

entorno

ORGANO DE DIVULGACION DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES
Y DESARROLLO CIENTIFICO -CIDEC- DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
NEIVA, ABRIL DE 1968

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

CIDEC



ENTORNO
Organo de divulgación del
Centro de Investigaciones
y Desarrollo Científico -CIDEC-
de la Universidad Surcolombiana

Director: Norberto Insuasty Plaza

Coordinadores: Miguel Antonio Hernández Serrato
 Enrique Peña Forero
 Ramón Giraldo Povada

Editor: Jorge Alirio Ríos Osorio

Consejo Editorial: Edgar Machado
 Jairo Ramírez Bahamón
 Elías Ramírez Plazas
 Hernando Pascuas Pinzón

Coordinador de edición: Hernando Cortés D.

Composición: Consuelo Vásquez B.

Diagramación: Amparo Suárez Lozada

Publicaciones Universidad Surcolombiana

CONTENIDO

	Págs.
Editorial	
Norberto Insuasty Plaza	1
Reflexiones acerca de la economía Campesina	
Enrique Peña Forero	3
El área de procesos agrícolas: Factor de desarrollo	
C. G. M.	10
Funcionamiento real del horno solar tipo Usoo 87 en el secado de café	
Orlando Guzmán Manrique	12
Prefactibilidad técnico-económica para el montaje de una planta productora de papina	
Reynaldo Emilio Polo, Rodrigo Alvarez Castro	14
Estudio de dinámica ecológica en comunidades de insectos bentónicos del río Las Celbas	
Mario Sánchez	21
Propuesta para definir y priorizar áreas, líneas y proyectos de investigación en la Universidad Surcolombiana	
Rafael Méndez Lozano	34
Aplicación de la teoría de los grafos a la contabilidad	
Guillermo Cuéllar	40
Leyendo encontramos que...	
Reynaldo Emilio Polo	49
Herbarios: Centros de información	
Fanny Llanos H.	52
Experiencia de organización campesina en el Valle del Cauca (1960-1980)	
Cristina Escobar	58
Proyectos de las facultades financiados y administrados por el CIDEC.	60

EDITORIAL

La actividad investigativa a nivel nacional, sea de tipo científico, tecnológico o humanístico, denota una tendencia creciente en las dos últimas décadas. Según indicadores de desarrollo científico elaborados por "COLCIENCIAS" el número de proyectos de investigación en Colombia prácticamente se duplica en los últimos 13 años pasando de 964 en 1972 a 2.300 en 1985. Del total de investigaciones realizadas en el país la Universidad ejecuta aproximadamente el 64^o%, correspondiendo a la Universidad Pública la primacía investigativa con un 53^o% de esta esencial actividad para el desarrollo cultural y socio-económico de la comunidad. En este sentido, el número de investigadores por cada 100.000 habitantes en Colombia ha pasado de 11 en 1978 a 24 en 1985.

En la Universidad Surcolombiana la actividad investigativa muestra también una tendencia ascendente al pasar de 6 investigaciones institucionales en promedio anual entre 1985 y 1986 a 13 en 1987. Así pues, el aporte investigativo de la Universidad Surcolombiana tanto al Departamento del Huila como a la cualificación empieza a dinamizarse paulatinamente, hasta el punto de presentar en ocasiones más proyectos de investigación de los que puede la Universidad directamente financiar.

Ello exige al investigador universitario nuevas responsabilidades, en especial la de buscar cofinanciación externa y, por lo tanto, la de mejorar la calidad de sus proyectos y de sus resultados.

De otra parte, si se cree que con el escaso 2^o% del presupuesto destinado por ley a investigación en la universidad colombiana se va a desarrollar esta función primordial, la suerte está echada, no podrá iniciarse una proyección investigativa ascendente de calidad. El aporte de la Universidad a los proyectos de investigación debe entenderse como un aval, como una contrapartida que la institución ofrece a los buenos proyectos. El resto, el 60^o% ó más de la financiación, debe provenir de fuentes externas nacionales o internacionales.

Si hay financiación externa a los proyectos, esto indica confianza con los investigadores y con la institución. Esta imagen es un espacio difícil pero necesario de ganar.

Un complemento necesario a la práctica investigativa creciente es la necesidad de estimular en la universidad una comunidad de investigadores, no como simple sumatoria de individuos, sino interactuante, en permanente comunicación crítica.

La Revista ENTORNO busca por ello incentivar la aparición y consolidación progresiva de estos espacios básicos del conocimiento facilitando la comunicación de experiencias y resultados entre la comunidad de investigadores a nivel regional y nacional.

En esta entrega se enfatiza la temática rural con reflexiones acerca de la economía campesina, realidad acuciante en donde no es posible pretender "recetas" dada su complejidad de matices regionales de producción y de relaciones socio-culturales concretas.

Tres artículos expresan resultados de investigación con efectos directos en el desarrollo tecnológico del agro colombiano. Uno se refiere a las excelentes posibilidades de producción del látex de papaya (papaina) en el Huila y sus aplicaciones en la industria. El alarmante deterioro ambiental pone al orden del día la investigación ecológica. En este sentido el "Estudio de dinámica ecológica de insectos bénticos del río Las Ceibas" muestra las características de estas comunidades de invertebrados acuáticos y su relación con el ecosistema del río, el cual, a su paso por Neiva, presenta altos niveles de contaminación orgánica y fecal con destino al río Magdalena, convertido, lamentablemente en el mayor vertedero de aguas negras del país.

El artículo sobre procesos agrícolas pretende destacar las realizaciones del Programa de Ingeniería Agrícola en el área referida durante los últimos cinco años, temática sobre la cual la Universidad Surcolombiana, a través del CIDECA ejecutará en el presente año estudios en su programa de investigación sobre las Economías Campesinas.

El estudio de nuestra flora constituye igualmente un campo de trabajo para el investigador en un buen número de regiones de nuestro país, haciendo que el Herbario se constituya en sí mismo en un elemento de partida para ulteriores desarrollos.

Se incluye, finalmente, un artículo relacionado con la posibilidad de representar a través de figuras y grafos los procesos y operaciones contables, y una propuesta para definir y priorizar áreas, líneas y proyectos de investigación en la Universidad Surcolombiana, la cual permite facilitar los procesos de jerarquización de prioridades investigativas según criterios condicionantes de distinto orden, y que sin lugar a dudas serán de gran utilidad para elaborar un plan básico de acción investigativa para facultades y la Universidad en su conjunto.

Educación ← NORBERTO INSUASTY PLAZA
Director CIDECA



REFLEXIONES ACERCA DE LA ECONOMIA CAMPESINA

ENRIQUE PEÑA FORERO

Economista Universidad Nacional

Investigador CIDEA -USCO-

Desde el surgimiento de las ciudades, en los albores de la historia, ha persistido la separación entre lo urbano y lo agrícola, pese a las dificultades analíticas que tal división implica, habiéndose intentado el estudio de cada una de estas ramas por caminos diferentes, pero buscando cuerpos teóricos que permitiesen la comprensión cabal

del funcionamiento y naturaleza de cada una de ellas en forma completa.

En la agricultura se ha pretendido ver un todo homogéneo que puede explicarse con los mismos patrones "racionales" que se supone gobiernan el comportamiento del consumidor y del productor, en una estructura de mercado

capitalista, por extensión a ella de los principios de tipo neoclásico resaltados en la década de 1870-1879 a raíz de la publicación de las obras pioneras de Jevons, Menger y Walras, desconociendo así la esencia particular de los componentes de este sector de la economía.

Para fines prácticos tan sólo recientemente se ha reconocido que la economía campesina posee una naturaleza propia que debe abordarse de una forma distinta a la que recomienda la escuela neoclásica porque únicamente así se la puede aprehender y explicar satisfactoriamente; en verdad, la especificidad de la economía campesina rebasa los conceptos de corte neoclásico.

Para comenzar el análisis, el concepto de racionalidad es un buen punto. La afirmación que se sostiene en el presente escrito no es otra que la de considerar al concepto de racionalidad como parte esencial del paradigma marginalista pero insuficiente para el estudio y comprensión del mundo real.

Diversos autores, entre quienes cabe mencionar a Vivian Walsh, James Henderson, Richard Quandt y Maurice Godelier, señalan que, en última instancia, la racionalidad neoclásica se reduce a presuponer en el consumidor un comportamiento estrictamente ceñido a un cuerpo axiomático, de tal modo que siempre está en capacidad de ordenar los bienes en una escala de preferencias.

La economía campesina no es racional o irracional sino que tiene simplemente su propia lógica interna de funcionamiento; esta lógica interna debe entenderse como un comportamiento particular pero nunca como una categoría teleológica que le confiere total independencia o autarquía con respecto al entorno capitalista dentro del cual se encuentra; por esta razón la economía campesina no puede considerarse como un modo de producción sino, más bien, como una forma de producción.

El campesino tiene una "sensatez" tal que no se guía por ningún objetivo maximizador ni ordena preferencias de acuerdo con rígidos patrones axiomáticos. Por tanto, sus decisio-

nes son sensatas pero no racionales en el sentido que a este último término le confiere la escuela neoclásica.

El comportamiento del campesino es de tal índole que busca un ingreso familiar y no un ingreso personal máximo, porque para el grupo familiar el problema básico es la supervivencia, valiéndose para ello del trabajo de todos y cada uno de los componentes del núcleo familiar el cual reúne la doble condición de ser de producción y de consumo; además, y este es un rasgo distintivo, se acude al trabajo no familiar mediante la modalidad de contraprestación de ayuda, denominado usualmente "mano vuelta".

Este último aspecto plantea la cuestión del mercado de trabajo en las zonas de economía campesina y permite entender el carácter colectivo del proceso de producción y consumo en ellas. No está presente para la concertación del pago a la fuerza de trabajo no familiar ningún criterio relacionado con productividades marginales de factor y si elementos culturales que son los que determinan el monto del mismo. Es digno de mención el hecho que el jornal en la economía campesina no está regulado por normas jurídicas análogas a un salario mínimo precisamente porque la categoría capitalista "salario" no puede asimilarse plenamente a la forma y contenido social del jornal en el marco específico de la economía campesina.

Con respecto al mercado de productos conviene señalar que la ausencia de autarquía en esta forma de producción entraña la necesidad de entrar en contacto con el mercado (entorno) capitalista, tanto para vender la parte de la producción que no ha quedado dentro de la unidad familiar en forma de autoconsumo como para comprar todos aquellos productos que el campesino no produce en su parcela. Esta vinculación al mercado tiende a intensificarse porque el valor agregado de los productos de economía campesina es mucho menor que el valor agregado de los productos de economía capitalista, que llevan implícitos largos procesos industriales de transformación, lo cual se traduce finalmente, en un desequilibrio de precios y de ingresos, desventajoso para el campesino, pues no debe olvidarse que lo que configura valor es tan sólo el tiempo de trabajo

socialmente necesario. La situación así analizada permite entender el porqué de la vinculación al mercado, si se tiene en cuenta que éste es una fuente de ingresos, bien sea por la creciente destinación de la producción para la venta, bien por medio de la venta parcial de la fuerza de trabajo misma o bien por la combinación de ambos factores.

El campesino recurre a la venta parcial de su fuerza de trabajo cuando pese a todos sus esfuerzos la unidad familiar de producción y consumo no garantiza la reproducción y subsistencia de la fuerza de trabajo familiar es decir, en aquella situación en la cual la sobreexplotación de la propia mano de obra no es suficiente para mantener su independencia como productor individual. De otra parte, a estos factores se añade el carácter de los precios agrícolas (fluctuantes cíclicamente) en contraste con los precios industriales (en continuo ascenso) lo mismo que el volumen de producción que el campesino puede llevar al mercado; es una producción variada pero poco voluminosa por especie vegetal o animal. En vista de que la actividad productiva del campesino está encaminada a lograr la subsistencia de la unidad familiar, la posibilidad del monocultivo queda excluida por dos razones de peso: en primer término, porque las necesidades de consumo del núcleo familiar son variadas y en segunda instancia, porque los "arreglos de cultivos" o sistema de producción intercalada y simultánea de distintas especies vegetales, contribuye a preservar la feracidad del suelo y a distribuir los riesgos de producción y de comercialización tanto por especie como para la unidad de producción y consumo considerada como un todo. Desde luego la dispersión de riesgos no obedece a la estricta aplicación de alguna teoría pues el campesino está lejos de emplear razonamientos tales como los contemplados en los modelos probabilísticos usados en cálculos de riesgo.

Es también de suma importancia señalar que si bien los procedimientos manuales de producción son típicos de la economía campesina, el cambio técnico no puede entenderse como sinónimo de mecanización, pues en realidad la razón última de la permanencia del campesino en ese estado es su incapacidad de acumulación de

excedentes monetarios y de reproducción ampliada de capital; esta incapacidad sin embargo, no es intrínseca sino que es el resultado de la acción combinada de factores que el campesino no puede controlar. Existe la economía campesina "mercantilizada" pero en ella tampoco puede hablarse de reproducción ampliada toda vez que en tal evento ya no se estaría en presencia de una economía campesina; los excedentes que se presentan no deben tener carácter permanente pues de lo contrario se estaría en presencia de un proceso de descomposición hacia un estadio capitalista.

Sin desconocer que la introducción de un tractor en una unidad campesina de producción y consumo puede alterar el volumen de producción y de ingresos (y que puede ser indicio de un proceso de cambio), lo verdaderamente importante es determinar si la introducción de la susodicha máquina le permite al campesino y a su núcleo familiar entrar en un proceso retroalimentado y continuo de acumulación de excedentes monetarios y, en consecuencia, de reproducción de capital en escala ampliada. Igualmente, debe advertirse que únicamente como relación social de propiedad, el capital es fuente de ganancias y de apropiación de trabajo excedente y no por la productividad que pueda atribuírsele, porque, en verdad tan sólo logra potenciar el trabajo humano; así pues si la introducción de una máquina, el citado tractor, por caso, en la economía campesina no altera de manera radical y permanente las relaciones sociales de producción en tal forma que convierta a su propietario en capitalista, pues simplemente no permite la acumulación ni el proceso de descomposición hacia la categoría de capitalista agrícola. Este punto de vista puede resumirse en los siguientes términos: el cambio tecnológico es un proceso social difícil de asimilar a un modelo, que es la pretensión de los enfoques de corte neoclásico basados en la noción de función de producción con factores homogéneos (capital y trabajo) y en la medición como clave para el estudio del cambio tecnológico, lo cual no deja de ser un simple pero persistente prurito, dada la naturaleza social del fenómeno.

De otra parte, el cambio tecnológico en la

agricultura, y particularmente en la economía campesina encuentra mayor o menor resistencia de acuerdo con el grado de viabilidad "medio ambiental" que presente, entendiendo ésta como una actitud que engloba aspectos culturales, ecológicos, educacionales, etc.

Tal viabilidad medio-ambiental está determinada por los valores humanos más significativos dentro del ámbito socio-cultural del campesino, quien asume su papel con dignidad en la sociedad campesina en la que es un miembro importante. Las tecnologías que atentan contra tal conjunto de valores reciben un franco rechazo, puesto que despojan el quehacer cotidiano del elan vital que les confiere sentido y las anima. La tecnología, por tanto, adopta connotaciones muy definidas de acuerdo con la sociedad dentro de la cual se desarrolla; es un fenómeno social que corre paralelo con el hombre y con su historia.

El campo en el cual es más ostensible la diferencia entre los procesos de cambio tecnológico de la agricultura capitalista y de la agricultura campesina es el de las innovaciones biológicas.



Graciano da Silva señala que las variedades biológicas mejoradas son seres "fabricados" por el capital para reproducir artificialmente a la naturaleza, de acuerdo con sus particulares intereses. Indica, de igual manera, que lo verdaderamente importante de las innovaciones biológicas estriba en la capacidad que tienen para colocar la naturaleza al servicio del capital, transformando la agricultura en otra rama de la industria.

De otra parte las innovaciones biológicas son menos susceptibles de ser monopolizadas por el capital privado porque su generación es bastante onerosa en virtud del acentado método de experimentación (ensayo-error) que caracteriza la genética y porque es muy difícil controlar la extensión de la innovación una vez que ha sido puesta en manos del usuario final. A este fenómeno contribuye poderosamente, ahora sí, la naturaleza en razón de las diferencias que presenta de acuerdo con características tales como temperaturas extremas, humedad, precipitación, exposición solar, etc. lo cual impide, en últimas, que se presente la existencia de patentes universales.

Estos inconvenientes son los que ha depositado en el Estado la responsabilidad de adelantar la investigación que conduzca a esta clase de innovaciones, aún cuando la internacionalización del capital ha permitido la conformación de enormes compañías transnacionales que pueden afrontar y de hecho lo están haciendo, las elevadas cantidades de dinero que demanda la actividad en referencia.

De similar relevancia a las consideraciones anteriores es el hecho que las innovaciones biológicas son el centro vital de los denominados "paquetes tecnológicos" porque son ellas las que introducen un alto grado de dependencia al usuario quien se ve obligado a utilizar el complejo de innovaciones o a perder su inversión original si se resiste a hacerlo; no se le obliga directamente pero sí en forma indirecta y vigorosa. Obviamente el campesino debe marginarse de este proceso de cambio tecnológico acelerado porque, como diría Prebisch, los términos de intercambio con la economía capitalista le son desfavorables. No

debe olvidarse además, que la biotecnología no sólo es el resultado de costosos procesos de investigación básica en los países más desarrollados sino también una expresión concreta de la brecha que separa a los países desarrollados de aquellos en vía de desarrollo habida cuenta que los primeros buscan con su utilización depender cada vez menos de los segundos en materia de abastecimiento de insumos; las consecuencias han sido de tal magnitud que sectores tan intensivos en capital como la industria azucarera buscan "reorientar" sus actividades ante la desventaja ostensible en que se encuentran frente a los adelantos registrados en el tratamiento enzimático de la frutosa de maíz.

En lo atinente a la mecanización de la economía campesina cabe anotar dos aspectos centrales. El primero, es indicar que la calidad de las tierras de este tipo de agricultura dificulta la mecanización puesto que se trata de tierras de ladera con pendientes pronunciadas, aparte del hecho de que los precios de la maquinaria están lejos de las posibilidades de los pequeños productores campesinos; el principal limitante con todo, es de tipo económico porque si la explotación mostrara una atractiva rentabilidad para el "capital industrial" es de presumir que el alto grado de avance alcanzado por la ciencia moderna encontraría la viabilidad técnica de introducir maquinaria debidamente adaptada a las condiciones del terreno.

El segundo, es señalar que las características de los arreglos de cultivos en la economía campesina se avienen mal con la cada vez mayor especificidad del conocimiento tecnológico moderno; como quiera que en las unidades campesinas de producción y consumo lo típico es la presencia de los arreglos de producción (intercalar, por caso, maíz, plátano y frijol) es difícil encontrar la tecnología química que se adapte a estas condiciones.

Esto es así tanto por razones de orden económico como de tipo social y tecnológico. En general, las relaciones de producción típicas del sistema capitalista se han desarrollado en la agricultura alrededor de aquellos cultivos en los cuales existen condiciones propicias para el proceso de acumulación (función del cultivo dentro del sistema económico, rentabilidad, precio y calidad de las tierras, redes de

comercialización, etc.) caracterizándose la especialización y canalización de esfuerzos hacia productos específicos, en torno de los cuales se crea un sistema de investigación y adaptación del conocimiento a las particularidades de cada uno de ellos, buscando con esto proceder el mejoramiento de las condiciones de acumulación y de reproducción ampliada del capital en los respectivos mercados nacionales y/o internacionales; la tecnología que se genera para cada uno de los cultivos de este tipo de agricultura tiene la característica de adaptarse a las condiciones propias de ese cultivo y a las de ninguno más.

En la economía campesina por contraste, quedan confinados aquellos productos que por alguna razón presentan obstáculos para el proceso de acumulación ampliada y, como lógica consecuencia, quedan también al margen de los sistemas de investigación y de generación de tecnología moderna, lo cual permite entender, parcialmente la ausencia de tecnificación moderna en ellos; la otra parte de la explicación estriba en el hecho de ser la supervivencia un problema central del pequeño campesino en vista de lo cual él tiende a pensar primero en sus necesidades que en las del mercado y por tal motivo procura conformar arreglos de cultivos puesto que todos los cultivos integrantes de los mismos son importantes para él y para su familia; como se indicó antes, es evidente que la lógica interna propia de la economía campesina expresada en esta forma, mal puede acomodarse a la especialización del conocimiento moderno y de ahí la escasa tecnificación que exhibe.

Surge, en consecuencia una importante conclusión a este respecto: La función socio-económica del cultivo es un elemento básico para explicar su grado de tecnificación. Es de esperarse y en verdad así ocurre, que sea mayor el grado de tecnificación en los productos agrícolas de exportación (banano, café y flores), en los que se utilizan como materias primas (ajonjolí, algodón, palma africana, soya, entre otros) que en los de pancoger (frijol, plátano, yuca, tomate, etc.) ya que lo que se pretende con los cultivos de los dos primeros grupos es obtener excedentes monetarios acumulables a escala ampliada mediante la realización de la producción en el mercado, considerando a este último como el objetivo principal; con los del último grupo, se busca algo muy diferente: la reproducción y subsistencia de la unidad familiar de producción y consumo de donde resulta que la vinculación al mercado es induci-

da por las crecientes necesidades que surgen en el intercambio "desigual" con el entorno capitalista; a medida que los vínculos con éste se estrechan, mayores son las necesidades monetarias de la unidad campesina que se ve impelida a destinar una parte mayor de la producción para la venta (en Colombia esta parte es del orden del 70%) o a "semiproletarizar" su mano de obra.

La intensidad y persistencia del fenómeno en referencia conduce o no a procesos de descomposición hacia la proletarización total de la unidad familiar que se convierte, entonces, en fuente del "ejército industrial de reserva".

No debe olvidarse una característica destacada de la familia campesina como es su "tamaño económico" (personas en edad de trabajar) el cual, en cierto modo, es mayor en términos relativos frente a otras organizaciones familiares con igual número de miembros porque es preciso decir que los niños y los ancianos hacen parte de la fuerza laboral de la parcela en marcado contraste con el escaso o nulo desempeño funcional que al respecto muestran estos grupos de edades en la economía capitalista; es importante recordar siempre que en la unidad familiar de producción y consumo, los niños y los ancianos tienen funciones que cumplir y, por tanto, son importantes, actuando, también, como un factor compensador de la migración de la fuerza de trabajo joven (15 - 35 años) hacia las ciudades.

No está por demás hacer algunas consideraciones con respecto al crédito que se le concede al productor campesino.

El crédito de fomento se considera un elemento muy importante dentro del paquete de medidas que usualmente aplica el gobierno para dinamizar la agricultura; sin embargo es pertinente preguntarse ¿el fomento de qué? ¿de muchos agricultores viviendo tan sólo al nivel de subsistencia? En un documento de CEGA se concibe el "fomento del sector aquella estrategia destinada a estimular la afluencia y permanencia de capital hacia dicho sector y lo que es más importante, a lograr la reinversión de las utilidades obtenidas en esa misma actividad" haciendo alusión a la ganadería, pero es evidente que esta concepción del crédito de fomento es aplicable a la agricultura y también que difiere de la concepción del crédito de fomento que contemplan los planes oficiales de desarrollo.

En esta forma, se torna evidente la crucial



alternativa entre dar prioridad a aspectos sociales (tipo Planes oficiales) o económicos (tipo Operación Colombia) en lo que concierne al crédito de fomento; de otra parte surge con fuerza la importancia que tiene la viabilidad política de una u otra alternativa, puesto que ambas tienen notables implicaciones. Si los criterios sociales no logran mantener un proceso sostenido de acumulación y crecimiento de la agricultura, los problemas en materia de abastecimiento de alimentos y materias primas se convierten en un incuestionable y grave inconveniente para la seguridad alimentaria del país, y por este medio, para el bienestar de toda la comunidad.

Por último, es pertinente advertir que el problema de la mecanización o el empleo rural como estrategias de desarrollo del sector agrícola colombiano es tan sólo la expresión de un fenómeno socio-económico pero no el

fenómeno en sí mismo. La concepción que se tenga del sector es fundamental. Una visión "agrícola" que atienda únicamente a los problemas directamente relacionados con la producción y que para ello considere únicamente al sector agropecuario, difiere sustancialmente de una visión "agraria" (en ello insistió bastante el Maestro Antonio García) en la cual se contemplan además de los aspectos técnicos de la producción de alimentos, las relaciones sociales dentro del sector, así como la forma en que se articula el sector agropecuario con el resto del sistema económico, dado un modelo de acumulación de capital; la distinción es útil para comprender mejor los problemas agrarios y así adoptar las soluciones que atiendan adecuadamente a la raíz de los mismos.

Las reformas agrarias en el país se han hecho atendiendo, esencialmente, a problemas del sector agropecuario, sin entrar a considerar los cambios necesarios en otros sectores de la economía, los cuales implican, per se, cambios en la estructura de poder político y económico.

La redistribución de tierras no es la única solución puesto que tampoco es el problema único. Si no se crean los mecanismos que permitan el "despegue" del sector en términos de



acumulación, una reforma agraria que redistribuya intensamente la tierra sólo puede conseguir la creación de un gran número de minifundistas viviendo a nivel de subsistencia y sin posibilidades reales de acumulación, perpetuando, en esta forma la cadena de pobreza y abandono. Como se puede colegir, el problema real no es únicamente económico, social, tecnológico o político sino que involucra todas y cada una de estas facetas. En Colombia, el modelo de crecimiento agrícola adoptado se ha convertido en un gran obstáculo para el desarrollo agrario porque ha generado subempleo de recursos físicos disponibles en latifundios, subempleo del potencial de trabajo en el minifundio, una crisis alimentaria de carácter agudo y la sobrevaluación comercial de la tierra, agudizando la crisis financiera (valorización de "lotes de engorde"), disminuyendo la superficie cultivable y contribuyendo al proceso de desalojo del campesinado.

BIBLIOGRAFIA

- 1 DA SILVA, Graciano. *Progreso técnico e relações de trabalho na agricultura*. Editora Hucitea, 1981.
- 2 GODELIER, Maurice. *Racionalidad e irracionalidad en Economía*. Siglo XXI Editores 1976.
- 3 GRIFFIN, Keith. *La economía política del cambio agrario*. F.C.E. 1982.
- 4 HENDERSON, J.M. QUANDT R.E. *Teoría Microeconómica. Una aproximación matemática*. Ediciones Ariel 1972.
- 5 MACHADO, Absalón. *Políticas agrarias en Colombia*. Cinep (Editor) campesinado y capitalismo en Colombia 1981.
- 6 PENA F. Enrique - Vargas, J.A. *Sistema institucional de generación, transferencia y difusión de tecnología para el sector agropecuario. Algunos aspectos de la economía campesina*. Monografía de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas Departamento de Economía 1983.
- 7 SCHEJTMAN, Alexander. *Economía campesina: lógica interna articulación y persistencia*. Revista de la CEPAL, Agosto de 1980.
- 8 SUAREZ, Ruth. *Criterios de referencia para una política destinada a los Fondos Ganaderos*. Documento interno de trabajo. CEGA, 1988.
- 9 VIO, Francisco. *Economías campesinas, cambio agrario y movimientos campesinos en América Latina*. Comercio Exterior Vol. 30. Núm. 7 julio de 1980.
- 10 WALSH, V Charles. *Introducción a la microeconomía contemporánea*. Editorial Vicens - Vives 1974.



**EL AREA DE PROCESOS AGRICOLAS :
FACTOR DE DESARROLLO**

O.G.M.

LA INGENIERIA DE PROCESOS AGRICOLAS es una de las cuatro áreas de formación profesional que integran la carrera de Ingeniería Agrícola. Sus finalidades se hallan orientadas a la aplicación de ciencia y tecnología para el manejo, aprovechamiento y conservación de productos agropecuarios.

ANTECEDENTES

Los logros que esta área ha tenido durante los cinco años que la Universidad ha estado graduando Ingenieros Agrícolas, se expresan en los diversos estudios que se han desarrollado a nivel de tesis de grado, orientados fundamentalmente a diseñar y construir equipos con aplicabilidad didáctica para la formación de los profesionales en esta área específica, mejorar condiciones técnicas para secar y almacenar granos en gran escala, conservar productos altamente perecederos y aprovechar desechos agropecuarios como fuentes de energía utilizables en zonas rurales entre otras.

Debido a que en la mayoría de las veces, las investigaciones que se realizan no son conocidas en ámbitos externos a la Universidad, es necesario divulgar a través de esta importante revista, los estudios ya realizados por este programa en esta área y para ello, seguidamente se enlistarán por títulos estos trabajos.

TITULO DEL ESTUDIO

- Diseño y construcción de un secador (de uso didáctico).
- Elaboración del manual de guías y adecuación del laboratorio de procesos agrícolas.
- Evaluación de un silo secador de granos tipo laboratorio.
- Evaluación del sistema de secamiento en silos de fondo plano.
- Diseño de un colector solar para secado de productos agrícolas.
- Estudio del potencial de secado a baja temperatura para maíz y sorgo en el Huila y Tolima.
- Determinación de parámetros y simulación

matemática del secado de arroz.

- Simulación matemática para el secado de la Gallinaza.
 - Determinación de parámetros de secado de hoja de yuca.
 - Estudio de los factores secado, latencia y almacenamiento en la germinación de la variedad de arroz Oryzica 1.
 - Diseño de un digestor Anaeróbico para la producción de gas y fertilizante utilizando residuos animales de la Hacienda La Angostura.
 - Factibilidad para la creación de una empresa comercializadora de frutas y verduras en Neiva, Mercahuila Ltda.
 - Determinación de los cultivos potencialmente agroindustrializables para el Dpto. del Huila.
 - Estudio de factibilidad para la creación de una planta de alimentos balanceados para animales en el Centro Agropecuario La Angostura.
 - Incidencia del empaque en la comercialización del mango, variedades mejoradas.
 - Diseño de empaque y determinación de parámetros para el transporte de tomate.
 - Determinación de algunas características físico-químicas y obtención de rendimientos en la transformación de guayaba, mango, maracuya y papaya.
 - Diseño y determinación de carga de refrigeración de una bodega para conservación de frutas y hortalizas.
- Actualmente se está realizando el proyecto "Determinación de pérdidas de peso y tiempo de almacenamiento en frutas encerradas y se culminó el estudio de evaluación del Horno Solar construido y diseñado por el profesor Florentino Monsalve.
- Sobre este último trabajo, existe gran interés por parte de la Federación de Cafeteros de acogerlo como un instrumento de desarrollo nuevo en procura de mayores beneficios para el pequeño caficultor, en el caso de que su evaluación sea positiva.

El Programa de Ingeniería Agrícola a través de su área Procesos Agrícolas acaba de terminar el estudio "Evaluación del Horno Solar tipo USCO" diseñado por el profesor Florentino Monsalve, adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación. El tema sobre el horno solar para secado de café ha sido ampliamente divulgado tanto por la prensa local como nacional; sin embargo, las condiciones reales de funcionamiento sólo se van a dar a conocer en este artículo luego de haberse realizado la evaluación de su funcionamiento por parte de los estudiantes de Ingeniería Agrícola Elías Parra y Félix Pinzón, quienes realizaron el estudio en calidad de auxiliares de investigación para su tesis de grado bajo la dirección del autor del artículo.

Los resultados del estudio conducen a la obtención de condiciones óptimas de funcionamiento del horno inicialmente construido para secar café y se sugieren recomendaciones que no implican modificaciones sustanciales del modelo del secador, buscando el mejoramiento de su eficiencia.

Los datos que se relacionan serán de gran utilidad para los caficultores quienes al construir un modelo similar en sus fincas, necesariamente tendrán que ceñirse a estas condiciones para obtener mejor provecho de su secado solar.

El espesor de capa de grano óptimo a depositar en las bandejas es de 35 cms. Esto equivale a secar 234.96 kg. de café seco de agua en el horno, es decir, 19.58 kg. de café/m²; si el producto está totalmente mojado, la capacidad del horno es de 348 kg. o sea 29 kg./m². En consecuencia, para el horno solar evaluado cuya área total es de 12 m²., su capacidad es de 16.65 carga por año de producto seco.

El tiempo de secado para las condiciones anotadas y las del ambiente del sitio de estudio (Riviera - Huila), es de 4 a 5 días si el café se deposita en las bandejas del horno seco de agua (Hbh = 48o/o) y de 6 a 7 días cuando se encuentra totalmente mojado.

La eficiencia del secador solar evaluado, comparada con los secadores de patios de cemento y paseras de madera, es 39% superior. Esto implica que si en los sistemas tradicionales el café se llegare a secar en 10 días, en el horno sólo tardaría 6.1 días.

FUNCIONAMIENTO REAL DEL HORNO SOLAR TIPO USCO 87 EN EL SECADO DE CAFE

ORLANDO GUZMAN MANRIQUE
Profesor asistente Facultad de Ingeniería

Al comparar la capacidad de secado en cargas por año de café seco para el horno y los sistemas tradicionales estudiados bajo las mismas condiciones de espesor de capa, cantidad de producto, área y ambiente; se encontró que en el caso del horno, se logran secar 16.65 cargas por año en época de invierno, mientras que en otros sistemas tan sólo 10.61 cargas.

Las utilidades que deja de percibir un caficultor por el hecho de vender el café en estado húmedo, conducen a establecer que los costos de inversión de un horno solar de este tipo, se revierten en un lapso de 3.8 años.

Dentro de las modificaciones sugeridas para mejorar el sistema de secado en el horno, se destacan: colocar válvulas de corredera en los orificios de las paredes laterales del horno, para evitar acceso de agua en estado líquido y en forma de vapor para condiciones de elevada humedad relativa ambiente; construcción de una

compuerta de acceso al horno para realizar operaciones de mantenimiento, adaptación de sellos que eviten fugas de energía calorífica desde las bandejas hacia el exterior y acceso de agua a las mismas por las aberturas localizadas entre el vidrio y las bandejas.

También fue motivo de recomendación el cambio en los calibres de los ángulos que soportan los rodachines de las bandejas ya que al cargarse de producto se flectan con el peso.

El área de horno que se requiere construir para secar diferentes niveles de producción de café, se muestra en la tabla siguiente:

Producción cargas <i>sacos/año</i> saco/año	Area horno	Capacidad instantánea (Kg. café seco de agua)
10	7.20	195.8
20	14.40	391.6
30	21.60	587.4
40	28.80	783.2
50	36.00	979

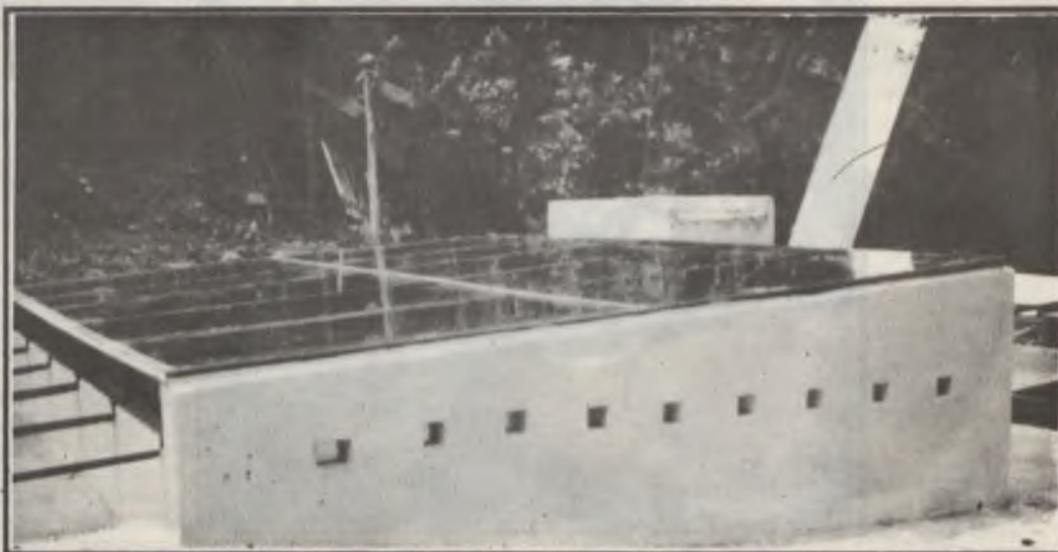
Vale la pena señalar que la Universidad Surcolombiana se ha empeñado en contribuir a resolver buena parte de los problemas del sector agrícola rural sobre producción, postcosecha

y mercadeo. En el área de procesos del programa de Ingeniería Agrícola se plantean actualmente los siguientes estudios:

- Evaluación de sistemas de almacenamiento a pequeña escala de granos.
- Diseño, construcción y evaluación de secadores mixtos para granos en donde se utilice la energía solar y fuentes caloríficas de origen rural (bagazo, leña).
- Almacenamiento rural de granos en gran escala.
- Diseño, construcción y evaluación de intercambiadores de calor para calcular aire de secado utilizando cascarilla de arroz.
- Manejo y conservación de frutas en la región huilense.

De los estudios planteados por el área de Procesos, en el Comité de Investigaciones ya se aprobó la primera propuesta sobre el proyecto "Evaluación de sistemas de almacenamiento para maíz y frijol a pequeña escala". La investigación se encuentra en marcha con la debida financiación por parte de la Universidad Surcolombiana.

En el área no se ahorrarán esfuerzos y se continuará planteando y ejecutando estudios tendientes a solucionar problemas de tipo técnico para el manejo, aprovechamiento y conservación de productos agrícolas a nivel de pequeños productores.



✓

PREFACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICA PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA

PRODUCTORA DE PAPAINA

(Informe de Avance)

REYNALDO EMILIO POLO
RODRIGO ALVAREZ C



El presente trabajo fue presentado en el Primer Simposio Nacional para el desarrollo de la Agroindustria que tuvo lugar en la ciudad de Neiva entre el 23 y 25 de septiembre de 1987.

Bajo el nombre genérico de Papaína se conoce el látex secado y parcialmente refinado obtenido del fruto del papayo; el cual posee un conjunto de enzimas proteolíticas muy relacionadas entre sí. La capacidad que tiene este látex para degradar proteínas es una propiedad utilizada desde el punto de vista comercial.

La papaína se emplea ampliamente sobre todo en las industrias alimenticias y farmacéutica, se emplea en procesos de ablandamiento de carnes, en la clasificación de productos fermentados (industria cervecera), en la producción de concentrados proteicos, en la extracción de peptonas, en medicina se emplea como agente que ayuda a la digestión de alimentos, como antihelmíntico, antiinflamatorio, etc. Nuestro país importa papaína principalmente de Estados Unidos y Alemania Occidental.

Dado que las preparaciones de látex tienen considerable demanda en el mercado industrial nacional e internacional; igualmente debido al gran interés académico que representa la caracterización de los componentes enzimáticos del látex y gracias a la colaboración del Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico —CIDEC— de la Universidad Surcolombiana se está realizando el presente trabajo, el cual representa la culminación de lo que podría ser la primera fase en el proceso de industrialización de la papaína en el Departamento del Huila.

En el trabajo se describen los pasos que seguimos para la obtención de un preparado de papaína, se mencionan algunos resultados logrados en el estudio a nivel de laboratorio para la determinación de la actividad enzimática y se comentan los datos hasta ahora obtenidos en la investigación de mercados.

El estudio de prefactibilidad se inició investigando el estado actual del manejo comercial del cultivo de la papaya en el Departamento del Huila, para ello se aplicó una encuesta que permitió obtener información acerca de la localización de las fincas, los productores de papaya, el estado de los cultivos, la producción y la comercialización de la fruta en esta región. Para efectos de tabulación se tomó como base la zonificación establecida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi para el Departamento del Huila. De acuerdo con esta distribución para las zonas establecidas se obtuvieron los

datos que aparecen en la tabla 1. Se observa que la mayor concentración de cultivadores y área cultivada se halla en la zona 1 y que actualmente para 146 productores, el total de área cultivada es de 402,5 hectáreas distribuidas en los municipios abajo señalados con la zona a la cual pertenecen.

La plantación que se seleccionó para la experimentación se encuentra a dos kilómetros antes del municipio de Gigante sobre la margen derecha de la vía que de Neiva conduce a esa población.

La privilegiada ubicación de esta plantación ofrece apreciables ventajas en la recolección, empaque y transporte de la fruta hacia Bogotá y Neiva. Para la recolección de muestras se procedió a seleccionar árboles de buena consistencia. Se numeraron treinta árboles para cada ítem de la siguiente clasificación. Árboles con características: amarilla-femenina, amarilla-hermafrodita, roja femenina y roja hermafrodita.

La recolección del látex se realizó entre las 5:45 a.m. y las 7:30 a.m.; previa a la extracción del látex se limpió la fruta para evitar que los fertilizantes y venenos aplicados foliarmente y que quedan adheridos a las mismas pudieran ser arrastrados por el látex al fluir, creando la posibilidad de que los análisis se alteraran.

El rayado longitudinal de la fruta se hizo con un incisor de mica o de pasta, ya que no es aconsejable realizarlo con elementos acerados por su acción oxidante sobre el látex. Seguidamente se recolectó el látex en cajas petri de tamaño standar. El secado de látex fresco se llevó a cabo en una incubadora alemana de acuerdo con las especificaciones hechas por otros grupos de laboratorio quienes recomiendan temperaturas de secado que oscilan entre 55 y 70 grados centígrados durante un periodo de tiempo de 6 horas, aproximadamente.

De los tres métodos reportados en la literatura para la determinación de la actividad enzimática se seleccionaron dos de acuerdo con las condiciones del laboratorio de Bioquímica de la Universidad Surcolombiana, ellos son: El método tradicional de coagulación de la leche, el cual se empleó preferiblemente para el análisis de muestras en la plantación con látex fresco y posteriormente en el laboratorio con látex seco. Un segundo método con ayuda del "Reactivo de Folina" permitió hacer comparaciones con los preparados obtenidos por otros laboratorios. La actividad enzimática para el primer método se expresó en unidades USCO, la cual se definió

así: "Mililitros de leche pasteurizada degradada por la enzima contenida en 100 mg. de látex durante 30 minutos a 30 grados centígrados.

Para el segundo método se utilizaron unidades internacionales definidas como: "cantidad de enzima que produce la observancia correspondiente a 1 micromol de tirosina durante 1 minuto a 37 grados centígrados por cada miligramo de proteína presente en el preparado". La determinación del contenido proteico del látex se hizo por el método mundialmente conocido con el nombre de Lowry.

Una condensada información de los resultados obtenidos en lo que a la cuantificación y valoración de látex fresco y seco por hectárea en la plantación experimental se refiere, aparece en las tablas 2 y 3. Como se puede ver en la tabla 2, el porcentaje de humedad para las muestras señaladas osciló entre el 76 y el 79^ob. La mayor producción de látex fresco proviene de la variedad tocaimera amarilla hermafrodita y el mayor rendimiento por peso de látex seco de la cartagenera roja femenina. En la tabla 3 aparecen los datos promedio para las variedades seleccionadas. La actividad específica que aparece en esta tabla viene expresada en unidades USCO por cada mg. de proteína presente en el látex.

Con el fin de obtener información para detectar la demanda de papaína en nuestra industria nacional se elaboró un cuestionario; el cual fue enviado a las industrias y laboratorios consumidores del producto, así mismo, se realizaron algunas visitas personales a estas empresas.

Desafortunadamente la información obtenida de esta manera fue muy exigua, por lo que se acudió a los archivos del Instituto Colombiano de Comercio Exterior (INCOMEX) donde se recopilaron los datos que aparecen en la tabla 4, que muestran el movimiento de importación de papaína desde el año 1980 hasta 1986 inclusive y la fluctuación del precio en el intervalo de tiempo mencionado; igualmente aparecen los importadores registrados durante este período. El mayor importador hasta el momento es Bavaria.

El presente trabajo constituye la culminación de lo que se ha denominado la primera fase del estudio de prefactibilidad, quedando trabajo importante por realizar. La segunda fase básicamente tiene que ver con la normalización de un método para la refinación o purificación parcial del producto, resultados que estaremos presentando en otra ocasión.

TABLA 1

ESTADO DE LA PRODUCCION DE PAPAYA EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA

ZONA	AREA CULTIVADA (Has.)	AREA DE PRODUCCION (Has.)	NUMERO DE ENCUESTAS
1	220.0	62.75	94
2	124.5	39.25	36
3	26.0	1.00	6
4	32.0	16.00	10
TOTAL	402.5	119.00	146

ZONA 1. Neiva, Palermo, Teruel, Campoalegre, Aipe, Villavieja, Tello, Baraya, Colombia, Algeciras Yaguará.

ZONA 2. Gigante, Garzón, Pital, Agrado, Tarquí, Guadalupe.

ZONA 3. Suaza, Timaná, Acevedo

ZONA 4. Paicol, Tesalia, La Plata.

TABLA 2

CUANTIFICACION DEL LATEX FRESCO Y SECO POR HECTAREA

VARIEDAD	LATEX FRESCO (Kgr./ha.)	LATEX SECO (Kgr./ha.)	RENDIMIENTO °/o
Cartagenera (A.F.)	2.170.73	484.20	22.31
Cartagenera (R.F.)	1.070.55	256.55	23.96
Tocaimera (A.H.)	2.488.18	538.33	21.63
Cartagenera (R.H.)	1.986.48	427.54	21.52

A: Amarilla — R: Roja — F: Femenina — H: Hermafrodita

TABLA 3

VALORACION DEL LATEX FRESCO Y SECO

VARIEDAD	MUESTRA	UNIDAD USCO	ACTIVIDAD ESPECIFICA	UNIDAD INTERNAL
Cartagenera (A.F.)	L. fresco	8.165		
	L. seco	278.920	232.43	0.173
Cartagenera (R.F.)	L. fresco	35.243		
	L. seco	321.552	267.96	0.486
Tocaimera (A.H.)	L. fresco	26.683		
	L. seco	278.750	232.29	0.192
Cartagenera (R.H.)	L. fresco	4.135		
	L. seco	277.353	231.13	0.161

ACTIVIDAD ESPECIFICA — UNIDADES USCO / mg. de proteína

TABLA 4

FLUJO DE LA DEMANDA INTERNA DE PAPAINA

AÑO	VOLUMEN IMPORTADO (Kgr.)	VALOR EN DOLARES (U.S.)
1980	3.338.0	50.078.00
1981	3.247.0	70.378.00
1982	10.070.0	60.823.00
1983	6.950.0	214.709.00
1984	21.780.0	33.739.00
1985	12.645.0	178.131.00
1986	14.205.0	121.197.00

IMPORTADORES: Bavaria — Parke Davis Lab. — Warner Lambert Lab. — Merck Laboratorios
Cervecería del Litoral — Universidad Nacional — Griffith — Universal de
Suministros.



(Foto: Norberto Insaasty Plaza)

EXPERIENCIA DE ORGANIZACION CAMPESINA EN EL VALLE DEL CAUCA (1960-1980)

CRISTINA ESCOBAR

Editores: Taller PRODESAL – Instituto Mayor Campesino
Estudios Rurales Latinoamericanos

Reseña elaborada por ALEJO VARGAS V.

No hay una "historia oficial" de la organización campesina; existen múltiples visiones de la misma, es la primera precisión que nos plantea la autora en este libro que pretende, basándose en fuentes testimoniales, reviviendo el pasado en presente, conducirnos por las principales manifestaciones de la organización campesina en el Valle del Cauca.

Una segunda precisión: la autora nos va a introducir en el análisis de las expresiones organizativas del campesinado valluno y por esto el énfasis lo coloca en los productores de economía campesina antes que en los asalariados de la caña. Tomando como base conceptual, de una parte la distinción de los diversos sectores campesinos acordes con su posición en la estructura agraria, de otra, las distintas estructuras agrarias existentes y las demandas principales predominantes en cada una de ellas y finalmente, la tipología de las formas asociadas campesinas —políticas, sociales, gremiales y económicas—, nos transporta por el último cuarto de siglo de luchas agrarias en el Valle del Cauca.

En el primer período de su análisis, se presenta con claridad el papel jugado por sectores de la Iglesia de ese entonces, promocionando la organización campesina a través de la conformación de Juntas de Acción Comunal, Sindicatos y Cooperativas Agrarias; es importante señalar cómo la autora nos muestra con acierto, que organizaciones ligadas a la Iglesia logran darle un uso alternativo a prácticas tradicionalmente asistenciales, como la distribución de alimentos originarios de las 'donaciones' norteamericanas a través de la PL-480. La anterior intervención de la Iglesia dentro de la política de 'pacificación' a esos núcleos de violencia tardía presentes en el Valle del Cauca, en un primer momento y ligado luego esto con la campaña anti-comunista desatada en América Latina posterior al triunfo de la Revolución Cubana. Un elemento de vital importancia para la autora, es la derrota sufrida por el sindicalismo de la caña en ese momento y que va a marcar el desarrollo futuro de las luchas agrarias en el Valle.

Igualmente, permite que los protagonistas de experiencias organizativas, como la de ASGRINOV en el Norte del Valle, nos relaten, con la visión de hoy, los hechos, sentimientos e ilusiones que dentro de la dinámica reformista agraria de ese momento los llevó a constituir su organización sindical.

El segundo período que nos presenta el libro, es el de la ANUC, la principal expresión organizativa del campesinado colombiano y su manifestación regional en el Valle del Cauca, que como

en casi todo el país, copó todos los espacios organizativos y vehiculó las luchas más importantes. Dos aspectos sustantivos en este acápite: que en el Valle del Cauca se realizaron tempranamente tomas campesinas de tierra (1963 y 1970), antes que la ANUC a nivel nacional coordinara las importantes luchas del año 1971. En segundo lugar, nos recuerda algo de mucha actualidad cuando se vuelve a poner sobre el tapete la propuesta de Reforma Agraria en Colombia, que en el Valle del Cauca y alrededor de casos como el poder de los señores del azúcar y la parcelación de Jamundí, se selló de alguna manera la suerte de la Reforma Agraria, al quedar excluida de la misma el sector de la agroindustria cañera, porque según ellos, afectar la misma era 'afectar los intereses del país'.

La autora nos relata los intentos de la organización campesina en el Valle, de darle cabida a intereses particulares de los productores de economía campesina, que no necesariamente tienen que ver con la lucha por la tierra, sino con otro tipo de reivindicaciones —vías de comunicación, crédito, mercadeo— y que tuvieron expresión en hechos como la 'toma' de la Alcaldía de Riofrío y las luchas de los colonos de Trujillo.

La división de la ANUC a nivel nacional en 1972, produjo igualmente el fraccionamiento regional y permitió de nuevo a los sectores campesinos del Norte del Valle —ASGRINOV—, retomar un papel protagónico, pero ahora dinamizando su acción dentro de la ACC, organización campesina de orientación demócrata-cristiana.

El último período, el de los años ochenta, nos enfrenta con la confluencia de viejos y nuevos actores. Los primeros expresados en antiguos líderes campesinos que intentan reconstruir la organización con un tipo de práctica más cercana a los intereses inmediatos de los campesinos y priorizando la organización de base. Los segundos, manifiestos de un lado en el protagonismo de las ONGD—Organizaciones No Gubernamentales de Desarrollo—, que por momentos entran a llenar el vacío dejado por el Estado al retirar su apoyo al movimiento campesino y que coinciden con los líderes campesinos en privilegiar las pequeñas organizaciones de base como punto de partida para reconstruir el tejido de la organización campesina. El otro actor que irrumpe en la región es la guerrilla, que entra a disputarle al Estado la legitimidad donde su presencia es débil, y su secuela lógica, el volcamiento del Estado sobre la región —sobre todo en las dos cordille-

ras—, ya sea en su versión reformista —DRI, PNR, CAPACA— o en su manifestación represiva.

En sus conclusiones la autora resalta, cómo el campesinado vallecaucano no tuvo propuestas alternativas creíbles en las organizaciones de izquierda, y cómo lo que aparece en el horizonte no es la cristalización de un gran movimiento campesino, sino la construcción de alternativas de resistencia o sobrevivencia del campesinado. Estas conclusiones personales de la autora llaman a la controversia, en la medida en que parece darle un gran peso a los factores subjetivos, las propuestas de las organizaciones de izquierda, sin valorar suficientemente el rol positivo que estas también han jugado en la dinamización del movimiento campesino, e igualmente factores objetivos que pesaron mucho en la crisis de la ANUC —el cambio de la política estatal, el papel represivo del Estado, la poca experiencia organizativa del movimiento campesino—. Igualmente podríamos aventurar una hipótesis sobre el futuro más optimista, que a partir de la articulación de las alternativas micro de resistencia, se estructure un movimiento amplio no solo de lucha por la tierra sino aún más, de 'retorno a la tierra'.



Este documento se enmarca dentro de trabajos más amplios que adelanta el Taller PRODESAL en el Valle del Cauca, con ONGDs y grupos productivos de base, que pretenden combinar, los análisis histórico-económicos-políticos de carácter más académico, con metodologías participativas que permitan a organizaciones de base reflexionar acerca de su propia experiencia y utilizarla para dinamizar sus prácticas futuras.

El trabajo de Cristina Escobar es un buen ejemplo de los estudios regionales del movimiento campesino, que se está en mora de realizar para lograr una comprensión más justa de los disímiles procesos regionales en que éste se ha manifestado.

Bogotá, febrero de 1988

ESTUDIO DE DINAMICA ECOLOGICA EN COMUNIDADES DE INSECTOS BENTICOS DEL RIO LAS CEIBAS

MARIO SANCHEZ

Profesor titular Facultad de Ingeniería

INTRODUCCION: ✓

El análisis de las comunidades de invertebrados acuáticos de corrientes, con el correspondiente registro de los factores abióticos que se manifiestan en ellas, ha constituido la base para la interpretación de la estructura y función del ecosistema de los ríos; el cual adquiere gran importancia para la producción y el bienestar humano, especialmente en zonas montañosas de Colombia como la cuenca del alto magdalena. Los conjuntos biológicos de ríos andinos, constituidos mayoritariamente por larvas u otras formas juveniles de los insectos, presentan rasgos ecológicos consecuentes con las condiciones del hábitat de las corrientes, y conforman una diversificada trama de interrelaciones que contribuye a la estabilidad del ecosistema.

El presente trabajo partió de la consideración sobre la importancia de este segmento del ecosistema, designando como una taxocenosis de insectos béticos, para obtener y analizar datos físico-químicos y biológicos, cuya validez puede extenderse a la comunidad biótica del río (Margalef, 1980).

Esta taxocenosis se halla integrada a las cambiantes condiciones del hábitat lótico, que manifiestan relaciones asimétricas entre tramos del cauce, influencias del drenaje y arrastre de materiales en la cuenca, y la acción del flujo de agua en apreciables pendientes, junto con los cambios climáticos que caracterizan a las vertientes andinas. Los gradientes físico-químicos y los efectos geomorfológicos se relacionan con el criterio de orden de las corrientes (Hynes, 1970), que permite analizar la composición y dinámica de la comunidad a lo largo del río. Este continuo de factores ambientales y de actividades biológicas en el curso de los ríos, se ha integrado en un modelo del ecosistema de



corrientes, designado como el concepto del "river-continuum" (Vannote y otros, 1980; figura 1); que incluye consideraciones sobre el equilibrio alcanzado por los ríos en la conversión de energía cinética aportada por el flujo del agua. Y desde el punto de vista ecológico, este enfoque analiza los cambios en la estructura de la comunidad aguas abajo, las variaciones en parámetros como la diversidad, la utilización de los aportes de materia orgánica en el cauce y la predominancia de formas de vida o categorías funcionales de los organismos (Minshall y otros, 1983).

Las características de la comunidad se relacionan de esta manera, con las condiciones

ambientales y de aporte de materiales a lo largo del cauce; y su dinámica se basa en las transformaciones que realizan los organismos sobre las fuentes de alimento, que incluyen la materia orgánica arrastrada y la que se produce en el agua. En tales transformaciones actúan tipos ecológicos de organismos, que son identificados como categorías funcionales alimenticias trituradores, que disgregan las partículas grandes y las convierten en finas en asociación con el metabolismo de bacterias y hongos, recolectores cuyos hábitos les permiten acumular depósitos de partículas en sus redes o refugios; filtradores que retienen del agua las partículas más finas con estructuras especializadas; raspadores que recogen la materia adherida a rocas y capturan células de algas y otros productores; y depredadores que completan la transformación engullendo porciones u organismos enteros. (Cummins, 1973, 1974; Anderson y Sedell, 1979).

A partir de esta concepción sobre la estructura y función del ecosistema del río, los propósitos básicos del trabajo se orientan a determinar la composición de la taxocenosis de insectos béticos en diez estaciones ubicadas a lo largo del cauce, con el fin de establecer las relaciones entre las categorías funcionales predominantes; lo cual se complementó con el registro de los parámetros físico-químicos determinantes en el hábitat de la corriente; y con la evaluación de la calidad sanitaria del agua mediante el análisis de la concentración de bacterias coliformes. Los datos obtenidos permiten confrontar las características del modelo de estructura y función del ecosistema, en aspectos como la variación del índice de diversidad y la abundancia relativa de grupos de insectos. Además, resultan notorios el efecto de la contaminación orgánica y otras consecuencias de las acciones humanas en la cuenca, que afectan las condiciones del hábitat y el desarrollo de la comunidad, como se ha venido evidenciando en otros ríos colombianos (Pérez y Roldán, 1978; Mathias y Moreno, 1983). Por último, la información obtenida en el río Las Ceibas contribuye al conocimiento de la fauna acuática de las corrientes andinas, la cual ha sido poco estudiada como ocurre con la generalidad de estos organismos en la región neotropical (Hurlbert, 1981).

AREA DE TRABAJO

Las características geográficas y otros aspectos descriptivos de la cuenca del río Las Ceibas, han sido analizadas en el diagnóstico de la cuenca elaborado por la Universidad Surco-

lombiana (CIDEAC, 1985), que utiliza información cartográfica y registros climatológicos de la zona (INDERENA - IGAC, 1980; HIMAT, 1985)

Esta cuenca comprende 28.165 hectáreas en sentido este - oeste, ubicadas desde la cima de la cordillera oriental hasta el río Magdalena, en el que desemboca el de Las Ceibas en el casco urbano de Neiva (Fig. 2). Su relieve muestra una limitada zona de valle (23%), pero la mayor parte se halla en zona montañosa con colinas profundamente escarpadas. El clima presenta la variedad de las vertientes andinas y en la zona plana se registra temperatura media de 27.4°C y precipitación de 1250 mm anuales, mientras en las zonas más altas la temperatura es inferior a 16°C y las lluvias anuales exceden los 2.000 mm. Las fuertes pendientes originan cauces torrenciales en más de 20 afluentes, que vierten sus aguas a la corriente del río Las Ceibas, el cual alcanza un promedio superior a 5m³seg en la zona baja. La variedad climática se manifiesta en diversas zonas de vida, pero la cobertura vegetal se halla fuertemente restringida por la intervención humana. La agricultura se limita a cultivos de subsistencia, principalmente en la zona alta, mientras la ganadería extensiva representa el mayor porcentaje de uso del suelo. Las condiciones topográficas y las prácticas agrícolas y de manejo de pastos estimulan procesos erosivos que se manifiestan en el arrastre de materiales y la carga de sedimentos en la corriente.

MATERIALES Y METODOS

La organización del trabajo se basó en la realización de muestreos físico-químicos y biológicos en diez estaciones ubicadas a lo largo de la corriente, desde el área de las cabeceras, a más de 2.200 m. sobre el nivel del mar hasta la zona urbana de Neiva a 450 m. de altitud; con ellas buscó el cubrimiento de las variaciones climáticas y geomorfológicas en la cuenca, lo mismo que de las incidencias de los asentamientos humanos en sus riberas.

Los muestreos biológicos se efectuaron por medio del muestreador surber integrando submuestras en cada estación, separando los organismos con tamices sobre bandejas y fijándolos en alcohol de 70%.

Se tomaron muestras en frascos Winker para determinación de oxígeno disuelto y BDOs y muestras de 1 litro para análisis de laboratorio por medio de métodos establecidos por A.P.H.A. (1971), utilizando un espectrofotómetro SPEKOL Standar; y finalmente se tomaron

muestras de 100 ml para el cultivo y determinación de coliformes, que fue ejecutado por la sección de bacteriología de la USCO.

El análisis del laboratorio requirió de la identificación taxonómica a nivel de género de los insectos recolectados y el análisis de sus rasgos morfológicos. Para esta labor se utilizaron claves tradicionales como las de Edmondson (1959) y Merritt y Cummins (1978), complementados con reportes de insectos acuáticos en Colombia (Correa, 1981; Alvarez y Roldán, 1982; Roldán, 1980; Bedoya y Roldán, 1984), y la asesoría obtenida en el laboratorio de Limnología de la Universidad de Antioquia.

Los datos taxonómicos y poblacionales se analizaron en cuanto a los grupos funcionales en que pueden ubicarse los géneros y las familias identificados, determinando el índice de diversidad de Shannon - Weaver, la biomasa y la correlación estadística entre la población de las categorías alimenticias y los principales parámetros físico-químicos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados físico - químicos obtenidos (tabla 1) corresponden principalmente a los gradientes climáticos y al efecto de las presiones humanas en la cuenca. Los valores de temperatura, PH y dureza del agua presentan un aumento continuo aguas abajo que se relaciona con el descenso en la altura sobre el nivel del mar, pero que también corresponde a una mayor intervención humana. El color aparente y los sólidos suspendidos y disueltos en el agua, reflejan las influencias de la cobertura de las pendientes de la cuenca, así como los fenómenos erosivos y de descarga de materiales que se acentúan por la proximidad de núcleos humanos.

La contaminación orgánica se puede apreciar en los valores de oxígeno disuelto y demanda bioquímica de oxígeno, que presentan variaciones debidas a los cambios climáticos y a los aportes de materiales en diversas zonas de la cuenca. Las zonas alta y media tienen niveles relativamente altos de oxígeno, mientras en la zona baja el descenso es leve antes del área urbana, pero se acentúa explícitamente en ésta. En la DBO₅, es notorio el incremento en áreas afectadas por viviendas y actividades humanas, que repercuten en la zona alta sobre caudales reducidos y se hacen evidentes en el área urbana. Este hecho confirma cierta similaridad en aspectos físico-químicos entre las zonas de las cabeceras y la desembocadura del río, reflejando preocu-

pantes impactos ambientales, aunque de diverso origen, sobre la corriente.

Los resultados del análisis bacteriológico ratifican la contaminación orgánica y fecal en todo el trayecto del río, la cual se incrementa considerablemente en la zona urbana, por los residuos de viviendas carentes de servicios. Estos registros (tabla 2) plantean implicaciones de insalubridad para la población, las cuales alcanzan mayor dimensión en las inmediaciones de Neiva, en donde se obtuvieron los máximos valores indicativos de la contaminación.

En cuanto a los resultados biológicos, se obtuvieron datos interesantes desde el punto de vista taxonómico y el de la dinámica del ecosistema. Fue posible la identificación de 27 géneros confirmados de insectos, junto con otros 12 tipos de los que se estableció únicamente la familia, lo cual corresponde al conocimiento actual de los insectos acuáticos en Colombia. Estos organismos corresponden a los órdenes citados como los característicos en las corrientes de fondo rocoso (Hynes, 1970), y sus poblaciones permiten la descripción de la taxocenosis y algunas de sus relaciones estructurales y funcionales. En ellos se observa la predominancia de los géneros de Ephemeroptera, Trichoptera y Diptera, siendo más numerosos los primeros en la zona alta mientras los últimos se vuelven predominantes en la zona baja (tabla 3).

Las características ecológicas obtenidas en el análisis de los datos permiten la confirmación del modelo utilizado. El índice de diversidad muestra el incremento en el sentido de la corriente, pero se ve disminuido por los efectos de la contaminación, con procesos de recuperación en la zona media y la fuerte restricción ocasionada en el área urbana. La biomasa corresponde a la abundancia poblacional, el desarrollo corporal y la elaboración de casas y refugios de algunos grupos.

Por último, las categorías funcionales muestran el incremento relativo aguas abajo de organismos raspadores (consumidores primarios), los que revelan la presencia de algas y otros productores, o sea un aumento gradual de la autotrofia en el río; y la sustitución de la importancia de organismos que dependen metabólicamente de fragmentos en el sustrato (recolectores), por aquellos cuya fuente alimenticia principal es aportada por la columna de agua (filtradores); lo cual corresponde al desarrollo geomorfológico y a los aportes de materiales en la cuenca del río Las Ceibas (tabla 4).

CONCLUSIONES

Los resultados y análisis obtenidos en el trabajo permiten destacar la importancia de los grupos predominantes de insectos, que constituyen el elemento biológico de mayor actividad en la corriente. Sus relaciones ecológicas contribuyen significativamente al equilibrio del ecosistema; y permiten interpretar el continuo de comunidades del río, cuya diversificada composición se manifiesta en las actividades de transformación de la materia orgánica, reflejadas en formas de vida que se designan como categorías funcionales alimenticias.

Los parámetros físico-químicos de la corriente se relacionan con gradientes ambientales de tipo climático y geomorfológico. Pero varias de sus modificaciones, y los datos bacteriológicos, señalan un estado de contaminación en varias zonas del río Las Ceibas, de mayor gravedad en el área urbana, que determina efectos preocupantes para el equilibrio ecológico de la cuenca en el futuro inmediato.

Las reflexiones que se desprenden de estos resultados confluyen, en mi opinión, en la importancia de la protección integrada de las cuencas hidrográficas. En el Huila, y en general en las vertientes andinas, el aporte de los ríos para el bienestar humano resulta irremplazable. Por ello, la conservación de las condiciones que permiten el establecimiento de la dinámica ecológica en sistemas naturales como el río Las Ceibas exige profundizar en su conocimiento e insistir en la formulación de planes y políticas de desarrollo social, que incorporen las variables necesarias para la protección de estas complejas y valiosas unidades ambientales.

AGRADECIMIENTOS

A los doctores Ewald Rossler — Universidad de Los Andes, y Gabriel Roldán Universidad de Antioquia, por su asesoría metodológica y taxonómica.

Al Centro de Investigaciones —CIDE— Universidad Surcolombiana, por el apoyo para la ejecución del trabajo.

A la bacterióloga Martha Ramírez P., quien efectuó los análisis bacteriológicos, y a los estudiantes de Ingeniería Agrícola Rafael Valenzuela, Libardo Gómez, Liliana Tirado y Nicolás Morales quienes colaboraron como auxiliares de campo y laboratorio.

BIBLIOGRAFIA CITADA:

- ANDERSON, N.H y J.R Sedell, 1979: *Detritus processing by macroinvertebrates in stream ecosystems*. Annual review of Entomology, 24: 351-377.
- ALVAREZ, L. y G. Roldán, 1982: *Estudio del orden Hemiptera en el Dpto. de Antioquia, en diferentes pisos altitudinales*. Actualidades biológicas, 12 (44): 31-46
- A.P.H.A — A.W.W.A.— W.P.C.F. 1971: *Standard Methods for the examination of water and wastewater*. 13 ed. A.P.H.A. Washington, 871 pp.
- BEDOYA, I y G Roldán, 1984: *Estudio de los dípteros acuáticos en diferentes pisos altitudinales en el Dpto. de Antioquia*. Revista ACCB, 2 (2) 113 — 134.
- CIDEC — Universidad Surcolombiana, 1985: *Estudio integral de las subcuencas piloto de los ríos Las Ceibas y Yaguará — volumen II*. USCO, Nelva 182 pp.
- CORREA, M. 1981: *Taxonomía y Ecología del orden Trichoptera en el Dpto. de Antioquia en diferentes pisos altitudinales*. Actualidades biológicas, 10 (86): 25 — 37.
- CUMMINS, K.W. 1973: *Trophic relations of aquatic insects* Annual review of Entomology, 18: 183 206.
- CUMMINS, K.V. 1974: *Structure and function of stream ecosystem*. Bioscience, 24 (11): 631-641
- EDMONDSON, W.T. 1959: *Freshwater Biology* - John Wiley and sons, New York.
- HURBERT, S.H. G Rodríguez y N dos Santos, 1981: *Aquatic biota of tropical South America*. San Diego State University, San Diego, California.
- HIMAT, 1985: *Calendario Meteorológico de 1985*. HIMAT, Bogotá.
- HYNES, H.B.N. 1970: *The ecology of running Waters* Liverpool University Press, Liverpool, 555 pp.
- INDERENA — IGAC, 1980: *Mapas hidrogeomorfológicos y de cobertura vegetal de la cuenca del río Las Ceibas*. Programa de cuencas hidrográficas, IGAC, Bogotá.
- MARGALEF, R. 1980. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona, 1171 pp.
- MERRITT, R y K.W. Cummins, 1978: *An introduction to the aquatic insects of North America*. Kendall Hunt Publishing; Dubuque, Iowa, 441 pp
- MATTHIAS, U y H. Moreno, 1983: *Estudio de algunos parámetros físicoquímicos biológicos en el río Medellín y sus principales afluentes*. Actualidades biológicas, 12 (46): 106 - 117.
- MINSHALL, G.W y otros, 1983: *Inferbiome comparison of stream ecosystem dynamics*. Ecological Monographs, 53: 1-25.
- ROLDAN, G. 1980: *Limnological studies of four different neo-tropical ecosystems with special reference to their Ephemeroptera fauna*. Universität des Saale, Kassel, BDR.
- VANNOTE, R.L. y otros, 1980: *The river continuum concept*. Canadian Journal of Fisheries and aquatic sciences, 37: 130-137

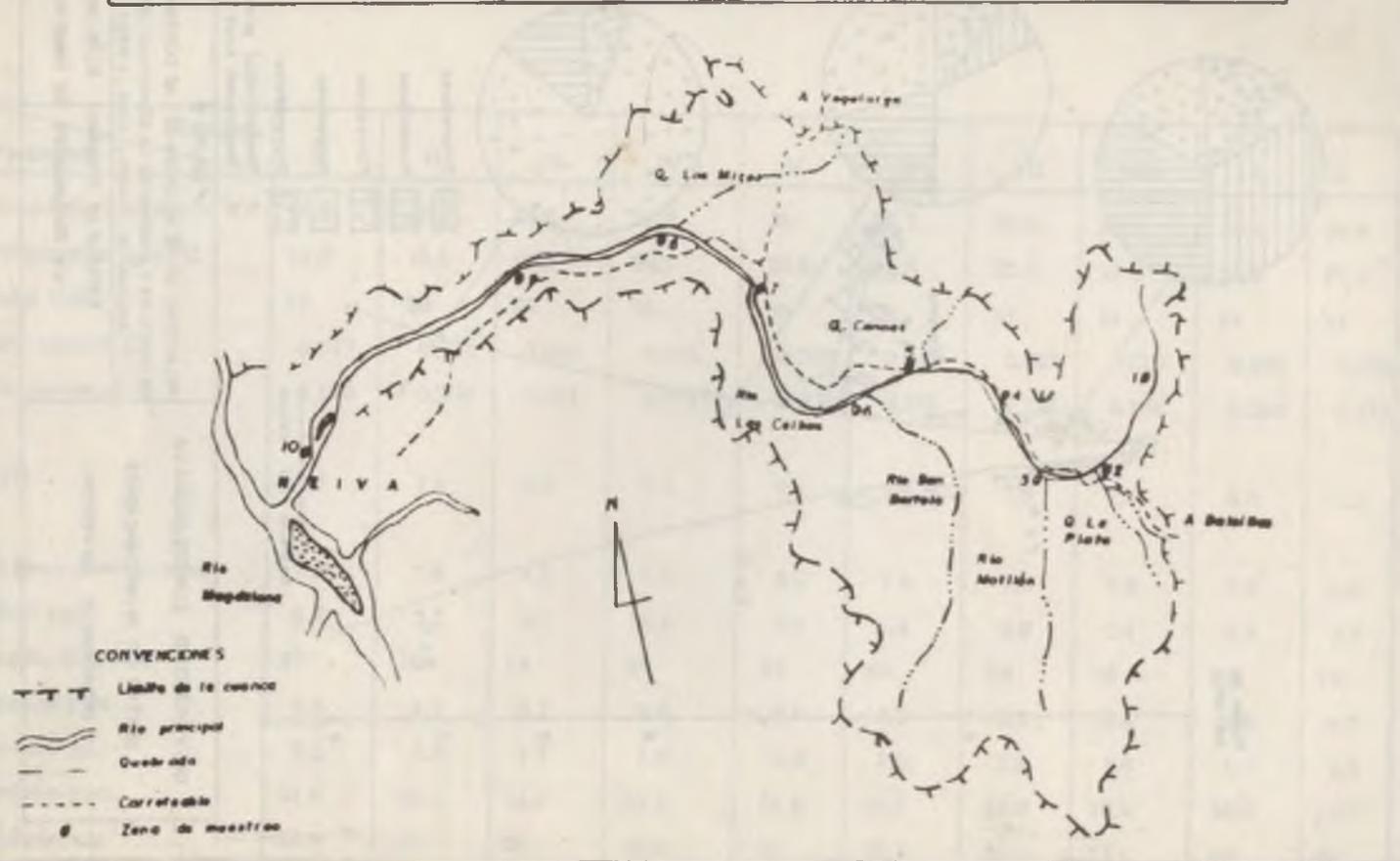
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

CENTRO DE INVESTIGACIONES
Y DESARROLLO CIENTIFICO

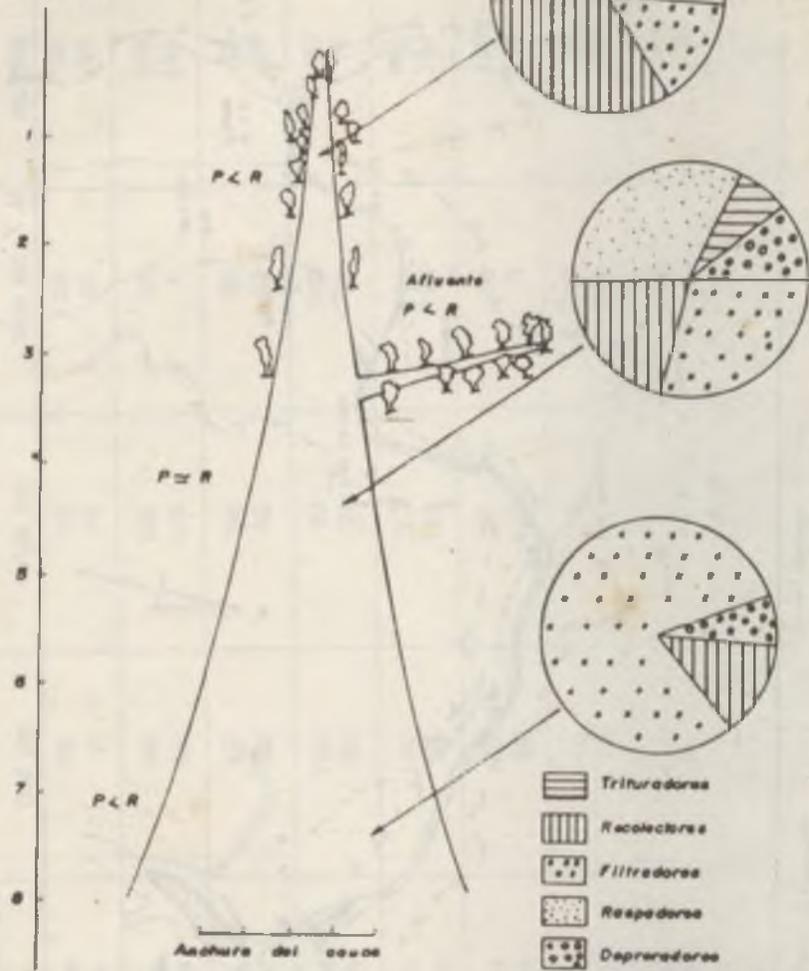
FIGURA 2
MAPA GENERAL DE LA CUENCA DEL RIO
LAS CEIBAS

(Fuentes: 1964 INBIA - 1964, 1965)

ESTUDIO DE LA DINAMICA ECOLOGICA
EN COMUNIDADES DE INSECTOS



Orden de corriente



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
CENTRO DE INVESTIGACIONES
Y DESARROLLO CIENTIFICO

FIGURA 1
RELACIONES ENTRE EL ORDEN DE LAS CORRIENTES Y LA
ESTRUCTURA Y FUNCION DE LA COMUNIDAD BENTICA
(Adaptado de Vannote y otros, 1980)

ESTUDIO DE DINAMICA ECOLOGICA
EN COMUNIDADES DE INSECTOS

TABLA No. 1 RESULTADOS FISICO-QUIMICOS PROMEDIO EN DIEZ ESTACIONES DURANTE EL PERIODO DE MUESTREO
JUNIO/85 - MAYO/86

Parámetro \ Estación	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Temperatura ambiente °C	16.8	20.9	24.6	21.2	25	25.7	27.2	29.0	30.6	29.8
Temperatura agua °C	14.0	16.5	18.4	28.7	29.6	21.0	22.9	23.0	24.9	27.5
Color U.H.	35	28	20	26	20	16	17	14	17	21
Sol. suspend. g/l	0.027	0.034	0.055	0.025	0.028	0.034	0.025	0.019	0.055	0.029
Sol. totales g/l	0.130	0.160	0.341	0.0141	0.200	0.175	0.136	0.135	0.262	0.273
PH	7.2	7.6	7.8	7.8	7.4	7.9	7.8	7.8	8.0	7.8
Oxígeno disuelto. ppm	7.8	7.6	7.5	7.5	8.0	7.5	7.3	7.0	7.2	5.9
DBOs ppm	3.7	2.3	2.7	3.2	2.9	1.4	2.8	2.6	3.2	2.7
Dureza total ppm.	37	50	58	58	61	60	59	68	67	70
Nitratos ppm	4.4	4.7	3.2	2.6	2.9	3.2	2.7	3.4	4.5	4.7
Amonio pp.	2.2	1.8	1.7	1.9	1.9	1.8	1.6	1.6	1.7	2.2
Fosfatos ppm.	34.6	34.1	34.1	34.1	34.0	34.0	33.9	33.9	33.9	34.7
Turbidez ntu	24.5	27	26	25.5	24	16.5	23	24.5	29	26

TABLA No. 2 RESULTADOS BACTERIOLOGICOS
EN DIEZ ESTACIONES DURANTE EL PERIODO DE MUESTREO
Octubre/85 - Mayo/86

MUESTREO		1	2	3	4	PROMEDIO
Concentrac. de Coliformes por Estación - NMP/100ml.		Oct. 85	Feb. 86	Abr. 86	May 86	
I.	C. Totales	50	70	20	80	60
	C. Fecales	0	70	20	40	40
	C. Totales	40	140	50	110	90
	II.C. Fecales	40	110	0	110	90
III.	C. Totales	80	50	80	20	60
	C. Fecales	20	50	80	20	50
IV.	C. Totales	120	90	140	70	110
	C. Fecales	80	20	70	70	60
V.	C. Totales	110	170	140	110	140
	C. Fecales	80	140	20	110	90
VI.	C. Totales	60	140	80	140	110
	C. Fecales	60	110	0	140	90
VII.	C. Totales	140	110	110	50	110
	C. Fecales	20	110	110	50	70
VIII.	C. Totales	170	70	170	170	140
	C. Fecales	140	70	170	170	140
IX.	C. Totales	170	140	170	140	170
	C. Fecales	80	140	70	110	110
X.	C. Totales	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000
	C. Fecales	70.000	70.000	70.000	140.000	90.000

TABLA No. 3 RESULTADO PROMEDIO DE ABUNDANCIA DE INSECTOS
EN DIEZ ESTACIONES DURANTE EL PERIODO DE MUESTREO

Febrero/85 - Mayo/86

Orden Familia Especie	Estación I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X	
	Ind/m ²	%																		
EPHEMEROPTERA																				
Tricorythidae																				
Tricorythodes	24.4	2.95	23.5	1.34	12.1	0.65	26.5	0.89	15.6	1.16	4.8	0.81	9.6	2.36	21.9	2.47	27.1	4.96	2.7	1.18
Leptohyphes	12.1	1.46	28.3	0.93	4.8	0.26	10.8	0.37	3.5	0.26	1.7	0.28	6.7	1.64	7.7	0.87	8.3	1.52	1.0	0.46
Leptophlebiidae																				
Thraulodes																				
Thraulodes	29.8	3.60	67.3	3.84	6.7	0.36	14.4	0.82	10.4	0.78	1.7	0.28	6.3	1.54	3.1	0.35	1.0	0.19	0.4	0.18
Baetidae																				
Baetodes																				
Baetodes	357.9	43.31	50.6	42.80	379.6	52.74	180.8	29.79	431.9	32.20	38.5	23.51	44.6	10.96	279.6	31.61	85.4	15.63	1.5	5.01
Dactylubaetis	89.0	10.76	202.5	11.55	279.2	15.03	168.3	9.07	103.5	7.72	39.2	6.65	13.8	3.38	134.8	15.24	30.6	5.60	4.2	1.82
Baetis	9.8	1.18	16.3	0.93	14.0	0.75	16.3	0.55	10.0	0.74	2.7	0.46	1.7	0.41	4.8	0.54	2.5	0.46	0.4	0.18
Moribaetis	2.7	0.33	4.6	0.26	7.9	0.43	6.7	0.22	4.2	0.31	2.7	0.46	0.4	0.10	2.5	0.28	0.4	0.08	—	—
DIPTERA																				
Blepharoceridae																				
Limonicola																				
Limonicola	1.0	0.13	4.2	0.24	1.7	0.24	1.7	0.09	3.5	0.12	3.1	0.23	3.5	0.61	0.6	0.07	0.6	0.11	—	—
Ceratopononidae																				
Alluaudomyia																				
Alluaudomyia	—	—	0.4	0.02	0.4	0.02	1.0	0.03	0.4	0.03	0.4	0.07	7.1	17.4	0.4	0.05	3.1	0.57	2.7	1.18
Chironomidae																				
Género 1																				
Género 1	31.7	3.83	190.2	10.84	181.7	9.78	121.9	17.65	256.9	19.15	127.1	21.57	83.3	20.45	169.2	20.49	98.0	18.11	56.9	68.64
Género 2																				
Género 2	54.2	6.55	6.3	0.36	23.3	1.26	72.3	2.44	46.3	3.45	26.5	4.49	56.3	13.83	50.6	5.72	27.7	5.07	10.8	4.74
Género 3																				
Género 3	2.1	0.25	1.5	0.08	4.2	0.22	5.8	0.20	4.6	0.34	1.0	0.18	1.7	0.41	1.5	0.16	1.0	0.19	—	—
Género 4																				
Género 4	79.8	9.65	276.5	15.76	199.6	10.74	102.7	17.00	74.0	5.51	52.1	8.84	14.6	3.59	18.1	2.05	9.4	1.72	7.9	3.46
Dixidae																				
Dixella																				
Dixella	0.6	0.07	0.4	0.02	0.4	0.02	2.1	0.07	—	—	—	—	0.4	0.10	0.4	0.05	—	—	—	—
Limnephilidae																				
Chelifera																				
Chelifera	2.5	0.30	1.0	0.06	0.6	0.03	6.3	0.21	3.8	0.28	0.6	0.11	1.7	0.41	2.5	0.28	1.0	0.19	0.6	0.27
Heimerdromia																				
Heimerdromia	1.0	0.13	0.6	0.03	0.4	0.02	3.1	0.11	2.5	0.19	0.4	0.77	—	—	1.7	0.19	1.0	0.19	—	—
Psychodidae																				
Marunia																				
Marunia	3.5	0.43	19.8	1.13	9.4	0.50	18.3	0.62	4.6	0.34	12.9	2.19	8.8	2.15	9.8	1.11	3.1	0.57	2.5	1.09
Clognia																				
Clognia	—	—	0.6	0.03	—	—	1.0	0.03	—	—	0.4	0.07	—	—	0.4	0.05	—	—	—	—
Simuliidae																				
Simulium																				
Simulium	6.3	0.76	15.0	0.85	25.0	1.35	71.9	2.43	44.8	3.34	76.5	12.98	38.8	9.53	41.7	4.71	32.7	5.98	6.3	2.73
Stratiomyidae																				
Tipulidae																				
Tipulidae	1.7	0.20	2.5	0.14	0.4	0.02	7.3	0.25	2.1	0.15	0.6	0.11	0.8	0.20	1.0	1.12	—	—	—	—

(Continuación)

TRICHOPTERA																				
Glossosomatidae																				
Mortoniella	5.6	0.68	3.8	0.21	22.3	2.20	53.8	1.89	38.9	2.89	16.0	2.72	36.3	8.91	22.5	2.54	32.7	5.98	1.7	0.73
Protophila	3.8	0.45	2.5	0.14	15.0	0.81	40.0	1.35	26.0	1.94	10.8	1.84	24.6	6.04	15.0	1.70	21.5	3.93	0.6	0.27
Helicopsychidae																				
Helicopsyche	2.5	0.30	3.5	0.20	1.7	0.09	1.0	0.03	1.5	0.11	0.4	0.07	1.7	0.41	—	—	—	—	—	—
Atopsyche	13.1	1.59	2.1	0.12	1.7	0.09	15.0	0.51	11.9	0.88	2.5	0.42	—	—	1.0	0.12	1.0	0.19	—	—
Hydropsychidae																				
Leptonema	4.2	0.50	1.7	0.09	2.1	0.11	6.3	0.21	2.1	0.15	0.4	0.07	—	—	1.7	0.19	3.5	0.65	—	—
Smicridea	12.9	1.56	40.6	2.32	36.0	1.94	236.5	8.00	59.0	4.40	15.2	2.58	8.8	2.15	44.8	5.06	122.9	22.49	12.1	5.29
Hydroptilidae																				
Obrotrochia	6.7	0.80	22.9	1.31	5.8	0.31	13.1	0.44	69.2	5.16	11.9	2.01	4.2	1.02	3.1	0.35	2.1	0.38	0.4	0.18
Leptoceridae																				
Granicheilla	—	—	0.6	0.03	1.5	0.88	82.5	2.79	30.8	2.30	12.5	2.12	2.5	0.61	1.0	0.12	0.6	0.11	0.6	0.27
Atanotalla	0.4	0.05	—	—	0.4	0.02	2.1	0.07	2.5	0.19	0.4	0.07	0.4	0.10	—	—	0.4	0.08	0.4	0.18
COLEOPTERA																				
Elmidae																				
Psephenidae	27.7	3.35	16.0	0.91	5.2	0.28	27.1	0.92	20.8	1.55	11.0	1.87	16.3	4.00	16.3	4.07	17.3	3.16	2.1	0.91
Psephenops																				
Halpidae	3.5	0.43	11.5	0.66	3.1	0.17	4.6	0.12	2.7	0.12	2.7	0.46	4.2	1.02	9.0	1.01	1.5	0.27	—	—
Staphylinidae																				
Hydrophilidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PIECOPTERA																				
Perlidae																				
Anacroneuria	28.8	3.48	3.50	2.99	6.3	0.34	15.0	0.51	0.3	0.62	4.6	0.78	3.3	0.82	4.6	0.52	3.8	0.69	0.4	0.18
MEGALOPTERA																				
Corydalidae																				
Corydalus	1.5	0.18	1.7	0.09	0.4	0.02	2.5	0.08	2.1	0.46	—	—	2.1	0.23	2.1	0.23	1.0	0.19	0.4	0.18
LEPIDOPTERA																				
Pyrallidae																				
	1.5	0.18	5.6	0.32	1.5	0.08	4.2	0.14	36.7	2.73	1.0	0.18	0.4	0.10	3.1	0.35	1.0	0.19	—	—
HEMIPTERA																				
Naucoridae																				
	1.0	0.13	0.4	0.02	—	—	1.5	0.05	0.4	0.03	1.0	0.18	0.8	0.20	1.0	0.12	1.0	0.19	0.4	0.18
TOTAL (Ind/m ²)																				
	826.5	—	1754.0	—	1857.5	—	2957.1	—	1341.0	—	589.2	—	406.7	—	884.6	—	546.5	—	228.5	—
Indice Diversidad																				
	3.17	—	2.86	—	2.40	—	3.19	—	3.59	—	3.49	—	3.84	—	3.28	—	3.51	—	2.04	—

TABLA No. 4 DISTRIBUCION DE LA ABUNDANCIA DE INSECTOS SEGUN CATEGORIAS FUNCIONALES EN LAS DIEZ ESTACIONES

Categoría Funcional	Estación	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Abundancia										
Trituradores; Ind/m ² (Tipulidae, Leptoceridae, Pyralidae)		3.5	14.5	6.7	97.1	78.3	17.0	8.2	9.9	3.5	1.4
	%	0.43	0.84	0.36	3.28	5.84	2.88	2.02	2.12	0.64	0.61
Recolectores: (Trichorythidae, Leptophlebiae, Baetidae, Ceratopogonidae, Em- pididae, Psychodidae, Hydropsychidae, Ind/m ² Hydroptilidae)		557.4	1172.9	1360.7	1522.9	724.8	237.0	116.2	519.8	239.0	38.5
	%	67.45	66.87	73.25	51.49	54.05	40.22	28.57	58.76	53.61	16.85
Filtradores: Ind/m ² (Chironomidae, Dixidae, Simuliidae)		174.6	489.9	434.2	1176.7	426.6	283.2	195.5	281.5	169.8	181.9
	%	21.14	27.93	23.37	23.37	39.79	31.81	48.07	31.82	31.07	79.61
Raspadores: (Glossosomatidae, Ind/m ² Helycopsychidae, Elmidae, Psephenidae)		46.6	37.3	47.3	126.5	88.8	40.9	83.1	64.8	73.0	5.4
	%	5.6	2.13	2.55	4.28	6.62	6.94	20.43	7.33	13.36	2.36
Depredadores: (Hydrobiosidae, Ind/m ² Perlidae, Corydalidae, Naucoridae)		44.4	39.2	8.4	34.0	22.7	10.8	4.1	8.7	6.8	1.2
	%	5.4	2.23	0.45	1.15	1.69	1.83	1.01	0.98	1.24	0.52

HERBARIOS : CENTROS DE INFORMACION



FANNY LLANOS H.
Profesora asistente
Facultad de Ingeniería

Un herbario es un centro de información que guarda muestras disecadas de la flora de una región o país y proporciona datos de tipo ecológicos tales como: épocas de floración y fructificación, diversidad de la flora, tipos de formación ecológicas, estado de la vegetación, etc. Actualmente los herbarios poseen además colecciones de semillas, frutos y micropreparados anatómicos y de polen que sirven de base

para estudios de germinación y de reforestación con plantas nativas, y son fundamentales para el desarrollo de investigaciones básicas y aplicadas. Hay herbarios especializados en floras regionales, tales como el Herbario de la Universidad de Antioquia y el Herbario de la Universidad del Chocó, en floras nacionales como el Herbario Nacional Colombiano y el Herbario Nacional de México, o en grupos de plantas, como por

ejemplo musgos, líquenes, helechos o plantas superiores. Los herbarios sirven como recurso educativo y de investigación florística. Como recurso educativo son fundamentales para las áreas de Sistemática Vegetal en carreras de Biología y afines, pero también son recurso importante en otros niveles de la educación ayudándonos además, como medio de enseñanza, a convertir la tarea educativa en una actividad dinámica, motivadora. A través de ellos podemos realizar actividades de tipo ecológico hoy ampliamente difundidas, pero tan pobremente practicadas. Generalmente los herbarios están adscritos a una institución de investigación o a un jardín botánico, en Latinoamérica los herbarios están adscritos preferencialmente a universidades razón por la cual, además de ser centros de investigación y extensión, son un elemento importante como ayuda docente.

Como centros de investigación florística, los herbarios son una herramienta importante para el desarrollo de investigaciones botánicas básicas. A través de ellos podremos conocer los recursos con que contamos, ya que actualmente en muchos de nuestros países a pesar del desarrollo que ha alcanzado la botánica y la gran riqueza florística que poseen, la falta de recursos económicos y de personal capacitado han permitido la subsistencia de grandes zonas geográficas no estudiadas.

La actividad de los herbarios se fundamenta en la recolección intensiva de material vegetal, y en el intercambio con todos los herbarios del mundo, independiente del sistema político, nacionalidad, religión; en los préstamos de material para estudio por los especialistas y en el canje u obsequio de duplicados.

Podemos resumir las funciones de los herbarios así:

- a. Centros de información sobre la vegetación de una región.
- b. Centros de investigación florística del área donde funcionan.
- c. Sirven como ayuda docente en las ciencias biológicas.
- d. Son auxiliares en investigaciones anatómicas, palinológicas y ecológicas.
- e. Actúan como centros de intercambio con

otros herbarios.

Una de esas funciones más importantes consiste en propender la conservación y manejo racional de los recursos naturales propiciando un cambio de actitud hacia la naturaleza a través de charlas, conferencias y seminarios dirigidos a estudiantes de todos los niveles de la educación y al público en general.

Actualmente en Colombia funcionan veintisiete herbarios regionales de los cuales veinte están adscritos a universidades y afiliados a la Asociación Colombiana de Herbarios que propiamente por el fortalecimiento de los herbarios del país mediante el intercambio de material vegetal, información, bibliografía y cursos de actualización. Tiene como actividad prioritaria la realización del Programa Flora de Colombia.

El herbario de la Universidad Surcolombiana se dio al servicio en 1986, cuenta con 1.200 ejemplares de la región norte hullaense e incluye micropreparados de polen y anatómicos de algunas especies de la región. Todos estos materiales servirán entre otras cosas para la publicación de un catálogo de polen de especies de Huila, para investigaciones de anatomía vegetal por parte de especialistas, y son utilizados en la práctica docente en los laboratorios de Biología, utilizando así, recursos de nuestra propia región.

Su principal tarea es un programa de estudio de la flora del Departamento del Huila, del cual ya se realizó la primera etapa en la región norte, actualmente está en espera de aprobación la segunda etapa que comprenderá la flora del municipio de Colombia.

También es prioritaria la tarea que nos proponemos desempeñar haciendo del herbario una entidad dinámica que extienda sus servicios a la comunidad, y principalmente a las nuevas generaciones, a través de charlas encaminadas a modificar su actitud hacia los recursos naturales, y organizando talleres dirigidos a los profesores del departamento con miras a colaborar en el mejoramiento de la enseñanza de la biología y para buscar la vinculación de personal voluntario en las actividades del herbario.

Somos conscientes además de que sólo en la medida que fortalezcamos los herbarios dedicados a ejercer su función primordial, conoceremos nuestros recursos y podremos desarrollar una política investigativa que permita poner al alcance la explotación racional de nuestra inmensa riqueza natural, para beneficio de la población.

PROPUESTA PARA DEFINIR Y PRIORIZAR AREAS, LINEAS Y PROYECTOS DE INVESTIGACION EN LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

RAFAEL MENDEZ LOZANO

*Decano Facultad de Ciencias
Contables y Administrativas*

Las líneas expuestas a continuación, tienen como objetivo contribuir a la discusión e implementación de la Estructura de Investigación en la Universidad Surcolombiana y son el producto de consultas permanentes con profesores de la Facultad de Ciencias Contables y Administrativas. En una primera parte se examina la definición de áreas y líneas de investigación tomando como referencia la clasificación utilizada por el Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo —FONADE— y se complementa con la posibilidad de institucionalizar un instrumento que permita a la luz de los intereses nacionales, regionales, locales, institucionales y de disponibilidad de recursos, tomar la mejor decisión



sobre los proyectos de investigación en los cuales debe centrar sus esfuerzos la Universidad a través de las diferentes Unidades Académicas y de investigación.

DEFINICION DE AREAS, LINEAS Y PROYECTOS DE INVESTIGACION

GENERALIDADES

La Universidad cuenta con recursos humanos, físicos y económicos que ofrecen ventajas comparativas y por supuesto limitantes para abordar el proceso investigativo. Dentro de esta óptica la Universidad deberá centrar sus acciones en aquellas áreas que le permiten la mejor combinación de sus recursos y que generen a la vez buen efecto social.

Al examinar la tabla de clasificación del Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo FONADE (anexo 1), se observa un énfasis en investigación aplicada, con una tipología que facilita asimilar el término sectorial de área y el de especialidades a líneas de investigación, dentro de las cuales se podrán identificar proyectos específicos.

RELACION AREA, LINEA Y PROYECTO

La relación área, línea y proyecto va de lo general a lo particular, pero no se descarta el hecho de que un proyecto dé origen a una línea de investigación y posiblemente determine un área.

La clasificación mencionada puede ser complementada con la identificación de Proyectos de Investigación Básica (o pura), entendida como aquella que es emprendida para incrementar el conocimiento sin un objetivo práctico concreto.

Observemos que la clasificación de FONADE, es compatible con la clasificación que se pretende para la Estructuración del Sistema de Investigaciones de la Universidad Surcolombiana, tal como lo indican los siguientes ejemplos:

a. PROYECTO: Creación de una Planta Procesadora de yuca en el municipio de Palermo.

Este Proyecto se puede ubicar según la tabla de clasificación de FONADE así:

LINEA : Agroindustria

AREA: Recursos Agrícolas y Naturales

b. PROYECTO: Reestructuración de la Planta de Personal de la Secretaría de Educación del Huila.

Por sus características, se puede clasificar así:

LINEA: Procesos de Administración Pública.

AREA: Economía y Administración.

c. PROYECTO: Análisis de composición demográfica en Campoalegre. Tomado como referencia la clasificación se tiene:

LINEA: Estudios demográficos

AREA: Social

d. PROYECTO: Diseño de un Sistema Contable, Financiero y Administrativo.

LINEA: Diseño de Sistemas de Información

AREA: Economía y Administración.

VENTAJAS DE ASIMILAR LA CLASIFICACION DE FONADE

Dentro de las ventajas que se observan con la aplicación de esta clasificación se destacan entre otras las siguientes:

—Corresponde a una clasificación que ha sido producto de la experiencia y cuenta con la aprobación de organismos del orden nacional (Departamento Nacional de Planeación D.N.P. FONADE).

—Permite seleccionar las áreas y líneas de investigación que en el corto plazo pueden ser atendidas por la Universidad Surcolombiana y ofrece un panorama para futuras acciones.

—Es susceptible de ser complementada de acuerdo a los requerimientos de la Universidad Surcolombiana.

—Es una clasificación que se está aplicando a nivel nacional, y permitirá inscribir la Universidad en el Registro de FONADE con ventajas comparativas frente a otras instituciones.

—Es compatible con los sectores (áreas) que tradicionalmente se esbozan en los planes de desarrollo nacional.

—Facilita su sistematización y por lo tanto el control de los estudios.

—La clasificación es concordante con los tipos de estudio que puede realizar la Universidad (Banco, prefactibilidad, factibilidad, diseño).

De esta manera, cada programa académico de la Universidad Surcolombiana podrá definir las áreas y líneas de investigación sobre las cuales estará interesado en aplicar sus recursos. Esta definición no descarta los trabajos de carácter interdisciplinario que se pueden hacer ni las investigaciones conjuntas de las Facultades con el Centro de Investigaciones de la Universidad Surcolombiana.

Otro de los aspectos que motivan una reflexión es el cómo seleccionar entre un conjunto de estudios, aquéllos que se ajustan más a las condiciones de la institución, del programa académico, de los realizadores del proyecto sin descuidar el impacto social del mismo. Sobre este aspecto presento a consideración los siguientes puntos de vista:

INSTRUMENTO DE DECISION "JERARQUIZACION DE PRIORIDADES POR CALIFICACIONES DE PUNTOS"

Una de las dificultades para determinar hacia qué estudios la Universidad debe orientar sus recursos, es la ausencia de un instrumento de jerarquización que permita ante limitantes económicos, de recurso humano, de infraestructura etc, y frente a las necesidades inmediatas y crecientes de la población del área de influencia de la Universidad Surcolombiana, determinar los estudios de investigación que debe atender la institución. Por tal motivo, consideramos importante reflexionar y ofrecer alternativas de acción que permitan abordar el problema.

OBJETIVOS

Este instrumento pretende facilitar el proceso de jerarquización de prioridades de:

- a. Las políticas, y proyectos a desarrollar a nivel de cada dependencia y de los estamentos que hacen parte de la institución.
- b. Las áreas, líneas de investigación y proyectos en la Universidad Surcolombiana.
- c. Las actividades de Extensión y Actualización.

El instrumento además de proveer y unificar criterios en forma inmediata, da un elemento que permite establecer con menor subjetividad la toma de decisiones. Desde luego, con un carácter experimental y de permanente ajuste, acorde a la dinámica e interés que se le dé por

las unidades involucradas en este proceso.

COMPONENTE DEL CRITERIO

El criterio a utilizar "Calificación de puntos", está compuesto de:

- a. Variables a jerarquizar: políticas, proyectos, programas, cursos, etc.
- b. Factores condicionantes: número de usuarios, costos, interés institucional, etc.
- c. Una convención para calificar, que puede estar comprendida de 0 a 10 (como calificando alumnos, notas, etc.)

PROCEDIMIENTO PARA SU APLICACION

Para su configuración es necesario tener en cuenta principalmente los siguientes pasos:

- a. Efectuar una selección previa de los proyectos, programas, etc., a jerarquizar, en función de la viabilidad, posibilidades y condiciones "reales".
- b. Definir y elaborar un listado de los factores condicionantes más relevantes, los cuales inclusive podrán ser ponderados; esto significa darle mayor peso o prioridad a uno o más factores.

Para desarrollar lo precedente se ha diseñado un listado de factores (adjunto), en su orden de importancia en tres grandes bloques.

- c. Se procede a la asignación de puntos para los factores en cada uno de los proyectos (el puntaje está comprendido entre 0 y 10).
- d. Se hace la sumatoria o se totaliza los valores asignados a los distintos factores y así se obtiene la jerarquización, ya que el proyecto o programa que obtenga el máximo puntaje, es el más prioritario, y los subsiguientes en su orden de importancia.

Una de las ventajas que merece resaltar en este instrumento, es que además de su fácil comprensión y aplicación, permite variar o modificar los factores condicionantes de acuerdo a las políticas nacionales, regionales, locales, institucionales, etc. y tomar una decisión en función de los factores de carácter social, económico, político y cultural.

A manera de ejemplo se presenta a continuación una tabla matriz de jerarquización.

CUADRO No. 1
LISTADO DE ALGUNOS FACTORES CONDICIONANTES

PRIMER ORDEN		SEGUNDO ORDEN	
0.1	Contribución a los planes y políticas nacional, regional y de la Universidad Surcolombiana.	0.6	Número de demandantes (tipo de usuario y ubicación).
0.2	Disponibilidad docente (acorde al curso, programa etc.), en calidad de la región o municipio.	0.7	Grado de importancia e incidencia regional de la entidad solicitada.
0.3	Interrelación e integración frente a otras acciones de la Universidad Surcolombiana (reformas, asesorías, etc.).	0.8	Número de usuarios que cubre la entidad solicitante de la capacitación.
0.4	Establecimiento del programa o curso etc., hacia adelante y hacia atrás (efectos multiplicadores directos e indirectos en doble sentido).	0.9	Costos del curso, programa, proyecto.
0.5	Existencia de una metodología y técnicas apropiadas para el usuario a atender.	10.0	Grado de competencia frente a otras instituciones.
		11.0	Ingresos generados por el estudio, Programa o curso (actual o con efectos multiplicadores).
		12.0	Necesidad de presencia de la Universidad Surcolombiana.
		13.0	Disponibilidad y apoyo logístico (aulas y equipos).
TERCER ORDEN			
	14.0	Presiones políticas o intereses personales	
	15.0	Deseos o interés de la entidad que requiere el curso o programa.	
	16.0	Trayectoria y experiencias anteriores.	

**TABLA DE CLASIFICACION FONDO DE PROYECTOS DE DESARROLLO-FONADE
ESPECIALIDADES.**

SECTOR (AREA) RECURSOS AGRICOLAS Y NATURALES	SECTOR INDUSTRIA
1001 - Cultivos varios	1501 - Alimentos
1002 - Ganadería y otras especies	1502 - Metalmecánica
1003 - Pesca y recursos marinos	1503 - Siderúrgica
1004 - Productos forestales	1504 - Maderera
1005 - Mataderos	1505 - Papelera
1006 - Frigoríficos	1506 - Petroquímica
1007 - Agroindustria	1507 - Carboquímica
1008 - Agroinsumos	1508 - Cementera
1009 - Silos para cereales	1509 - Construcción
1010 - Adecuación de tierras	1510 - Textil
1011 - Riego y Control de Inundaciones	1511 - Farmacéutica
1012 - Regulación y control de ríos	1512 - Química
1013 - Centrales de abastecimientos	1513 - Instalaciones Industriales
1014 - Protección de cuencas hidrográficas	1514 - Vidrio
1015 - Preservación de litorales	1515 - Cerámica
1016 - Reforestación	1516 - Procesos industriales
	1517 - Tecnología industrial
	1518 - Equipos eléctricos
	1519 - Equipos electrónicos
	1520 - Parques industriales y zonas francas
	1521 - Astilleros
	1522 - Metalúrgica
	1523 - Automotriz
SECTOR ACUEDUCTO E HIDRAULICA	SECTOR COMUNICACIONES
3001 - Embalses y diques	4501 - Centrales telefónicas
3002 - Plantas de tratamiento	4502 - Sistemas de transmisión telefónica
3003 - Redes de distribución hidráulica	4503 - Redes telefónicas
3004 - Alcantarillados	4504 - Microondas
3005 - Conducción de agua	4505 - Televisión
3006 - Aguas superficiales y subterráneas	4506 - Radio
3007 - Aprovechamiento múltiple de las aguas	4507 - Sistema postal
	4508 - Transmisiones de datos
	4509 - Prensa
	4510 - Audiovisuales
	4511 - Comunicación satélite
SECTOR AMBIENTAL	SECTOR SOCIALES
3501 - Impacto y control ambiental	6501 - Planificación de universidades
3502 - Tratamiento disposición desechos sólidos	6502 - Planificación educativa
3503 - Protección y control de erosión	6503 - Educación a distancia
3504 - Manejo de desechos líquidos	6504 - Estudios actuariales educativos
3505 - Contaminación atmosférica	6505 - Planeación en salud
3506 - Contaminación por ruido	6506 - Planeación hospitalaria
	6507 - Planeación en asistencia social
	6508 - Proyecto prestación servicios de salud
	6509 - Seguridad en la comunidad
	6510 - Planeación de recursos humanos
	6511 - Proyectos de tecnología educativa
	6512 - Proyectos de tecnología hospitalaria
	6513 - Estudios demográficos
	6514 - Censos de población
	6515 - Estudios actuariales de salud
SECTOR MINERIA E HIDROCARBUROS	
4001 - Estimación de reservas	
4002 - Perforaciones y túneles exploratorios	
4003 - Exploración de yacimientos de carbón	
4004 - Exploración de yacimientos de petróleo	
4005 - Metalurgia extractiva	
4006 - Exploraciones de metales	
4007 - Exploraciones de minerales	
4008 - Exploraciones de piedras preciosas	
4009 - Excavaciones	

**SECTOR
TRANSPORTE**

- 2001 - Aeropuertos
- 2002 - Tráfico aéreo
- 2003 - Ferrocarriles
- 2004 - Carreteras y caminos
- 2005 - Puentes
- 2006 - Túneles
- 2007 - Puertos
- 2008 - Transporte fluvial
- 2009 - Transporte masivo
- 2010 - Circulación y tráfico
- 2011 - Terminales de transporte y carga
- 2012 - Transporte por teleférico
- 2013 - Equipos de transporte
- 2014 - Modelos de transporte modal e intermodal
- 2015 - Oleoductos
- 2016 - Gasoductos
- 2017 - Viaductos
- 2018 - Intersecciones viales urbanas, anillos viales
- 2019 - Canales navegables

**SECTOR
ECONOMIA Y ADMINISTRACION**

- 5001 - Modelos matemáticos y econométricos
- 5002 - Modelos y análisis estadísticos
- 5003 - Consultoría Económica
- 5004 - Evaluación de oferta y demanda
- 5005 - Evaluaciones económicas de proyectos
- 5006 - Evaluar y reestructurar organizaciones
- 5007 - Procesos en administración pública
- 5008 - Evaluaciones y modelos financieros
- 5009 - Organización y métodos
- 5010 - Logística
- 5011 - Sistemas contables
- 5012 - Diseños de sistemas de información
- 5013 - Selección y evaluar equipos de computación
- 5014 - Desarrollo aplicaciones computación
- 5015 - Desarrollo de proyectos de informática
- 5016 - Planes sectoriales
- 5017 - Aspectos jurídicos
- 5018 - Investigaciones socio-económicas
- 5019 - Microfilmación

**SECTOR
ENERGIA**

- 2501 - Generación hidráulica
- 2502 - Generación térmica
- 2503 - Generación geotérmica
- 2504 - Generación solar
- 2505 - Generación eólica
- 2506 - Líneas de transmisión
- 2507 - Redes de distribución eléctrica
- 2508 - Centros de control
- 2509 - Planeación de sistemas eléctricos
- 2510 - Subestaciones
- 2511 - Recursos energéticos no convencionales

**SECTOR
SERVICIOS BASICOS**

- 5501 - Aerofogrametría
- 5502 - Cartografía y geodesia
- 5503 - Sismología
- 5504 - Hidrometeorología
- 5505 - Batimetría
- 5506 - Medidas de contaminación
- 5507 - Instalaciones eléctricas
- 5508 - Instalaciones mecánicas
- 5509 - Estructuras
- 5510 - Suelos y fundaciones
- 5511 - Geología
- 5512 - Geofísica
- 5513 - Geoquímica
- 5514 - Topografía
- 5515 - Instalaciones sanitarias e hidráulicas
- 5516 - Hidrología e hidrogeología
- 5517 - Meteorología
- 5518 - Inspección de redes hidráulicas -pitometría-
- 5519 - Sedimentología
- 5520 - Prediación y Catastro

**SECTOR
DESARROLLO URBANO
Y RURAL**

- 6001 - Planes de desarrollo urbano
- 6002 - Planes de desarrollo regional
- 6003 - Planes de desarrollo rural
- 6004 - Programas de vivienda
- 6005 - Programas de reconstrucción y restauración
- 6006 - Planes de renovación urbana
- 6007 - Proyectos de reglamentación y control
- 6008 - Proyectos arquitectónicos
- 6009 - Valorización y avalúos
- 6010 - Programas de turismo y recreación
- 6011 - Proyectos urbanísticos

TIPO DE ENTORNO

- Diseño
- Factibilidad
- Prefactibilidad
- Básico
- Interventoría
- Otro

* En la "Hoja de proyecto" y en la "Síntesis de hoja de vida":
No clasifique un estudio en dos tipos diferentes al mismo tiempo.

APLICACION DE LA TEORIA DE GRAFOS A LA CONTABILIDAD

GUILLERMO CUELLAR M.
*Profesor titular Facultad de Ciencias
Contables y Administrativas*

CONCEPTOS BASICOS DE LA TEORIA DE GRAFOS

La teoría de grafos es una teoría perteneciente al álgebra moderna según la cual se estudian conjuntos de segmentos de línea y de puntos de un plano.

Su diferencia con la geometría euclidiana radica en que la teoría de grafos carece de métrica, pues la conceptualización de "distancia" se obvia para hacer generalizaciones sobre las figuras o grafos. Es así como para la teoría de grafos la línea recta y la curva son equivalentes, una figura compuesta por segmentos rectilíneos es equivalente a la misma figura compuesta por segmentos de arco, todos los triángulos son equivalentes (equilátero, escaleno e isosceles) ya que la teoría de grafos, sólo se ocupa de una propiedad común de los mismos: la triangularidad.

La teoría de grafos considera que las figuras se han dibujado en un plano "elástico", es decir supone que las figuras geométricas están representadas en una hoja delgada, altamente flexible y elástica, de modo tal que puede ser sometida a distorsión (estiramiento, retorcimiento) interesándose solamente por las propiedades que mantienen las figuras después de las deformaciones a que han sido sometidas. Obviamente la distancia entre los puntos y las formas de los segmentos han cambiado, pero el número de puntos y sus relaciones no.

Como ya se dijo, en la teoría de grafos existen dos tipos de elementos que combinados entre sí forman un grafo: segmentos de línea y puntos. La teoría de grafos no se limita solamente a la representación geométrica de líneas y puntos, sino que en el campo de la informática se ha dado aplicación a la programación y a la recuperación de datos, considerando que los puntos son elementos de una colección y las líneas relaciones existentes entre los elementos de la misma.

Es así como un archivo de datos, puede ser representado por un grafo: los puntos serán los registros y las líneas serán las relaciones existentes entre los registros.

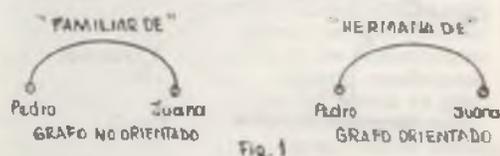
De las tantas relaciones que pueden existir entre los registros, puede considerarse que la relación de ORDEN es la más importante y el grafo nos mostrará entonces cómo están ordenados los registros dentro del archivo.

El concepto de DIRECCION es de suma importancia dentro de la teoría de grafos, para indicar el tipo de relación existente entre los puntos. La dirección se indica simplemente con una flecha sobre la línea. Es así como se tienen grafos no orientados y grafos orientados.

Los grafos no orientados o simplemente grafos son aquéllos en que las líneas no tienen dirección y corresponden a grafos con relaciones

simétricas, es decir, es indiferente el elemento que se menciona primero. Ejemplo: dados los elementos PEDRO y JUANA y la relación simétrica "familiar de" es indiferente si se dice "PEDRO es familiar de JUANA" o "JUANA es familiar de PEDRO", pero si consideramos los mismos elementos pero la relación asimétrica "hermana de" encontramos que aunque JUANA es hermana de PEDRO, PEDRO no es hermana de JUANA.

Este último grafo será un grafo orientado ya que la relación tiene una dirección. La línea que une dos puntos de grafo se denomina arista en el no orientado y arco en el orientado.



Otras relaciones asimétricas tales como "padre de", "hijo de", "menor que" se representarán siempre con líneas con dirección. Para la aplicación de la teoría de Grafos a la Contabilidad, utilizaremos solamente grafos orientados.

Un grafo puede representar todas las relaciones del mismo tipo que existan entre unos elementos. Pero entre estos mismos individuos pueden existir otros tipos de relaciones y cada uno representarse con un grafo. Ahora bien, existe un problema ¿cómo se pueden superponer geoméricamente estos grafos?

Una solución puede ser utilizar líneas de colores diferentes, para indicar cada relación.

Otra solución es la emplear trazos diferentes para cada relación (trazo delgado, grueso, punteado, etc.)

En el presente trabajo usaremos este último método en razón a las limitaciones en el uso del color.

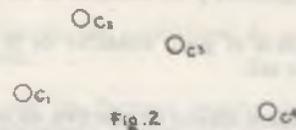
TEORIA DE GRAFOS Y CONTABILIDAD

Para aplicar la teoría de grafos a la contabilidad consideraremos que los elementos de la colección son las cuentas del sistema contable y las relaciones entre los elementos son las transferencias de recursos entre las cuentas.

Así deberemos entonces concebir que la representación de una cuenta será un punto en el papel, en el cual deberán marcarse tantos pun-

tos como cuentas del sistema se utilicen, los cuales serán $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$

En (figura 2)

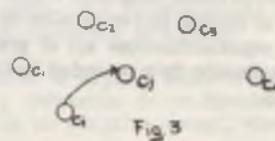


La propiedad general de las cuentas se definirá así:

Desde una cuenta X_i a otra cuenta X_j se pueden transferir recursos, tales como dinero, mercancías, bienes económicos y derechos legales debidamente medidos en unidades monetarias.

Para representar una transferencia de recursos desde C_i a C_j , se trazará en el plano una línea, orientada (arco) desde C_i a C_j . Encima de cada arco se escribirá una cifra, N_{ij} , que indique la medida en unidades monetarias de la transferencia. Esta cifra será la relación entre las dos cuentas y se denominará número asociado al arco.

El modelo general para representar una transacción contable lo podemos observar en el grafo de la Figura 3.



Utilizaremos la Figura 3 para definir algunos términos y propiedades de los grafos así:

Los puntos $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ poseen una propiedad: de ellos no salen ni llegan líneas, entonces se dice que son puntos aislados.

Los puntos C_i y C_j poseen una propiedad también: la conexión la cual, existe cuando entre dos puntos de un grafo hay una línea (camino)

Los puntos conectados por un arco se denominan vértices. El punto del que parte la flecha (C_i) se denomina vértice inicial y el punto donde termina (C_j) vértice final.

La línea que une a C_i con C_j se denomina Arco (A_{ij}) y la cifra N_{ij} indicará el valor de la transferencia realizada de C_i a C_j .

Para comprender el modelo supondremos el siguiente ejemplo:

Se organiza la sociedad La Gráfica Ltda. con un capital de 110 millones de pesos representado por 10 millones de pesos en efectivo, 20 millones en maquinaria y 80 millones en un edificio.

Construiremos el grafo contable de la anterior transacción así:

1. Se transfiere dinero en efectivo de los socios a la sociedad (10 millones). Denominaremos C_1 a la cuenta CAPITAL la cual representa los derechos de los socios en la sociedad, y C_2 a la cuenta EFECTIVO que representa el dinero de la sociedad tanto en Caja como en Bancos. Trazamos un arco A_{12} desde el vértice C_1 al vértice C_2 , orientado hacia C_2 , (la flecha apunta a C_2).

2. Se transfieren máquinas y equipos de los socios a la sociedad por valor de 20 millones. Denominamos C_3 a la cuenta MAQUINARIA. Nuevamente se traza un arco A_{13} desde C_1 (CAPITAL) a C_3 (MAQUINARIA) con la flecha indicando a C_3 .

3. La transferencia del edificio tiene idéntico tratamiento. Se denomina el vértice C_4 como EDIFICIOS y se traza un arco A_{14} desde C_1 a C_4 (EDIFICIOS) orientado hacia C_4 .

4. Escribimos sobre cada arco trazado el número asociado al mismo que es el valor de cada transferencia, representándose así el grafo contable de la constitución de la sociedad La Gráfica Ltda. (Figura 4).

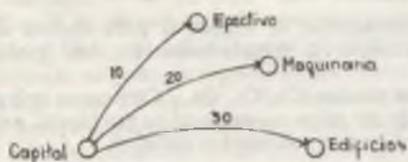


Fig. 4

Consideremos que a La Gráfica Ltda. le concede un crédito el Banco ABC por 5 millones, compra mercancías por 2 millones al contado y realiza venta de una máquina recibida de los socios por 5 millones.

Para graficar las entradas y las salidas de recursos en teoría de grafos pueden utilizarse dos métodos:

a. Utilizar dos arcos, uno para los recursos que llegan al vértice y otro orientado inversamente para los recursos que salen.

b. Emplear un solo arco usado como número asociado al arco la diferencia entre los recursos recibidos y los transferidos.

Para la aplicación a la contabilidad es más útil usar el primer método.

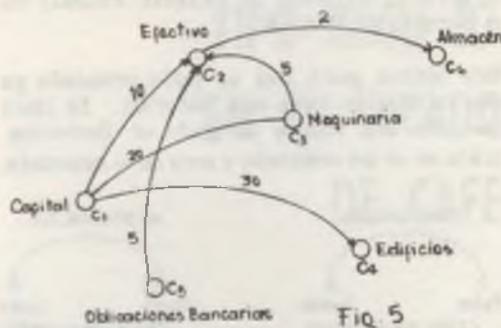


Fig. 5

Para seguir adelante en la aplicación de la teoría de grafos, se hace necesario introducir el concepto de flujo.

Un grafo es atravesado por un flujo cuando cumple las siguientes propiedades:

1. El grafo posee un vértice único del cual salen arcos, pero al que no llegan arcos (vértice inicial)
2. El grafo posee un vértice único al cual llegan arcos pero del del que no parten arcos.
3. En cualquier vértice V_i , la suma de los números asociados a los arcos que llegan a V_i , es igual a la suma de los número asociados a los arcos que salen de V_i (la suma algebraica de los números asociados a los arcos que llegan y los arcos que salen de V_i es cero).

En el grafo contable de la Figura 5 no pasa un flujo, pues no cumple las dos primeras propiedades, pero sí la tercera, esto se explica en razón a que las cuentas no están saldadas. Para que cumpla las dos primeras condiciones se debe modificar en forma convencional introduciendo dos vértices ficticios C_5 y C_6 .

Analizando el grafo de la Figura 5 y aplicando la propiedad descrita en el punto 3 tenemos:

Para el vértice C_1 CAPITAL
 $0 - (10 + 20 + 80) = -110$

Para el vértice C_2 EFECTIVO
 $(10 + 5 + 5) - 2 = 18$

Para el vértice C3 MAQUINARIA
 $20 - 5 = 15$

Para el vértice C4 EDIFICIOS
 $80 - 0 = 80$

Para el vértice C5 OBLIGACIONES BANCARIAS
 $0 - 5 = -5$

Para el vértice C6 ALMACEN
 $2 - 0 = 2$

(La fórmula aplicada es:

$$\left. \begin{array}{l} \Sigma \text{ Números asociados} \\ \text{A Arcos entrantes} \\ \Sigma \text{ N A A E} \end{array} \right\} = \left. \begin{array}{l} \Sigma \text{ Números asociados} \\ \text{A Arcos salientes} \\ \Sigma \text{ N A A S} \end{array} \right\} \\ \Sigma \text{ N A A E} - \Sigma \text{ N A A S} = 0$$

Para hacer pasar un flujo por el grafo de la Figura 5 se procede de la siguiente manera:

a. Introducimos dos vértices C_d y C_n

b. Si un vértice cualquiera presenta una diferencia negativa, se traza un arco con línea gruesa, desde C_d hasta el vértice en cuestión, orientada la línea hacia dicho vértice y anotando encima del arco el importe de la diferencia como número asociado al arco.

c. Si un vértice cualquiera presenta una diferencia positiva, se traza un arco con línea gruesa desde el vértice en cuestión hasta C_n , con orientación hacia C_n , colocándose encima del arco la cifra de la diferencia como número asociado al arco.

El grafo de la Figura 5 queda convertido en el grafo mostrado por la Figura 6.

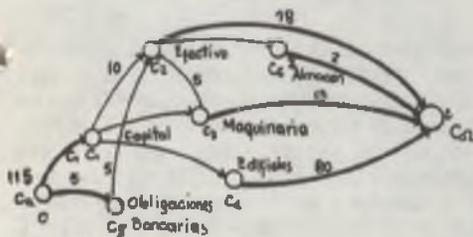


Fig. 6

La operación que se ha realizado consistió en hacer pasar un flujo por el grafo.

Esto produjo el hecho de saldar las cuentas obteniéndose el Balance General o Estado de Posición Financiera así:

Las cuentas de Derechos (Activo) serán todos los vértices cuyos Arcos de trazo grueso se encuentren orientadas hacia el vértice C y su saldo será el número asociado a cada arco. Las cuentas de Obligaciones (Pasivo) serán todos aquellos vértices que posean arcos en trazo grueso provenientes del vértice C. Entonces, tenemos que la posición financiera de "La Gráfica Ltda." estará dada de la manera siguiente:

DERECHOS	OBLIGACIONES
Efectivo 18'	Obligaciones Bancarias 5'
Almacén 2'	Capital 110'
Maquinaria 15'	
Edificios 80'	
TOTAL..... 115'	TOTAL..... 115'

Asientos Compuestos. Un problema que se presenta al aplicar la teoría de grafos a la contabilidad, es el de los asientos múltiples o compuestos. Para resolverlo se hace necesario la utilización de un vértice "puente" o vértice "comodín".

Para ejemplificar supondremos la siguiente transacción:

Se adquiere una empresa por valor de 84 millones la cual consta de un edificio que tiene un valor de 30 millones, el terreno con valor de 10 millones y maquinaria por valor de 24 millones. La operación se paga así: en efectivo se pagan 12 millones, se firman letras a un año por 17 millones y el resto con hipoteca a 15 años.

Contablemente se deberá efectuar el siguiente asiento:

Edificios	30'
Terrenos	10'
Maquinaria	24'
Efectivo	12'
Letras por pagar	17'
Hipotecas por pagar	35'

El grafo contable del anterior asiento compuesto, necesita utilizar un vértice puente o comodín para mostrar la transferencia de recursos entre las diferentes cuentas y quedaría representado por el grafo de la Figura 7.

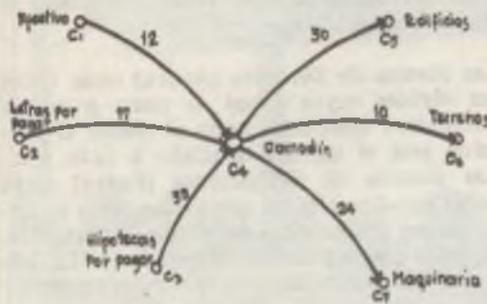


Fig. 7

Como se puede observar el asiento compuesto se representó en el grafo mediante el artificio de introducir el vértice comodín C4 el cual permite mostrar la transferencia de recursos que de otra manera no sería posible.

Aunque por razones de limitaciones de espacio no es posible mostrar en este trabajo todas las aplicaciones de la teoría de grafos a la contabilidad, presentaremos en forma sucinta otros conceptos de plena utilización.

Camino. Se llama camino a una secuencia de arcos simple, es decir, en la que ningún arco se repite y se encuentran orientados en el mismo sentido.

Círculo. Se llama círculo a una secuencia de arcos (camino), que comienza y termina en el mismo punto.

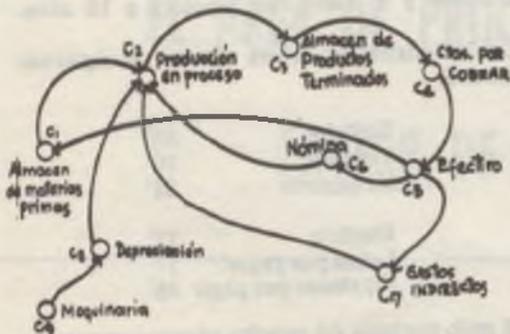


Fig. 8

El grafo de la Figura 8 representa la transferencia de recursos que constituyen el Costo de Producción de un artículo y en él se aprecian los conceptos descritos anteriormente, así:

Los vértices C1, C2, C3, C4 constituyen un camino. Otros caminos serían los formados por los vértices C4, C5, C6, y C2; C5, C7 y C2 y el formado por los vértices C9, C8, y C2.

Un circuito sería el formado por los vértices C2, C3, C4, C5, C6, y C2 ya que el vértice inicial y final es C2. Otros circuitos serían los formados por los vértices C1, C2, C3, C4, C5, y C1 y el conformado por los vértices C2, C3, C4, C5, C7 y C2

OTRAS APLICACIONES DENTRO DE LA CONTADURIA

La teoría de grafos puede tener también aplicación dentro de los presupuestos a través de los flujos presupuestales. Para tal efecto se trazará un grafo, cuyos arcos representen los asientos de Diario por período presupuestado, dibujándose los arcos sin asignarles números asociados. Es posible establecer cuál será la magnitud de cada arco de manera aproximada considerando:

- Para cada cuenta (vértice) se sabe cuál será su saldo.
- Para cada arco se estima su capacidad, si se entiende a ésta como el máximo número que puede asociarse al arco.
- Se debe definir cuál es el presupuesto óptimo de acuerdo al objetivo de la empresa.

CONTABILIDAD MATRICIAL

La aplicación de la Teoría de Grafos a la contabilidad, nos permite conceptualizar la antigua partida doble como una matriz cuadrada con un número C de columnas y un número F de filas, donde $C = F$ ya que existirá una fila y una columna por cada cuenta. Esta matriz tendrá $C \cdot F$ elementos y el número máximo de relaciones entre las cuentas estará dado por $(C \cdot F) - C$ ó $(C \cdot F) - F$, es decir el número total de elementos de la matriz menos el número de cuentas o vértices involucrados. Esto se entiende perfectamente si observamos que una cuenta o vértice no puede tener relaciones consigo mismo, o lo que es lo mismo su relación siempre tendrá un número asociado con valor cero.

Hecha esta explicación, el modelo de la contabilidad matricial estaría dado como sigue:

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	
C ₁	m _{1.1}	m _{1.2}	m _{1.3}	m _{1.4}	= M
C ₂	m _{2.1}	m _{2.2}	m _{2.3}	m _{2.4}	
C ₃	m _{3.1}	m _{3.2}	m _{3.3}	m _{3.4}	
C ₄	m _{4.1}	m _{4.2}	m _{4.3}	m _{4.4}	

Este modelo matricial lo hemos desarrollado tomando como base el grafo de la Figura 5 en el cual existían seis vértices o cuentas, lo que obviamente produce una matriz cuadrada de seis columnas por seis filas, con 36 elementos o relaciones de las cuales seis tendrán siempre un valor de cero por ser la intersección de cada cuenta con sí misma, lo que nos da un número máximo de 30 relaciones entre estas cuentas.

Para convertir un grafo en una matriz, debemos considerar que a cada arco A_{ij} del grafo le corresponde un elemento m_{ij} de la matriz y su valor será el del número asociado al arco A_{ij}. Si no existe número asociado al arco, es obvio que no hay relación entre los vértices y por tanto su valor será cero. Cuando en un elemento m_{ij} se tiene que i = j, entonces su valor será siempre cero ya que se trata de la relación de la cuenta con sí misma.

Aplicando estos conceptos al grafo de la Figura 5, tenemos que entre el vértice C₁ (CAPITAL) y el vértice C₂ (EFECTIVO), existe un arco A₁₂ con un número asociado de 10 millones que nos da origen al elemento m₁₂ el cual tendrá un valor de 15 millones. Así mismo el arco A₁₃ dará origen al elemento m₁₃ con valor de 20 millones; el arco A₁₄ al elemento m₁₄ con valor de 80 millones; el arco A₂₅ al elemento m₂₅ con valor de 2 millones; el arco A₅₂ al elemento m₅₂ con valor de 5 millones y el arco A₅₃ da origen al elemento m₅₃ por 5 millones. Trasfiriendo todo lo anterior a la matriz M tendremos lo siguiente:

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	
Capital	C ₁	0	10	20	80	0	= M ₁
Efectivo	C ₂	0	0	0	0	2	
Maquinaria	C ₃	0	5	0	0	0	
Edificios	C ₄	0	0	0	0	0	
Oblig. Bancarias	C ₅	0	5	0	0	0	
Almacén	C ₆	0	0	0	0	0	

Esta matriz M₁ nos está mostrando el movimiento de las cuentas en un momento dado. Para entenderlo mejor debemos señalar que bajo este modelo las columnas representan los DEBITOS y las filas los CREDITOS. La sumatoria de los elementos de una columna se denomina VECTOR DEBE y la sumatoria de los elementos de una fila VECTOR HABER. La diferencia entre el VECTOR DEBE y el VECTOR HABER se denomina VECTOR DE SALDOS.

Hasta el momento solamente hemos desarrollado la matriz M₁ a partir de un grafo, pero no hemos explicado cómo sería la mecánica de la contabilidad matricial. Para este efecto consideraremos a M₁ como la matriz inicial de mayor y desarrollaremos matrices de diario D para ejemplarizar el movimiento contable de un período, advirtiendo que al aparecer nuevas cuentas deberá ampliarse la matriz M para adicionar las columnas y filas que se necesitan.

Supondremos que se realizan las siguientes transacciones: se adquieren Muebles y Enseres por valor de 4 millones pagándose 1 millón al contado y el saldo con letras. Se cancelan Gastos Generales en efectivo por valor de 1 millón. Se compra un vehículo por 6 millones, cancelándose 2 millones en efectivo y el saldo firmando documentos.

Dado estos supuestos hallamos que se deben abrir nuevas cuentas y por tanto se debe ampliar la matriz con los vértices siguientes:

- C₇ MUEBLES Y ENSERES
- C₈ DOCUMENTOS A PAGAR
- C₉ GASTOS GENERALES
- C₁₀ VEHICULOS

BIBLIOGRAFIA

- BALLESTEROS, Enrique, *La Nueva Contabilidad*, Alianza Editorial, Madrid.
- BERGE, C THE THEORY OF GRAPHS, Methuen & Co. Ltd.
- BUSACKER, R. G and SAATY, T.L. *Finite Graphs and Networks*, Mc. Graw Hill.
- DEL RIO GONZALEZ, Cristóbal, *Heterodoxia Contable*, Escasa México, 1983.
- FLORES, Iván, *Estructuración y Proceso de B de Datos. Tomo 4. Técnicas de Informática Hoy*, Paraninfo, Madrid, 1982.
- TURNER, J.C. *Matemática Moderna Aplicada*, Alianza Editorial, Madrid, 1970.

Ahora si se procede a desarrollar una matriz D por cada una de las operaciones así:

1. Por la compra de Muebles:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	= D ¹
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Este es un típico asiento en donde se ha dividido el total del cargo a C7 MUEBLES Y ENSERES para afectar las otras cuentas involucradas (C2 EFECTIVO y C8 DOCUMENTOS A PAGAR).

2. El pago de Gastos Generales

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	= D ₂
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

3. Por la adquisición del vehículo:

	C									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

=D₃

Otro caso de asiento compuesto al cual se le da el tratamiento idéntico al del asiento 1.

Después de realizadas las matrices de Diario, debemos mayorizarlas, es decir sumar las matrices D₁, D₂ y D₃ a la matriz M_i para obtener la matriz M_f o sea la matriz final del Mayor quedando representada de la siguiente manera:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	0	10	20	80	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	0	0	0	2	1	0	1	2
C3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
C4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C8	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4
C9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

=M_f

Debemos ahora proceder a obtener los saldos de cada cuenta, sumando las columnas para obtener el VECTOR DEBE y sumando las filas para encontrar el VECTOR HABER y posteriormente determinar el VECTOR SALDO así:

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	SUMA FILAS
C ₁	0	10	20	80	0	0	0	0	0	0	110
C ₂	0	0	0	0	0	2	1	0	1	2	6
C ₃	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
C ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
C ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
C ₉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C ₁₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA DE COLUMNAS	0	20	20	80	0	2	4	0	1	6	

De donde obtenemos lo siguiente:

CUENTAS	VECTOR DEBE	VECTOR HABER	VECTOR SALDO
C ₁ CAPITAL	0	110	(110)
C ₂ EFECTIVO	20	6	14
C ₃ MAQUINARIA	20	5	15
C ₄ EDIFICIOS	80	0	80
C ₅ OBLIGACIONES BANCARIAS	0	5	(5)
C ₆ ALMACEN	2	0	2
C ₇ MUEBLES Y ENSERES	4	0	4
C ₈ DOCUMENTOS A PAGAR	0	7	(7)
C ₉ GASTOS GRALES.	1	0	1
C ₁₀ VEHICULOS	6	0	6

Una vez obtenido el VECTOR SALDO se forma el VECTOR BALANCE, simplemente creando dos conjuntos: los saldos positivos que conformaría los DERECHOS (ACTIVOS) y los saldos negativos que conformarían las OBLIGACIONES (PASIVOS).

De todo lo anteriormente expuesto podemos observar que la contabilidad matricial implica una simplificación de la partida doble tradicional pues esta última se reduce a anotar en la intersección de las cuentas involucradas en un asiento contable.

PROYECTOS DE LAS FACULTADES FINANCIERAS
Y ADMINISTRATIVAS POR EL CIDEC

LEYENDO ENCONTRAMOS QUE...

REYNALDO EMILIO POLO

Profesor Facultad Ciencias de la Salud

- La potencia de los gamma-laser, cuya longitud de onda es de 1 A puede alcanzar el 0.03% de la potencia de la radiación solar ("Science News", Bo. 18, p.276. 1986)
- Muchas personas comen demasiado cuando se encuentran en situaciones stresantes ("Reader's Digest." p.33, julio de 1986)
- Durante 37 horas de trabajo continuo el super-computador SX-2 japonés calculó 133 millones de cifras decimales del número pi (II) "New Scientist" No. 1542, p.39, 1987).
- Debido al empleo del cigarrillo, de aerosoles, de limpiadores y otros preparados químicos de uso doméstico, el aire en las casas se contamina mucho más que el aire cercano a los establecimientos industriales ("Medical Tribune", T.28, No. 1, p.6, 1987).
- Ha sido propuesto enviar a Marte una nave espacial tripulada en 1988 ("Space flight", T.25. No. 1. p.2, 1983).
- Se ha obtenido un análogo del benceno con enlaces triples en el anillo ("Chemical and Ingenierring News", T. 64, No. 17, p.21, 1986)
- El embrión de trigo goza de campo magnético propio ("Biofizika" T.31, No. 5, p.886, 1986).
- Los carbohidratos juegan un papel importante en la formación de las asociaciones entre las neuronas ("New Scientist", No. 1498, p.27. 1986)
- Las pérdidas anuales mundiales por robo en almacenes de auto-servicio son de aproximadamente 50 mil millones de dólares ("The Economist", T.229, No. 7444, p.98, 1986)
- Ha sido hallado un pulsar que emite 642 impulsos por segundo ("New Scientist", T.96, No. 1334, p.562, 1982).

PROYECTOS DE LAS FACULTADES FINANCIADOS Y ADMINISTRADOS POR EL CIDEC

A continuación relacionamos las investigaciones que ha ejecutado y viene ejecutando el CIDEC en el presente año y los estudios de las diferentes facultades que son financiados y administrados por este Centro de Investigaciones.

ESTUDIOS INTERINSTITUCIONALES

1. "Inventario de Zonas Subnormales en Area Urbana del Municipio de Neiva". Ejecución: CIDEC, USCO — INSCREDIAL.

Objetivo: Identificar las zonas y sectores que acusan niveles elevados de subnormalidad a partir de las características de la vivienda, la dotación de infraestructura de servicios y equipamiento comunal.

Estado del Estudio: Ejecutado

2. "Plan de Acción para el Mejoramiento del Habitat Urbano en los 36 municipios del Dpto. del Huila". Planeación Departamental — USCO

Ejecución: CIDEC — DAP.

Objetivo: Elaborar un diagnóstico por municipio en la infraestructura de saneamiento básico (mataderos, plazas de mercado, basuras y aguas servidas) con el propósito de concebir la acción inmediata a desarrollar por el Gobierno Departamental en proceso de la construcción o mejoramiento de la infraestructura requerida.

Estado de la Investigación: En Ejecución.

3. "Elaboración Estudio Plan Regional de Rehabilitación del Huila". USCO — Secretaría de la Presidencia de la República.

Ejecución: CIDEC — DAP — PNR.

Objetivo: Elaborar un documento que defina a partir de la sectorización del Huila, las estrategias, programas y proyectos a ejecutar en cada municipio contemplado en el Plan.

Estado del Estudio: En Ejecución.

4. "Distrito de Riego y Drenaje en el Valle de Laboyos". DRI — USCO.

Ejecución: Interfacultades — CIDEC

Objetivo: Pretende generar un modelo integral de desarrollo social, mediante la definición de las posibilidades agrícolas y pecuarias de tal modo, que sea factible asignar el mejor uso a todos y cada uno de los factores de producción (suelo, clima, capital, comunidad) maximizando la eficiencia de la inversión estatal y generando posibilidades reales de desarrollo comunitario.

Estado de la Investigación: En Ejecución.

5. "Diseño de un Programa de Capacitación en Post-cosecha y Comercialización de frutas y hortalizas para seis municipios del Huila incluidos en el Plan Nacional de Rehabilitación". USCO — ICFES.

Ejecución: Programa de Administración de Empresas, Programa de Ingeniería -CIDEC-

Objetivo: Elaborar un diagnóstico de la zona tendiente a identificar los problemas en la post-cosecha de frutas y hortalizas a fin de diseñar un programa de capacitación en este aspecto mediante la aplicación de una metodología de acción participativa.

Estado de la Investigación: En ejecución.

PROYECTOS INSTITUCIONALES

1. "Proyecto de Estructuración del Sistema de Investigación en la Universidad Surcolombiana"

Ejecución: CIDEC — Oficina de Planeación, Programa de Psicopedagogía.

Objetivo: Dotar a la Universidad de un sistema de investigación que consulte y ausculte las necesidades externas y los recursos humanos y de infraestructura científica y tecnológica de la Universidad, tendiente a la formulación de un Plan Básico de Acción Investigativa de corto, mediano y largo plazo.

PROYECTOS DE LAS FACULTADES FINANCIADOS Y ADMINISTRADOS POR EL CIDEC

1. "Evaluación de sistemas de almacenamiento para maíz y frijol a pequeña escala".

Ejecución: Programa de Ingeniería Agrícola.

Objetivo: Encontrar las condiciones más favorables de almacenamiento de maíz y frijol a pequeña escala para autoconsumo mediante la mezcla del grano con materiales como cal, ceniza, arena y granza.

Estado de la Investigación: En Ejecución.

2. "Análisis de crecimiento del fruto y determinación del punto óptimo de cosecha para las variedades de mango Tommy Atkins y Kent y su comportamiento en maduración controlada"

Interinstitucional

Ejecución: Universidad Nacional de Colombia-USCO; Programa de Ingeniería Agrícola. CIDEC

Objetivo: Estudiar el crecimiento y desarrollo del fruto del mango, determinar el estado óptimo de cosecha y su maduración controlada en localidades de diferentes temperaturas utilizando métodos de experimentación distintos.

Estado de la Investigación: En ejecución

3. "Estudio de factibilidad para el montaje de una planta productora de papaina cruda. Etapa I

Ejecución: Programa Administración de Empresas Programa de Ingeniería Agrícola. Programa de Medicina.

Objetivo: Identificar el volumen y localización de la oferta de papaya en la región, determinar y estandarizar el método para la producción de papaina a partir del latex de la fruta.

Estado de la Investigación: Ejecutado

4. "Estudio comparativo de proteínas presentes en diversas variedades de arroz".

Ejecución: Facultad de Ciencias de la Salud.

Objetivo: Determinar la calidad y el contenido de las diversas fracciones proteicas presentes en semillas de diversas variedades de arroz, difundir

las en la alimentación colombiana.

Estado de la Investigación: En ejecución.

5. "Focos de contaminación en el área urbana del municipio de Neiva".

Ejecución: Facultad de Ingeniería, programa de Ingeniería de Petróleos.

Objetivo: Diagnosticar, denunciar y cuantificar la problemática actual que el desarrollo socioeconómico e industrial del municipio de Neiva, genera sobre su ambiente físico referido a aguas para definir las políticas de acción de la USCO y de las entidades del Estado en procura de la recuperación del recurso hídrico.

Estado de la Investigación: Elaboración documento final.

6. "Educación continuada en salud para el Departamento del Huila, bases para una propuesta".

Ejecución: Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Enfermería.

Objetivo: Identificar y analizar la situación de la educación continuada del personal que trabaja en el sector de salud y de las instituciones que realizan educación continuada con el fin de hacer una propuesta de programa para todo el personal del sector.

Estado de la Investigación: En ejecución

7. "Determinación del grado de digestibilidad del chachafruto".

Ejecución: Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Agrícola. Facultad de Ciencias de la Salud: Programa de Medicina.

Objetivos: Evaluar la digestibilidad del chachafruto en ratones recién destetados. Estudiar los efectos de los niveles de proteínas de la dieta sobre la digestibilidad. Determinar la composición de proteínas, lípidos y azúcares del chachafruto y buscar relación de digestibilidad.

Estado de la Investigación: En ejecución.

8. "Determinación de pérdidas de peso y tiempo de almacenamiento de frutas".

Ejecución: Facultad de Ingeniería: Programa de Ingeniería Agrícola. Facultad de Ciencias de la Salud: Programa de Medicina.

Objetivo: Valorar el estado estructural y fisiológico del lulo, maracuyá y el tomate de árbol en diversas condiciones de almacenamiento.

Estado de la Investigación: En ejecución.

9. "Comportamiento de amilasas y almidón durante la germinación de cereales y su empleo en Biotecnología".

Ejecución: Facultad de Ingeniería: Programa de Ingeniería Agrícola.

Facultad de Ciencias de la Salud: Programa de Medicina.

Objetivo: Promover el desarrollo de nuevas líneas de investigación en el área de procesos agrícolas. Aplicar conceptos teóricos relacionados con la degradación del almidón en la industria de las fermentaciones. Identificar algunos mecanismos de descomposición del principal material de reserva en los cereales.

10. "Fermentación de productos agrícolas en la producción de vinos".

Ejecución: Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Agrícola. Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Medicina.

Objetivo: Normalizar en la Universidad Surcolombiana, métodos para la obtención de productos fermentados aptos para el consumo humano.

Estado de la Investigación: En ejecución

11. "Aspectos de salud comunitaria en los barrios de alta marginalidad de la zona de influencia del IPC y Centro de Salud Caracolí."

Ejecución: Facultad de Ciencias de la Salud: Programa de Enfermería.

Objetivo: Realizar un diagnóstico general del estado de salud, teniendo en cuenta aspectos sociodemográficos, morbi-mortalidad y salud comunitaria de barrios de alta marginalidad de una zona de Neiva.

Estado de la Investigación: Elaboración documento final

12. "Análisis de la situación actual de la enseñanza del Inglés y del Francés en la educación básica secundaria y media vocacional en el Depto. del Huila.

Ejecución: Facultad de Educación: Programa de Idiomas

Objetivo: Estudiar la formación académica de los profesores de estos Idiomas, su actual cobertura y la necesidad de estos recursos para el quinquenio 1988-1992. Estudiar el proceso de enseñanza aprendizaje, los materiales de enseñanza utilizados y recomendar políticas para su capacitación.

Estado del Estudio: En ejecución.

13. "Estudio de calidad de las aguas y relaciones ecológicas en quebradas del sur del Huila".

Ejecución: Facultad de Ingeniería: Programa de Ingeniería Agrícola.

Objetivos: Establecer características físico-químicas y ecológicas de quebradas andinas, identificar elementos y relaciones en ecosistemas y evaluar aportes de materiales en las corrientes para señalar potencialidades de utilización del agua y control de las cuencas.

Estado del estudio: En ejecución.

14. "Diseño y aplicación de un modelo de seguimiento a egresados"

Ejecución: Facultad de Educación: Programa de Preescolar

Objetivo: Sistematizar información relacionada con los egresados de Ciencias de la Educación, detectar su ubicación laboral y proponer estrategias útiles de seguimiento.

Estado de la Investigación: En ejecución

15. "Factibilidad del programa de Post-grado en la Facultad de Ciencias Contables y Administrativas.

Ejecución: Facultad de Ciencias Contables y Administrativas

Objetivo: Identificar las demandas del entorno regional y la oferta y demanda de la Universidad para diseñar un curso de post-grado en procura de capacitación del recurso humano huilense.

Estado de la investigación: En ejecución.