



## Universidad de Nariño

### Consejo Académico

#### ACUERDO NUMERO 108 ( Septiembre 27 de 2011 )

Por la cual se aprueba la realización de los Diplomados: Producción de Palma de Aceite, Proyectos de Irrigación y Drenaje de Suelos Agrícolas y Recursos Forrajeos y Principios de Ganadería, como opción de grado para egresados de los Programas que ofrece la Facultad de Ciencias Agrícolas.

**EL CONSEJO ACADEMICO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO,**  
en uso de sus atribuciones reglamentarias y estatutarias, y

#### CONSIDERANDO:

Que mediante Proposición No. 042 del 18 de agosto de 2011, el Consejo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, recomienda la aprobación y apertura de los siguientes Diplomados, como opción de grado para los egresados de los programas que ofrece dicha Facultad, así:

Producción de Palma de Aceite  
Proyectos de Irrigación y Drenaje de Suelos Agrícolas  
Recursos Forrajeos y Principios de Ganadería

Que las propuestas de Diplomados están elaboradas conforme a la reglamentación de alternativas de que para el efecto expidió el Consejo Académico, mediante Acuerdo No. 010 de enero 25 de 2011 y según los parámetros establecidos en Acuerdo 018 del 18 de febrero de 2003.

Que dada la importancia que tienen las temáticas planteadas para los Diplomados a nivel regional, nacional e internacional, amerita profundizar en estas áreas de conocimiento.

Que dichos diplomados contribuyen al desarrollo sostenible de las regiones, para así lograr mejores producciones y aumentar el ingreso de los agricultores.

Que mediante oficios ADA-194, 195 y 196 del 14 de septiembre de 2011, la Vicerrectoría Académica y el Asesor de Desarrollo Académico, emiten concepto favorable sobre las propuestas de Diplomados y recomiendan su aprobación, por cuanto cumple con los requisitos y procedimientos establecidos en las reglamentaciones adoptadas por el Consejo Académico.

Que este Organismo, consideró pertinente avalar los Diplomados en mención, en consecuencia,

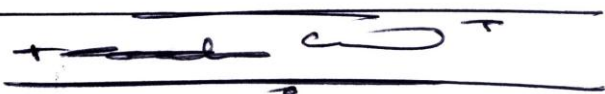
#### ACUERDA:

**ARTICULO 1º.** Aprobar la realización de los Diplomados: Producción de Palma de Aceite, Proyectos de Irrigación y Drenaje de Suelos Agrícolas y Recursos Forrajeos y Principios de Ganadería, como opción de grado para egresados de los Programas que ofrece la Facultad de Ciencias Agrícolas, de conformidad con los documentos adjuntos.

COMUNIQUESE Y CUMPLASE.

Dado en San Juan de Pasto, el 27 septiembre de 2011.

  
**EDMUNDO CALVACHE LOPEZ**  
Presidente

  
**FERNANDO GUÉRRERO FARINANGO**  
Secretario General



# **DIPLOMADO EN RECURSOS FORRAJEROS Y PRINCIPIOS DE GANADERÍA**

**Proponente:  
PROGRAMA: DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN Y  
SANIDAD VEGETAL**

**Pasto, mayo de 2011**

Tabla 1. Diplomado recursos forrajeros y principios de ganadería

Institución:	UNIVERSIDAD DE NARIÑO
Nombre Programa:	DIPLOMADO: RECURSOS FORRAJEROS Y PRINCIPIOS DE GANADERÍA
Ubicación:	San Juan de Pasto (Nariño)
Extensión:	Pasto
Metodología:	Presencial
Duración del programa:	180 horas
Periodicidad de la admisión:	Semestral
Dirección:	Calle 18 Carrera 50 – Ciudad Universitaria Torobajo
Teléfono:	(57 – 2) 731 1449
Fax:	(57 – 2) 731 4455
Web	<a href="http://www.udenar.edu.co">www.udenar.edu.co</a>
Fecha de inicio del programa:	VIII – 2011
Valor de la Matricula al iniciar:	
El programa está adscrito a:	Facultad de Ciencias Agrícolas (Programa de Ingeniería Agronómica)

La denominación del programa de diplomado en: recursos forrajeros y principios de ganadería, se sustenta en elementos de orden legal, institucional, histórico y conceptual, así como en el reconocimiento de la importancia y formación tanto en el ámbito internacional como nacional.

## 2. PRESENTACIÓN

La formación continuada como herramienta educativa de las Instituciones de educación superior, permiten desarrollar capacidades en los profesionales para el desempeño de una ocupación y el ejercicio de la profesión específica; en este caso para el sector ganadero y están orientados a los campos de acción de la Ciencia y la Tecnología.

De otro lado, el diplomado está orientado a generar competencias y desarrollo intelectual como el de aptitudes, habilidades y destrezas al impartir conocimientos técnicos y científicos necesarios para el desempeño en áreas específicas del sector productivo y de servicios en particular en el sector ganadero.

Las enormes transformaciones que están experimentando los diversos sistemas de producción animal, los desafíos que involucran los acuerdos de libre mercado suscrito por nuestro país, la sustentabilidad del medio ambiente, las crecientes exigencias de la Sociedad, respecto a la seguridad e inocuidad de los alimentos, el bienestar animal y otras cuestiones éticas, además de las bases de la producción animal, son los fundamentos de este diplomado, cuyo objetivo es entregar una sólida formación, para desempeñarse en los diferentes ámbitos de la producción bovina y de pequeños rumiantes.

Cabe anotar que el título obtenido que otorga el programa guarda correspondencia con el carácter de Universidad que tiene la UNIVERSIDAD DE NARIÑO, con su campo de acción, y con la denominación, estructura curricular, duración y modalidad de formación como opción de grado del programa de pregrado de Ingeniería Agronómica.

Es claro que el programa del Diplomado en recursos forrajeros y principios de ganadería, responde a una necesidad puntual de capacitación del sector productivo, pero se hace necesario analizar los referentes acerca de las instituciones de educación y capacitación existentes en los países líderes en la producción de leche y de carne, y

que esta directamente relacionado con las praderas, para lo cual ofrecen estos programas de formación especializada sobre este particular.

En el ámbito mundial se presenta una tendencia hacia la especialización del conocimiento, hecho que ha generado el surgimiento de programas específicos para la formación de personal en todas las áreas que demanda el proceso productivo de praderas, recursos forrajeros y de ganadería, especialmente para formación de profesionales a nivel de pregrado, postgrados y doctorados.

En la presente iniciativa del Programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Nariño, se tiene como ventaja el trabajo con estudiantes de pregrado en el área de las ciencias agrícolas, que fácilmente pueden integrarse al sector ganadero, con todos los requerimientos que éste exige; puesto que la estructura del programa va encaminado a la formación técnica integral del manejo del cultivo de pastos y forrajes con perspectivas al incremento productivo de leche, carne, así como también de creación de empresa pecuarias competitivas.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA**

Como principio fundamental de la pertinencia del programa de Diplomado en recursos forrajeros y principios de ganadería, se establece la realidad del sector ganadero y la necesidad de formación de talento humano con las competencias requeridas para aportar al desarrollo del sector para el mejoramiento de su competitividad y productividad. Se tratan también las tendencias internacionales y nacionales en la formación.

Ante los actuales retos de una economía en proceso de evolución y globalización es necesario que los esquemas de manejo de las ganaderías pasen de un modelo tradicional, en el que la fuente de información y conocimiento que se alimenta de la intuición y la tradición oral; a un esquema moderno de corte empresarial donde la toma de decisiones se fundamente en el uso de la información y la construcción dinámica del conocimiento.

Las enormes transformaciones que están experimentando los diversos sistemas productivos de carne y leche, los desafíos que involucran los acuerdos de libre mercado suscrito por nuestro país, la sustentabilidad del medio ambiente, las crecientes exigencias de la sociedad, el bienestar animal, manejo del cultivo de pastos y forrajes, las bases de la producción animal, los cambios climáticos y otros aspectos; fundamentan, este diplomado, cuyo objetivo es entregar una sólida formación, para desempeñarse en los diferentes ámbitos de la producción y mejoramiento alimenticio y animal.

De la misma manera es de gran apoyo el tener en cuenta la importancia que tiene la buena alimentación de los animales y, en especial, el suministro adecuado de pastos y forrajes, para mejoramiento del sector ganadero y económico de la economía Nariñense y por ende de Colombia.

Lo anterior por cuanto es muy importante el tener en cuenta que el sistema digestivo de los rumiantes (como los bovinos), comparada con el de los monogástricos es menos eficiente en la conversión de alimento en carne o en leche, pero tiene la ventaja de estar acondicionado para aprovechar la Fibra que contiene los forrajes, que a su vez son la fuente más económica de nutrientes en un sistema de producción ganadero.

En consecuencia, el mayor volumen de alimento que se suministre a los bovinos debe estar constituido por forrajes, y el concentrado u otros alimentos costosos sólo deben darse como complemento de la alimentación en animales de alta producción o en circunstancias en que la calidad del pasto no es suficientemente buena, pero nunca como único alimento.

Lo anterior solo es posible si se conoce muy bien la relación planta, suelo, animal y recursos forrajeros con los principios de ganadería.

En toda empresa ganadera la mejor inversión es la aplicada a optimizar la producción de forrajes, y para ello es importante tener en cuenta diversas temáticas del manejo de recursos forrajeros, temáticas que se abordaran en el presente Diplomado.

### **3.1 PERTINENCIA DEL PROGRAMA EN EL MARCO DE UN CONTEXTO GLOBALIZADO**

#### **3.1.1 PERTINENCIA DEL PROGRAMA EN COLOMBIA**

Como un componente del sector productivo, la producción de forrajes y ganadería se constituye en una actividad económica muy importante a nivel mundial, tanto por los volúmenes de leche y carne, que generan un volumen apreciable de divisas; así como también una alta demanda en mano de obra. Al comparar la producción de leche y carne de empresas ganaderas especializadas comparadas con las no tecnificadas, su productividad es muy notoria y por lo tanto la rentabilidad es superior.

En la estructura de los sistemas de producción de leche, carne y doble propósito, la alimentación y el mantenimiento de las praderas representan un rubro preponderante, siendo el cultivo de pastos el recurso más económico e importante en la alimentación de animales rumiantes.

Por otra parte, el estudio de las especies forrajeras naturales ha sido poco abordado y se ha concentrado preferencialmente en especies mejoradas de alta producción, que en la mayoría de los casos son inadecuadas para las condiciones topográficas de ladera de la región andina nariñense, con predominancia del minifundio. En esta región, el pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum* Hoechst se encuentra bien adaptado y crece con facilidad; sin embargo, no se le ha prestado atención a su manejo por la creencia de su mala calidad, baja producción y susceptibilidad a las heladas; lo cual se ha difundido entre los productores del sector pecuario; desconociendo la calidad que comprueban sus bondades como fuente de nutrientes, protector de suelos, rusticidad, persistencia y adecuada producción de biomasa, aspectos que lo que lo convierten en alternativa alimentaria importante para los animales rumiantes.

El manejo de las pasturas debe tener como objetivo principal la producción de cantidades grandes de biomasa, la cual, a su vez, debe ser de buen valor nutricional y aprovechado eficientemente para la producción. Todo esto debe estar enmarcado dentro de un concepto de persistencia de las pasturas y de agricultura sostenible. (ANALAC, 2007).

El cultivo de pastos en Colombia cobra cada día mayor importancia. En la actualidad, se calcula en más de 40 millones las hectáreas cultivadas, incluyendo 15 millones en pastos mejorados, siendo la base principal para el sostenimiento y producción de carne y leche del país. Los pastos constituyen el recurso más económico con que cuenta el ganadero, y de su eficiencia al cultivarlo y conservarlo depende en gran medida la competitividad de su sistema productivo, evitando incurrir en la compra de alimentos de alto costo (ANALAC, 2007). Según la Secretaria de Agricultura Departamental de Nariño (2004), en el Departamento de Nariño existen 356.709 Ha sembradas en pastos, de las cuales el 1,24 % (4.426,4 Has) está dedicado a pastos de corte, el 87,8 % (313.224 Ha) a praderas tradicionales, en tanto que el 10,9 % (39.058,6 Ha) está dedicado a pradera mejoradas. Las praderas tradicionales, cuya extensión corresponde a 313.224 Ha en el año 2.004 y a 322.096 Has en el año 2.003, disminuyeron en 8.872 has, debido principalmente a la rotación de pastos con otros cultivos.

#### **3.1.2. PERTINENCIA REGIONAL DEL PROGRAMA**

Según FEDEGAN (2006), la actividad pecuaria principal en las zonas de clima frío de Colombia es la producción de leche con razas especializadas (Holstein). La alimentación es a base de forraje de pastos kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y raygrass (*Lolium multiflorum*). Los sistemas de producción han surgido después de la tala y quema de los bosques alto andinos o de niebla, resultando en agroecosistemas con una escasa cobertura arbórea y suelos desprotegidos, especialmente susceptibles a la erosión.

La producción nacional de leche representa un renglón importante para la economía del país, como podemos observar en el siguiente cuadro (ANALAC, 2009).

**Tabla 2. Producción Nacional de leche (2009)**

Año	( millones / lt )
2000	5.594
2001	5.513
2002	5.717
2003	5.833
2004	5.863
2005	5.993
2006	6.035
2007	5.654
2008	5.866
2009*	5.760

FUENTE: ANALAC (2009). \*Datos preliminares.

#### 4. ÁREAS TEMÁTICAS A COMPLEMENTAR CON EL DIPLOMADO

Al revisar la denominación académica del programa de Diplomado en recursos forrajeros y principios de ganadería, es relevante hacer un análisis de los conceptos de formación como los campos del conocimiento que integran el objeto de estudio de este programa.

- ✓ Suelos en la Producción de Pastos
- ✓ Fisiología, nutrición y sanidad en el cultivo de Pastos.
- ✓ Establecimiento de Praderas.
- ✓ Manejo Técnico de una Pradera.
- ✓ Bromatología de Pastos.
- ✓ Relación Agua -Suelo- Planta-Animal.
- ✓ Manejo de Bovinos (Leche, carne y doble propósito).
- ✓ Nutrición Animal.
- ✓ Manejo y procesos de leche.
- ✓ Manejo y procesos de carne.
- ✓ Aspectos Generales en sanidad animal
- ✓ Sistemas Silvopastoriles.
- ✓ Formación de Empresas Pecuarias.
- ✓ Herramientas informáticas en producción de pastos y ganadería.
- ✓ Producción ecológica en empresas bovinas.
- ✓ Costos.

## 5. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

### 5.1. OBJETIVO GENERAL

Capacitar en aspectos teóricos y prácticos en el Manejo de Recursos Forrajeros y Principios de Ganadería.

### 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Capacitar a profesionales de las áreas de las Ciencias Agrícolas en el campo específico de recurso forrajeros y ganadería, que puedan desempeñarse con calidad en los procesos de empresas pecuarias.
- Establecer y manejar técnicamente el Cultivo de Pastos con criterios de productividad y sostenibilidad.
- Adquirir destrezas para el manejo eficiente de sistemas silvopastoriles, como nuevas alternativas en la empresa ganadera.
- Identificar y aplicar el método de la relación: agua-suelo-planta- animal en la productividad de pastos y forrajes.
- Dar una opción diferente de grado a estudiantes de las Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, mediante el Diplomado de Recursos forrajeros y principios de ganadería, que además les dé una ganancia de conocimiento, que les permita ampliar sus oportunidades de vinculación al sector productivo ganadero.
- Generar espacios de reflexión sobre la problemática del sector pecuario nacional e internacional, para la consolidación de la comunidad académica y productiva.

## 6. METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta los objetivos del diplomado y su articulación con el sector empresarial, a continuación se establece la fundamentación pedagógica, la cual se basa en la pedagogía activa, cognitiva y andragogía como elementos orientadores de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, para la formación en competencias.

Como *pedagogía activa*, por cuanto se concibe la educación como un señalamiento de caminos para la auto – determinación personal y social y como el desarrollo de la conciencia crítica por medio del cual el análisis y la transformación de la realidad acentúa el carácter activo del estudiante en el proceso de aprendizaje; en este sentido se espera que el estudiante del programa de Diplomado en recursos forrajeros y principios de ganadería, trabaje en la problemática del sector ganadero haciendo apropiación de los conocimientos mediante una articulación de la teoría con la práctica.

Así mismo, *la pedagogía activa* identifica al maestro como guía, orientador, catalizador y animador de este proceso e interpreta el aprendizaje como buscar significados, críticas, inventar, indagar, en contacto permanente con la realidad y concediendo importancia a la motivación del estudiante y a la relación Universidad – Comunidad y vida. Concibe la verdad como proyecto elaborado y no posesión de unas pocas personas, y la relación Maestro – Alumno como un proceso de diálogo, cooperación y apertura permanente.

De la *psicología cognitiva*, toma su aporte fundamental en la concepción que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y tener no solo relación entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el estudiante (Aprendizaje Significativo), sino también con el concepto de aprendizaje como actividad social, ya que en ocasiones el estudiante aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros. Razón por la cual, las prácticas en grupo y el desarrollo de trabajos en equipo, son parte fundamental de las estrategias de formación planeadas para el Diplomado.

En el *Modelo Andragógico* la experiencia es siempre el punto de partida del proceso educativo, nunca el resultado, y por ello se fundamenta en las siguientes premisas:

- La necesidad de saber: Los estudiantes necesitan saber por qué deben aprender algo antes de aprenderlo; están dispuestos a aprender lo que necesitan saber y sean capaces de hacer, con el propósito de enfrentar las situaciones de la vida real.
- El autoconcepto de los estudiantes: Se debe resaltar que se debe promover en los estudiantes el autoconcepto de seres responsables de sus propias acciones, de su propia vida.
- El papel de las experiencias: Los estudiantes llegan a una actividad educativa con un volumen y una calidad de experiencias, conforme se acumulan experiencias, se tienden a formar hábitos mentales tendencias y prejuicios que cierran la mente a las ideas nuevas, percepciones frescas y otras formas de pensar.
- Características básicas del ambiente educativo: respeto por la personalidad, participación en la toma de decisiones, libertad de expresión y disponibilidad de información, responsabilidad mutua para definir metas, para la planeación y conducción de actividades y para la evaluación.

De otro lado, es indispensable destacar la articulación teoría-práctica que se promoverá a través de actividades en campo y empresas ganaderas.

Dentro de la fundamentación metodológica es de mencionar también la utilización de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), como herramientas para la creación de contextos de aprendizaje, tales como: software educativo, participación en tutorías, en sesiones con otros estudiantes, con profesores, profesionales y expertos.

En conclusión, la fundamentación metodológica del programa de Diplomado en Recursos forrajeros y principios de ganadería, se sustenta en la pedagogía activa, la pedagogía cognitiva, la andragogía, la articulación teoría-práctica y el uso de las TIC's, y se orienta al desarrollo de competencias específicas para el manejo técnico de los recursos forrajeros.

## **6.1 PRÁCTICAS**

En el desarrollo del programa, es claro que es necesario el apoyo del Sector Productivo para la formación de los estudiantes, puesto que se ha dispuesto que desde las estrategias pedagógicas a implementar estén las prácticas en las empresas ganaderas de la región.

Para este efecto, se efectuarán visitas y practicas en entidades oficiales y privadas:

- Granjas experimentales Chimangual, Botana y Mar agrícola (Universidad de Nariño).
- Sagan
- Colacteos
- Algunas empresas particulares ( Guachucal, Cobanegra, La Caldera, el Patia, Hacienda San Luis (Valle del Cauca)
- Otras.

Para el programa de Diplomado de Recursos forrajeros y de principios de ganadería, la asociación de ganaderos es un factor fundamental para el desarrollo del componente práctico de cada uno de los módulos, donde los estudiantes puedan consolidar sus conocimientos y habilidades con la supervisión de profesores o personal responsable.

Lo anterior implica que se requiere una organización para el adecuado funcionamiento de este componente práctico; para lo cual se establece un cronograma eficiente para el desarrollo de las prácticas de los diferentes módulos a desarrollar. Esta función estará a cargo de un profesional encargado de coordinar esta labor con los estudiantes y las empresas.



## 6.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACTIVIDADES A EVALUAR

La modalidad del diplomado tendrá una duración mínima de 180 horas y el estudiante deberá aprobar los módulos ofrecidos en el plan de estudios con una nota mínima aprobatoria de tres con cinco (3,5) en una escala de cero a cinco (0-5,0) y esta nota corresponderá al 50% de la evaluación final. Adicionalmente, presentará al Comité Evaluador respectivo (designado por el Comité Curricular), una monografía en un tema relacionado con el diplomado y un seminario público.

La monografía tendrá un valor total de veinte (20) puntos, requiriéndose una nota mínima aprobatoria de quince (15).

La monografía debe contener:

- Título.
- Introducción.
- Objetivos.
- Marco referencial.
- Desarrollo de la temática.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Bibliografía.

La evaluación del seminario público para esta modalidad de grado tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

<b>ASPECTO</b>	<b>PUNTAJE</b>
Presentación	10 puntos
Dominio del tema	10 puntos
Precisión y claridad en las respuestas a las preguntas formuladas	10 puntos

La nota aprobatoria del seminario público, será mínimo de dieciocho (18) puntos, y será asignada y por el comité asesor o a quien este delegue.

## 6.3 RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

El programa de Diplomado en Producción de Recursos forrajeros y principios de ganadería, cuenta con los recursos bibliográficos adecuados y suficientes en cantidad y calidad, accesibles a los miembros de la comunidad académica, y buscará promover el contacto del estudiante con los textos y materiales fundamentales y con aquellos que recogen los desarrollos más recientes relacionados con el área de conocimiento del programa.

HOLMES, C. WILSON, G. PRODUCCIÓN DE LECHE EN PRADERAS. Autor Holmes, 2.006. Disponible en la Biblioteca de la Universidad de Nariño. Programa de Ing. Agronómica. 2.006.

ZEA, J. PRODUCCIÓN DE CARNE CON PASTO Y FORRAJES. Disponible en la Biblioteca de la Universidad de Nariño. Programa de Ing. Agronómica. 2.006.

GILLET, M. LAS GRAMÍNEAS FORRAJERAS: DESCRIPCIÓN, FUNCIONAMIENTO, APLICACIONES AL CULTIVO. Disponible en la Biblioteca de la Universidad de Nariño. Programa de Ing. Agronómica.

INSUASTY, E.; RIVERA, J. TECNOLOGÍA DE LECHE. Universidad de Nariño. Pasto. Colombia. 2008.

EFFECTO DEL ARREGLO SILVOPASTORIL ALISO (*Alnus acuminata Kunth*) y KIKUYO (*Pennisetum clandestinum H.*) SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN NOVILLAS HOLSTEIN EN EL ALTIPLANO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO. Autor. Efrén Insuasty Santacruz .Tesis de Maestría en Ciencias Agrarias, área de énfasis Producción de Cultivos. Universidad de Nariño. 2011.

Autores: HUGO RUIZ ERAZO, EDGAR AMEZQUITA,.- Completo: Evaluación de algunos componentes de la fertilidad del *Suelo* y su influencia en la dinámica... AGROFORESTERÍA Y RECURSOS NATURALES - GrupLAC - Plataforma SCienti ...

APRÁEZ, E y MONCAYO, O. Caracterización agronómica y bromatológica de una pradera de kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hoechst) sometida a rehabilitación mediante labranza y fertilización orgánica y/o mineral. [Online] 2009. [Citado octubre 7/2010]. Disponible en internet: <http://www.virtualcentre.org/es/enl/keynote14.htm>  
CHURCH, D.;POND, W. Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales. Grupo Noriega Editores. Universidad de Nariño. Pasto Colombia. 2.003

GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS TROPICALES  
[www.ciat.cgiar.org/forrajes/forrajeses/inicio.htm](http://www.ciat.cgiar.org/forrajes/forrajeses/inicio.htm) -

Principales plagas de los pastos y forrajes---manejo fitosanitario.pdf  
[mvz.unipaz.edu.co/.../pastos-y-forrajes/...pastos-y-forrajes/.../](http://mvz.unipaz.edu.co/.../pastos-y-forrajes/...pastos-y-forrajes/.../)

Ensilaje de gramíneas y leguminosas en los trópicos.  
[www.fao.org/DOCREP/005/X8486S](http://www.fao.org/DOCREP/005/X8486S)

Ensilajes de maíz y sorgo forrajero...  
[rafaela.inta.gov.ar/anuario](http://rafaela.inta.gov.ar/anuario).

Pasturas de América  
[www.pasturasdeamerica.com/](http://www.pasturasdeamerica.com/)

Pastos y Forrajes. <http://www.udca.edu.co/zoociencia/pastosforr.html>

Sistemas Sivopastoriles.  
[www.corpoica.org.co/sitioweb/.../ManualTecnicoGanadoFAO-MANA.pdf](http://www.corpoica.org.co/sitioweb/.../ManualTecnicoGanadoFAO-MANA.pdf)

<http://www.fao.org/docrep/007/x7660s/x7660s07.htm>  
[www.cipav.org.co/](http://www.cipav.org.co/)  
[www.fedegan.org.co](http://www.fedegan.org.co)  
[www.analac.org](http://www.analac.org)  
[www.colanta.com.co](http://www.colanta.com.co)

## 7. INTENSIDAD HORARIA POR MÓDULO

En la siguiente tabla No. 3, se describe cada uno de las temáticas centrales de los módulos a tratar en el diplomado de Recursos Forrajeros y Principios de Ganadería y se da a conocer la intensidad horaria para cada temática planteada.

**Tabla 3. Distribución de módulos y carga horaria**

MÓDULO	HORAS
✓ Suelos en la Producción de Pastos	12
✓ Fisiología, nutrición y sanidad en el cultivo de Pastos.	10
✓ Establecimiento de Praderas.	15
✓ Manejo Técnico de una Pradera	12
✓ Bromatología de Pastos.	12
✓ Relación Agua -Suelo- Planta-Animal.	12
✓ Manejo de Bovinos (Leche, carne y doble propósito).	10
✓ Nutrición Animal.	10
✓ Manejo y procesos de leche.	15
✓ Manejo y procesos de carne.	10
✓ Aspectos Generales en sanidad animal	8
✓ Sistemas Silvopastoriles.	15
✓ Formación de Empresas Pecuarias.	10
✓ Herramientas informáticas en producción de pastos y ganadería.	10
✓ Producción ecológica en empresas bovinas.	10
✓ Costos.	9
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>

## 8. DOCENTES

A continuación en la tabla 4, se listan los nombres de las personas que participan como docentes en el presente Diplomado en Recursos Forrajeros y principios de Ganadería. (Todos docentes UDENAR).

**Tabla 4. Resumen de profesores del diplomado en Palma de Aceite**

NOMBRE DEL PROFESOR	AREA DE DE DESEMPEÑO	ENTIDAD
HUGO RUIZ I.A. Ph.D.	Producción y nutrición de plantas	UDENAR
EFRÉN INSUASTY SANTACRUZ ZOOT.M.S.c.	Cultivo de pastos , manejo de praderas, manejo y procesos de Leche).	UDENAR
TITO BACCA I.A. Ph.D.	Entomología y control biológico	UDENAR
HENRY JURADO. ZOOT. Ph.D	Sanidad animal y Control calidad de La carne	UDENAR
EDMUNDO APRÁEZ . ZOOT. Ph.D	Nutrición animal	UDENAR
JAVIER ANDRÉS MARTÍNEZ. ZOOT. M.S.c.	Empresas agropecuarias	UDENAR
GERMÁN CHÁVEZ I.A	Fisiología Vegetal	UDENAR
CARLOS BETANCOURTH	Sanidad Vegetal	UDENAR

## 9. NÚMERO DE ESTUDIANTES POTENCIALES

El número ideal de estudiantes con los cuales se desarrollará de manera eficiente y activa el Diplomado es de veinte y dos (22).

El diplomado está dirigido a estudiantes de último semestre con opción de grado, cuyas áreas de conocimiento estén relacionadas con la planificación de de hatos ganaderos, proyectos de intensivos de producción de pastos, profesionales del sector agropecuario y técnicos interesados en el trabajo y desarrollo de la cadena productiva de lácteos en el departamento y a nivel nacional.

## 10. PRESUPUESTO DIPLOMADO

En la siguiente tabla No 5, emanada de la oficina de planeación según comunicación OP - 407, de Agosto 9 de 2011. Se describe cada uno de los rubros a afectar dentro del desarrollo del diplomado y su especificidad de acuerdo a las necesidades propias de las temáticas a abordar en la evolución de la dinámica enseñanza – aprendizaje, dentro de las 180 horas estipuladas para abordar el diplomado en riegos.

Según la tabla 5, el costo del diplomado para estudiantes de último semestre, profesionales del sector agropecuario y ambiental y particulares en general es de: Inscripción \$150,000 (Ciento cincuenta mil pesos m/cte) y la matrícula tendrá un costo de \$1.500.000 (Un millón quinientos mil pesos m/cte), siendo la inversión total por estudiante de 1,650,000 (Un millón seiscientos cincuenta mil pesos m/cte).(véase distribución de rubros según acápite).

**Tabla 5. Distribución de costos para diplomado de palma de aceite**

PRESUPUESTO DE INGRESOS  
PROGRAMA "DIPLOMADO RECURSOS  
FORRAJEROS Y PRINCIPIOS DE GANADERIA"

AÑO / PERIODO	B/2011
<b>DETALLE</b>	
<b>I. RENTAS PROPIAS</b>	
Inscripciones	3.300.000
Matrículas	33.000.000
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$ 36.300.000</b>

PRESUPUESTO DE GASTOS  
PROGRAMA "DIPLOMADO RECURSOS FORRAJEROS Y  
PRINCIPIOS DE GANADERIA"

DETALLE/PERIODO	B/2011
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>36.300.000</b>
<b>GASTOS DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>27.813.966</b>
<b>SERVICIOS PERSONALES</b>	<b>8.123.966</b>
<b>HONORARIOS</b>	<b>8.123.966</b>
<b>Prestación de Servicios profesionales</b>	<b>8.123.966</b>
Honorarios - H.C.	3.907.166
Honorarios por Prestación de Servicios(Administración del Diplomado)	4.216.800
<b>GASTOS GENERALES</b>	<b>8.800.000</b>
<b>PRACTICAS ACADEMICAS</b>	<b>2.000.000</b>
Prácticas Académicas	2.000.000
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>	<b>200.000</b>
Materiales y Suministros Varios	200.000
<b>IMPRESOS Y PUBLICACIONES</b>	<b>3.000.000</b>
Impresos y Publicaciones	3.000.000
<b>VIATICOS Y GASTOS DE VIAJE</b>	<b>1.600.000</b>
Viáticos y Gastos de Viaje	1.600.000
<b>OTROS GASTOS GENERALES</b>	<b>2.000.000</b>
Comunicaciones y Transporte	2.000.000
<b>TANSFERENCIAS</b>	<b>10.890.000</b>
Universidad de Nariño	10.890.000
<b>GASTOS DE INVERSION</b>	<b>8.486.034</b>
<b>PLAN DE DESARROLLO PENSAR LA UNIVERSIDAD Y LA REGION</b>	<b>8.486.034</b>
<b>PROGRAMA MODERNIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA</b>	<b>4.600.000</b>
Subprograma Dotación de Muebles y Equipos	3.000.000
Subprograma Dotación de Equipos Varios	1.600.000
<b>PROGRAMA INVESTIGACION</b>	<b>3.886.034</b>
Subprograma Administración Talento Humano-Docente	3.886.034

**RESUMEN PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS**

DETALLE/PERIODO	B/2011
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	36.300.000
<b>TOTAL GASTOS</b>	36.300.000
<b>SUPERAVIT ó DEFICIT</b>	<b>0</b>



**DIPLOMADO: PROYECTOS DE IRRIGACIÓN Y  
DRENAJE DE SUELOS AGRICOLAS**

Proponente:

**PROGRAMA: DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN Y  
SANIDAD VEGETAL**

**Pasto, Mayo de 2011**

**Tabla 1. Proyectos de irrigación y drenaje de suelos agrícolas**

Institución:	UNIVERSIDAD DE NARIÑO
Nombre Programa:	DIPLOMADO EN PRODUCCIÓN DE PALMA DE ACEITE
Ubicación:	San Juan de Pasto (Nariño)
Sede:	Pasto
Metodología:	Presencial
Duración del programa:	180 horas
Periodicidad de la admisión:	Semestral
Dirección:	Calle 18 Carrera 50 – Ciudad Universitaria Torobajo
Teléfono:	(57 – 2) 731 1449
Fax:	(57 – 2) 731 4455
Web	<a href="http://www.udenar.edu.co">www.udenar.edu.co</a>
Fecha de inicio del programa:	Semestre 2011 B
Valor de la Matricula al iniciar:	\$ 1,500,000 + \$150,000 = 1,650,000
El programa está adscrito a:	Facultad de Ciencias Agrícolas (Programa de Ingeniería Agronómica)

Esta denominación del diplomado en proyectos de irrigación y drenaje, se sustenta en elementos de orden legal, institucional, histórico y conceptual, así como en el reconocimiento de la importancia que estas tácticas tienen tanto para el contexto local, nacional e internacional.

## 2. PRESENTACIÓN

El logro de una agricultura sostenible que mitigue la vulnerabilidad climática actual en el planeta y en particular en el continente latino americano solo se justifica bajo condiciones de regadío. Para ello se requieren grandes esfuerzos y recursos, entre estos la implementación paulatina de tecnologías de riego de punta, los cuales proporcionan considerable ahorro de agua, energía y otros recursos. Además favorecen la humanización del trabajo y minimizan los impactos negativos del medio ambiente. Este desarrollo demanda por su parte conocimiento profundo y actualización de técnicos que se dediquen a esta actividad tanto desde el punto de vista científico, o como asistentes técnicos en la operabilidad de sistemas de riego y drenaje,

El Diplomado en proyectos de irrigación y drenaje de tierras agrícolas ofrece una gran cantidad de información técnica, que permite a los asistentes del área agrícola diseñar y planear a pequeña escala distritos de riego, obras de irrigación y drenaje, con el fin de lograr la mayor eficiencia en el uso del agua, que en muchas regiones es muy escasa.

El programa de ingeniería Agronómica propone este diplomado con la finalidad principal de capacitar a los profesionales, técnicos y estudiantes del sector agropecuario y ambiental en la elaboración de estudios para proyectos de riego y en la asistencia técnica en distritos de riego, con el fin de intensificar el uso de los suelos y aguas, asegurar la mayor productividad, y asesorar a los sectores público y privado en la elaboración y mantenimiento de obras de adecuación de tierras.

## 3. JUSTIFICACION

En el departamento de Nariño, la agricultura y la ganadería son actividades de gran importancia debido entre otros factores, a que la población rural es del 55 %, convirtiéndose en una necesidad el estudio y mejoramiento de las condiciones de vida de la población, sin embargo uno de los factores que más afecta el desarrollo del sector agropecuario es la irregularidad de lluvias por lo que a través del tiempo suplir esta falencia se convirtió en una prioridad para el

gobierno siendo así que a partir de 1993 se construyeron en diferentes sitios de Colombia distritos de riego, particularmente beneficiándose el departamento de Nariño con la construcción hasta la fecha de 92 distritos de riego localizados en 42 municipios

Observando el estado actual de los distritos de riego en Nariño se sabe que no existe ningún tipo de información sobre un seguimiento que permita evaluar el funcionamiento de cada distrito a través del tiempo, su infraestructura, las obras hidráulicas, la distribución predial, el estado del sistema de riego, los efectos ambientales, etc; por lo tanto se ignora los posibles daños, imposibilitando el mantenimiento oportuno y las reparaciones que se requieran, por otra parte, se desconoce la aplicación real del plan de desarrollo agrícola y la incorporación de nuevas tecnologías, rotación de cultivos, manejo adecuado del suelo, mejores rendimientos, mayor rentabilidad y mejor calidad de vida con el proyecto de riego.

De igual manera se desconoce la situación socio-económica actual generada a partir del funcionamiento de estos distritos y por lo tanto se desconoce si sus beneficiarios realmente han incrementado su calidad de vida como objetivo primordial de la adecuación de tierras.

Consultados los organismos encargados de esta realidad, (INCODER) manifiestan que desafortunadamente en Nariño se carece de expertos en esta temática y actualmente se está preparando un proyecto para asistir técnicamente a los usuarios de irrigación en los diferentes distritos de riego en el departamento de Nariño.

El diplomado en proyectos de irrigación y drenaje de suelos agrícolas, responde a la necesidad de desarrollar e implementar un enfoque sistémico para construir, de manera participativa y en consenso, una visión integrada y estratégica de los procesos técnicos, económicos, sociales y ambientales, que ocurren en los distritos de irrigación de tal forma que permita la capacitación para el manejo integral y sostenible de estos distritos, construido sobre la base de la tecnología y los principios básicos de la ingeniería.

#### **4. AREAS TEMÁTICAS A COMPLETAR CON EL DIPLOMADO**

El diplomado ofrecerá la capacitación en las siguientes áreas temáticas:

- Propiedades hidrofísicas del suelo
- Topografía
- Uso actual y potencial del suelo
- Unidades geológicas
- Climatología
- Hidrología
- Hidráulica de tierras agrícolas
- Plan agropecuario bajo riego
- Fincas tipo
- Costos de producción bajo riego
- Impacto ambiental de proyectos de riego
- Diseño predial de riego
- Evaluación técnica de riego
- Evaluación económica de riego
- Drenaje de tierras agrícolas
- Condiciones de manejo de los distritos de riego

#### **5. OBJETIVO DEL PROGRAMA**

##### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Responder a la necesidad de desarrollar un diplomado, como opción de grado, para estudiantes, de agronomía y agroforestal y otros programas de la universidad de Nariño, profesionales del sector agropecuario y ambiental, ingenieros civiles y técnicos agrícolas vinculados directa o indirectamente a los proyectos de irrigación y drenaje, mediante la actualización y consolidación de conocimientos científicos, técnicos y prácticos con relación a los métodos y técnicas de riego.



## 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Actualizar y discutir con los participantes del Diplomado, los conceptos, teorías, metodologías, estrategias y políticas que se han propuesto sobre la adecuación de tierras para proyectos de riego a pequeña escala.
- Sensibilizar a los participantes sobre la importancia del recurso hídrico y la influencia de la actividad humana sobre su ciclo natural
- Aportar elementos conceptuales para comprender la relación suelo –agua- planta y cuantificar la demanda de agua a los cultivos
- Aportar elementos y técnicas para el manejo del recurso agua en la producción agrícola y en la infraestructura de riego
- Avanzar en la conceptualización de un proyecto de pequeña irrigación como una unidad de planificación que esta inmersa en un contexto territorial y regional.
- Identificar los criterios con base en los cuales se elabora el diseño de la instalación y el plan de manejo de un proyecto de riego
- Conceptualizar la viabilidad económica y financiera de un cultivo bajo riego
- Analizar los efectos ambientales que se originan con la instalación de un proyecto de riego a pequeña escala
- Estimar el impacto socio económico que puede generar la instalación de un sistema de riego.

## 6. METODOLOGIA

La propuesta metodológica del diplomado se fundamenta en el seminario taller en el cual se presentan los temas de cada módulo y una vez comprendidos y enriquecidos se realizan los talleres prácticos en cada tema, teniendo en cuenta los temarios y los criterios de los participantes. Conjuntamente se realizará el estudio de un proyecto específico de riego a pequeña escala siguiendo las normas y leyes que regulan su instalación, siendo esta la parte práctica del diplomado, de tal forma que los participantes Al final del diplomado entreguen un documento con todos los requisitos que se exigen para la aprobación de un proyecto de riego a pequeña escala.

Al final del curso los asistentes recibirán un disco compacto con todas las conferencias y documentos académicos del Diplomado; además, el material impreso que los instructores consideren de interés.

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta los objetivos del diplomado y su articulación con el sector empresarial, a continuación se establece la fundamentación pedagógica, la cual se basa en la pedagogía activa, cognitiva y andragogía como elementos orientadores de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, para la formación en competencias, que en el departamento de Producción y Sanidad vegetal hace parte de todo el quehacer diario de trabajo en todas las disciplinas teórico – prácticas que en la FACIA se imparten. Así se puede decir que se trabajará con la aplicación de la *pedagogía activa*, por cuanto se concibe la educación como un señalamiento de caminos para la auto – determinación personal y social y como el desarrollo de la conciencia crítica por medio del cual el análisis y la transformación de la realidad acentúa el carácter activo del estudiante en el proceso de aprendizaje; en este sentido se espera que el estudiante del programa de El diplomado en proyectos de irrigación y drenaje de suelos agrícolas, trabaje en la problemática del sector agropecuario haciendo apropiación de los conocimientos mediante una articulación de la teoría con la práctica.

Así mismo, *la pedagogía activa* identifica al maestro como guía, orientador, catalizador y animador de este proceso e interpreta el aprendizaje como buscar significados, críticas,

inventar, indagar, en contacto permanente con la realidad y concediendo importancia a la motivación del estudiante y a la relación Universidad – Comunidad y vida. Concibe la verdad como proyecto elaborado y no posesión de unas pocas personas, y la relación Maestro – Alumno como un proceso de diálogo, cooperación y apertura permanente.

De la *psicología cognitiva*, toma su aporte fundamental en la concepción que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y tener no solo relación entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el estudiante (Aprendizaje Significativo), sino también con el concepto de aprendizaje como actividad social, ya que en ocasiones el estudiante aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros. Razón por la cual, las prácticas en grupo y el desarrollo de trabajos en equipo, son parte fundamental de las estrategias de formación planeadas para el Diplomado.

En el *Modelo Andragógico* la experiencia es siempre el punto de partida del proceso educativo, nunca el resultado, y por ello se fundamenta en las siguientes premisas:

- La necesidad de saber: Los estudiantes necesitan saber por qué deben aprender algo antes de aprenderlo; están dispuestos a aprender lo que necesitan saber y sean capaces de hacer, con el propósito de enfrentar las situaciones de la vida real.
- El autoconcepto de los estudiantes: Se debe resaltar que se debe promover en los estudiantes el autoconcepto de seres responsables de sus propias acciones, de su propia vida.
- El papel de las experiencias: Los estudiantes llegan a una actividad educativa con un volumen y una calidad de experiencias, conforme se acumulan experiencias, se tienden a formar hábitos mentales tendencias y prejuicios que cierran la mente a las ideas nuevas, percepciones frescas y otras formas de pensar.
- Características básicas del ambiente educativo: respeto por la personalidad, participación en la toma de decisiones, libertad de expresión y disponibilidad de información, responsabilidad mutua para definir metas, para la planeación y conducción de actividades y para la evaluación.

De otro lado, es indispensable destacar la articulación teoría-práctica que se promoverá a través de actividades en campo y en distritos de riego del departamento de Nariño. Siendo estos distritos y sus contextos el mejor de los laboratorios problémicos. en los que el estudiante, en forma individual y en grupo, realiza labores, observa procesos, situaciones, adquiere habilidades, experimenta, hace ensayos, interpreta, elabora informes y protocolos, integra conceptos, etc.

Para la evaluación de los estudiantes se seguirán unos criterios con los cuales se pueda evaluar de una forma integral a los estudiantes de tal forma que los participantes tengan la oportunidad de ser evaluados a través de métodos que consideran: asistencia, elaboración de talleres y evaluaciones escritas por cada modulo, al final del diplomado los estudiantes presentarán como requisito de certificación una monografía donde se contemplen los estudios básicos para la elaboración de un proyecto de riego a pequeña escala de acuerdo a los lineamientos del diplomado y el Ministerio de Agricultura.

La monografía deberá contener los siguientes apartes:

- Título del proyecto.
- Formulación del Problema.
- Justificación.
- Objetivos.
- Marco de referencia.
- Diseño metodológico.
- Plano General del proyecto, a escala 1:10.000, en donde se localizarán las obras de captación, conducción, distribución y aplicación de riego y de las redes de drenaje. Sobre los planos en planta se dibujarán también los linderos de los predios por beneficiar con las obras y propietarios de la superficie total de cada uno y de la que individualmente será atendida con riego.
- Planos de uso actual del suelo, uso potencial del suelo, pendientes, ecología, geología y geomorfología, hidrológico.
- Informe con los resultados de todos los parámetros físicos, ambientales y de riego del proyecto ejemplo que se definirá en el diplomado.
- Plan agropecuario.
- Análisis financiero

## - Bibliografía

Una vez finalizado el diplomado los estudiantes presentaran y sustentaran la monografía. Dicha sustentación estará precedida por los docentes del diplomado y por lo menos un Docente del programa al cual pertenece el estudiante objeto de la evaluación.

Concluido el Diplomado y aprobado a cabalidad el mismo, el Departamento de Producción y Sanidad Vegetal de la Facultad de Ciencias agrícolas entrega un Certificado de Aprobación a quienes hayan obtenido una calificación del 75% o más.

En conclusión con la utilización de todas las herramientas anteriormente expuestas, la fundamentación metodológica del programa de Diplomado en Proyectos de Irrigación y Drenaje de Suelos Agrícolas, se sustenta en la pedagogía activa, la pedagogía cognitiva, la andragogía, la articulación teoría-práctica.

### **6.1 PRÁCTICAS**

En el desarrollo del programa, es claro que es necesario el apoyo del Sector Productivo para la formación de los estudiantes, puesto que se ha dispuesto que desde las estrategias pedagógicas a implementar estén las prácticas en los diferentes distritos de riego de la región y las empresas productoras en el campo agropecuario e industrial, así como algunas entidades educativas.

Para este efecto, ya se tienen convenios con las siguientes empresas:

- Corporación autónoma regional de Nariño
- Secretaria de Agricultura Departamental y Municipal
- INCODER sede Nariño
- COLACTEOS, SAGAN y otras entidades del gremio.
- SENA

Para el programa del diplomado aquí planteado, la asociación con las empresas es un factor fundamental para el desarrollo del componente práctico de cada uno de los módulos, donde los estudiantes puedan consolidar sus conocimientos y habilidades con la supervisión de profesores o en su defecto con el personal encargado de las entidades.

Lo anterior implica que se requiere una organización para el adecuado funcionamiento de este componente práctico; para lo cual se establece un cronograma eficiente para el desarrollo de las prácticas de los diferentes módulos a desarrollar. Esta función estará a cargo de un profesional encargado de coordinar esta labor con los estudiantes y las empresas.

### **6.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACTIVIDADES A EVALUAR**

La modalidad del diplomado tendrá una duración mínima de 180 horas y el estudiante deberá aprobar los módulos ofrecidos en el plan de estudios con una nota mínima aprobatoria de tres con cinco (3,5) en una escala de cero a cinco (0-5,0) y esta nota corresponderá al 50% de la evaluación final. Adicionalmente, presentará al Comité Evaluador respectivo (designado por el Comité Curricular), una monografía en un tema relacionado con el diplomado y un seminario público.

La monografía tendrá un valor total de veinte (20) puntos, requiriéndose una nota mínima aprobatoria de quince (15).

La monografía debe contener:

- Título.
- Introducción.
- Objetivos.
- Marco referencial.
- Desarrollo de la temática.
- Conclusiones y recomendaciones.

- Bibliografía.

La evaluación del seminario público para esta modalidad de grado tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

<b>ASPECTO</b>	<b>PUNTAJE</b>
Presentación	10 puntos
Dominio del tema	10 puntos
Precisión y claridad en las respuestas a las preguntas formuladas	10 puntos

La nota aprobatoria del seminario público, será mínimo de dieciocho (18) puntos, y será asignada y por el comité asesor o a quien este delegue.

### **6.3 RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS**

El programa de Diplomado en Proyectos de Irrigación y Drenaje de Suelos Agrícolas, cuenta con los recursos bibliográficos adecuados y suficientes en cantidad y calidad, accesibles a los miembros de la comunidad académica estructurado por cada modulo de aprendizaje (ver anexo, módulos y bibliografía), y buscará promover el contacto del estudiante con los textos y materiales fundamentales y con aquellos que recogen los desarrollos más recientes relacionados con el área de conocimiento del programa.

### **7. INTENSIDAD HORARIA POR MÓDULO**

El diplomado se impartirá en cuatro (5) módulos durante 16 semanas: 16 viernes de 5:00 a 9:00 p.m. y 16 sábados de 8:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 a 6:00 p.m. (Incluye salidas de campo), con una duración total de 180 horas (140 horas teórico- prácticas, 40 horas de trabajo en campo). (ver tabla 2).

MODULO	titulo	CONTENIDO	DURACION (Horas)	DOCENTES
I	<b>Propiedades hidrofísicas del suelo</b>	Humedad del suelo, conceptos de humedad saturada, capacidad de campo, punto de marchitamiento y humedad residual. Conceptos de energías asociados a la humedad del suelo. Tensiómetros, Densidad aparente y real Porosidad. Macroporosidad, microporosidad y mesoporosidad Infiltración del agua del suelo Concepto de evapotranspiración. Balances hídricos climáticos y agrícolas.	12 horas	Profesionales con formación y experiencia en física de suelos - 6 Horas Profesional especializado en riegos – 6 Horas
II	<b>Proceso metodológico para la formulación de proyectos de irrigación y drenaje a pequeña escala</b>	Topografía para áreas de riego Agrología- uso actual y potencial del suelo Climatología - balances hídricos Hidrología manejo de caudal Plan de desarrollo agropecuario con riego Impacto ambiental de sistemas de riego	100 horas	Profesional con formación en topografía- 8 horas Profesional con formación en proyectos de irrigación -70horas Profesional con formación en suelos 22 horas
III	Plan de Ingeniería Diseño hidráulico	Necesidades de riego- eficiencia de riego- Nivel Crítico. Porcentaje de Reposición - Lámina Neta de Reposición Lamina Bruta De reposición - Frecuencia de riego Area de Riego - Jornada de Riego Plan de manejo de los distritos de riego	36 horas	Profesional con formación en proyectos de irrigación -26 horas Profesional con especialización en proyectos de riego a pequeña escala. 10 horas
IV	Análisis financiero de las fincas tipo	Areas sembradas - rendimientos por cultivo- precios costos unitarios - valor bruto de la producción, inversiones en la finca- jornales-presupuesto de obra-gastos de explotación- servicio de la deuda-análisis de sensibilidad	12 horas	Profesional especialista en análisis financiero en proyectos de riego12 horas.
V	Drenaje de tierras agrícolas	Génesis de los problemas de drenaje- drenaje superficial y subterráneo-estudio de la dinámica del nivel freático-isohypsas e isobatas- diseño del caudal del agua a drenar	20 horas	Ingeniero agrícola especialista en drenajes

**Tabla 2. Distribución de módulos y carga horaria**

## 8. DOCENTES QUE OFRECERÁN EL DIPLOMADO.

El Diplomado estará bajo la Coordinación del Ph.D. Hugo Ruiz Eraso, Director del Departamento de Producción y Sanidad Vegetal – Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

La Coordinación del Diplomado contará con un Asistente Administrativo que será contratado por el tiempo de duración del Diplomado.

Para el desarrollo del Diplomado en sus diferentes módulos, se contratará los Docentes y profesionales expertos en riegos y drenajes, suelos, topografía, y aspectos ambientales y socio-económicos, y que a continuación se relacionan:

**Tabla 3. RESUMEN DE PROFESORES DEL DIPLOMADO EN PROYECTOS DE IRRIGACION Y DRENAJE**

NOMBRE DEL PROFESOR	AREA DE DE DESEMPEÑO	ENTIDAD
HAROL TAFUR Ingeniero Agrícola Ph.d en Ingeniería Agrícola	Hidráulica de riego – drenajes agrícolas- aguas subterráneas	Universidad del Valle. Docente Programa de Ingeniería Agrícola.
Hugo Ruiz Eraso Ingeniero Agrónomo Ph.d en Suelos	Calidad de agua para riego-Retención de humedad. Infiltración-conductividad hidráulica	Universidad de Nariño. Docente Facultad de Ciencias Agrícolas
Orlando Benavides B Ingeniero Agrónomo- Msc. en Riegos y Drenajes	Parámetros edafotécnicos de riego-Diseño de riego por goteo. Evaluación de parcelas de riego. Estudios climatológicos. Balances hídricos	Universidad de Nariño. Docente Facultad de Ciencias Agrícolas
Lucio Legarda B. Msc en suelos	Riego por aspersión y superficie - diseño y evaluación	Universidad de Nariño. Docente Facultad de Ciencias Agrícolas
Jairo Mosquera Msc- en suelos	Evaluación económica de riego y drenaje. Sistemas de evaluación económica y financiera	Funcionario de Incoder -. Docente hora cátedra. Facultad de Ciencias Agrícolas

Además se contratará asesores capacitados en lo relacionado con topografía y aspectos socio - económicos.

## 9. NÚMERO DE ESTUDIANTES POTENCIALES

El número ideal de estudiantes con los cuales se desarrollará de manera eficiente y activa el Diplomado es de veinte y dos (22).

El diplomado está dirigido a estudiantes de último semestre con opción de grado, cuyas áreas de conocimiento estén relacionadas con la planificación de proyectos de riego, profesionales del sector agropecuario y ambiental; y técnicos interesados para acceder a convocatorias del Ministerio de Agricultura en estudios de prefactibilidad para proyectos de riego a pequeña escala en todo el territorio Colombiano.

## 10. PRESUPUESTO DIPLOMADO

En la siguiente tabla No 4, emanada de la oficina de planeación según comunicación OP - 407, de Agosto 9 de 2011. Se describe cada uno de los rubros a afectar dentro del desarrollo del diplomado y su especificidad de acuerdo a las necesidades propias de las temáticas a abordar en la evolución de la dinámica enseñanza – aprendizaje, dentro de las 180 horas estipuladas para abordar el diplomado en riegos.

Según la tabla 4, el costo del diplomado para estudiantes de último semestre, profesionales del sector agropecuario y ambiental y particulares en general es de: Inscripción \$150,000 (Ciento cincuenta mil pesos m/cte) y la matrícula tendrá un costo de \$1.500.000 (Un millón quinientos mil pesos m/cte), siendo la inversión total por estudiante de 1,650,000 (Un millón seiscientos cincuenta mil pesos m/cte).(véase distribución de rubros según acápite).

**Tabla 4. Distribución de costos para diplomado de proyectos de irrigación y drenaje de suelos agrícolas**

### PRESUPUESTO DE INGRESOS PROGRAMA "DIPLOMADO PROYECTOS DE IRRIGACION Y DRENAJE DE SUELOS AGRICOLAS"

<b>AÑO / PERIODO</b>	<b>B/2011</b>
<b>DETALLE</b>	
<b>I. RENTAS PROPIAS</b>	
Inscripciones	3.300.000
Matrículas	33.000.000
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$ 36.300.000</b>

**PRESUPUESTO DE GASTOS  
PROGRAMA "DIPLOMADO PROYECTOS DE IRRIGACION Y  
DRENAJE DE SUELOS AGRICOLAS"**

DETALLE/PERIODO	B/2011
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>36.300.000</b>
<b>GASTOS DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>27.813.966</b>
<b>SERVICIOS PERSONALES</b>	<b>8.123.966</b>
<b>HONORARIOS</b>	<b>8.123.966</b>
<b>Prestación de Servicios profesionales</b>	<b>8.123.966</b>
Honorarios - H.C.	3.907.166
Honorarios por Prestación de Servicios(Administración del Diplomado)	4.216.800
<b>GASTOS GENERALES</b>	<b>8.800.000</b>
<b>PRACTICAS ACADEMICAS</b>	<b>2.000.000</b>
Prácticas Académicas	2.000.000
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>	<b>200.000</b>
Materiales y Suministros Varios	200.000
<b>IMPRESOS Y PUBLICACIONES</b>	<b>3.000.000</b>
Impresos y Publicaciones	3.000.000
<b>VIATICOS Y GASTOS DE VIAJE</b>	<b>1.600.000</b>
Viáticos y Gastos de Viaje	1.600.000
<b>OTROS GASTOS GENERALES</b>	<b>2.000.000</b>
Comunicaciones y Transporte	2.000.000
<b>TANSFERENCIAS</b>	<b>10.890.000</b>
Universidad de Nariño	10.890.000
<b>GASTOS DE INVERSION</b>	<b>8.486.034</b>
<b>PLAN DE DESARROLLO PENSAR LA UNIVERSIDAD Y LA REGION</b>	<b>8.486.034</b>
<b>PROGRAMA MODERNIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA</b>	<b>4.600.000</b>
Subprograma Dotación de Muebles y Equipos	3.000.000
Subprograma Dotación de Equipos Varios	1.600.000
<b>PROGRAMA CAPACIDAD DIRECTIVA</b>	<b>3.886.034</b>
Subprograma Administración Talento Humano-Docente	3.886.034

**RESUMEN PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS**

DETALLE/PERIODO	B/2011
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	36.300.000
<b>TOTAL GASTOS</b>	36.300.000
<b>SUPERAVIT ó DEFICIT</b>	<b>0</b>

**CONTENIDOS TEMÁTICOS**

La propuesta metodológica del diplomado se fundamenta en el seminario taller en el cual se presentan los temas de cada módulo y una vez comprendidos y enriquecidos se realizan los talleres prácticos en cada tema, teniendo en cuenta los temarios y los criterios de los participantes. Conjuntamente se realizará el estudio de un proyecto específico de riego a pequeña escala siguiendo las normas y leyes que regulan su instalación, siendo esta la parte práctica del diplomado, de tal forma que los participantes el final del diplomado entreguen un documento con todos los requisitos que se exigen para la aprobación de un proyecto de riego a pequeña escala.

Al final del curso los asistentes recibirán un disco compacto con todas las conferencias y documentos académicos del Diplomado; además, el material impreso que los instructores consideren de interés.

**PLAN DE ESTUDIOS- MODULOS**



## **MODULO 1 PROPIEDADES HIDROFÍSICAS DEL SUELO**

**Objetivo:** Proporcionar a los participantes las bases conceptuales de las propiedades físicas del suelo, los principales factores que rigen sus relaciones con el agua, el uso de adecuadas prácticas de manejo y los métodos más utilizados para determinar parámetros físicos del suelo.

**Duración:** 12 Horas

**Docentes requeridos:**

- Profesionales con formación y experiencia en riegos y drenajes. 6 horas
- Profesional con formación en suelos – 6 horas

**Proceso Metodológico**

- Conferencias magistrales
- Taller práctico sobre las propiedades físicas del suelo

**Contenido Programático**

- Humedad del suelo, conceptos de humedad saturada, capacidad de campo, punto de marchitamiento y humedad residual. Conceptos de energías asociados a la humedad del suelo. Tensiómetros, interpretación de lectura de tensiómetros para decidir momento del riego
- Densidad aparente y real
- Porosidad. Macroporosidad, microporosidad y mesoporosidad
- Infiltración del agua del suelo Conceptualización del proceso de infiltración, cuantificación de la infiltración, metodologías para medir la infiltración
- Concepto de evapotranspiración. Balances hídricos climáticos y agrícolas.

**BIBLIOGRAFÍA**

- BARRERA RODRIGO. Riegos y drenajes. Universidad Santo Tomás. Bogotá 1996.
- BLAIR F.W. Manual de riego y Avenamiento, IICA. 1995.
- CLAVER. PARIAS IGNACIO. Guía para la elaboración de estudios del medio físico, contenido y metodología. Barcelona, España. 2002.
- FORSYTHE, W. Física de suelos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José de Costa Rica. 1995.
- INSTITUTO GEOMINERO DE ESPAÑA Curso de drenajes, Madrid 2001.
- LEGARDA, L. Técnicas y aplicación del riego agrícola. Universidad de Nariño Departamento de Ingeniería Agrícola. 2002. 135 p
- LEGARDAL y GARCÍA R. Manual de riego agrícola. Universidad de Nariño 2002.
- LEGARDAL y GARCÍA R. Técnicas y aplicación del riego agrícola. Universidad de Nariño 2002.
- GAVANDE, S. A. Física de suelos. Principios y aplicaciones, México 1998.
- MINISTERIO de AGRICULTURA, INCODER. Términos de referencia para proyectos de riego a pequeña escala. 2007.

## **MODULO 2 PROCESO METODOLOGICO PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS DE IRRIGACION Y DRENAJE A PEQUEÑA ESCALA**

**Objetivo:** Conocer el proceso metodológico recomendado para la formulación de Proyectos de irrigación y drenaje a pequeña escala de acuerdo a los términos de referencia de INCODER. Este módulo capacitará a los asistentes a delimitar y caracterizar las áreas de influencia directa e indirecta

de un proyecto de riego y drenaje, mediante la identificación y el análisis de los componentes topográfico, agrológico, hídrico, climático, geológico y ambiental.

**Duración: 100 Horas**

**Docentes requeridos:**

- Profesional especialista en proyectos de riego y drenajes - 40Horas
- Profesional especialista en suelos - 22 Horas
- Topógrafo con experiencia en proyectos de riego- 8 horas
- Practica de campo 30 horas

**Proceso metodológico**

- Conferencias magistrales
- Talleres y prácticas de campos sobre los diferentes componentes de la formulación de un proyecto de irrigación a pequeña escala.

**Contenido programático**

**Estudios básicos**

**A) TOPOGRAFIA**

Se iniciará con los conceptos básicos de levantamientos topográficos para proyectos de irrigación y en la parte práctica se seleccionará un predio o área para un proyecto de riego en donde se realizarán los estudios topográficos necesarios para elaborar un plano o mapa general del área de un proyecto, a escala 1:10.000, en el cual se localizarán los principales accidentes físicos (ríos, quebradas, zanjonés, etc.) y culturales (carreteras, caminos, viviendas, corrales, etc.) existentes y se indicará el uso actual de la tierra. Tiempo 8 horas

## B) AGROLOGIA

En este punto se discutirá los aspectos relacionados con el suelo y su relación con el manejo del agua; y como trabajo práctico se determinarán, a nivel semi-detallado, las características agrológicas de los grupos de suelos presentes en el área por beneficiar, de acuerdo con los criterios establecidos por el INCODER: Se determinarán las clases agrológicas existentes en el área de estudio, y las características físicas del suelo para cada grupo. Se tomarán muestras de suelo para análisis físico químico. Además, se incluirán descripciones de perfiles representativos.

Especificaciones. Se analizarán los siguientes aspectos:

- Descripción fisiográfica del área
- Descripción de los suelos, por unidades
- Propiedades hidrofísicas, por unidad de suelo.
- Densidad aparente
- Capacidad de campo
- Punto De marchitez permanente
- Humedad aprovechable.
- Textura
- Profundidad efectiva
- Uso actual del suelo
- Capacidad de uso y manejo
- Recomendaciones de uso y manejo
- Mapa de Suelos actual y potencial
- Descripción de perfiles
- Resultados de los análisis de laboratorio

Tiempo 12 horas

## C) HIDROLOGIA

Se analizarán los conceptos más importantes utilizados en la elaboración de proyectos de prefactibilidad de riego a pequeña escala.

El concepto de aplicación de la hidrología enseñará a los asistentes a determinar la disponibilidad real de agua de la(s) fuente(s) de abastecimiento, durante los períodos más críticos, para lo cual confrontará los caudales aprovechables con las necesidades de agua para riego, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Agropecuario que se proponga, teniendo en cuenta las fechas de siembra y recolección previstas. Así mismo, se analizará la producción y transporte de sedimentos de las fuentes.

Especificaciones

La correspondiente información será obtenida en las oficinas centrales o regionales del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.

Tiempo 6 horas

## D) AGROCLIMATOLOGIA

Se revisará la metodología para efectuar los balances hídricos, pero aplicará de común acuerdo la que mejor se ajuste a la existencia de la información climática para el proyecto.

Se analizarán los respectivos balances hídricos de demanda vs. disponibilidad.

El participante deberá presentar cuadros y gráficos de cada uno de los parámetros climáticos y meteorológicos analizados.

## ESPECIFICACIONES

Para los balances hídricos, se dispondrá de por lo menos una estación climática en operación, con suficiente período de registros (mayor de 10 años), representativa del área del proyecto.

El balance hídrico agrícola se elaborará para períodos de 10 días (décadas), de acuerdo a las disposiciones de INCODER.

La evapotranspiración Potencial se estimará empleando el método que sea más aplicable a las condiciones e información disponible en el área.

Tiempo 4 horas

#### E) GEOLOGIA Y GEOTECNIA

Se analizarán los parámetros más representativos de un estudio geológico y con base en la fotointerpretación y en la observación del área de trabajo se caracterizará la posición geomorfológica, pendiente, evidencia de erosión, pedregosidad superficial, drenaje externo, vegetación natural y uso actual de los suelos, se subdividirá el área del proyecto de riego en unidades de suelos.

##### Especificaciones

Como trabajo práctico se hará una calicata para describir el perfil correspondiente, separando horizontes y anotando los detalles siguientes:

- Profundidad efectiva
- Color de los horizontes
- Apreciación textural
- Estructura
- Consistencia
- Actividad microbiológica
- Presencia de raicillas en cada horizonte
- Formaciones especiales
- Reacciones al HCL y al agua oxigenada
- Material parental
- Nivel freático
- Drenaje interno

Tiempo 6 horas

#### G) PLAN DE DESARROLLO AGROPECUARIO DEL AREA POR IRRIGAR.

Para el desarrollo de este componente se analizarán los aspectos relevantes que conllevan los proyectos de irrigación agrícola a pequeña escala siguiendo los lineamientos del Ministerio de Agricultura y como trabajo práctico se elaborará un Plan de Desarrollo Agropecuario, de acuerdo con las características edáficas y climáticas, con las posibilidades de comercialización de los productos propuestos y con la disponibilidad de agua.

##### Especificaciones

Para la elaboración del Plan de Desarrollo Agropecuario se tendrán en cuenta los siguientes criterios principales.

- 1) Area del plan de Aprovechamiento agropecuario.
- 2) Actividades agropecuarias
- 3) La Vida útil y consolidación del proyecto.
- 4) Niveles de producción por alcanzar.
- 5) Alternativas de Planes de Desarrollo Agropecuario.
- 6) Selección de la alternativa de desarrollo agropecuario más conveniente.
- 7) Costos de producción.
- 8) Fincas tipo en la situación "con" proyecto

Tiempo 16 horas

#### H) IMPACTO AMBIENTAL.

Con los participantes se evaluará los posibles impactos que puede generar un proyecto sobre el ecosistema, con énfasis en lo que ocasionen la construcción de las obras de ingeniería y el sistema de riego en los procesos de degradación de los suelos. Se discutirán los aspectos que comprende un Plan de Manejo Ambiental (P.M.A.) y se darán las recomendaciones necesarias para evitar, contrarrestar o atenuar los impactos negativos.

#### Especificaciones

Se indicara el alcance de un Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.); se presentará una síntesis de un proyecto propuesto, su localización, las características relevantes de la zona, las obras y acciones básicas del proyecto, el método de evaluación ambiental y un resumen del Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Contingencia.

Tiempo 14 horas

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilo M G. Guía para la elaboración de estudios ambientales. Madrid ..1998
- Borrajo S J. Estudio de evaluación de impactos ambientales. Pamplona. 1998.
- Carbajo A.J. Evaluación y corrección de impactos ambientales. Ingeniería Geoambiental. Madrid .1998
- CLAVER. PARIAS IGNACIO. Guía para la elaboración de estudios del medio físico, contenido y metodología. Barcelona, España. 2002.
- FORSYTHE, W. Física de suelos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José de Costa Rica. 1995.
- GAVANDE, S. A. Física de suelos. Principios y aplicaciones, México 1998
- INSTITUTO GEOMINERO DE ESPAÑA Curso de drenajes, Madrid 2001.
- LEGARDA, L. Técnicas y aplicación del riego agrícola. Universidad de Nariño Departamento de Ingeniería Agrícola. 2002. 135 p
- LEGARDAL y GARCÍA R. Manual de riego agrícola. Universidad de Nariño 2002.
- LEGARDAL y GARCÍA R. Técnicas y aplicación del riego agrícola. Universidad de Nariño 2002.
- MINISTERIO de AGRICULTURA, INCODER. Términos de referencia para proyectos de riego a pequeña escala. 2007.

### MODULO 3.

#### PLAN DE INGENIERIA - DISEÑO PREDIAL DE RIEGO

**Objetivo:** Plantear y analizar cada una de las alternativas técnicas de aplicación de riego con base en las fincas tipo determinada para el proyecto, sus costos de inversión, operación y mantenimiento, que le permitirán seleccionar las que ameriten ser evaluadas junto con las alternativas del Plan de Desarrollo Agropecuario.

**Duración:** 36 Horas

#### Docentes requeridos:

- Profesional especialista en Riegos y drenajes –20 Horas
- Profesional especialista en proyectos de riego a pequeña escala 16 horas
- Trabajo de campo 10 horas

#### Proceso metodológico

- Conferencias magistrales
- Taller práctico sobre cálculos de parámetros de riego, selección de sistemas de riego y diseño predial para un proyecto de irrigación a pequeña escala.

#### Contenido programático

Riego por aspersión. Características de las diferentes posibilidades de la aspersión (sistemas totalmente móviles o portátiles, sistemas fijos y semifijos. Maquinas de aspersión tipo Pivot Central y de desplazamiento lineal. Diseño de riego por aspersión. Evaluación de sistemas instalados, Eficiencias y uniformidad

Riego localizado de alta frecuencia (RLAF): goteo y micro aspersión. Características, diseño de riego por goteo y de micro aspersión. Evaluación de los sistemas de goteo y micro aspersión instalados.

Especificaciones del trabajo Práctico.

Diseño predial de riego. Se analizarán alternativas técnicas de aplicación de riego con base en las fincas tipo determinada para un proyecto, el costo de inversión, operación y mantenimiento.

Parámetros de riego. Se determinarán los siguientes parámetros:

1. Mes con mayor necesidad de riego
2. Necesidad de Riego neta :
3. Eficiencia de riego
4. Necesidad de Riego bruta, en mm/día.
5. Nivel Crítico.
6. Porcentaje de Reposición
7. Lámina Neta de Reposición
8. Lamina Bruta De reposición
9. Frecuencia de riego
10. Area de Riego en hectáreas:
11. Jornada de Riego en hectáreas
12. Jornada de riego en horas/día
13. Caudal requerido.
14. Plan de manejo de los distritos de riego

## **BIBLIOGRAFÍA**

- BERLUIN, J.D et al. Riego y drenaje. Manuales para la producción agropecuaria. Area suelos y agua. México 1988.98p
- CLAVER. PARIAS IGNACIO. Guía para la elaboración de estudios del medio físico, contenido y metodología. Barcelona, España. 2002.
- DOOREMBOS, J y PRUIT, W. Las necesidades del agua de los cultivos riego y drenaje. Roma, FAO, 1998. 212p
- FORSYTHE, W. Física de suelos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José de Costa Rica. 1995.
- GAVANDE, S. A. Física de suelos. Principios y aplicaciones, México 1998
- GUROVICH,L. A Fundamentos y diseño del sistema de riego., San José de Costa Rica IICA1999.433.p.
- LEGARDAL y GARCÍA R. Manual de riego agrícola. Universidad de Nariño 2002.
- LEGARDAL y GARCÍA R. Técnicas y aplicación del riego agrícola. Universidad de Nariño 2002.
- MINISTERIO de AGRICULTURA, INCODER. Términos de referencia para proyectos de riego a pequeña escala. 2007.
- VERGARA, M.J. Manejo integral de cultivos en suelos bajo riego. CECIL-INAT-IICA. 1996

## **MODULO 4**

### **ANALISIS FINANCIERO DE LA(S) FINCA(S) TIPO**

**Objetivo.** Conocer la metodología para el análisis financiero que se hace en los proyectos de irrigación a pequeña escala, a fin de determinar si el plan de desarrollo agropecuario propuesto generará ingresos suficientes para cubrir los gastos de manutención de la familia, explotación del predio, capitalización y aporte a la cofinanciación de los costos del proyecto.

**Duración:** 12 Horas

**Docentes requeridos:**

- Profesional especialista en análisis financiero en proyectos de riego

**Proceso metodológico**

- Conferencias magistrales
- Taller práctico sobre cálculos de análisis financiero para un proyecto de irrigación a pequeña escala.

**Contenido programático**

- a. Area Física Neta
- b. Area Sembrada Semestralmente
- c. Rendimientos por Cultivo
- d. Precios de los Productos en Finca
- e. Costos Unitarios de Producción por Cultivo
- f. Valor Bruto de la Producción por Cultivos
- g. Inversiones en la Finca Tipo
- h. Requerimientos de Jornales por Ha.
- i. Presupuesto Anual de Mano de Obra
- j. Gastos de Explotación de la Finca
- k. Servicio de la Deuda
- l. Análisis de sensibilidad

## **MODULO 5 DRENAJES DE TIERRAS AGRICOLAS**

**Objetivo.** Conocer los elementos fundamentales para una investigación de acuerdo con los problemas de drenaje. Determinar las fuentes de exceso de agua que hacen necesario el drenaje, Identificar los sistemas de drenaje e indicar los elementos esenciales con base en los cuales se diseña y planifica un sistema de drenaje.

**Duración:** 20 horas

**Docentes requeridos:**

- Ingeniero agrícola. especialista en proyectos de riego y drenaje

**Proceso metodológico**

- Conferencias magistrales
- Taller práctico sobre diseño de drenajes en tierras agrícolas

**Contenido programático**

- a. Génesis de los problemas de drenaje
- b. Drenaje superficial y subterráneo
- c. Análisis de la precipitación y lluvia crítica para drenaje
- d. Estudio de la dinámica del nivel freático
- e. Isohypsas y isóbatas
- f. Dirección y profundidad de los niveles freáticos
- g. Movimiento del agua freática hacia los drenes
- h. Modelos para el diseño de drenajes subterráneos.
- i. Cálculo de espaciamiento entre drenes
- j. Diseño de calculo de agua a drenar

**BIBLIOGRAFÍA**

- ARIAS, H.A Drenaje de tierras, Cali. Universidad del Valle. Facultad de ingeniería 1993
- FAO. Elementos para proyectos de drenaje. Roma FAO 1998.
- DOOREMBOS, J y PRUIT, W. Las necesidades del agua de los cultivos riego y drenaje. Roma, FAO, 1998. 212p
- GRANDE.C. R. Drenaje Subterráneo como medio de saneamiento. Madrid. Instituto nacional de reforma Agraria 1995 .
- MARTINEZ, B.J. Drenaje agrícola. Madrid, CERDET.1998
- ROJAS R.M. Drenaje superficial en tierras agrícolas. MERIDA Venezuela, CIDIAT.1997.
- TORRES J. Obras hidráulica México, Trillas 1987.
- URRUTIA. C.G. Hidráulica de canales. Cali. Universidad del Valle Facultad de Ingeniería 1990.





# **DIPLOMADO EN PRODUCCIÓN DE PALMA DE ACEITE**

**Pasto, marzo de 2011**



- Conferencia Internacional en Ciencia y Tecnología para la administración de la diversidad genética de plantas en el siglo XXI.
- Seminario Internacional en ISO 14000 para la administración ambiental de plantaciones.
- Seminario de transferencia de tecnología MPOB.
- Seminario Nacional en tecnología y calidad de la extracción y refinación de aceite de palma.
- Internacional Conference on Oil Palm Pests and Diseases. (Conferencia Internacional sobre plagas y enfermedades de la Palma de Aceite).
- Otro país que ofrece cursos específicos para el sector de la palma de aceite en el nivel internacional es Costa Rica, a través de la ASD - Agricultural Services & Development; básicamente, esta empresa ofrece:
  - Cursos de entrenamiento en Costa Rica o en el extranjero para Ingenieros Agrónomos: cubren desde generalidades del cultivo hasta todos los procesos de cultivo, plantas extractoras y manejo integral. De la misma forma que los cursos ofrecidos por el MPOB, son cursos intensivos y de corta duración.
  - Cursos de capacitación para administradores de finca en el nivel de técnico: contienen básicamente todos los aspectos relacionados con el cultivo, desde la producción de semillas y manejo de viveros, hasta el control de calidad y transporte de fruta.
  - Cursos de capacitación para supervisor de plantación que cubren los siguientes temas: aspectos agroclimáticos del cultivo y manejo de plantaciones jóvenes, control de malezas y establecimiento de coberturas, aplicación de fertilizantes, manejo integrado de plagas y enfermedades, cosecha, poda y transporte de fruta.

En este orden de ideas, de la revisión de la literatura consultada sobre el tipo de cursos de formación o de capacitación de estudiantes y profesionales, para el sector palmero a nivel mundial se concluye que:

- La mayoría de los cursos están dirigidos a los directivos, promotores, inversionistas y profesionales de las empresas o plantaciones, para prepararlos e ir formando cuadros directivos de las empresas o aún para desempeñarse como funcionarios del Estado en el sector de la Agroindustria, tanto en las plantaciones, como en las plantas extractoras.
- Al comparar los temas planteados como demanda de capacitación por el sector productivo del país, con los que se ofrecen en los cursos revisados, se observa bastante coincidencia entre ellos; por lo cual es conveniente tenerlos en cuenta al elaborar Los contenidos del programa de Diplomado en Producción de Palma de Aceite.
- Los temas de capacitación de los diferentes programas de formación se centran en:
  1. Formación en sistemas, agricultura de precisión, utilización de imágenes satelitales e inglés.
  2. Manejo integral de los problemas fitosanitarios, con base en los compromisos internacionales firmados al respecto, para proteger el medio ambiente.
  3. Utilización racional de los fertilizantes y de los abonos orgánicos.
  4. Comportamiento organizacional, relaciones humanas y manejo de personal.
  5. Seguridad ocupacional, salud y bienestar.
  6. Formación sobre programación, supervisión y control del trabajo.
  7. Manejo racional y protección de las fuentes de agua.
  8. Importancia de lograr la mejor Calidad en todos los procesos.

Por otro lado, en el ámbito nacional existen diversos programas de formación ofrecidos por diferentes Universidades del país que directa o indirectamente tienen relación con el cultivo de la palma de aceite o con el manejo de cultivos perennes, que se listan a continuación:

- Administración de Empresas Agropecuarias. Universidad de la Salle. Bogotá D. C.
- Tecnología en Gestión Agropecuaria. Politécnico Gran Colombiano. Bogotá
- Tecnólogo Agropecuario. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín.
- La Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Bogotá, ofrece una especialización sobre cultivos perennes industriales con énfasis en palma de aceite en asocio con universidades regionales, y en el marco de la carrera de agronomía un curso de énfasis en palma de aceite.

En la presente iniciativa del Programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Nariño, se tiene como ventaja el trabajo con estudiantes de pregrado en el área de las ciencias agrícolas, que fácilmente pueden integrarse al sector palmero, con todos los requerimientos que éste exige; puesto que la estructura del programa va encaminado a la formación técnica integral del manejo del cultivo con perspectivas al incremento productivo de las plantaciones y su competitividad.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Como principio fundamental de la pertinencia del programa de Diplomado en Producción de Palma de Aceite, se establece la realidad del sector palmero en Colombia y la necesidad de formación de talento humano con las competencias requeridas para aportar al desarrollo del sector para el mejoramiento de su competitividad y productividad. Se tratan también las tendencias internacionales y nacionales en la formación.

#### 3.1 PERTINENCIA DEL PROGRAMA EN EL MARCO DE UN CONTEXTO GLOBALIZADO

##### 3.1.1 PERTINENCIA DEL PROGRAMA EN COLOMBIA

Como un componente del sector productivo, la palmicultura se constituye en una actividad económica muy importante a nivel mundial, tanto por los volúmenes de aceite y grasas producidas, que generan un volumen apreciable de divisas; así como también una alta demanda en mano de obra. Al comparar la palma de aceite con otras especies, su rendimiento en términos de aceite por hectárea, que promedia alrededor de 3.7 toneladas, supera a las oleaginosas tradicionales como la soya, la canola, el girasol y el algodón. Además, en la última década el aceite de palma se ha consolidado como el segundo del mundo en términos de producción, después del aceite de soya, y el primer aceite vegetal en términos de los volúmenes de comercio de productos oleicos.

La palma de aceite es un fruto oleaginoso que por sus características físico - químicas debe procesarse tan pronto se coseche, por lo tanto, no puede comercializarse en el mercado mundial como el resto de las semillas oleaginosas. Colombia ocupa el puesto 5, tanto en la producción mundial de palma aceitera como en la superficie destinada a este cultivo, en ambos casos participa con menos del 2%. Los principales productores son Malasia, Indonesia y Nigeria que concentran el 85% de la producción mundial. Igualmente, la superficie sembrada con palma de aceite en Malasia e Indonesia representa prácticamente el 80% de la superficie mundial.

Desde luego, países como Malasia e Indonesia, que representan el 85% de la producción mundial y el 95% de las exportaciones mundiales de aceite de palma, han sido pioneros en el aprovechamiento del cultivo de la palma de aceite. En los últimos cinco años, no obstante, la producción de aceite de palma, gracias a la expansión de plantaciones y en cierto grado por una ligera mejoría en rendimientos, la región conformada por Colombia, Ecuador y algunos países de América Central ha registrado un crecimiento importante de la producción de aceite de palma.

Ante la creciente importancia del aceite de palma en el mundo y la ventaja de estar ubicado entre los paralelos 20° al norte y al sur del Ecuador, zona reconocida como la óptima para el desarrollo de las plantaciones de palma de aceite, México busca aprovechar la rentabilidad de este cultivo para cumplir con al menos un par de objetivos: otorgar al agricultor del sureste mexicano una mejor opción para incrementar sus ingresos y su bienestar social y reducir en la medida de lo posible, las importaciones de aceites vegetales.

La Unión Europea, India, China y Pakistán representan el 70% de las importaciones mundiales de aceite de palma. China, India, Pakistán, Holanda, Egipto, Singapur, Japón y Bangladesh representan los principales destinos de exportación para el aceite de palma de Malasia. En conjunto suman el 70% de las exportaciones malayas.

En el caso de Indonesia, los mercados de India, China, Holanda y Pakistán representan el 75% de sus exportaciones totales de aceite de palma. En sintonía con el crecimiento de la producción y de las exportaciones mundiales, el consumo mundial de aceite de palma se ha incrementado en un 35% en los últimos años.

La producción mundial de aceite de palma en 2007 fue de 36 millones de toneladas. Los países de América participan sólo con el 5.6% de la producción mundial de aceite de palma.

Los países productores en América durante el año 2007 alcanzaron un total de 2.0 millones de toneladas de aceite de palma, que fueron aportadas principalmente por: Colombia (35,7%), Ecuador (19.8%), Costa Rica (9.8%), Honduras (9.8%) y Brasil (8.7%). Estos cinco países participaron en cerca del 80% de la producción y otros países con producciones menores, con el 16.2% restante<sup>1</sup>.

Como ya se mencionó, los mayores productores de aceite de palma a nivel mundial son: Malasia, Indonesia, Nigeria y Tailandia. No obstante, Colombia continúa como líder latinoamericano en la producción, pero fue desplazado hace algunos años del cuarto al quinto lugar a nivel mundial por Tailandia. Colombia tuvo en el 2007 una producción anual de 738 mil toneladas de aceite de palma, pero su producción es bastante inferior a la de Indonesia que llegó a 16,5 millones de Toneladas y la de Malasia que produjo en es mismo año 15.3 millones de toneladas.

El área sembrada en palma de aceite en Colombia a Diciembre de 2007 llegó a 316.402 ha, 23.833 más que en 2006. La superficie en producción fue de 201.040 ha, con un aumento absoluto de 23.188 ha. Además el país tiene un potencial de desarrollo para la siembra de palma de aceite de 3.5 millones de hectáreas.

---

<sup>1</sup> Oil World Annual 2008. Vol - Up to 2007/2008.

La producción de aceite de palma crudo en 2007 se ubicó en 734.968 toneladas (t.) 21.715 adicionales a las producidas durante el año anterior, lo que presenta un incremento de 3%, inferior al crecimiento de 6% del año 2006. También se produjeron 169.894 t. de almendra de palma, esto es 8.517 más que en 2006, con un 5,3% de crecimiento en dicho año<sup>2</sup>.

Las ventas de aceite de palma en el mercado doméstico fueron de 430.112 t. en 2007, por su parte, las ventas de aceite de palmiste en Colombia fueron de 35.756 t. Durante el 2007, las exportaciones de aceite de palma fueron de 341,875 t. frente a 237,538 t. en 2006, lo cual muestra un crecimiento del 44% en dicho año<sup>3</sup>.

El aumento de la producción nacional de aceite de palma crudo, aunado a la caída de sus ventas en el mercado local y al buen comportamiento de los precios internacionales de los aceites y grasas, explican el significativo incremento de las exportaciones. En consecuencia, la oferta exportable de aceite de palma pasó del 33,3% en 2006 a 46,5% en 2007.

En cuanto al destino de las exportaciones colombianas de aceite de palma, la Unión Europea sigue siendo el más importante con cerca del 72% del total. En ese sentido, los mercados de mayor importancia fueron el Reino Unido, Alemania y España, con el 24%, 24% y 18%, respectivamente. Es importante resaltar que las exportaciones colombianas de aceite de palma a la Unión Europea se benefician al igual que las de aceite de palmiste de libre acceso, en virtud de las preferencias otorgadas por dicho bloque comercial a nuestro país, a través del Sistema General de Preferencias, SGP.

El sector de la agroindustria de la palma de aceite es generador a partir del aceite crudo de palma y de palmiste de una gran cantidad de productos y subproductos tanto de carácter alimenticio (humano y animal), como de productos industriales tipo jabones, cosméticos, lubricantes, biocombustibles y otros que conforman una importante cadena productiva de valor agregado.

Por otra parte, los precios internacionales de los aceites y grasas registraron un significativo incremento durante el 2007, explicado por el comportamiento del mercado mundial de estos productos durante el año agrícola 2006/2007. En efecto, el desbalance entre el crecimiento del 7% del consumo mundial de aceites y grasas frente al de la producción que fue de 4,1%, se reflejó en una caída de los inventarios mundiales a lo largo de 2007. Sin duda el principal dinamizador de la demanda fue el mayor consumo de aceites y grasas para la producción de biocombustibles.

Así mismo, es de anotar que esta dinámica comercial mundial y a la creciente demanda por biocombustibles, abre una posibilidad muy grande en Colombia para ampliar las áreas sembradas y diversificar el uso del aceite de palma; de hecho, el gobierno nacional, está impulsando la implementación de plantas productoras de biodiesel e incentivando la siembra de palma en todas las zonas con potencial de producción.

Como conclusión el sector palmero colombiano es uno de los sectores más dinámicos de la agricultura colombiana, debido entre otras razones a las siguientes:

- Colombia es el primer productor de aceite de palma en América y el quinto a nivel mundial.
- El área actual cultivada en Colombia en palma de aceite a diciembre de 2007 es de 326.033 hectáreas con un potencial de desarrollo de nuevas siembras de 3.5 millones de hectáreas.
- El sector de la agroindustria de la palma de aceite es generador a partir del aceite crudo de palma y de palmiste de una gran cantidad de productos y subproductos tanto de carácter alimenticio (humano y animal), como de productos industriales tipo jabones, cosméticos, lubricantes, poliolos, biocombustibles y otros que conforman una importante cadena productiva de valor agregado.
- Las alianzas estratégicas entre empresas consolidadas y pequeños productores o campesinos representan un valioso aporte a la construcción de tejido social, de riqueza y proyección para unas 90 alianzas productivas que con cerca de 5.000 asociados cultivan actualmente algo más de 50.000 hectáreas de palma de aceite.
- Anualmente se siembran en el país cerca de 30.000 hectáreas nuevas de palma, lo cual genera del orden de 3.000 empleos nuevos directos y otro tanto indirectos.
- El Gobierno Nacional el 09 de julio de 2007 expidió el documento CONPES 3477 que apunta a fortalecer la competitividad del sector palmero e instruye a diferentes instancias gubernamentales con tareas para favorecer el desarrollo del sector.
- En los últimos meses el Gobierno Nacional ha impulsado y expedido toda una serie de decretos y reglamentaciones que favorecen el desarrollo de biodiésel a partir de diversas oleaginosas; la instalación de varias plantas de biodiésel en el país incrementan la demanda de aceite de palma y por ende del área sembrada en palma de aceite. De modo que este proyecto al generar opciones de formación del capital humano para las plantaciones palmeras, va en consonancia con el desarrollo que plantea el incremento de los biocombustibles en Colombia, dado que la principal fuente para la producción de biodiésel es el aceite de palma.
- Como un último resultado de las políticas del país sobre los biocombustibles, el gobierno colombiano expidió durante el primer semestre del 2008 el Documento CONPES 3510 para reglamentar el uso de los biocombustibles.

<sup>2</sup> Fedepalma. Programa de Economía y Comercio. Diciembre 2007. Anuario estadístico 2008.

<sup>3</sup> Fedepalma. Programa de Economía y Comercio. Diciembre 2007

- En Colombia el cultivo de la palma de aceite está presente en 17 departamentos y 73 municipios, en algunas zonas donde se constituye en una alternativa para la sustitución de cultivos ilícitos. En muchas zonas en donde hacen presencia los cultivos de palma de aceite, este región productivo se ha convertido en un jalonador del desarrollo social, económico y con un manejo sostenible de los recursos naturales.
- En los EEUU a partir del año 2006 se ordenó el etiquetado de los productos alimenticios que contengan ácidos grasos trans, producidos generalmente en los procesos de hidrogenización de otros aceites que los requieren para la solidificación de productos tales como margarinas o similares. El aceite de palma por contener una fracción sólida, la estearina, no requiere dicho proceso y por ello se abren perspectivas muy interesantes de mercado hacia los Estados Unidos en particular si el TLC se hace una realidad.
- Una característica de la palma de aceite es ser un cultivo perenne, razón por la cual se ha traducido en un estímulo importante para la consolidación de capacidades empresariales, articulaciones con pequeños y medianos productores, y estrategias de desarrollo regional de mediano y largo plazo.

Colombia y en particular el sector palmero requieren contar con profesionales con capacidad para manejar integralmente el cultivo de palma de aceite, con competencias en el hacer y fundamentos conceptuales del porqué y el cómo deben hacerse las labores.

La educación superior en Colombia afronta nuevos retos, impuestos por un mundo globalizado que experimenta constantes cambios y adecuaciones inmediatas. Los profesionales de este nuevo mundo deben poseer una formación que les permita ser competitivos y exitosos en el mercado global. Estos profesionales deben tener una vocación de liderazgo y capacidad de actualización del conocimiento, manejo de nuevas tecnologías, capacidad emprendedora e innovadora, que aporten al desarrollo de un determinado sector productivo y por ende al progreso de su comunidad o región.

### 3.1.2. PERTINENCIA REGIONAL DEL PROGRAMA

Los cultivos de palma de aceite en Colombia, se ubican en cuatro zonas productoras distribuidos en 17 departamentos y 73 municipios en el país. La distribución de las zonas de producción de palma de aceite por área sembrada en Colombia, es como se observa en la tabla siguiente No.1:

**Tabla 1. DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA SEMBRADA EN PALMA DE ACEITE EN COLOMBIA**

Zona	Distribución del área sembrada
Oriental	33.6%
Norte	30.9%
Central	24.6%
Occidental	10.9%
Total Nacional	100%

Fuente: FEDEPALMA. Anuario estadístico 2008.

La zona Oriental es la zona productora más grande, allí funcionan 22 plantas de beneficio y está conformada por palmicultores del Meta, Casanare, Cundinamarca y Caquetá.

La Zona Norte, es la segunda zona productora, la conforman los departamentos de Magdalena, Guajira, Atlántico y Norte del Cesar, en los cuales funcionan 14 plantas de beneficio para el procesamiento de fruto.

En tercer lugar se encuentra la Zona Central, en ella funcionan 8 plantas de beneficio y comprende el sur del departamento del Cesar y los departamentos de Santander y Norte de Santander.

Finalmente, la Zona Occidental, conformada en un alto porcentaje por el departamento de Nariño - específicamente por el municipio de Tumaco, posee 7 plantas de beneficio. En la siguiente figura se muestran las cuatro zonas palmeras del país y su respectiva ubicación geográfica en el territorio nacional.



**Figura 1. Ubicación geográfica de las zonas de producción de palma en Colombia<sup>4</sup>**

#### **4. ÁREAS TEMÁTICAS A COMPLEMENTAR CON EL DIPLOMADO**

Al revisar la denominación académica del programa de Diplomado en Producción de Palma de Aceite, es relevante hacer un análisis de los conceptos de formación como los campos del conocimiento que integran el objeto de estudio de este programa.

##### *Producción de Palma de Aceite:*

La producción de Palma de Aceite, implica diferentes actividades como son la siembra, mantenimiento, cosecha que se denominan la fase agrícola, cuyo objetivo es producir racimos de fruta los cuales son cosechados tan frescos como sea posible. Los factores básicos para la producción de Palma de Aceite están determinados por la ubicación geográfica, la temperatura, la disponibilidad de agua, la radiación solar y los tipos de suelo<sup>5</sup>.

La Siembra, implica el proceso de selección del lote, teniendo en cuenta todos los aspectos agronómicos que permitan aprovechar los componentes naturales del suelo, y el material genético a sembrar, el palmicultor tiene la opción de construir vivero o comprar las palmas listas para siembra, lo cual ahorraría un año. Las actividades a realizar en la siembra de palma son:

*Adecuación del lote para la siembra:* El objetivo que se persigue con la adecuación del suelo es no dañar sus propiedades físicas y mejorar sus condiciones para un óptimo desarrollo radicular del cultivo.

*Trazado y estaquillado:* Luego de efectuada la adecuación del lote, se hacen necesarios marcar con estacas los sitios donde se sembrarán las palmas.

*Ahoyado:* Después del estaquillado se procede a la hechura de los huecos los cuales deben ser 10 centímetros más anchos que el diámetro de la bolsa y 5 centímetros más profundos que el alto. El suelo del hueco se debe mezclar con abono orgánico en relación de 4:1.

*Siembra:* Se retira la bolsa plástica con cuidado evitando no trozar las raíces y luego se siembra procurando rellenar apisonando la tierra para que no queden vacíos que propicien el hundimiento o volcamiento de la palma bajo lluvias o vientos.

La palma de aceite es un cultivo a largo plazo de los cuales los tres primeros años de edad son improductivos y requiere de un manejo agronómico prioritario en la relación suelo – planta, control de malezas y establecimientos de coberturas con especies leguminosas para que no se vea afectada la futura producción de aceite. Se deben realizar las siguientes prácticas culturales:

*Deshierbas y ploteo :* Esta práctica debe realizarse tres veces en el año de forma manual ya que al aplicar herbicidas éstos no deben tener acción residual en el suelo, no ser volátiles y no pertenecer al grupo de las auxinas sintéticas por tener acción directa sobre el cultivo.

*Fertilización:* La clase de abono, cantidad y aplicaciones al año, se debe realizar dependiendo del análisis de suelo.

*Control fitosanitario:* En el cultivo de la palma de aceite se tiene un importante complejo de plagas insectiles y enfermedades, las cuales sino se controlan adecuadamente, si se detectan tardíamente o se malinterpretan sus dimensiones, pueden ser causas de pérdidas cuantiosas de producción.

En los primeros tres años es importante mantener el cultivo libre de plagas y enfermedades ya que los problemas fitosanitarios pueden interferir en el desarrollo fisiológico de la palma porque es el tiempo transcurrido desde el inicio de las células primordiales hasta cuando el racimo llega a su completa maduración. Se debe tener un cronograma de asistencia técnica el cual indique la aplicación de un control fitosanitario donde se interrelacione el control químico con el biológico y el de malezas.

*Riego:* Durante la época seca es necesario establecer una ronda de riego por gravedad, para evitarle el estrés fisiológico de naturaleza hídrica a las palmas ya que esto genera aproximadamente el 40% de reducción del rendimiento.

*Drenaje:* En época de invierno, se debe eliminar el agua sobrante del suelo para mantener las condiciones necesarias de aireación y actividad biológica del mismo y así las plantas desarrollen su sistema radicular. Dependiendo de la textura de las diferentes capas del suelo, se debe realizar el diseño de los canales,

A partir del cuarto año y hasta el final de la etapa económicamente productiva, se realizarán las mismas prácticas culturales que en la etapa anterior aunque el programa que más cambia son los fitosanitarios por la ocurrencia de enfermedades propias de palmas seniles.

<sup>4</sup> FEDEPALMA. Anuario Estadístico 2006.

<sup>5</sup> SENA –FEDEPALMA. Caracterización del Sector Palma de Aceite

*Cosecha:* Después del tercer año de edad se inicia un período incremental de la palma hasta llegar al tope de la producción por hectáreas a partir del año noveno comenzando a decrecer en forma paulatina después del año 17. Antes de la cosecha se deben realizar las siguientes prácticas culturales: A) realizar control de malezas para un buen transporte de los equipos B) Cortar las hojas seniles ya que dificultan localizar y bajar los racimos C) Alinear o distribuir uniformemente, en el lote, las hojas cortadas para que no estorben el transporte. D) Realizar plateau o área de cosecha de cada palma.

La labor de la cosecha es más difícil en palmas mayores de 15 años de edad debido a la altura en que se encuentra el racimo. En plantaciones jóvenes en las cuales no se garantiza aún una recolección promedio, se acostumbra a cosechar con personal de planta; cuando la cosecha se estabiliza, ésta se recolecta por el sistema a destajo, se adopta una tarifa de pago por kilogramo cosechado y una cantidad mínima de fruta recolectada por persona.

Como ya se mencionó anteriormente, la importancia de la palma de aceite en Colombia es creciente y con grandes expectativas en el mercado internacional por la industria oleoquímica; incluyendo los biocombustibles. Así, el diplomado está orientado a desarrollar competencias en el profesional de las ciencias agrarias en todos los aspectos técnicos del cultivo de palma de aceite.

## 5. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

### 5.1. OBJETIVO GENERAL

Dar solución a las problemáticas y coadyuvar al fortalecimiento y competitividad del sector palmero del país, mediante la formación integral de profesionales del área de las ciencias agrícolas, con una especialización en el cultivo de palma africana, capaces de desarrollar y gestionar los procesos de siembra, mantenimiento, cosecha de palma de aceite, acorde con los requisitos de calidad que permitan el desarrollo de procesos eficientes y eficaces.

### 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Capacitar a profesionales de las áreas de las Ciencias Agrícolas en el campo específico de la producción de palma de aceite, que puedan desempeñarse con calidad en los procesos de planificación de los cultivos, cuyos conocimientos y su capacidad de aprendizaje trascienda para la transformación de las empresas donde puedan vincularse.
- Dar una opción diferente de grado a estudiantes de las Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, mediante el Diplomado de Producción de Palma de Aceite, que además les dé una ganancia de conocimiento, que les permita ampliar sus oportunidades de vinculación al sector productivo palmero.
- Generar espacios de reflexión sobre la problemática del sector palmero nacional e internacional, para la consolidación de la comunidad académica y productiva.

## 6. METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta los objetivos del diplomado y su articulación con el sector empresarial, a continuación se establece la fundamentación pedagógica, la cual se basa en la pedagogía activa, cognitiva y andragogía como elementos orientadores de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, para la formación en competencias.

Como *pedagogía activa*, por cuanto se concibe la educación como un señalamiento de caminos para la auto – determinación personal y social y como el desarrollo de la conciencia crítica por medio del cual el análisis y la transformación de la realidad acentúa el carácter activo del estudiante en el proceso de aprendizaje; en este sentido se espera que el estudiante del programa de Diplomado en Palma de Aceite, trabaje en la problemática del sector palmero haciendo apropiación de los conocimientos mediante una articulación de la teoría con la práctica.

Así mismo, *la pedagogía activa* identifica al maestro como guía, orientador, catalizador y animador de este proceso e interpreta el aprendizaje como buscar significados, críticas, inventar, indagar, en contacto permanente con la realidad y concediendo importancia a la motivación del estudiante y a la relación Universidad – Comunidad y vida. Concibe la verdad como proyecto elaborado y no posesión de unas pocas personas, y la relación Maestro – Alumno como un proceso de diálogo, cooperación y apertura permanente.

De la *psicología cognitiva*, toma su aporte fundamental en la concepción que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y tener no solo relación entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el estudiante (Aprendizaje Significativo), sino también con el concepto de aprendizaje como actividad social, ya que en ocasiones el estudiante aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros. Razón por la cual, las prácticas en grupo y el desarrollo de trabajos en equipo, son parte fundamental de las estrategias de formación planeadas para el Diplomado.

En el *Modelo Andragógico* la experiencia es siempre el punto de partida del proceso educativo, nunca el resultado, y por ello se fundamenta en las siguientes premisas:



- La necesidad de saber: Los estudiantes necesitan saber por qué deben aprender algo antes de aprenderlo; están dispuestos a aprender lo que necesitan saber y sean capaces de hacer, con el propósito de enfrentar las situaciones de la vida real.
- El autoconcepto de los estudiantes: Se debe resaltar que se debe promover en los estudiantes el autoconcepto de seres responsables de sus propias acciones, de su propia vida.
- El papel de las experiencias: Los estudiantes llegan a una actividad educativa con un volumen y una calidad de experiencias, conforme se acumulan experiencias, se tienden a formar hábitos mentales tendencias y prejuicios que cierran la mente a las ideas nuevas, percepciones frescas y otras formas de pensar.
- Características básicas del ambiente educativo: respeto por la personalidad, participación en la toma de decisiones, libertad de expresión y disponibilidad de información, responsabilidad mutua para definir metas, para la planeación y conducción de actividades y para la evaluación.

De otro lado, es indispensable destacar la articulación teoría-práctica que se promoverá a través de actividades en campo y en plantaciones de empresas palmeras. Se conciben las plantaciones palmeras como los laboratorios vivos en los que el estudiante, en forma individual y en grupo, realiza labores, observa procesos, situaciones, adquiere habilidades, experimenta, hace ensayos, interpreta, elabora informes y protocolos, integra conceptos, etc.

Dentro de la fundamentación metodológica es de mencionar también la utilización de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), como herramientas para la creación de contextos de aprendizaje, tales como: software educativo, participación en tutorías, en sesiones con otros estudiantes, con profesores, profesionales y expertos.

En conclusión, la fundamentación metodológica del programa de Diplomado en Palma de Aceite, se sustenta en la pedagogía activa, la pedagogía cognitiva, la andragogía, la articulación teoría-práctica y el uso de las TIC's, y se orienta al desarrollo de competencias específicas para el manejo técnico del cultivo.

## 6.1 PRÁCTICAS

En el desarrollo del programa, es claro que es necesario el apoyo del Sector Productivo para la formación de los estudiantes, puesto que se ha dispuesto que desde las estrategias pedagógicas a implementar estén las prácticas en las empresas productoras de la región.

Para este efecto, ya se tienen convenios con las siguientes empresas:

- Corporación para el Desarrollo Agroempresarial de Tumaco - Cordeagropaz
- Astorga
- Palmeiras
- Palmas de Tumaco
- Salamanca

Para el programa de Diplomado de producción de Palma de Aceite, la asociación con las empresas es un factor fundamental para el desarrollo del componente práctico de cada uno de los módulos, donde los estudiantes puedan consolidar sus conocimientos y habilidades con la supervisión de profesores o en su defecto con el personal encargado de la empresa.

Lo anterior implica que se requiere una organización para el adecuado funcionamiento de este componente práctico; para lo cual se establece un cronograma eficiente para el desarrollo de las prácticas de los diferentes módulos a desarrollar. Esta función estará a cargo de un profesional encargado de coordinar esta labor con los estudiantes y las empresas.

## 6.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACTIVIDADES A EVALUAR

La modalidad del diplomado tendrá una duración mínima de 180 horas y el estudiante deberá aprobar los módulos ofrecidos en el plan de estudios con una nota mínima aprobatoria de tres con cinco (3,5) en una escala de cero a cinco (0-5,0) y esta nota corresponderá al 50% de la evaluación final. Adicionalmente, presentará al Comité Evaluador respectivo (designado por el Comité Curricular), una monografía en un tema relacionado con el diplomado y un seminario público.

La monografía tendrá un valor total de veinte (20) puntos, requiriéndose una nota mínima aprobatoria de quince (15).

La monografía debe contener:

- Título.
- Introducción.
- Objetivos.
- Marco referencial.
- Desarrollo de la temática.

- Conclusiones y recomendaciones.
- Bibliografía.

La evaluación del seminario público para esta modalidad de grado tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

<b>ASPECTO</b>	<b>PUNTAJE</b>
Presentación	10 puntos
Dominio del tema	10 puntos
Precisión y claridad en las respuestas a las preguntas formuladas	10 puntos

La nota aprobatoria del seminario público, será mínimo de dieciocho (18) puntos, y será asignada y por el comité asesor o a quien este delegue.

### **6.3 RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS**

El programa de Diplomado en Producción de Palma de Aceite, cuenta con los recursos bibliográficos adecuados y suficientes en cantidad y calidad, accesibles a los miembros de la comunidad académica, y buscará promover el contacto del estudiante con los textos y materiales fundamentales y con aquellos que recogen los desarrollos más recientes relacionados con el área de conocimiento del programa.

#### ***Centro de documentación Palmera***

FEDEPALMA en los últimos quince años ha desarrollado libros, folletos y CDs que estarán a disposición de los estudiantes del programa en mención. Entre los títulos más relevantes se encuentran:

- Revista Palmas
- Boletín El Palmicultor
- Ceniavances
- Boletines Técnicos
- La agroindustria de la Palma de aceite en Colombia – 2002
- Anuario Estadístico
- Video La Palma Social
- Competencias Laborales
- Planas de la Palma de Aceite en Colombia
- Programas radiales PALMEROS EN ACCIÓN
- Manual de Salud Ocupacional para la Agroindustria de la Palma de Aceite
- Sinopsis del proceso de la palma de aceite
- Desempeño ambiental del sector palmero en Colombia
- The Faces of de the oil palm
- Guía ambiental para el subsector de la agroindustria de Palma
- La agroindustria de la Palma de aceite en Colombia
- El cultivo de la Palma de Aceite y su beneficio
- Manejo integrado de Plagas en Palma de Aceite
- Palma Africana en Colombia
- Boletín del Programa de Salud y Nutrición
- Geografía Palmera
- Memorias XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite
- Memorias XVI Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite

Las últimas novedades del Centro de Documentación Palmera son:

- Multimedia interactivo sobre suelos y fisiología de la palma de aceite: El material se refiere al manejo de los suelos y la fisiología del cultivo de la palma de aceite. Se tratan conceptos básicos como: características físicas, propiedades biológicas, nutrición de suelos, crecimiento y desarrollo de la palma, fisiología de la maduración del fruto y fisiología de la producción.
- Apoyo audiovisual a la titulación en siembra de palma de aceite: Hace referencia a los procesos de selección, embolsado, preparación de suelos, trazados de áreas de siembra y siembra desde pre-vivero a sitio definitivo.
- XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite : Memorias de la XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite
- Palmas 1980 – 2005: La revista Palmas en su constante evolución presenta este nuevo producto para la comunidad palmera, un compendio que agrupa las ediciones de los 25 años de la revista, una publicación que ha difundido y unificado criterios alrededor de la cultura de la palma de aceite cada vez más universal.
- Biodiesel América: Este libro explica como el Biodiesel es en la actualidad la mejor alternativa para la gasolina. Estados Unidos, con su insaciable apetito por la comida rápida es el país que más utiliza los aceites vegetales haciendo frituras. ¿Porque no emplear este aceite en los combustibles? Incluyendo

calificados estudios, hechos y estadística, Biodiesel América es un documento para quienes desean cambiar su perspectiva acerca de este biocombustible.

- The future of Diesel Technology and the role of Biodiesel: Un panel de expertos en energía, incluyendo motores y manufactura, expertos sobre biodiesel y personal de las refinerías y distribuidores de combustibles, discuten sobre el futuro del diesel, sus avances tecnológicos y cual es la nueva ecuación con la llegada del biodiesel.
- Selección de palmas de aceite élite en plantaciones comerciales: Descripción de la metodología y los pasos para selección, evaluación e identificación de palmas sobresalientes o élites por su sanidad y productividad, adaptadas a las condiciones específicas agroclimáticas y de manejo (oferta ambiental) de cada finca o plantación las cuales servirán de materia prima de los programa de clonación a escala comercial y la renovación de plantaciones.

Adicionalmente se cuenta con la base de datos PALM con la cual se desarrolló un sistema de información con acceso Web, para consultas a través del portal de Fedepalma que permitirá a nuestros estudiantes buscar por títulos, autores o palabras claves y solicitar las solicitudes a través de Internet.

## 7. INTENSIDAD HORARIA POR MÓDULO

Tabla 2. Áreas temáticas y número de horas por modulo de palma.

MÓDULO	HORAS
ASPECTOS GENERALES EN LA SIEMBRA DE PALMA DE ACEITE	20
VIVEROS DE LA PALMA DE ACEITE	20
CÓMO SE MANTIENE EL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE	30
NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE	25
MANEJO INTEGRAL DE LA SANIDAD DE LA PALMA DE ACEITE	25
POLINIZACIÓN AISTIDA	15
COSECHA EN EL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE	25
CONTEXTO PALMERO Y AGRINDUSTRIA	20
TOTAL	180

## 8. DOCENTES

A continuación (Tabla 3), se listan los nombres de las personas que pueden participar como docentes en el presente Diplomado en Palma, más los que el Comité Curricular y de Investigaciones del Programa de Ingeniería Agronómica considere pertinente incluir.

Tabla 3. RESUMEN DE PROFESORES DEL DIPLOMADO EN PALMA DE ACEITE

NOMBRE DEL PROFESOR	AREA DE DE DESEMPEÑO	ENTIDAD
SILVIO BASTIDAS I.A. M.Sc.	Fithomejoramiento	CORPOICA
EDUARDO PEÑA I.A. M.Sc.	Sanidad Vegetal	CORPOICA
RAFAEL REYES I.A. Ph.D.	Producción de aceite	CORPOICA
HUGO RUIZ I.A. Ph.D.	Producción y nutrición	UDENAR
HUGO CALVACHE I.A M.Sc	Entomología	CONSULTOR
TITO BACCA I.A. Ph.D.	Entomología y control biológico	UDENAR
CARLOS BETANCOURTH I.A M.Sc	Fitopatología	UDENAR
CLAUDIA SALAZAR I.A. M.Sc.	Protección de cultivos	UDENAR
ALVARO CAMPO I.A. M.Sc.	Administración	FEDEPALMA
JENS MESA I.A. M.Sc.	Administración	FEDEPALMA

## 9. NÚMERO DE ESTUDIANTES POTENCIALES

El número ideal de estudiantes con los cuales se desarrollará de manera eficiente y activa el Diplomado es de veinte y dos (22).

El diplomado está dirigido a estudiantes de último semestre con opción de grado, cuyas áreas de conocimiento estén relacionadas con la planificación, montaje y desarrollo de sistemas de producción extensiva e intensiva de plantaciones de palma de aceite, tanto a nivel nacional como internacional.

## 10. PRESUPUESTO DIPLOMADO

En la siguiente tabla No 4, emanada de la oficina de planeación según comunicación OP - 407, de Agosto 9 de 2011. Se describe cada uno de los rubros a afectar dentro del desarrollo del diplomado y su especificidad de acuerdo a las necesidades propias de las temáticas a abordar en la evolución de la dinámica enseñanza – aprendizaje, dentro de las 180 horas estipuladas para abordar el diplomado en riegos.

Según la tabla 4, el costo del diplomado para estudiantes de último semestre, profesionales del sector agropecuario y ambiental y particulares en general es de: Inscripción \$150,000 (Ciento cincuenta mil pesos m/cte) y la matrícula tendrá un costo de \$1.500.000 (Un millón quinientos mil pesos m/cte), siendo la inversión total por estudiante de 1,650,000 (Un millón seiscientos cincuenta mil pesos m/cte).(véase distribución de rubros según acápite).

**Tabla 3. Distribución de costos para diplomado de palma de aceite**

### PRESUPUESTO DE INGRESOS PROGRAMA "DIPLOMADO EN PRODUCCION DE PALMA DE ACEITE"

AÑO / PERIODO	2011/A
<b>DETALLE</b>	
<b>I. RENTAS PROPIAS</b>	
Inscripciones	3.300.000
Matrículas	33.000.000
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$ 36.300.000</b>

### PRESUPUESTO DE GASTOS PROGRAMA "DIPLOMADO EN PRODUCCION DE PALMA DE ACEITE"

DETALLE/PERIODO	B/2011
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>36.300.000</b>
<b>GASTOS DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>27.813.966</b>
<b>SERVICIOS PERSONALES</b>	<b>8.123.966</b>
<b>HONORARIOS</b>	<b>8.123.966</b>
<b>Prestación de Servicios profesionales</b>	<b>8.123.966</b>
Honorarios H-C	3.907.166
Honorarios por Prestación de Servicios(Administración del Diplomado)	4.216.800
<b>GASTOS GENERALES</b>	<b>8.800.000</b>
<b>PRACTICAS ACADEMICAS</b>	<b>2.000.000</b>
Prácticas Académicas	2.000.000
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>	<b>200.000</b>
Materiales y Suministros Varios	200.000
<b>IMPRESOS Y PUBLICACIONES</b>	<b>3.000.000</b>
Impresos y Publicaciones	3.000.000
<b>VIATICOS Y GASTOS DE VIAJE</b>	<b>1.600.000</b>
Viáticos y Gastos de Viaje	1.600.000
<b>OTROS GASTOS GENERALES</b>	<b>2.000.000</b>
Comunicaciones y Transporte	2.000.000
<b>TANSFERENCIAS</b>	<b>10.890.000</b>
Universidad de Nariño	10.890.000
<b>GASTOS DE INVERSION</b>	<b>8.486.034</b>
<b>PLAN DE DESARROLLO PENSAR LA UNIVERSIDAD Y LA REGION</b>	<b>8.486.034</b>
<b>PROGRAMA MODERNIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA</b>	<b>4.600.000</b>
Subprograma Dotación de Muebles y Equipos	3.000.000
Subprograma Dotación de Equipos Varios	1.600.000
<b>PROGRAMA INVESTIGACION</b>	<b>3.886.034</b>
Subprograma Administración Talento Humano-Docente	3.886.034

### RESUMEN PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS

DETALLE/PERIODO	B/2011
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>36.300.000</b>
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>36.300.000</b>
<b>SUPERAVIT ó DEFICIT</b>	<b>0</b>