alcanzado por la humanidad. Cualquier análisis sobre la Ciencia y la Tecnología debe partir, necesariamente, del estudio y caracterización de la

sociedad en que se desarrollan, de sus problemas y contradicciones esenciales. La presente versión del Plan de estudios “D” se aviene a las condiciones socioeconómicas y productivas, así como concreta y consolida las concepciones y experiencias acumuladas en el orden pedagógico, científico productivo, y en el orden político ideológico al coadyuvar a la batalla de ideas que libra nuestro pueblo con la municipalización de la enseñanza superior, estas condiciones políticas socioeconómicas y productivas, han servido de bases para la elaboración de la siguiente propuesta de diseño curricular de la carrera de Agronomía para la República de Cuba.

Asumir una actitud materialista dialéctica, con amor por la naturaleza y la profesión y con sólidos principios éticos, estéticos, morales, humanistas, de solidaridad, honestidad y responsabilidad, propios de un profesional que tiene entre sus deberes producir alimentos en cantidad y calidad con el mínimo daño al medio ambiente y transmitir sus conocimientos y experiencias a las generaciones que le suceden, acorde con los principios socialistas, internacionalistas y marxistas que rigen en nuestra sociedad, son características del profesional de la Agronomía.

El cumplimiento de los objetivos educativos permitirá que los futuros ingenieros agrónomos desarrollen entre otros los siguientes valores intrínsecos en la formación de los jóvenes revolucionarios de la Cuba de hoy, responsabilidad en el ejercicio de la profesión, respecto a la profesión, amor a la naturaleza, solidaridad, honestidad, patriotismo e internacionalismo.

Trabajarán por una gestión eficiente en los sistemas de producción agropecuaria que propicie el incremento estable de alimentos y materias primas de origen vegetal y animal requeridos por la sociedad, ejecutando los procesos productivos con calidad mediante los métodos técnicos y tecnologías agronómicas, zootécnicas y socioeconómicas, con la utilización de tecnologías de información y de las comunicaciones, la información científica – técnica disponible en su lengua materna y el idioma Inglés, orientado hacia el desarrollo sostenible. Se realizará un diagnóstico en el inicio de cada curso académico que permita apreciar la competencia de los nuevos estudiantes de esta carrera a fin de determinar la estrategia a desarrollar para evitar las bajas y aumentar las posibilidades de éxitos de los mismos, a tales efectos se dejarán espacios para asignaturas básicas que desde el currículo propio

podrán desarrollar para la nivelación de los alumnos en asignaturas básicas como son la Química, la Física y la Matemática.

El análisis que se lleva a cabo con este trabajo, permite explorar cómo se han expresado variadas interrelaciones entre Ciencia y Tecnología, así como su impacto social en el campo de la Física, analizando diferentes etapas a partir del estudio realizado en la formación, capacitación preparación de los profesionales del sector.

Hacia esa dirección, se pretende abordar desde el punto de vista teórico, aspectos relacionados con la Ciencia en Cuba, demostrando cómo su desarrollo ha favorecido los logros alcanzados en el campo de la Agronomía lo que ha repercutido favorablemente en beneficio de nuestra sociedad.

En correspondencia con las características de la carrera de Ingeniería Agronómica, se debe establecer una estrategia de trabajo para la atención diferenciada a los estudiantes que inician el primer año de la carrera, con el propósito de contribuir a garantizar su tránsito exitoso por el plan de estudios, entre los aspectos a considerar en el diagnóstico estarán los siguientes:

Procedencia, lugar, Motivación hacia la carrera, Comprobación de los conocimientos básicos precedentes de la Química, Física y Matemáticas, Nivel alcanzado en el uso de la Computación y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

De acuerdo con los resultados del diagnóstico se utilizará los tiempos correspondientes del currículo propio en el referente a las asignaturas Química Básica y Física, al igual que en el caso de la Computación

Debe establecerse un sistema de Evaluación formativo donde se pueda determinar sistemáticamente el avance de cada estudiante el logro de los objetivos parciales y así poder tomar las medidas necesarias para enmendar las dificultades que se puedan presentar en el proceso, de igual manera es imprescindible que en la propia actividad docente se le brinden a los estudiantes en cada asignatura los métodos propios del estudio de las mismas a partir de la determinación de los sistemas de aprendizaje, promedios prevaletentes en cada grupo de alumnos

Hacer énfasis en la actividad laboral – investigativa de las asignaturas como una forma de garantizar el estudio necesario, no dejando a la espontaneidad

este factor importante por tal motivo proponemos en este trabajo los siguientes objetivos:

*Definir Ciencia y Tecnología a partir de su relación con la Sociedad.

*Ejemplificar desde su política social cómo la Ciencia y la Tecnología están en beneficio de la sociedad, a partir del conocimiento de la Física favoreciendo el desarrollo de la seguridad alimentaria en los estudiantes de la carrera Ingeniería en Agronomía.

Los estudios sociales sobre la relación Ciencia – Tecnología – Sociedad (CTS), Núñez Jover, J. (2003) constituyen hoy un vigoroso campo de trabajo donde se trata de entender el fenómeno científico – tecnológico en el contexto social.

La educación persigue precisamente cultivar ese sentido de responsabilidad social de los sectores vinculados al desarrollo científico tecnológico y la innovación. En Cuba no sólo hay conciencia del enorme desafío científico y tecnológico que enfrenta el mundo subdesarrollado sino que se vienen promoviendo estrategias en los campos de la economía, la educación y la política científica y tecnológica que intentan ofrecer respuestas efectivas a ese desafío. Todo eso, desde luego, necesita de marcos conceptuales renovados dentro de los cuales los enfoques CTS pueden ser de utilidad.

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.

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

La Sociedad se conceptualiza como el sistema o conjunto de relaciones que se establecen entre los individuos y grupos con la finalidad de constituir cierto tipo de colectividad, estructurada en campos definidos de actuación en los que se regulan los procesos de pertenencia, adaptación, participación, comportamiento, autoridad, burocracia, conflicto y otros.

Algunas consideraciones acerca del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en los estudiantes de la carrera Ingeniería en Agronomía.

Nos referiremos al estudio de la asignatura Física impartida a los estudiantes que cursan la Ingeniería en Agronomía en el tercer año de la carrera, cuyo objetivo consiste en contribuir a que los estudiantes desarrollen su convicción ética sobre el rigor y honestidad científica en la solución de problemas relacionados con la práctica profesional. Desarrollar las relaciones económicas y sociales en la comunidad agrícola, de manera que permitan satisfacer las necesidades del hombre y aumentar su eficiencia, elevar la efectividad en la utilización de los recursos, teniendo en cuenta el impacto social, económico y ecológico en las soluciones de los problemas profesionales.

Realizar observaciones, pruebas e investigaciones en los sistemas de producción agrícola, mediante métodos y técnicas adecuadas.

Manejar los organismos nocivos y beneficiosos en los agro- ecosistemas, de forma tal que se logre mantener el equilibrio en los mismos, preservar el medio ambiente y coadyuvar a que dicho sistema sea sostenible.

Manejar el suelo como recurso natural no renovable, conservando y mejorando su capacidad agro- productiva.

Aplicar técnicas de manejo, conservación y beneficio de las cosechas y subproductos de las producciones vegetal y animal; agregando valor a los productos así obtenidos.

Aplicar tecnologías sustentables para la alimentación, y manejo de los animales, con énfasis en los de pastoreo, a partir de las condiciones edafoclimáticas y de los recursos disponibles para el desarrollo de la ganadería.

Manejar los recursos hídricos de forma tal que permitan satisfacer las necesidades de plantas y animales, evitando los excesos y déficit y velando por la calidad del agua.

Promover y ejecutar la introducción de las tecnologías de avanzada en la producción directa, con el propósito de obtener los beneficios de la aplicación de los resultados provenientes de las investigaciones científicas.

Establecer viveros, semilleros y bancos de germoplasma, seleccionando y beneficiando las semillas y propagándolas, según las técnicas de propagación requeridas por cada cultivo.

Verificar el funcionamiento de la maquinaria agropecuaria, así como los implementos, logrando labores mecanizadas de calidad.

Garantizar el beneficio, conservación y comercialización de las producciones agropecuarias

El presente plan de estudio por su característica de perfil amplio donde se han reforzado los campos de acción del profesional permitirá que una vez egresados estos puedan desempeñarse en las áreas de Riego y drenaje, Ciencias del suelo, Sanidad Vegetal,, Mecanización agropecuaria, Manejo y explotación animal y como Fitotecnistas, además de poderse desarrollar en el campo de la docencia, lo que les permite una alta competencia y utilidad para enfrentarse en lo adelante a los cambios que se produzcan en los escenarios agropecuarios.

Según el diagnóstico inicial realizado a siete estudiantes de sexto año de la Carrera de Ingeniería en Agronomía con el objetivo de identificar el campo de acción de la Física como asignatura básica recibida en su currículo , así como las necesidades básicas de aprendizaje los resultados aplicados revelan que los siete tienen solidez en el dominio de los contenidos esenciales precedentes de asignaturas Física y Matemática que se imparten en

preuniversitario, claridad en las definiciones de conceptos básicos y fórmulas que le sirven de base a la solución de problemas para lograr la aplicabilidad de estos conocimientos al concluir su carrera .

Las características de estos estudiantes son diferenciadas y por tales motivos hay que trabajarlos como tal, es decir, organizarlos de acuerdo al desarrollo de su actividad profesional, nivel de conocimientos de Física, edad, valores y otros factores que pueden favorecer el adecuado desarrollo del proceso-docente educativo, todo esto propiciará la orientación adecuada para aportar sus conocimientos en aras de perfeccionar o darle solución a determinadas situaciones una vez egresados .Siendo la Física una ciencia experimental por ello, la solución de problemas cualitativos y cuantitativos y su aplicación práctica es de gran importancia para profundizar algunos aspectos y reforzar conocimientos precedentes ya adquiridos.

Los aspectos a considerar en el diagnóstico de los estudiantes fueron ¿Qué conoce? Nivel de conocimientos esenciales previos logrado, que resultan necesarios para el aprendizaje de la asignatura Física.

Si son capaces de relacionar de manera sustantiva los conocimientos que posee con las nuevas tecnologías aplicables a la agricultura. Por relación sustancial se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. Predisposición para aprender disposiciones emocionales y actitudinales.

. Dentro de la carrera del Ingeniero Agrónomo la disciplina de Física al establecer leyes y principios básicos de la naturaleza contribuye a la comprensión de las leyes afines a la Biología Vegetal y Animal, a los fenómenos que ocurren en el suelo, en la planta y en la atmósfera, considerando los factores climatológicos y a su interacción con la maquinaria agrícola, además, esta disciplina establece las condiciones para absorber el desarrollo de la ciencia y la técnica, permitiendo la incorporación de nuevas tecnologías a los procesos productivos y de optimización de modo que la disciplina se convierte cada vez más en una original fuerza productiva.

Las plantas y animales domésticos se desarrollan en determinadas condiciones físicas del medio, donde en una disciplina como la Física se

involucran los factores más generales de la conducta de la naturaleza que permite la comprensión de las relaciones entre estos factores a los efectos de provocar modificaciones en el sentido más favorable, no sólo en su habitud sino incluso en ellos mismos. Es de acuerdo a esto que la disciplina al incorporar su método de trabajo científico contribuye significativamente en la formación del hábito de hacer ciencia, como conducta, en los egresados de esta carrera tal es así que:

El estudiante debe consolidar y ampliar la concepción dialéctica materialista del mundo a partir de la comprensión del cuadro físico contemporáneo incidiendo especialmente en los siguientes aspectos. La materialidad y la cognoscibilidad del mundo. El movimiento en sus diversas formas como modo de existencia de la materia. La unidad dialéctica entre objeto, propiedad y medida. El papel de los conceptos, modelos, leyes, teorías y cuadros físicos en el conocimiento del objeto. Formar hábitos de enfoque partidista a través de la aplicación del materialismo dialéctico e histórico en la interpretación y valoración del conocimiento científico de la disciplina. Desarrollar las capacidades para el aprendizaje autónomo y colaborativo a través del modo de asimilación de los contenidos, donde predomine un enfoque sistémico con tendencia hacia niveles de asimilación productivos. Desarrollar la creatividad y el rigor en la solución de las tareas propias de la disciplina. Identificar los aspectos básicos de los cuadros físicos para su formación profesional como ingeniero, haciendo énfasis en los métodos para describir los distintos tipos de movimientos y las interacciones fundamentales fomentar la capacidad de aplicar modelos físico-matemáticos de objetos, sistemas y procesos sencillos afines a la ingeniería, así como desarrollar habilidades informáticas, lógicas y manuales para el trabajo experimental y la realización de búsquedas bibliográficas de materiales afines a la disciplina, en lo fundamental con el empleo de las TIC. Aplicar el sistema de contenidos de la disciplina en la solución de problemas teóricos prácticos donde estén presentes hechos, fenómenos y propiedades fundamentales de los objetos microscópicos, macroscópicos y de los sistemas de partículas (sólidos y fluidos) , desde el punto de vista mecánico, la causalidad dinámica, pudiendo manifestarse interacciones gravitatorias y electromagnéticas empleando los métodos dinámicos y energéticos con ayuda del cálculo diferencial integral y el álgebra

vectorial. Aplicar el sistema de contenidos de la disciplina en la solución de problemas teóricos prácticos donde estén, presentes hechos, fenómenos y propiedades fundamentales de los sistemas de muchas partículas desde un punto de vista microscópico con la teoría cinético molecular, el modelo del gas ideal y de Van del Waals, así como el de líquido, enfatizando en la naturaleza térmica del movimiento y el carácter estadístico de sus leyes y microscópicamente desde un punto de vista termodinámica atendiendo a los intercambios energéticos entre sistemas en estado de equilibrio y el medio exterior enfatizando en las funciones de estado con ayuda de elementos de la teoría de las probabilidades, el cálculo diferencial integral y el álgebra vectorial. Aplicar el sistema de contenidos de la disciplina en la solución de problemas teóricos prácticos donde estén presentes hechos, fenómenos y propiedades fundamentales del campo electromagnético y de su interacción con la sustancia empleando caracterizaciones dinámicas y energéticas, el modelo de la onda electromagnética así como el estudio de la óptica ondulatoria y corpuscular con ayuda del cálculo diferencial e integral y el álgebra vectorial. Aplicar el sistema de contenidos de la disciplina en la solución de problemas teóricos prácticos donde estén presentes hechos, fenómenos y propiedades fundamentales de átomos, núcleos y micro partículas atendiendo al comportamiento corpuscular y ondulatorio así como a la causalidad dinámica y estadística con ayuda del cálculo diferencial integral y el álgebra vectorial analizando el sistema de conocimientos que reciben estos estudiantes en su currículo. Según Valdés, P (2002) el estudio de la mecánica comienza en el décimo grado por la cinemática la cual tiene una gran importancia desde el punto de vista cognoscitivo y por el destacado aporte que le brinda a la formación de la concepción científica del mundo en los estudiantes es aquí donde se definen y se determinan las magnitudes cinemáticas: desplazamiento, velocidad y aceleración ya en la carrera se profundizan los contenidos de Cinemática (traslación, rotación y rodadura). Leyes de la Mecánica (sólidos en traslación, rotación y rodadura. Fluidos, ideales y reales). Trabajo, energía y leyes de conservación (en traslación, rotación y en rodadura) .Oscilaciones y ondas mecánicas. Teoría cinético - molecular (gases y líquidos, ideales y reales). Leyes de la Termodinámica Física II. Ecuaciones de Maxwell (fundamentales y

complementarias). Teoría ondulatoria de la luz. Teoría cuántica de la radiación electromagnética. Fundamentos de Física Nuclear.

Para ello nos referiremos a la transferencia o apropiación de tecnologías estamos proponiendo una forma de producción de conocimiento, diferente a la tradicional desde “los que saben a los que no saben”. Porque para ser apropiada a un contexto, la tecnología y el contexto tienen que ser repensado por todos los involucrados, creando mediante el diálogo un conocimiento nuevo, específico y particular. El saber científico ha dado lugar a notables innovaciones sumamente beneficiosas para la humanidad. La esperanza de vida ha aumentado de manera considerable y se han descubierto tratamientos para muchas enfermedades. La producción agrícola se ha incrementado enormemente en muchos lugares del mundo para atender las crecientes necesidades de la población. Está al alcance de la humanidad el liberarse de los trabajos penosos gracias al progreso tecnológico y a la explotación de nuevas fuentes de energía, que también han permitido que surgiera una gama compleja y cada vez mayor de productos y procedimientos industriales. Las tecnologías basadas en nuevos métodos de comunicación, tratamiento de la información e informática han suscitado oportunidades y tareas sin precedentes para el quehacer científico y para la sociedad en general. La profundización ininterrumpida de los conocimientos científicos sobre el origen, las funciones y la evolución del universo y de la vida dota de la humanidad de enfoques conceptuales y pragmáticos que ejercen una influencia profunda en su conducta y sus perspectivas.

Es por ello que desde la instrumentación del lineamiento 37 de la Política económica y social se refiere a la producción de alimentos, una estrategia de trabajo para el autoabastecimiento, favoreciendo el desarrollo de las nuevas tecnologías.

El conocimiento de la Física unido al desarrollo de la ciencia y la tecnología le da la posibilidad a los egresados de la Ingeniería en Agronomía para usar sus conocimientos en función de crear, innovar a partir de sus iniciativas en beneficio de la producción agrícola para lograr una soberanía alimentaria que favorezca el bienestar de la sociedad. Ejemplo de ello son:

La lámpara lineal eficiente para corriente directa, basa su funcionamiento en el principio de emisión de fotones por los diodos de luz y logra emitir luz blanca

con un bajo costo energético y una alta relación de lumen/watt, se usan en viviendas y consultorios rurales electrificados con energía fotovoltaica, para sustituir uno o dos puntos de luz, que actualmente utilizan una lámpara fluorescente lineal de 15 W.

Ventajas: muy bajo consumo de energía.

Tiempo de vida incomparablemente mayor que un tubo de luz fluorescente, por lo que la fiabilidad de las lámparas eficientes es mayor e implican la reducción de los mantenimientos y el consiguiente ahorro en la adquisición de los tubos de luz fluorescente de 15 W.

Módulo Solar para laboratorios de biotecnología vegetal: Consiste en el diseño, construcción y puesta en explotación, de un módulo de equipos, que trabajan con energía solar, para laboratorios de biotecnología vegetal, sustituyendo el equipamiento convencional. Este módulo cuyos componentes fundamentales son un destilador, un secador y un calentador, todos alimentados por energía solar, se ha aplicado al área de los laboratorios biotecnológicos, con resultados satisfactorios.

Ventajas: Esta tecnología radica en la sustitución de los equipos consumidores de electricidad (estufas y destiladores) por equipamiento de energía renovable.

La Planta de Biogás es una tecnología para el tratamiento de desechos orgánicos de forma anaerobia y constituye una fuente de energía renovable limpia. Consiste en la biodegradación de la materia orgánica y de la misma se obtiene el biogás. Esta tecnología permite la cocción de alimentos y el alumbrado del hogar, a partir de la disponibilidad de una fuente energética renovable y de muy bajo costo (Biogás). De esta forma mejora el confort de las familias campesinas que viven en las unidades de producción. La materia orgánica es usada también como biofertilizante.

ventajas que ofrece el biogás están:

- La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Convierte los residuos orgánicos en energía.
- Se aprovecha la materia orgánica como mejorador de suelo.

El fanguador de tracción animal es un implemento, para mullir, eliminar las malezas pequeñas y emparejar la superficie del suelo inundado, después que este fue roturado en seco con arados de tracción animal. Es un apero para el alistamiento de pequeñas áreas populares dedicadas al cultivo del arroz anegado. La labor que realiza consiste en efectuar una revoltura del suelo inundado; para nivelarlo, destruir los terrones y eliminar las malezas que brotan después de labrado con el arado de tracción animal, para posteriormente nivelar y sembrar el arroz.

Ventajas de este equipo son:

- Humaniza el trabajo del boyero, porque este va sentado cómodamente en un asiento con espaldar y durante el proceso de trabajo el hombre no se pone en contacto con el suelo fangoso e inundado.
- Fácil manejo por una sola persona, construcción sencilla y mantenimientos mínimos.

El Multigrado es un nuevo concepto de labranza basado en el corte horizontal del suelo está diseñado para una agricultura sostenible y ecológica.

Es un equipo que, a diferencia de los arados tradicionales, trabaja por el método conservacionista de roturación sin inversión del suelo y con sencillos cambios de aditamentos puede realizar numerosas labores. Un detalle original son las aletas regulables de que está equipado para realizar las labores de surcado y aporque. Se utiliza para realizar numerosas labores con descompactación, roturación, mullición, surcado, cultivo, aporque, etc.

Ventajas tenemos las siguientes:

- Con un solo equipo se pueden hacer varias labores.
- No voltear la capa del suelo, dejando los rastros sobre la superficie.
- Reduce la propagación de malas hierbas.
- Disminuye el uso de herbicidas.
- Favorece el desarrollo de las raíces del cultivo.
- Retiene la humedad en el suelo y ahorra agua.

- Conserva la materia orgánica del suelo y ahorra fertilizantes.
- Contribuye al aumento de los rendimientos agrícolas.

Tamizador de humus de lombriz es un equipo accionado por un motor eléctrico que permite a través de una zaranda cilíndrica el paso de material a procesar separándolo por tamaño de partículas.

Ventajas que ofrece está:

- Alivia la fatiga humana que produce esta labor realizada de forma manual.
- La productividad de este equipo es de 1,8 -2,19 t/h que supera en 8 veces a la que se obtiene realizando este proceso de forma manual.

Ariete hidráulico este sistema se basa en el fenómeno conocido en la hidráulica como golpe de ariete, el cual se observa cuando se interrumpe el flujo de agua cerrando bruscamente una tubería. Debido a esto, por la cantidad de agua en movimiento, que representa una energía ($E = \frac{1}{2} MV^2$), se produce un aumento de presión.

Sus ventajas son muchas entre ellas pueden citarse

- Su fácil construcción, no tienen consumo energético, funcionan sin interrupción, no necesitan de la presencia del hombre cuando trabajan y requieren labores de mantenimiento mínimas.

Bomba de Soga Manual: La bomba de soga (BS), cuya fuerza motriz se suministra manualmente para la extracción de agua desde un pozo u otra fuente hasta la superficie o nivel deseado, requiere un mínimo de esfuerzo físico. La introducción y generalización de este equipo contribuye de forma significativa a la solución del problema del suministro de agua en el campo y zonas periurbanas, por su bajo costo de producción, el ahorro de energía convencional que significa su uso en comparación a otros tipos de bombas de su género, fácil construcción, mantenimiento y fiabilidad.

Módulo Solar para laboratorios de biotecnología vegetal: Consiste en el diseño, construcción y puesta en explotación, de un módulo de equipos, que trabajan con energía solar, para laboratorios de biotecnología vegetal, sustituyendo el equipamiento convencional. Este módulo cuyos componentes

fundamentales son un destilador, un secador y un calentador, todos alimentados por energía solar, se ha aplicado al área de los laboratorios biotecnológicos, con resultados satisfactorios.

Ventajas que ofrece está:

- Esta tecnología radica en la sustitución de los equipos consumidores de electricidad (estufas y destiladores) por equipamiento de energía renovable.
- Esta tecnología funciona exitosamente en los laboratorios de genética

Sistema de iluminación autónomo de alta eficiencia: Permite la iluminación de locales soterrados o emplazamientos aislados del Sistema Energético Nacional (SEN). Está provisto de un conjunto de dispositivos y soluciones para la iluminación de forma eficiente, con elevada autonomía y no contaminante del medio ambiente. Puede ser usado como Sistema Independiente de emergencia, para casos de catástrofes naturales y en él se utilizan tecnologías avanzadas de iluminación de Alta Eficiencia. El sistema consiste en una unidad central que contiene las baterías y un punto de iluminación concentrada. Se le adicionan dos ramas o extensiones con puntos de luces, éstas poseen tres puntos de iluminación, espaciados cada dos metros. Incluye cargadores de baterías con energía solar que le permite una total autonomía de los sistemas energéticos convencionales. También ofrece la posibilidad del uso de una linterna personal que no necesita el uso de las manos, con un punto de luz de alta eficiencia.

Ventajas:

- Bajos costos de instalación y explotación y casi nulos en el mantenimiento.
- Vida útil de los Leds de alta eficiencia entre 30 mil y 60 mil horas de trabajo.
- Ahorra combustible al cargar sus baterías con cargadores solares.
- No emite gases tóxicos.
- El sistema puede ser operado en ambientes cerrados, como instalaciones soterradas, cuevas o en ambientes de atmósfera

Bicibomba El gasto estará en dependencia de la relación de transmisión que se instale, el diámetro del tubo de salida, la altura de bombeo y el diámetro de la polea. Con una carga de 6 metros, una relación de transmisión de 44/18, una llanta de 26 pulgadas y un tubo de salida de $\frac{3}{4}$ pulgadas, es posible bombear 0,8 litros por segundos, con sólo 52 watt de potencia requerida. Teniendo en

cuenta que el hombre puede desarrollar 75 watt con las manos, es obvio que este régimen permite trabajar durante media hora sin un excesivo agotamiento físico.

Durante esta media hora se pueden almacenar 1,440 litros en un tanque ubicado a 3 metros de altura, si la fuente de agua se encuentra a 3 metros de profundidad. De escogerse para el ganado vacuno la norma de consumo de 50 litros de agua al día, con las condiciones anteriormente descritas es posible satisfacer las necesidades de agua a una vaquería de 28 animales, con sólo pedalear media hora al día.

Multimplemento Agrícola de Tracción Animal (JC21A) Puede realizar 28 funciones puede roturar la tierra, surcarla, desyerbarla, cultivar, aporcar y hacer cuantas labores se precisan sobre el suelo y entre los cultivos, sin dañar o contaminar la naturaleza.

Sus ventajas fundamentales son:

- Todos sus implementos son desarmables, intercambiables, adaptables a cualquier tipo y tamaño del cultivo, y ajustable al tamaño de cualquier operador.
- Con el se supe por ejemplo en la guataquea- el trabajo de 66 hombres.
- Puede ser ajustado a cualquier marco de siembra (un surco, dos surcos o tres de cada vez); hacer surco sobre camellones ya hechos con anterioridad para sembrar por ellos, a profundidades específicas según convenga, yuca, tabaco, tomates, boniatos, etcétera.
- Se logra gran precisión a mayor o menor profundidad.
- El operador no necesita tocar el equipo, nada más que en las viras, porque puede hacer la labor suelto detrás de los bueyes.
- Cuenta con aperos de diferentes tamaños para labore superficiales para el plátano extradenso y el tabaco.

Con intercambios sencillos se pasa de una labor a otra en breve tiempo.

Al poder portar aperos en toda su dimensión de chasis, se puede correr el peso fundamental de la carga hacia la rueda o los aperos.

Molino forrajero MF-IIMA Modelo EM01 Se trata de un equipo de alta productividad para el procesamiento de la masa constituido por un canal de alimentación a través de la cual se suministra la masa vegetal. Esta masa

vegetal es atrapada por las cuchillas de los órganos de tambor, cortándola y expulsándola fuera del equipo por la torre de descarga. Usa un motor eléctrico de 220-440 Vol. y potencia 7.45 kW. Posee un sistema de rodaje que le permite el traslado de un lugar a otro. Procesa cultivos como la caña de azúcar el king-grass y otros para la alimentación del ganado

Las ventajas que ofrece este equipo son

- Permite a las personas que atienden las unidades ganaderas molinar productos frescos varias veces al día, según el requerimiento de los animales.
- Permite dejar una ración para el consumo nocturno, por lo que facilita una alta independencia del sistema productivo.
- Disminuye los costos de producción de la unidad ganadera.
- Es compacto, de baja complejidad técnica, sencillo en su explotación y de poco tamaño.

Los estudios sociales sobre la relación Ciencia – Tecnología – Sociedad (CTS), constituyen hoy un vigoroso campo de trabajo donde se trata de entender el fenómeno científico – tecnológico en el contexto social actual.

- La educación en CTS persigue precisamente cultivar ese sentido de responsabilidad social de los sectores vinculados al desarrollo científico tecnológico y la innovación en nuestro caso en la producción de alimentos

-La Agricultura tiene la función social de garantizar los alimentos de una población que crece continuamente por lo que requiere actualizar constantemente sus métodos y sistemas de producción que a su vez deben ser sostenibles como otra demanda social.

- La superación sistemática y el conocimiento juega un papel determinante en la configuración de las sociedades como consecuencia del avance científico - técnico, favoreciendo el desarrollo de la educación, lo que ha tenido su impacto social a partir del 1ro de enero de 1959.

Referencias

Castro Díaz Balart, F. (2001). Ciencia, innovación y futuro. La Habana: Instituto Cubano del Libro, p. 507

Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía
www.redenerg.cu

Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales
(CIDEM), Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara. Red

Nacional de Gestión del Conocimiento en Energía. CUBAENERGÍA. CITMA.
www.energia.inf.cu,

Chávez Rodríguez, J A. (2003). Aproximación a la Teoría Pedagógica Cubana, Ciudad de la Habana p. 20

Diseño curricular en correspondencia con los perfiles ocupacionales de los egresados. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864->

González, G.; López, C; Luján, J. (1946) Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología. Madrid, Tecnos, p.141.

La universalización de la educación superior en Cuba: una oportunidad para reflexionar sobre los modelos de gestión en las bibliotecas universitarias.
http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/Vol12_2_04/aci13204.htm

López Cerezo, J. A. y Sánchez Ron, J. M. (2001). *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo*, Madrid, Editorial Biblioteca Nueva-OEI.

Medina, M. (2001): Ciencia y tecnología como sistemas culturales, en: López Cerezo y Sánchez Ron.

Núñez, J. (1999). La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. Lo que la educación Científica no debía olvidar._Editorial. Félix Varela.

Núñez Jover, J. (2003). Innovación tecnológica, innovación social y estudios CTS en Cuba.-- Universidad de la Habana.

Pérez, G. Y otros(1996). *Metodología de la investigación educacional*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1996, p 82

Valdés, P. y otros (2002). *Enseñanza de la Física elemental*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002.