

PROPUESTA DE INDICADORES DE GESTIÓN PARA INVESTIGACIÓN, DOCENCIA, EXTENSIÓN Y PRODUCCIÓN

Gloria Piedad Ríos Atehortúa¹

RESUMEN

Esta propuesta se basa en un diseño para un Sistema de Evaluación de los Centros Agropecuarios de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, mediante indicadores de importancia como: ICTICEAGRO (Indicador de la Calidad de Trabajos de Investigación de Ceagro); ICPDCEAGRO (Indicador de la Calidad de Prácticas Docentes de Ceagro); ICEAGRO (Indicador de la Calidad de la Extensión de Ceagro); con el fin de establecer e implementar métodos de planeación, control y retroalimentación de los procesos y actividades que se llevan a cabo en dichos Centros.

La información oportuna y confiable se constituye en la principal restricción para el monitoreo de las funciones que realiza el Centro Agropecuario "Ceagro" y para la construcción de los indicadores de desempeño o gestión correspondientes; es por ello que la Facultad de Ciencias Agropecuarias, necesita de sistemas de información básicos, que permitan registrar los datos necesarios para construir éstos indicadores

Palabras claves: indicador, investigación, docencia, extensión, planeación, control, retroalimentación.

ABSTRACT

PROPOSAL OF MANAGEMENT INDEXES FOR RESEARCH, TEACHING, EXTENSION AND PRODUCTION

This proposal is based on a design for an evaluation system of the farming centers of the Universidad Nacional de Colombia by means of importance indexes such as: ICTICEAGRO (CEAGRO

¹ Instructora Asociada. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. A.A. 1779, Medellín, Colombia. <gprios@perseus.unalmed.edu.co >

Research Project Quality Index); ICDPCEAGRO (CEAGRO Teaching Laboratory Quality Index); ICEAGRO (CEAGRO Extension Project Quality Index); in order to establish and implement methods for planning, controlling and providing feedback to the proceedings and activities conducted at this center.

Opportune and reliable information represents the main impediment to monitoring the functions of the "CEAGRO" farming center and for the elaboration of indexes for the corresponding performance or management activities; for this reason the College of Agronomic Sciences needs basic information systems that permit the collection of the data needed for such indexes.

Key words: indexes, research, teaching, extension, planning, control, feedback.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, es propietaria de los Centros Agropecuarios CEAGRO. CEAGRO está constituido por los siguientes Centros: Cotové (Santa Fé de Antioquia), Paysandú (Medellín), Estación Forestal de Piedras Blancas (Medellín) y San Pablo (Rionegro).

El objetivo fundamental de CEAGRO, es el de proveer el espacio y los recursos necesarios (infraestructura) para organizar y desarrollar programas y actividades de producción, investigación, docencia, asesoría y extensión universitaria, facilitando así, la generación de tecnología y nuevos modelos de desarrollo. Igualmente, proyectando la Facultad en su interacción con los problemas del entorno.

Toda organización necesita monitorear sus objetivos, sus acciones y confrontar sus resultados con lo planeado por los responsables de su gestión, para poder disponer de una primera aproximación, dicha medición debe adelantarse por medio de indicadores. Los indicadores de gestión

para estos centros agropecuarios, tienen como objetivo medir el uso de los recursos (humano, materiales, físicos y naturales) involucrados para la obtención de los productos de las funciones de los Centros Agropecuarios que para el caso pueden ser: Docencia o formación (Prácticas docentes); Investigación tanto por parte de los docentes como de los estudiantes; Extensión (Capacitación, atención y asesoría a otras entidades públicas y privadas); Producción (aprovechar la mayoría de los productos resultado de algunas prácticas docentes, de trabajos de investigación y extensión; buscando su mercadeo y comercialización).

La Facultad de Ciencias Agropecuarias e indudablemente todas las demás Facultades, están en la obligación de rendir cuentas a la Comunidad Universitaria y al Estado, por el uso de los recursos que se les confían, y considera que una manera eficiente de hacerlo es por medio de indicadores que monitoreen los programas y proyectos que se lleven a cabo en estos Centros Agropecuarios.

INDICADORES Y VARIABLES

Indicador de Calidad de Trabajos de Investigación (ICTI): se adoptaron los indicadores y variables utilizados por Hurtado y Rodríguez (2001).

Indicador de la Calidad de Conocimiento Relativizado (ICOR): se relaciona con la importancia del contenido específico de las ideas expresadas en las investigaciones. Su significado involucra las siguientes variables, explicadas en su orden de importancia:

Interpretación de los Resultados (V1): se espera que un trabajo de investigación con el análisis de los datos, sugiera la validez de sus hipótesis, discuta los datos confrontándolos con la teoría, y genere nuevas teorías. Al mismo tiempo, debe explicar el por qué de los resultados. Sobre sólidas bases teóricas y conceptuales se debe realizar la interpretación de los resultados, obtenidos con el uso de la estadística.

Calidad de las Conclusiones (V2): deducciones lógicas de la investigación; deben ser estructuradas en función de los resultados.

Eficacia (V3): se entiende como el grado de correspondencia entre los propósitos formulados y los logros o resultados obtenidos.

Nivel de Complejidad (V4): se refiere al tipo de investigación realizada, tal como exploratoria, descriptiva, correlacional, experimental. El criterio para diferenciar los niveles esta fundamentado en las definiciones dadas en el marco conceptual, es decir, desde una observación metódica has

ta la construcción de modelos, simulación y manipulación de variables. La complejidad involucra también la capacidad del investigador para reconocer y enfrentar los factores que intervienen en el problema.

Aporte al Conocimiento (V5): una investigación científica debe cumplir con la siguiente premisa “que diga sobre el objeto cosas que todavía no han sido dichas o bien revisar con óptica diferente las cosas que ya han sido dichas”. En una investigación los resultados presentados dan cuenta del aporte y éste puede estar representado en nuevas técnicas o metodologías, formas y procesos que permitan solucionar exitosamente necesidades.

Claridad en los Resultados (V6): los resultados deben ser breves y claros porque están precedidos por materiales y métodos y seguidos por una discusión. Además, representan los nuevos conocimientos que se están aportando al mundo.

Resumen (V7): variable que refleja la calidad de una investigación, aunque su influencia es indirecta. En resumen, es una expresión breve de los puntos relevantes del contenido de un trabajo presentado mediante una relación lógica lineal de los asuntos y enfoques de este. Estos son: objetivos, metodología, resultados y conclusiones.

Indicador de la Calidad Metodológica (ICME): se relaciona con la exactitud del método y técnicas empleadas. Las variables que lo conforman en orden de importancia:

Metodología Contra Objetivos Específicos (validez interna) (V8): si la metodología

utilizada por un investigador permite obtener o medir lo que él realmente desea, entonces dicha metodología es válida.

Replicabilidad (V9): la piedra angular del Método Científico exige que los resultados obtenidos, para tener valor científico, sean reproducibles y por lo tanto es necesario suministrar detalles suficientes en la sección de materiales y métodos para que otros puedan repetir los experimentos.

Análisis estadístico – Confiabilidad (V10): la investigación debe tener un empleo suficiente, lógico y adecuado de los procedimientos estadísticos.

Representatividad (validez externa) (V11): los resultados, a partir de las muestras, pueden ser atribuidos a la población en general. Se relaciona con el proceso usado para seleccionar y obtener la muestra. Para ofrecer claridad, la investigación debe identificar muy bien el universo o población de estudio de la cual se usa una muestra.

Indicador de la Calidad del Soporte de la Investigación (ICASI): selecciona lo Fundamental (V12): entendiendo lo fundamental como el estado del tema, el problema y la consistencia teórica. A continuación se explican los tres componentes:

- **Estado del Tema:** son los antecedentes en el tema general (en el ámbito nacional o internacional), y en el tópico en particular sobre el que se investiga. **El problema:** consiste en su identificación en términos de prioridad, causas, posibles efectos, posibles soluciones, descriptores e indicadores. El investigador debe relacionar su fenómeno de estudio con factores afines, analizar y determinar sus límites o alcances.

Formular correctamente un problema es a menudo más importante que su solución. – **Consistencia teórica:** involucra el cuerpo de conceptos y saberes que en cierto modo comanda la investigación (Hurtado y Rodríguez, 2001).

Suficiencia de la Selección (V13): para lo cual la bibliografía debe contener, las principales fuentes primarias, los clásicos que se han ocupado del asunto, la mejor literatura disponible para representar distintos puntos de vista sobre el problema y las obras que contienen los datos que podrán ofrecerse como elementos de prueba

Tipología Documental Adecuada (V14): da una idea de la clase de documentos utilizados por el investigador para obtener la información que necesitan. Se considera tipología documental adecuada a investigaciones como, artículos científicos, trabajos de pregrado, de posgrado, investigación profesional o trabajos de investigación en memorias de congresos y simposios. Se evalúa cuantificando que más del 50% de las referencias citadas sean investigaciones.

Bibliografía Citada (V15): a partir de la lectura de cada trabajo se corrobora que dentro del texto sea citada la bibliografía referenciada en la investigación. Si todas son citadas se les da el máximo puntaje.

Referencia con Datos Completos (V16): se verifica en la bibliografía, que se den los datos necesarios que exigen las normas ICONTEC.

Índice General (INGE): Tienen en cuenta las siguientes variables (Hurtado y Rodríguez, 2001).

Tipo de Trabajo (V17): se clasificaron en el siguiente orden descendente en importancia: trabajo de investigación profesional, posgrado, pregrado y de asignaturas

Concisión de Estilo (V18): se refiere a la brevedad y precisión de lo escrito

Publicación de la Investigación (V19): responde al concepto de que "no hay investigación completa, eficiente y útil, si no se difunde por los medios adecuados". Además el medio donde se publica refleja la calidad de un trabajo al someterse al arbitraje, a la crítica y opinión de la comunidad científica. Obtendrá el máximo puntaje las investigaciones que han sido publicadas.

Indicador de Calidad de Prácticas Docentes (ICPD): se relaciona con la importancia de las prácticas docentes en relación al área del conocimiento.

Con base en el contenido de las guías utilizadas en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín para prácticas de campo; se seleccionaron 7 variables que fueron priorizadas en función de su importancia y por consenso entre un grupo de personas conocedoras del tema. Las variables en orden de importancia que dan significado a este indicador son:

Guía para el Desarrollo de la Práctica (VD1): se refiere a la existencia de una guía escrita y actualizada para llevar a cabo una práctica organizada. La guía debe contener los elementos más importantes a evaluar en la asignatura correspondiente: nombre de la práctica, profesor, número de estudiantes, días de práctica, lugar de realización, objetivos, materiales y metodología, resultados.

Cumplimiento de Objetivos (VD2): se refiere a si se cumplieron en su totalidad los objetivos específicos planteados en la guía de trabajo.

Nivel de Desempeño y Actualización Docente (VD3): esta relacionada con la capacidad del docente según su experiencia y actualización en estudios profesionales que puedan repercutir en el desarrollo de la práctica.

Relación de la Práctica con otras Asignaturas (VD4): se refiere a si existe alguna relación de la práctica con respecto a otras asignaturas del plan de la carrera.

Número de Participantes/Número de Estudiantes Matriculados (VD5): se refiere a la relación entre el número de estudiantes que participan en la práctica con respecto al número de estudiantes matriculados en la asignatura.

Tipo de Práctica (VD6): esta relacionada con la complejidad de la práctica, se hizo una clasificación de las visitas en orden descendente de importancia así: visita práctica si es ejecutada por el estudiante; visita de observación si el estudiante la ve hacer y otras.

Relación de la Práctica con la Teoría (VD7): se refiere a la utilización de principios teóricos para solucionar casos prácticos y no al complemento de la teoría en el desarrollo de la práctica.

Indicador de Calidad de la Extensión (ICE): se refiere a la importancia de los diferentes programas de extensión de acuerdo a la solución de la problemática de los productores y a la adaptación de las nuevas tecnologías.

Las 7 variables que conforman el indicador para la calidad de la extensión, se seleccionaron de varios documentos sobre indicadores de extensión para la educación superior; al igual que en el indicador anterior, estas 7 variables fueron priorizadas en función de su importancia y por consenso entre un grupo de expertos, estas variables son:

Vínculo con la Investigación y Docencia (VE1): qué tanta relación existe entre las diferentes actividades de extensión que realiza el Centro con respecto a los trabajos de investigación y las prácticas docentes que realiza la comunidad universitaria dentro de "CEAGRO"

Continuidad de las Actividades de Extensión (VE2): se refiere a la permanencia periódica de las diferentes actividades que se realizan como extensión

Calidad del Conocimiento o Capacitación Recibida (VE3): se relaciona con el grado de especialización de los cursos, seminarios, talleres, asesorías, consultorías e interventorías, que se realizan en el Centro para mostrar los resultados de las Investigaciones.

Vínculos con Diferentes Agentes Externos (VE4): teniendo en cuenta que el objeto particular de la extensión es la "Circulación del Conocimiento", su realización sólo es posible si hay relación con los diferentes agentes externos dentro de procesos interactivos que permitan la comprensión de diversos problemas.

Contribución a Solucionar Problemas Específicos (VE5): el Centro proporciona un espacio para que muchas instituciones en

convenio con la Universidad den solución a la problemática que impide su buen desarrollo.

Impacto (VE6): se refiere a lo que la población que interviene directamente en las diferentes modalidades de aprendizaje del Centro, puede llegar a hacer con el conocimiento recibido.

Indicadores para la función de producción

La función de producción de "CEAGRO", se refiere a los diferentes productos agropecuarios resultado de los programas de investigación, docencia (prácticas docentes) y extensión.

Los índices e indicadores más representativos para evaluar esta función son los de Eficiencia, Eficacia, Efectividad.

Indicadores de eficiencia: estos indicadores están relacionados con el uso y manejo de los recursos involucrados en los procesos productivos que se llevan a cabo para la obtención de los diferentes productos agropecuarios.

Las variables en orden de importancia a tener en cuenta para la medición de este indicador son:

Recurso Humano (VP1): mano de obra utilizada en cada una de las actividades del proceso productivo. Se mide como horas/hombre.

Recurso Físico (VP2): maquinaria y equipos utilizados en el proceso productivo de cada producto. Se mide como horas/máquina.

Materiales y Materia Prima (VP3): materia prima involucrada en el proceso productivo y materiales en general que participan del proceso. Se miden en unidades como: (m, Kg., Lt, etc) cantidad/producto.

Recurso Financiero (VP4): son las unidades monetarias necesarias en el proceso productivo.

Método (VP5): Son las diferentes formas de realizar el proceso. De este se mide el tiempo de duración del ciclo, pues es el método que dice si su duración es corta o larga. Son medidos en horas de duración.

Para calcular la eficiencia se deben conocer las unidades de insumo requeridas en la producción o las unidades producidas por unidad de insumo, se comparan frente a un estándar definido y su resultado es multiplicado por cien, para obtener el porcentaje de eficiencia en el manejo de los recursos.

La eficiencia en el manejo de los recursos, es la relación existente entre las unidades producidas por unidad de recurso y las unidades esperadas por unidad de insumo, multiplicado por 100.

Indicadores de eficacia: la eficacia es absoluta, es decir, se alcanza o no se alcanza el resultado propuesto; por lo tanto, no se tendrán valores de eficacia superiores al ciento por ciento.

La eficacia busca como resultado la aceptación del producto en el mercado. Entre las variables a tener en cuenta para evaluar este indicador están:

Calidad (VP6): se refiere a si el producto cumple o no con los requisitos exigidos por el cliente. Se cuantifica por el número

de aceptaciones o rechazos. También por la pertinencia o el cumplimiento de las especificaciones o de los objetivos. La calidad es la relación existente entre el número de productos que cumplen con las especificaciones de orden del cliente, sobre el número de productos realizados.

Costo (VP7): Tiene que ver con la relación beneficio/costo del producto, que tienen los clientes acerca del servicio que le presta el producto. Se cuantifica por la relación beneficio/costo (B/C), obtenida por medio de encuestas. El costo es la relación existente entre el valor percibido por el cliente y el valor real del producto.

Para obtener el valor total de la eficacia, se pueden usar dos métodos: el de promedio simple o el de promedio ponderado.

El primero consiste en la sumatoria de las eficacias y dividir por el número de eficacias calculadas y el valor obtenido es el valor total.

El segundo método, consiste en asignar a cada uno de los factores un valor ponderado y luego dividir por cien. El valor obtenido es el valor total de la eficacia

Indicadores de efectividad: es el indicador encargado de medir el impacto de la gestión.

Efectividad = $\frac{\text{Cantidad producida}}{\text{Cantidad esperada}}$

La efectividad no tiene unidades, se da porcentualmente. Las variables a tener en cuenta para medir este indicador son:

Rendimiento (VP8): $\frac{\text{Producción real}}{\text{producción esperada (programación)}}$.

Productividad (VP9): $\frac{\text{Producción real}}{\text{producción posible o esperada (teórica)}}$.

Competitividad (VP10): Producción real/producción de la competencia o del medio.

Participación (VP11): Producción real/producción del sector (demanda).

Cobertura (VP12): Producción real/producción necesaria (para cubrir el sector).

ÍNDICES E INDICADORES PROPUESTOS PARA MEDIR ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA, EXTENSIÓN Y PRODUCCIÓN EN CEAGRO.

Indicador de Calidad de los Trabajos de Investigación Realizados en CEAGRO

$$ICTICEAGRO = \frac{ICTIPAYSANDU + ICTICOTOVE + ICTISPABLO + ICTIPBLANCAS + ICTIMED}{5}$$

Donde:

ICTIPAYSANDU: Indicador de Calidad de los Trabajos de Investigación realizados en Paysandú.

ICTICOTOVE: Indicador de Calidad de los Trabajos de Investigación realizados en Cotové.

ICTISPABLO: Indicador de Calidad de los Trabajos de Investigación realizados en San Pablo.

ICTIPBLANCAS: Indicador de Calidad de los Trabajos de Investigación realizados en Pie-dras Blancas.

ICTIMED: Indicador de Calidad de los Trabajos de Investigación realizados en Medellín.

El Indicador de calidad de los trabajos de investigación realizados en CEAGRO

(ICTICEAGRO), este índice esta conformado por la medida de los indicadores de calidad de los trabajos de investigación de cada uno de los Centros que lo conforman (ICTIPAYSANDU, ICTICOTOVE, ICTISPABLO, ICTIPBLANCAS, ICTIMED); cada uno de estos índices estará conformado por la medida de los cuatro indicadores: ICOR, ICME, ICASI, INGE, pero resumiendo en un solo valor la calidad de los trabajos de investigación (Hurtado y Rodríguez, 2001).

El ICTICEAGRO, se calcula de la siguiente forma:

(ICTICEAGRO), no se pondera porque cada uno de los indicadores medidos tiene igual grado de importancia, luego cada uno de estos índices puede asumir el valor de 1. Para hallar el ICTICEAGRO, se saca un promedio aritmético entre los 5 indicadores medidos para la calidad de los trabajos de investigación de cada centro agropecuario.

A continuación se ilustra la forma como se calculan cada uno de los indicadores que conforman el ICTICEAGRO:

$$ICTIPAYSANDU = \frac{[(4 \times ICOR) + (3 \times ICME) + (2 \times ICASI) + (1 \times INGE)]}{(4 + 3 + 2 + 1)}$$

Donde:

ICOR: Indicador de la Calidad de Conocimiento Relativizado

ICME: Indicador de la Calidad Metodológica

ICASI: Indicador de la Calidad del Soporte de la Investigación

INGE: Índice General.

Los números 4, 3, 2 y 1 son los valores de importancia de cada índice, los cuales fueron asignados por consenso entre el grupo de investigación. El denominador es la suma de estos cuatro valores de tal modo que el valor del ICTIPAYSANDÚ siempre

deberá estar entre cero y uno.

Los indicadores ICOR, ICME, ICASI, INGE para cada uno de los trabajos de investigación que conforman el ICTIPAYSANDU, se obtienen así:

$$ICOR = \frac{[(V1 \times 7)/3 + (V2 \times 6)/3 + (V3 \times 5)/3 + (V4 \times 4)/4 + (V5 \times 3)/3 + (V6 \times 2)/2 + (V7 \times 1)/2]}{(7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1)}$$

$$ICME = \frac{[(V8 \times 4)/2 + (V9 \times 3)/2 + (V10 \times 2)/1 + (V11 \times 1)/1]}{(4 + 3 + 2 + 1)}$$

$$ICASI = \frac{[(V12 \times 5)/2 + (V13 \times 4)/2 + (V14 \times 3)/1 + (V15 \times 2)/1 + (V16 \times 1)/1]}{(5 + 4 + 3 + 2 + 1)}$$

$$INGE = \frac{[(V17 \times 3)/3 + (V18 \times 2)/1 + (V19 \times 1)/1]}{(3 + 2 + 1)}$$

Donde:

En cada indicador, las variables V1 hasta V19, son las que componen cada uno de los índices, multiplicadas por el respectivo número de acuerdo al orden de importancia, el cual fue obtenido por consenso y dividido por el máximo valor que puede adquirir la variable de acuerdo a la escala de calificación que muestra la tabla 1, con el fin de que el valor del índice este entre cero y uno. El denominador de cada índice, es la suma de los órdenes de importancia de las variables.

De igual manera se determinan los

Indicadores ICTICOTOVE, ICTISPABLO, ICTIPBLANCAS e ICTIMED.

Indicador de la Calidad de las Prácticas Docentes de CEAGRO (ICPDCEAGRO): este indicador resume en un solo valor los indicadores de calidad de las prácticas docentes en cada uno de los Centros (ICPDAYSANDÚ, ICPDCOTOVE, ICPDSPABLO, ICPDPBLANCAS, ICPDMED), cada uno de estos indicadores esta conformado por la medida de las variables VD1 a VD7 en orden de importancia.

El ICPDCEAGRO se calcula de la siguiente forma:

$$ICPDCEAGRO = \frac{ICPDAYSANDÚ + ICPDCOTOVE + ICPDSPABLO + ICPDPBLANCAS + ICPDMED}{5}$$

Donde:

ICPDPAYSANDÚ: Indicador de la Calidad de las Prácticas Docentes realizadas en Paysandú.

ICPDCOTOVE: Indicador de la Calidad de las Prácticas Docentes realizadas en Cotové.

ICPDPABLO: Indicador de la Calidad de las Prácticas Docentes realizadas en San Pablo.

ICPDPBLANCAS: Indicador de la Calidad de las Prácticas Docentes realizadas en Pie-

Indicador de la Calidad de la Extensión endras Blancas.

ICPDMED: Indicador de la Calidad de las Prácticas Docentes realizadas en Medellín.

Por la misma razón que el ICTICEAGRO, el ICPDCEAGRO, se calcula hallando un promedio aritmético entre los 5 indicadores de calidad de las prácticas docentes de cada uno de los centros agropecuarios.

Los indicadores de la calidad de las prácticas docentes de cada uno de los centros Agropecuarios se calcula así:

$$ICPDPAYSANDU = \frac{(VD1 \times 7)/1 + (VD2 \times 6)/2 + (VD3 \times 5)/3 + (VD4 \times 4)/3 + (VD5 \times 3)/1 + (VD6 \times 2)/2 + (VD7 \times 1)/1}{(7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1)}$$

Donde:

En el ICPDPAYSANDU, VD1 hasta VD7, son las respectivas variables que componen el índice, cada una de estas variables se multiplica por su respectivo orden de importancia, obtenido por consenso y se divide por el máximo valor que puede adquirir la variable de acuerdo a la escala de calificación de la tabla 2, este con el fin de que el valor del ICPDPAYSANDU este entre cero y uno. El denominador es la suma de los ordenes de importancia que en este caso estan entre 7 para la variable mas importante y 1 para la variable con menor importancia.

Los indicadores ICPDCOTOVE, ICPDPABLO, ICPDPBLANCAS e ICPDMED se calculan de igual manera.

CEAGRO (ICEAGRO): este indicador resume en un solo valor los indicadores de calidad de los programas de extensión de cada uno de los Centros Agropecuarios que lo conforman (ICEPAYSANDU, ICECOTOVE, ICESPABLO, ICEPBLANCAS, ICEMED), cada uno de estos indicadores esta conformado por la medida de las variables VE1 a VE6 en orden de importancia.

Para el cálculo del ICEAGRO, se suman los indicadores de la calidad de la extensión de cada uno de los centros agropecuarios (ICEPAYSANDU, ICECOTOVE, ICESPABLO, ICEPBLANCAS, ICEMED) y se divide por el número de centros; no se pondera debido a que cada uno de estos indicadores tiene igual importancia y cada uno puede asumir el valor de 1.

La forma como se calcula el ICEAGRO es la siguiente:

$$ICEAGRO = \frac{ICEPAYSANDU + ICECOTOVE + ICESPABLO + ICEPBLANCA + ICEMED}{5}$$

Donde:

ICEPAYSANDU: Indicador de la Calidad de la Extensión realizada en Paysandú.

ICECOTOVE: Indicador de la Calidad de la Extensión realizada en Cotové.

ICESPABLO: Indicador de la Calidad de la Extensión realizada en San Pablo.

ICEPBLANCAS: Indicador de la Calidad de la Extensión realizada en Piedras Blancas.

ICEMED: Indicador de la Calidad de la Extensión realizada en Medellín.

Cada uno de estos indicadores se calcula de la siguiente manera:

$$ICEPAYSANDU = \frac{[(VE1 \times 6)/3 + (VE2 \times 5)/3 + (VE3 \times 4)/3 + (VE4 \times 3)/3 + (VE5 \times 2)/1 + (VE6 \times 1)/1]}{(6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1)}$$

Donde:

Las variables VE1 hasta VE6, son las que componen el índice, cada variable se multiplica por el número correspondiente a su orden de importancia obtenido por consenso y se divide por el máximo valor que adquiera la variable según la escala de calificación de la tabla 3, de tal manera que el valor del indicador este entre cero y uno. El denominador de la formula, es la sumatoria de los órdenes de importancia de las variables.

Las escalas cuantitativas de medida, adoptadas para cada variable, en su mayoría poseen tres o cuatro niveles. Según Lema (1999), la importancia de varios niveles radica en la facilidad de discriminar la medida de una variable, en cualquiera de estas funciones (investigación, producción, docencia y extensión). En algunas variables la escala binaria, limita la variabilidad en la evaluación pero en algunas se adapta muy bien.

En las Tablas 1, 2 y 3, se encuentran las escalas cuantitativas utilizadas para calificar las variables que componen los indicadores ICTICEAGRO, ICPDCEAGRO y ICEAGRO, respectivamente.

Indicadores de los Productos Agropecuarios de CEAGRO: la medida de estos indicadores sirve para mejorar la gestión, ya que es una expresión de los resultados sobre los recursos que participan en el proceso de producción de los productos agropecuarios, esta conformado por la medida de los indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad.

La Tabla 4 resume los indicadores y las variables que tiene en cuenta la función de producción.

EFICIENCIA = $(N^{\circ}$ de Unidades producidas/ N° Unidades utilizadas) x100

EFICACIA = \sum Eficacias (VP6 a VP7) ó logros/intentos

EFFECTIVIDAD = Cantidad producida/cantidad esperada

En la Tabla 5, se especifica la información básica necesaria que debe levantarse, para poder calcular y analizar los indicadores propuestos para los Centros Agropecuarios CEAGRO.

Tabla 1. Escalas cuantitativas de las variables que componen la evaluación de la calidad de los trabajos de investigación de CEAGRO (ICTICEAGRO) Facultad de Ciencias Agropecuarias.

TITULO	CALIFICACION					Variable
AUTOR	1	2	3	4	5	
DIRECTOR	INDICADOR DE LA CALIDAD DEL CONOCIMIENTO RELATIVIZADO (ICOR)					
EVALUADOR	INDICADOR DE LA CALIDAD DEL SOPORTE DE LA INVESTIGACION (ICAS)					
ANO	INDICE GENERAL (INGE)					
						V1
						V2
						V3
						V4
						V5
						V6
						V7
						V8
						V9
						V10
						V11
						V12
						V13
						V14
						V15
						V16
						V17
						V18
						V19

Interpretación de resultados Buena Buena Buena Buena Buena
 Calidad de las conclusiones Regular Regular Regular Regular Regular
 Eficacia relación entre objetivos y resultados Baja Baja Baja Baja Baja
 Nivel de completitud Exploratorio Exploratorio Exploratorio Exploratorio Exploratorio
 Aporte Modesto Modesto Modesto Modesto Modesto
 Claridad en los resultados Medio Medio Medio Medio Medio
 Resumen Adecuado Adecuado Adecuado Adecuado Adecuado

Algunos Algunos Algunos Algunos Algunos
 Parcial Parcial Parcial Parcial Parcial
 Si Si Si Si Si
 Si Si Si Si Si

Parcial Parcial Parcial Parcial Parcial
 Parcial Parcial Parcial Parcial Parcial
 Si Si Si Si Si
 Si Si Si Si Si

Profesional Profesional Profesional Profesional Profesional
 Posgrado Posgrado Posgrado Posgrado Posgrado
 Si Si Si Si Si

Demerito Demerito Demerito Demerito Demerito
 Si Si Si Si Si
 Si Si Si Si Si

Tomada de Hurtado, 2007 y Oficio P.A. 037. Enviado al Comité Asesor Posgrado en Gestión Agroambiental Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medellín, junio 28 de 2001

Tabla 2. Escalas cuantitativas de las variables que componen la evaluación de la calidad de las prácticas docentes de CEAGRO (ICPDCEAGRO), Facultad de Ciencias Agropecuarias.

CURSO: PROFESOR: AÑO:	CALIFICACION					
	Variable	4	3	2	1	0
INDICADOR DE LA CALIDAD DE LAS PRACTICAS DOCENTES (ICPD)						
	Guía para la práctica				Si	No
	Cumplimiento de objetivos			Si	Parcial	No
	Nivel de desempeño y actualización docente		Excelente	Bueno	Regular	Nulo
	Relación de la práctica con otras asignaturas		Alto	Medio	Bajo	Nulo
	Número de participantes/Nº estudiantes matriculados	> 60%	> 40%-60%	> 20%-40%	> 0-20%	0
	Tipo de práctica (visita de)			Práctica	Observar	Otras
	Relación de la práctica con la teoría		Alta	Media	Baja	Nula

Tabla 3. Escalas cuantitativas de las variables que componen la evaluación de la calidad de los programas de extensión de CEAGRO (ICEAGRO), Facultad de Ciencias Agropecuarias.

PROGRAMA: PROFESOR INSTITUCION AÑO:	CALIFICACION					
	Variable	4	3	2	1	0
INDICADOR DE LA CALIDAD DE LOS PROGRAMAS DE EXTENSION (ICE)						
	Vínculo con investigación y docencia		Alto	Medio	Bajo	Nulo
	Continuidad de las actividades de extensión		Alto	Medio	Bajo	Nulo
	Calidad del conocimiento o capacitación recibida		Excelente	Bueno	Regular	Nulo
	Vínculo con diferentes agentes externos		Alto	Medio	Bajo	Nulo
	Contribución a solucionar problemas específicos				Si	No
	Impacto		Excelente	Bueno	Regular	Nulo

Tabla 4. Indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad para los productos agropecuarios de «CEAGRO», Facultad de Ciencias Agropecuarias.

PRODUCTO:					
PRODUCCIÓN PROMEDIO AÑO:					
EVALUADOR:					
INDICADOR DE EFICIENCIA					
	Variabes		Medida	Calificación	Estándar
◆	Recurso humano	VP1	Horas/hombre		
◆	Recurso físico	VP2	Horas/máquina		
◆	Materiales: materia prima	VP3	Cantidad/producto		
◆	Recurso financiero	VP4	\$/producto		
◆	Método	VP5	Tiempo/producto		
INDICADOR DE EFICACIA					
	Variabes		Medida	Calificación	Estándar
◆	Calidad	VP6	Nº rechazos/pxn.venta		
◆	Costo	VP7	Beneficio/costo		
INDICADOR DE EFECTIVIDAD					
	Variabes		Medida	Calificación	Estándar
◆	Rendimiento	VP8	Pxn real/pxn esperada		
◆	Productividad	VP9	Pxn real/pxn posible		
◆	Competitividad	VP10	Pxn real/pxn competencia		
◆	Participación	VP11	Pxn real/pxn sector		
◆	Cobertura	VP12	Pxn real/pxn necesaria		
RESULTADO DE INDICADORES					
EFICIENCIA = (Nº de Unidades producidas / Nº Unidades utilizadas) x100					
EFICACIA = \sum Eficacias (VP6 a VP7) o Logros / Intentos					
EFECTIVIDAD = Cantidad producida / Cantidad esperada					

OBSERVACIONES:

Pxn producción:

En la figura 1, se puede observar la Organización "CEAGRO" concebida dentro de la dinámica de Sistema:

El diagrama ilustra las interrelaciones que existen entre los diversos componentes de este macrosistema, como son los programas y proyectos de producción, los programas curriculares, las líneas y proyectos de investigación y las líneas y proyectos de

extensión, los cuales determinan la calidad de las funciones básicas del centro (producción agropecuaria, prácticas docentes, trabajos de investigación y programas de extensión), resultado del proceso. Estos programas y proyectos componentes del macrosistema, están determinados a su vez por la cantidad, calidad y uso racional de los diferentes recursos (humanos, biofísicos, financieros, materiales y materias primas,

Tabla 5. Información básica necesaria para calcular indicadores propuestos.

INDICADOR	INFORMACIÓN BÁSICA
Indicador de Calidad de los Trabajos de Investigación de CEAGRO (ICTICEAGRO)	Título, autor, director, publicado como mínimo en la biblioteca de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, o en la Facultad, especificar el tipo de trabajo (profesional, posgrado, pregrado, pasantía).
Indicador de Calidad de Prácticas Docentes de CEAGRO (ICPDCEAGRO)	Guía escrita tanto para el desarrollo de la práctica como para la evaluación de la misma, que contenga como mínimo las variables a evaluar ya mencionadas, se debe llevar un reporte por escrito de cada práctica realizada.
Indicador de Calidad de la Extensión en CEAGRO (ICEAGRO)	En el mismo instante que se realiza el programa o trabajo de extensión, se debe evaluar la calidad de éste teniendo en cuenta en el formato de evaluación las variables propuestas en este informe para tal efecto; igual que el anterior se debe llevar un reporte por escrito de cada programa de extensión realizado.
Indicadores de Eficiencia, Eficacia y Efectividad para la Producción de CEAGRO	<p>Sistemas de información básica como los centros de costos propuestos y una buena base de asignación de costos indirectos. Es indispensable la cuantificación de todos los recursos involucrados en la producción de cada centro de costos así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="465 572 1078 640">▪ Recurso humano: mano de obra utilizada en cada una de las actividades de los procesos productivos que allí tienen lugar. Debe medirse en horas/hombre/actividad. <li data-bbox="465 640 1078 808">▪ Bienes productivos: amortización, depreciación y mantenimiento de todos los bienes productivos (animales productores y reproductores, cultivos permanentes, maquinaria y equipos de producción, instalaciones, etc.) utilizados en el proceso productivo de los productos que se generan allí. Se mide en horas/máquina. Método para el cálculo de amortización, depreciación y mantenimiento de dichos bienes. <li data-bbox="465 808 1078 942">▪ Materiales y materia prima: método de valoración de inventarios de materiales y materias primas, unidades y precio de los materiales y materias primas involucradas en los procesos productivos, cantidad de materiales y materia prima por unidad de producto terminado. Detallar y diagramar para cada producto, las etapas y actividades que conforman el proceso. <li data-bbox="465 942 1078 1009">▪ Servicios a terceros: cuantificar y detallar para cada centro de costos el porcentaje que debe asignarse de estos costos, teniendo en cuenta el tipo de servicio y específicamente en qué proceso está más representado. <li data-bbox="465 1009 1078 1189">▪ Inversiones: se debe separar el recurso financiero que se ha desembolsado para nuevas inversiones en los centros de los costos y gastos reales generados, ya que si las reinversiones se cargan en el periodo incurridas como costos o gastos, se está castigando la producción porque esto hace que se disparen los costos de producción. Estas se deben tabular en el balance general del periodo.

servicios, conocimiento etc.), involucrados en el proceso de obtención de los resultados.

Este macrosistema dinámico y sostenible se controla así mismo, mediante la retroalimentación de información, que muestra las desviaciones con respecto a los estándares y da origen a los cambios. Es

decir, el macrosistema utiliza parte de su energía para retroalimentar información que compara el desempeño con un estándar e inicia la acción correctiva.

En la Figura 1, la importancia de la retroalimentación se indica mediante líneas punteadas.

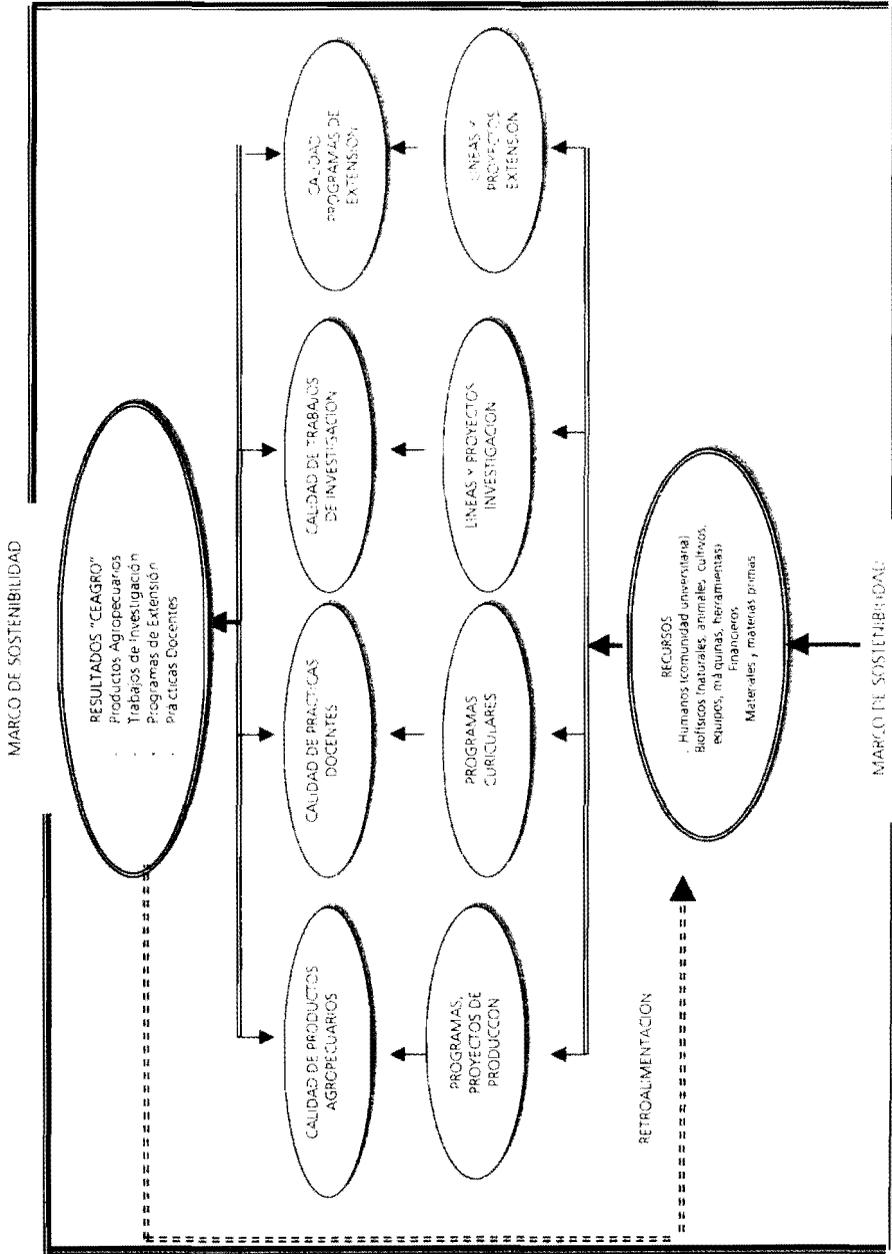


Figura 1. Propuesta de funciones y resultados centro agropecuario «CEAGRO» como macrosistema dinámico y sostenible.

CONCLUSIONES

Como se desprende del análisis realizado en el presente trabajo, la información oportuna y confiable se constituye en la principal restricción para el monitoreo de las funciones que realiza el Centro Agropecuario "CEAGRO" y para la construcción de los indicadores de desempeño o gestión correspondientes; es por ello que la Facultad de Ciencias Agropecuarias, necesita de sistemas de información básicos, que permitan registrar los datos necesarios para construir éstos indicadores.

El Centro Agropecuario "CEAGRO", carece de información, seguimiento y control suficientes de los procesos que se desarrollan en sus Centros, lo cual le impide medir con calidad y objetividad los resultados de su gestión.

La información oportuna y confiable se constituye en la principal restricción para el monitoreo de las funciones de "CEAGRO", de manera que la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, debe persistir en el desarrollo de sistemas de información básicos en todos los Centros Agropecuarios y sistemas de base de datos, lo cual permitirá medir los indicadores propuestos en este trabajo y analizarlos mediante el empleo de técnicas estadísticas multivariadas como: análisis de cluster y componentes principales.

Los Indicadores de gestión para investigación, docencia, extensión y producción, son unidades de medida que permiten evaluar la calidad del desempeño de "CEAGRO", frente a sus metas, objetivos

y responsabilidades con toda la comunidad universitaria y los diferentes actores sociales; con el fin de orientar la toma de decisiones y la ejecución de acciones preventivas y correctivas al ser comparado con referencias previamente establecidas.

RECOMENDACIONES

La Universidad y en particular la Facultad de Ciencias Agropecuarias; están obligadas a que las funciones de investigación, docencia, extensión y producción de los Centros de Producción, para lo cual fueron creados; se logren con óptimas condiciones. Por lo tanto, la Facultad deberá apropiarse completamente de ésta propuesta de Indicadores de Calidad, lo cual requiere para que sea funcional, que los Centros de Producción planifiquen, hagan seguimiento y evaluación y retroalimentación de cada uno de sus procesos.

Esta propuesta no es un trabajo terminado, y se hace necesario continuar investigando éstos indicadores y otros nuevos, con el fin de enriquecerla y posteriormente lograr su estandarización.

BIBLIOGRAFIA

ARAQUE A., Alejandra M. y OSORIO C., Banessa. Elaboración de indicadores de gestión para la Contraloría General de Medellín. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas y Económicas, 1998. p. 21-29

DE SCHUFFER, Antón. Manuales para educación agropecuaria. Extensión y capacitación rurales. Area: extensión y capacitación. México: s.n., 1991. 121 p.

DOMINGUEZ GIRALDO, Gerardo. Diseño de Indicadores de Gestión: las tarjetas de Resultados de Eficiencia, Eficacia y Efectividad. 2ed. Medellín: s.n., 1999. 173 p.

HURTADO S., Carlos A.; RODRÍGUEZ S., Solmery. Evaluación de las Investigaciones sobre el Recurso Guadua (*Guadua angustifolia* Kunth), realizadas en Colombia. Medellín, 2001. 66 p. Trabajo de grado (Ingeniero Agrícola) Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agropecuarias

LEMA T., Álvaro y LAJONES B., Digmar A. Propuesta y evaluación de un índice de valor de importancia etnobotánica por medio del análisis de correspondencia en las comunidades de arenales y San salvador, Esmeraldas, Ecuador. *En*: Crónica Forestal y del Medio Ambiente. No. 14 (1999); p. 59-77.

RIOS ATEHORTÚA, Gloria Piedad. Propuesta de indicadores de gestión para docencia, investigación, extensión y producción. Medellín, 2001. 48 p. Trabajo de grado (Especialista en Gestión Agroambiental). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

SISTEMA DE UNIVERSIDAD DEL ESTADO SUE. Propuesta de Indicadores de Gestión para la educación superior: documento de trabajo, versión 2. s.l., 2001. 52 p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Acerca de los indicadores de gestión. Medellín: La Universidad, 2000. 242 p.

_____. Acuerdo 03 de 1999, Acta 07 del 25 de febrero de 1999; Medellín: La Universidad, 1999. 6 p.

_____. Documentos: propuesta para la construcción de indicadores de gestión de la Universidad Pública. Medellín: La Universidad, 2000. 40 p. (Documentos, no. 4, 5, 8).

_____. Indicadores de gestión: la propuesta de la Universidad Nacional en un contexto general de indicadores de gestión para la educación superior. Medellín: La Universidad, 238 p.

_____. Proceso de autoevaluación de programas curriculares. Medellín: La Sede, 2000. 5 p.

_____. Proyecto de indicadores de gestión. Medellín: La Universidad, 2001. 40 p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Taller de indicadores de gestión para la educación superior; documento básico; Medellín: La Universidad, 2000. 151 p.