

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO Y DETERMINACIÓN DE LA
FLEXIBILIDAD CURRICULAR EN PROGRAMAS ACADÉMICOS DE PREGRADO
SOPORTADO POR SOFTWARE LIBRE BAJO LA CONCEPCIÓN DEL MODELO DE
SISTEMA VIABLE**

LUIS OBEYMAR ESTRADA SAPUYES

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA
MAESTRÍA EN SOFTWARE LIBRE
SAN JUAN DE PASTO
2015**

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO Y DETERMINACIÓN DE LA
FLEXIBILIDAD CURRICULAR EN PROGRAMAS ACADÉMICOS DE PREGRADO
SOPORTADO POR SOFTWARE LIBRE BAJO LA CONCEPCIÓN DEL MODELO DE
SISTEMA VIABLE**

LUIS OBEYMAR ESTRADA SAPUYES

Trabajo de tesis para optar el título de Magister en Software Libre

Director

Dr. JORGE ANDRICK PARRA VALENCIA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA
MAESTRÍA EN SOFTWARE LIBRE
SAN JUAN DE PASTO
2015**

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, Santander 20 de enero de 2015

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a los directivos de la Facultad y del Programa de Ingeniería de Sistemas de la I.U CESMAG, Manuel Calvache y Luis Carlos Revelo quienes me permitieron entrar y conocer más a fondo el programa académico con el fin de detectar sus diversas manifestaciones de flexibilidad curricular, a los estudiantes y docentes de la institución que colaboraron en la resolución de encuestas. También a la Universidad Autónoma de Bucaramanga que abre la posibilidad de culminar los estudios de Maestría, suministrando los espacios y tiempos adecuados para el desarrollo y al Doctor Jorge Andrick Parra por su asesoría y guía para la culminación del proyecto.

A Dios por la vida misma, por ser la luz que guía mi camino, a mi esposa Janeth por su amor incondicional, por ayudarme a cosechar sueños, a mi hijo Gabriel por ser fuente de inspiración, y a mis padres y hermanos, por darme la fuerza para continuar día a día.

Mil gracias

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | 16 |
| 1. MARCO TEÓRICO | 20 |
| 1.1 CURRÍCULO Y FLEXIBILIDAD CURRICULAR | 20 |
| 1.2 MODELO DE SISTEMA VIABLE | 24 |
| 1.3 INDICADORES DE GESTIÓN | 25 |
| 2. METODOLOGÍA | 28 |
| 2.1 Enfoque metodológico | 28 |
| 2.2 Variables | 28 |
| 2.3 Población y muestra | 29 |
| 2.4 Validez y confiabilidad | 29 |
| 2.5 Apoyos para el procesamiento de la información | 30 |
| 3. INCORPORACIÓN DEL MSV AL PROGRAMA ACADÉMICO | 31 |
| 3.1 Formulación de la identidad de la organización | 31 |
| 3.1.1 Macrosistema. | 31 |
| 3.1.2 Misión. | 32 |
| 3.1.3 Visión. | 32 |
| 3.1.5 Normatividad. | 33 |
| 3.1.6 Estructura Interna general. | 33 |
| 3.1.7 Sistema en foco. | 34 |
| 3.2 Matriz TASCOI | 34 |
| 3.3 Desdoblamiento de la complejidad | 35 |
| 3.4 Modelamiento de las componentes estructurales | 37 |
| 3.4.1 Sistema 1 del sistema en foco | 37 |
| 3.4.2 Sistema 2 del sistema en foco | 44 |
| 3.4.3 Sistema 3* del sistema en foco | 47 |
| 3.4.4 Sistema 3 del sistema en foco | 49 |

| | |
|--|----|
| 3.4.5 Definición de los canales verticales de mando | 51 |
| 3.4.6 Sistema 4 del sistema en foco | 52 |
| 3.4.7 Sistema 5 del sistema en foco | 54 |
| 3.4.8 Sistema de modelamiento VSMOD® | 56 |
| 3.5 Diagnóstico Organizacional | 57 |
| 4. PROPUESTA DE INDICADORES DE GESTIÓN | 64 |
| 4.1 Indicadores de Entorno | 66 |
| 4.1.1 Factor: Convenios | 66 |
| 4.1.2 Factor: Mecanismos de ingreso | 67 |
| 4.1.3 Factor: Movilidad externa | 67 |
| 4.1.4 Factor: Oferta | 69 |
| 4.1.5 Factor: Participación social | 70 |
| 4.2 Indicadores de Gestión | 72 |
| 4.2.1 Gestión | 72 |
| 4.3 Indicadores de Operación | 73 |
| 4.3.1 Factor: Articulación entre funciones sustantivas | 73 |
| 4.3.2 Factor: Estructura curricular | 75 |
| 4.3.3 Factor: Movilidad interna | 78 |
| 4.3.4 Factor: Pedagogía | 78 |
| 4.4 Hoja de vida de los indicadores | 80 |
| 5. IMPLANTACIÓN DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN | 82 |
| 5.1 Usuarios del Sistema | 82 |
| 5.1.1 Usuario Administrador | 82 |
| 5.1.2 Usuario Coordinador del programa | 82 |
| 5.1.3 Usuario Actor | 83 |
| 5.2 Requerimientos funcionales del sistema | 83 |
| 5.2.1 Módulo Administrador | 83 |
| 5.2.2 Módulo Coordinador | 84 |
| 5.2.3 Módulo Actor | 85 |
| 5.3 Requerimientos no funcionales del sistema | 85 |
| 5.3.1 Rendimiento | 85 |
| 5.3.2 Seguridad | 85 |

| | |
|--|-----|
| 5.3.3 Persistencia | 86 |
| 5.3.4 Escalabilidad | 86 |
| 5.3.4 Transporte | 86 |
| 5.3.5 Visualización | 87 |
| 5.4 Reglas | 87 |
| 5.5 Casos de uso | 87 |
| 5.5.1 Diagramas de casos de uso | 87 |
| 5.5.2 Descripción de casos de uso | 88 |
| 5.6 Modelo de base de datos | 94 |
| 5.7 Modelo de interfaces | 94 |
| 6. APLICABILIDAD EN ENTORNOS REALES | 98 |
| 6.1 Desarrollo de la matriz actor – indicador – instrumentos | 98 |
| 6.2 Sensibilización del proceso | 104 |
| 6.3 Aplicación IRD | 105 |
| 6.4 Recolección evidencias documentales | 105 |
| 6.5 Análisis de resultados | 105 |
| 6.5.1 Resultados indicadores de gestión en general | 107 |
| CONCLUSIONES | 109 |
| RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS | 110 |
| REFERENCIAS | 111 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|---|------|
| Tabla 1. Distribución estratificada de la muestra. | 29 |
| Tabla 2. Matriz TASCOT | 34 |
| Tabla 3. Requisitos de información entre Unidad funcional de docencia y el entorno | 40 |
| Tabla 4. Requisitos de información entre Unidad funcional de investigación y el entorno | 42 |
| Tabla 5. Requisitos de información entre Unidad funcional de Proyección social y el entorno | 44 |
| Tabla 6. Sistema 2 del sistema en Foco | 46 |
| Tabla 7. Sistema 3* del sistema en foco | 48 |
| Tabla 8. Sistema 3 del sistema en foco | 51 |
| Tabla 9. Sistema 4 del sistema en foco | 53 |
| Tabla 10. Requisitos de información entre el sistema en foco y el entorno futuro | 53 |
| Tabla 11. Requisitos de Información entre sistema 3 y Sistema 4 | 54 |
| Tabla 12. Sistema 5 del sistema en foco | 55 |
| Tabla 13. Requisitos de información entre sistema 4 y Sistema 5 | 56 |
| Tabla 14. Codificación de los indicadores propuestos | 65 |
| Tabla 15. Cálculo de índices | 80 |
| Tabla 16. Caso de uso iniciar sesión | 89 |
| Tabla 17. Caso de uso crear programa académico | 89 |
| Tabla 18. Caso de uso cargar archivos planos | 90 |
| Tabla 19. Caso de uso crear indicador | 91 |
| Tabla 20. Caso de uso editar indicador | 91 |
| Tabla 21. Caso de uso evaluar indicador | 92 |
| Tabla 22. Caso de uso consultar resultados | 93 |
| Tabla 23. Caso de uso resolver encuestas | 93 |
| Tabla 24. Matriz actor – indicador- instrumento | 98 |
| Tabla 25. Resultados de indicadores de gestión obtenidos por factor clave de éxito | 105 |
| Tabla 26. Resultados general del estudio | 107 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Modelo de medición para indicadores de gestión. | 26 |
| Figura 2. Organigrama General IU CESMAG. | 33 |
| Figura 3. Diagrama desdoblamiento de complejidad general. | 36 |
| Figura 4. Diagrama desdoblamiento de complejidad del sistema en foco. | 36 |
| Figura 5. Sistema 1 del sistema en foco. | 38 |
| Figura 6. Sistema 1 del subsistema Docencia. | 39 |
| Figura 7. Sistema 1 del subsistema Investigación. | 41 |
| Figura 8. Sistema 1 del subsistema proyección social. | 43 |
| Figura 9. Sistema 2 del Sistema en foco. | 45 |
| Figura 10. Representación Sistema 3*. | 47 |
| Figura 11. Representación Sistema 3 y canales verticales de mando. | 50 |
| Figura 12. Gestión del sistema en foco | 55 |
| Figura 13. Uso del aplicativo VSMOD®. | 57 |
| Fig. 14 Representación gráfica del comportamiento del indicador 1.E.1.1 | 81 |
| Figura 15 Casos de uso – vista administrador | 87 |
| Figura 16 Casos de uso – vista coordinador | 88 |
| Figura 17 Casos de uso – vista estudiante, docente y directivo | 88 |
| Figura 18. Modelo de bases de datos | 94 |
| Figura 19. Interfaz inicio de sesión | 95 |
| Figura 20. Interfaz menú administrador | 95 |
| Figura 21. Interfaz menú coordinador | 96 |
| Figura 22. Interfaz resolución de encuesta | 96 |
| Figura 23. Interfaz reporte consolidado de los estudios de flexibilidad curricular | 97 |

GLOSARIO

ACREDITACIÓN EN ALTA CALIDAD: es el camino para el reconocimiento por parte del Estado de la calidad de instituciones de educación superior y de programas académicos, también es un instrumento para promover y reconocer la dinámica del mejoramiento de la calidad y para precisar metas de desarrollo institucional.

AJAX: acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de programación para el desarrollo de aplicaciones que se desempeñan en Internet, para realizar llamadas asíncronas al servidor, utilizando JavaScript para la estructuración del código fuente y XML para el intercambio de datos.

ALGEDONICS: Son señales de alerta que se manifiestan en el momento que un índice está por debajo del umbral establecido como mínimo para ser catalogado como aceptable.

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE (AVA): Es un producto software que permite administrar materias trabajadas en línea, proporcionando los recursos necesarios para organizar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje en una institución de carácter educativo.

CIBERNÉTICA ORGANIZACIONAL: es un enfoque sistémico derivado de la rama de la Cibernética orientada al control y a la organización a través de las tecnologías de la información en sistemas físicos complejos.

CORREQUISITOS: Se refiere a una materia establecida en el plan de estudios que debe ser cursada simultáneamente con otra y es de carácter obligatorio.

CURRÍCULO: proyecto educativo para la formación integral involucrando en él, aspectos fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje como la dinámica continua que ejerce el medio, los modelos pedagógicos, estrategias y prácticas evaluativas, los criterios que permitan la selección, organización y argumentación de los contenidos, brindando un soporte de racionalidad y de sentido al plan de formación, la gestión eficiente de tiempos y espacios, sin desconocer el entorno de gestión

CYBERFILTER: Es un producto software para la gestión de indicadores, original de Stafford Beer, para garantizar coherencia con la metodología cibernética organizacional, caracterizado por normalizar las unidades de medida de los indicadores a una escala porcentual.

ENTORNO: se refiere al espacio que rodea a un sistema y con el cual interactúa, es decir el que provee las entradas hacia el sistema y a su vez también recibe las salidas del mismo, éste espacio puede ser virtual o real.

ESTRATEGIAS EVALUATIVAS: Entendida como el conjunto de métodos, técnicas y recursos que utiliza un docente para valorar el aprendizaje del alumno.

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS: alude al empleo consciente, reflexivo y regulativo de acciones y procedimientos que afianzan los procesos de enseñanza aprendizaje.

FLEXIBILIDAD CURRICULAR: se la concibe como una propiedad o característica que tiene el currículo para promover la atención a la diversidad de necesidades de formación dadas por el entorno, que permite el dialogo de entre saberes potenciando proyectos multidisciplinarios e interdisciplinarios, que fomenta estrategias de actualización y retroalimentación continua, que se abre participativamente a los problemas contemporáneos, que forja una efectiva articulación entre funciones sustantivas, que se personaliza de una alta gama de estrategias de formación, que permite compartir conocimientos y experiencias con organizaciones de la misma índole y los sectores sociales en general, que facilita la movilidad académica haciendo más efectivos los tiempos y espacios de formación, sin desconocer la gestión administrativa.

ACTIVIDADES PRIMARIAS: son aquellas actividades que producen una transformación como el desarrollo de un producto o préstamo de un servicio.

HOMOLOGACIONES: es un proceso académico que se da cuando un estudiante que realizó un intercambio académico, una transferencia externa, una transferencia interna o está inscrito en doble programa, dan por aprobado en el programa activo materias que tengan la misma significancia y créditos académicos trabajados en otra instancia.

INTERDISCIPLINARIEDAD: de interdisciplinario, es un campo de estudio donde confluye la participación de varias disciplinas con un objetivo unificado, se debe tener en cuenta que las actividades son implementadas por todos los integrantes desde su formulación hasta culminación.

JAVASCRIPT (JS): Lenguaje de programación que se desempeña en aplicaciones Web, utilizado principalmente para la estructuración de código fuente del lado del cliente permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámica

JQUERY: Framework de JavaScript que incorporar librerías y componentes software para el desarrollo de aplicaciones web de una manera eficiente.

MACROSISTEMA: Es un sistema que contiene a otros sistemas, definido a partir del estudio enfocado a un subsistema en particular que forme parte estructural del mismo.

MODELO DE SISTEMA VIABLE: es una teoría que soporta modelado y diagnostico organizacional desde el enfoque sistémico, comenzando por el análisis de los elementos fundamentales y finalizando con el análisis de sistemas interrelacionados de mayor complejidad.

MOVILIDAD EN DOBLE SENTIDO: Es una actividad académica que hace referencia al desplazamiento temporal de estudiantes y docentes a otras instituciones educativas y viceversa, con el fin de fomentar experiencias, conocimientos, competencias básicas y específicas.

MULTIDISCIPLINARIEDAD: de multidisciplinario, es un campo de estudio donde confluye la participación de varias disciplinas y cada uno ejerce un rol independiente en su trabajo, sintiendo poca o ninguna necesidad de conocer el trabajo de los demás. El ambiente es de colaboración y de desarrollo de entregables específicos como aporte al macro proyecto

MYSQL: es un sistema gestor de bases de datos de alto desempeño en entornos de trabajo cliente servidor, actualmente de licencia libre.

PHP: es un lenguaje de programación cuyo ámbito de trabajo es estructurar códigos fuentes interpretados por el servidor, tiene gran acogida en la implementación de aplicaciones Web, su licencia es libre.

PLAN DE ESTUDIOS: es parte del currículo, conocido como la estructura donde se organizan las materias y sus relaciones de dependencia pertenecientes a un programa académico en particular.

PRERREQUISITOS: son materias que deben ser cursadas y aprobadas para matricular otras pertenecientes a otro nivel superior.

SISTEMA EN FOCO: es el sistema objeto de estudio, en el sentido de que todo sistema viable tiene embebidos otros sistemas viables, permite especificar un punto de precisión que define los límites del objeto organizacional al que se está haciendo referencia.

TASCOI: Técnica que permite establecer la identidad de la organización, con el propósito de determinar: qué hace la entidad, cómo lo hace, para qué, quiénes son sus propietarios y cuáles son sus clientes

TRANSDISCIPLINARIEDAD: de transdisciplinario, es un campo de estudio donde confluye la participación de varias disciplinas, logrando crear un nuevo mapa cognitivo común sobre el problema en cuestión, es decir, llegan a compartir un marco epistémico amplio y una cierta meta-metodología que les sirven para integrar conceptualmente las diferentes orientaciones de sus análisis: postulados o principios básicos, perspectivas o enfoques, procesos metodológicos, instrumentos conceptuales.

RESUMEN

Para la elaboración de la propuesta metodológica que permita un estudio de flexibilidad curricular en programas de pregrado, se parte de los fundamentos propuestos por Stafford Bear con su Modelo de Sistema Viable(MSV), con la finalidad de formular la identidad organizacional del programa académico en estudio y posteriormente establecer un diagnóstico de su estructura organizacional, a partir de la identificación de cinco subsistemas definidos como: implementación, coordinación, control, inteligencia y política, además de determinar las necesidades de información a partir de las relaciones establecidas entre los subsistemas identificados; incluido el entorno y finalmente soportar el diseño del prototipo de un sistema de información para la gestión de indicadores que guiará a los usuarios finales en el desarrollo de la metodología que permita estructurar varios estudios de flexibilidad curricular en programas académicos, estableciendo los comparativos necesarios a través del tiempo y siendo un suministro fundamentado para futuras reformas curriculares y soporte a los procesos de Acreditación en Alta Calidad. El sistema en foco es el Programa de Ingeniería de Sistemas de Institución Universitaria Centro de Estudios Superiores María Goretti (I.U. CESMAG) ubicada en la Ciudad de Pasto, Nariño (Colombia). Para el desarrollo del prototipo se hace uso de software libre, el cual se ha convertido en un recurso invaluable para la implementación de soluciones informáticas, obteniendo como resultado una aplicación en entorno web.

Palabras Clave

Flexibilidad curricular, Modelo de Sistema Viable, Software Libre, Sistema de gestión de indicadores.

ABSTRACT

The development of the methodological proposal has been based on viable system model (VSM), taking into account the Stafford Beer's fundamentals which allow a study of curricular flexibility in undergraduate programs, in order to formulate the organizational identity of the academic program study and then establish a diagnosis of its organizational structure, from the identification of five sub-systems defined as: implementation, coordination, control, intelligence and politics, besides determine the information needs from the relationships established between the identified sub-systems included the environment and finally support the design of a prototype information system for management indicators to guide final users into the development of a methodology which gives a structure of various studies with a curricular flexibility in academic programs, laying down the comparative components required through the time and being a supply for future curricular reforms that gives a support into a High Quality Accreditation.

The focus of the system is the Systems Engineering Program at "Institución Universitaria María Goretti" (I.U. CESMAG) located in Pasto, Nariño (Colombia).

In the prototype development has been used a free software which has become an invaluable resource for the implementation of informatical solutions, obtaining as a result a web environment application.

Key words

Curricular Flexibility Viable System Model, Free Software, System management indicators.

INTRODUCCIÓN

Las grandes transformaciones sociales, económicas, tecnológicas, políticas y culturales producto de la globalización, han hecho que los gobiernos asuman como tarea prioritaria la implementación de un sistema educativo con calidad, que tenga la potestad de ayudar a estructurar una sociedad más justa e incluyente, con individuos que posean un alto grado de talento humano, que propicien oportunidades legítimas de progreso y prosperidad para la región.

Para el gobierno Colombiano, una educación con calidad se soporta en políticas que permiten a estudiantes sin importar su procedencia, cultura o situación económica, puedan acceder a una gran variedad de oferta académica en todos niveles educativos, brindando una serie de herramientas que faculten a las instituciones educativas hacer diagnósticos internos a sus procesos académicos, administrativos, investigativos y de proyección social, de tal manera que rindan ante el estado y la sociedad su pertinencia, además se fomente la cultura de la autoevaluación en pro del mejoramiento continuo.

Por tal razón, éste trabajo es un aporte a la calidad educativa en Colombia, ya que establece una propuesta metodológica para el estudio de flexibilidad curricular en los programas académicos a nivel universitario, de ésta manera las instituciones educativas pueden marcar precedentes para re-afianzar proactivamente las estructuras curriculares que les rigen, favoreciendo su actualización permanente en paralelo con los avances tecnológicos y sociales en general.

Se han desarrollado múltiples investigaciones que establecen diversidad de estrategias para abordar la flexibilidad curricular desde su conceptualización hasta su determinación, entre ellos se resaltan los elaborados por el Grupo Interdisciplinario de Investigación en Currículo (GINIC), de la Universidad de Antioquia, los cuales presentan un minucioso estudio conceptual, llegando a la conclusión de que el currículo no solamente es el plan de estudios, si no que existe un elemento diferenciador que está determinado por dos componentes definidos como la infraestructura reflexiva y el entorno de gestión.

Otro estudio destacado es el propuesto por Mario Díaz Villa (2002), y plasmado en el libro "Flexibilidad y Educación superior en Colombia" patrocinado por el Instituto Colombiano para el Fomento y Desarrollo de la Educación Superior - ICFES, el cual se presenta a la comunidad académica Nacional un punto de partida para la reflexión sobre los cambios que demandan las nuevas formas de trabajo y de producción del conocimiento en las instituciones de educación superior (IES), de forma que sean capaces de responder con pertinencia y visión prospectiva a los nuevos retos de la formación profesional, la investigación, trabajo interdisciplinario y necesidades de los diversos sectores sociales y productivos, este estudio conduce a lograr una noción de institución abierta, creadora e innovadora, más comprometida con la práctica, no solo en el desarrollo del conocimiento sino también de la sociedad.

En el marco Internacional hay que destacar la Declaración de la Sorbona de 1998 y la Declaración de Bolonia de 1999 suscrita por 45 ministros europeos de educación, marcan el inicio del proceso de convergencia hacia un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), en el cual se establecen pautas para lograr una educación altamente creativa e innovadora, basándose en cuatro aspectos

fundamentales tales como: Estructura de titulaciones, Sistema de créditos, Programas de movilidad y Garantía de calidad, correlacionados con la estructuración de currículos flexibles.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), tiene como parte integral de su misión asumir un liderazgo internacional en la creación de sociedades del aprendizaje que otorguen oportunidades de educación a toda la población, además de fomentar la creación de alianzas encaminadas a fortalecer el liderazgo y la capacidad nacional para ofrecer una educación de calidad para todos, incluyendo entre sus estrategias la promoción de la movilidad universitaria internacional como medio para la integración, compartir fortalezas con el propósito de coadyuvar al fortalecimiento institucional, y desarrollar un perfil académico que responda a las necesidades locales, regionales, nacionales y mundiales.

Al igual que la variedad de estudios de flexibilidad curricular, existen muchos proyectos que usan el Modelo de Sistema Viable (MSV) para implementar soluciones informáticas basadas en gestión de indicadores, tales como: “Diagnosis of Key Performance Indicators Delivery Process Using VSM”, Kaur, Ibrahim, Selamat, Isah (2013) aplicada en University Technology Malaysia (UTM), exponen un proyecto de investigación donde se utilizó el Modelo, que le permitió desarrollar Indicadores clave para el monitoreo y control de un sistema de información que permita conocer el estado de la investigación en las instituciones universitarias a partir de la gestión y el impacto de publicaciones científicas. A nivel nacional se destaca el proyecto denominado “Diseño de indicadores y de un sistema de información para una organización de investigación y desarrollo en tecnologías libres, aplicando el MSV”, Briceño y Terán (2011), los cuales exponen que los sistemas de información diseñados a partir del MSV, utilizan Indicadores del desenvolvimiento de las unidades operacionales aplicables a una organización.

En ese sentido, éste proyecto de grado propone articular el MSV con estudios de flexibilidad curricular, de tal manera que se soporte en sistemas de información para la proposición de indicadores que representen sus diversas manifestaciones. En la actualidad no hay un referente trabajado en el contexto definido, solo se cuenta con unos aspectos a evaluar propuestos por el Consejo Nacional de Acreditación en pro de la calidad educativa colombiana y define un aspecto en particular denominado “Índice de flexibilidad curricular y comparativos nacionales e internacionales”, en el documento denominado “Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado (2012)”, entonces, ¿Cómo determinar el grado de flexibilidad curricular en un programa académico de educación superior?

En ese orden de ideas, el Estado crea el sistema de aseguramiento de la calidad, que en sus diferentes versiones y etapas de evaluación contempla estudios de flexibilidad curricular como uno de sus indicadores de gestión, mas sin embargo no define la metodología sistémica que conlleve a la determinación de los resultados requeridos, brindándole a los programas académicos la autonomía necesaria para disponer de sus propios recursos y estrategias para cumplir su objetivo a cabalidad, este hecho genera múltiples maneras de abordar el proceso, basándose en variedad de referentes teóricos que ha conducido a un problema principal que consiste en la dificultad para la determinación del grado de flexibilidad curricular, además se ve la necesidad de establecer un punto de partida para vislumbrar y evaluar periódicamente el comportamiento de las actividades claves de la institución respecto al cumplimiento de las metas propuestas.

Se debe considerar que el trabajo que está detrás de la estructuración de currículos pertinentes y flexibles es una responsabilidad considerable para los programas académicos, que demandan mucho tiempo y desgaste de recursos humanos, físicos y financieros, la gran mayoría no cuentan con una metodología fundamentada guía para su desarrollo, originando manifestaciones de rigidez curricular, por lo tanto en éste proyecto contempla la propuesta alrededor del objeto de estudio, organizado en cinco capítulos denominados: marco teórico, metodología, incorporación del MSV al programa académico, propuesta de indicadores de gestión, implantación del prototipo del sistema de información y la aplicabilidad en entornos reales.

En el capítulo denominado marco teórico, se realiza un análisis de la evolución y variedad conceptual de los términos currículo y flexibilidad curricular, considerados como base fundamental del proyecto que conducen a la definición de alcances y delimitaciones del objeto de estudio, se da una mirada a los referentes teóricos relacionados con el MSV e indicadores de gestión.

Posteriormente se presenta el capítulo que se refiere a la descripción de la metodología y procedimientos que se usaron para desarrollar el proyecto, el cual define como campo de aplicación el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Institución Universitaria Centro de Estudios Superiores María Goretti (I.U. CESMAG).

En el capítulo denominado Incorporación del MSV al programa académico, se empieza con la formulación de la identidad organizacional, se da una mirada sistémica al entorno donde se desarrolla todas las actividades académicas, con el fin de corroborar la existencia de los componentes necesarios señalados como imprescindibles y que abordan eficazmente las responsabilidades delegadas, además se identifican las relaciones de información entre las unidades operacionales y se finaliza con un diagnóstico organizacional.

En el capítulo denominado Propuesta de indicadores de gestión, se presentan las diferentes categorías que facilitan la organización y el análisis de los resultados provistos, en conjunto con la hoja de vida del indicador la cual está estructurada con elementos tales como: un código, descripción, frecuencia, explicación detallada en la que define la relación con las manifestaciones de flexibilidad curricular, valor actual, capacidad, potencialidad y umbrales de aceptación, además se establece los procedimientos para la obtención de índices, clasificados con códigos de colores para determinar fácilmente los estados de excepción.

En el capítulo denominado Implantación del prototipo del sistema de Información, se presenta un estudio de requisitos funcionales, no funcionales y reglas que al prototipo se le debe incorporar, se definen los usuarios con sus respectivas responsabilidades, se presenta un modelo de base de datos. El proceso de desarrollo se soportó en metodologías ágiles, que tienen la facultad de involucrar al cliente durante todo el proceso y propender por procesos eficientes y eficaces, obteniendo como resultado un producto software que trabaja en un entorno Web accesible desde la URL: www.curriculoflexible.net.co. Finalmente se definen las herramientas de software libre que fueron utilizadas como soporte al proceso de desarrollo.

En el capítulo denominado Aplicabilidad en entornos reales, se describe la manera como éste proyecto se lo aplicó al programa de Ingeniería de Sistemas de la Institución Universitaria CESMAG

de la ciudad de Pasto (Nariño), describiendo los resultados obtenidos a partir del estudio de flexibilidad curricular.

1. MARCO TEÓRICO

El sistema de aseguramiento de la calidad en Colombia, propone velar por un servicio académico netamente confiable, verídico, flexible, contextualizado, acorde al mundo contemporáneo y globalizado, de tal forma que propicie un ambiente de desarrollo para la región, fomentado la equidad social, aumentando la promoción de oportunidades de formación dirigido a todos los sectores sociales, desarrollando así un alto grado de competencias laborales y profesionales, además de los valores humanos necesarios para el desarrollo de una vida armónica en sociedad, por lo tanto el ejercicio de la formación de calidad es una de las actividades con más alta prioridad en Colombia y en el mundo, es por eso que el Estado a través del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), han propuesto tres programas denominados: Estándares Mínimos de Calidad para pregrado y posgrado, Acreditación de excelencia, y Exámenes de saberes, resaltando que en los dos primeros se evalúan el currículo y sus características de tal forma que confluyan en una flexibilidad que permita afrontar las exigencias de la sociedad del conocimiento del siglo XXI.

1.1 CURRÍCULO Y FLEXIBILIDAD CURRICULAR

En el marco de la calidad educativa y para abordar el proyecto se parte de la conceptualización de “currículo” y de “flexibilidad curricular”, éstos términos han sido debatido durante décadas y ha tenido diversidad de semánticas conforme evoluciona la sociedad y avanza el tiempo, en este sentido no se encuentra una definición generalizada, sino una diversidad de puntos de vista los cuales en ocasiones no presentan uniformidad. Para empezar se van a citar algunos ejemplos encontrados en torno a la definición de “currículo”:

Dottrens (1962): *“El currículo es un documento con un plan detallado del año escolar en término de programa”*

Para el Estado Colombiano, según la ley 115 del 8 de febrero de 1994, currículo es *“el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional”*

Walker (2003) argumenta que lo aspectos fundamentales que deben incluir en un concepto de currículo son: Un Contenido, representado por tópicos y temáticas, unos propósitos bien definidos acordes a un entorno social, y una organización que incluye la planificación necesaria para el alcance de objetivos y una secuencia ordenada de actividades.¹

Giovanni Lafrancesco Villegas (2004), currículo *“es el conjunto de principios antropológicos, axiológicos, formativos, científicos, epistemológicos, metodológicos, sociológicos, psicopedagógicos, didácticos, administrativos y evaluativos que inspiran los propósitos y proceso*

¹ MARSH, C.J. Key Concepts for Understanding Curriculum, 4ta Ed. The Teacher’s Library. 2009.

de formación integral (individual y sociocultural) de los educandos en un Proyecto Educativo Institucional que responda a las necesidades de la comunidad”²

Norvey Ospina (2008), *“Currículo es concretamente el proyecto que describe, guía y regula el tránsito entre la teoría y la práctica del proceso educativo que se ejecuta en el seno de la institución-programa”*.³

Como se puede observar el concepto de currículo pasa de ser interpretado en sentido estricto como un plan de estudios de un programa académico, hoy considerado solo el iceberg o la parte visible de lo que en realidad debería ser, a un concepto más holístico, considerado como todo un proyecto educativo para la formación integral involucrando en él, aspectos fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje como la dinámica continua que ejerce el medio, los modelos pedagógicos, estrategias y prácticas evaluativas, los criterios que permitan la selección, organización y argumentación de los contenidos, brindando un soporte de racionalidad y de sentido al plan de formación, la gestión eficiente de tiempos y espacios, sin desconocer el entorno de gestión, lo cual significa que para poder planear, ejecutar, controlar, evaluar y mejorar el currículo, no se debe excluir la estructura organizativa del programa académico, la cual dispone de todo un escenario y recursos para la materialización, demandando un fuerte ejercicio administrativo orientado a darle sentido, coherencia y eficacia a dicho plan.

En los programas académicos de pregrado se encuentran estructurados una serie de currículos, unos más flexibles que otros, resaltando que la rigidez académica, además de someter al estudiante a una ruta inflexible y obligada, representa elevados costos económicos y sociales para los estudiantes, la institución y el sistema educativo en general, en los casos que se presenten de deserción, mortalidad o cambio de carrera. El término flexibilidad se opone a rigidez, por tal razón las instituciones de educación superior se vienen enfrentando a ésta, buscando una formación educacional, más abierta, con diversidad de opciones internas, a la par del mundo cambiante y que supla las expectativas de la comunidad. En este sentido la flexibilidad se manifiesta, incluso, en las unidades administrativo-académicas que organizan las áreas del conocimiento y los niveles de los programas, se manifiesta también en la apertura de las tradicionales misiones de la Universidad, a la docencia, la investigación y a la extensión se agrega ahora la colaboración internacional.

La sociedad del conocimiento actual y futura tienen un carácter abierto y por ende flexible, es por ello que la demanda actual es la de formar agentes para el cambio, para la adaptación a una sociedad con un alto ritmo de desarrollo. Si se busca dar una formación integral, dichos intereses deben ser consultados y de alguna manera satisfechos; de ahí que las instituciones tengan que pensar en currículos más abiertos donde los estudiantes puedan formarse a su propio ritmo, interactuar con comunidades externas, seleccionando una diversidad de contenidos, espacios y tiempos acorde a los perfiles profesionales y laborales que el programa académico persigue y que la sociedad demanda.

² LAFRANCESCO VILLEGAS, Giovanni, Nuevos fundamentos para la transformación curricular: a propósito de los estándares, 2da Edición. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio, 2005.

³ GARCÍA OSPINA, Norvey, Currículo y flexibilidad curricular, Universidad de Antioquia, Medellín, 2008.

La flexibilidad curricular es abordada como una característica a ser evaluada por el Gobierno Nacional, apoyándose en el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) y La Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CONACES), es tratada en la consecución de registro calificado como la acreditación en alta calidad, para ellos la flexibilidad curricular es concebida como: *“la capacidad que tiene el programa académico para mantener un currículo actualizado, pertinente que permita optimizar el tránsito de los estudiantes al interior y al exterior de la institución, que brinde opciones para que el estudiante construya dentro de ciertos límites, su propia trayectoria de formación a partir de sus aspiraciones e intereses”*⁴,

Otro significado válido para describir la flexibilidad curricular dado por Pedroza (2005) es: *“el proceso de intercomunicación disciplinaria orientado a facilitar la movilidad de los actores académicos, acelerar los flujos de comunicación, conectar el conocimiento con la acción y democratizar la regulación del trabajo académico”*⁵.

Por otra parte, en el glosario de terminología básica de apoyo al diseño y ejecución curricular (2005), se menciona que la flexibilidad es *“el conjunto de múltiples y variadas opciones y que brinda la institución universitaria a la comunidad estudiantil para que cada uno de sus miembros decida con objetividad, autonomía y libertad, los caminos pertinentes para el cumplimiento de su proyecto de vida académica, utilizando los tiempos, espacios, conocimientos y experiencias que el estudiante considere convenientes”*⁶.

Al igual que currículo el término de flexibilidad curricular es polisémico, no obstante para abordar el objeto de estudio se la concibe como una propiedad o característica que tiene el currículo para promover la atención a la diversidad de necesidades de formación dadas por el entorno, que permite el dialogo de entre saberes potenciando proyectos multidisciplinarios e interdisciplinarios, que fomenta estrategias de actualización y retroalimentación continua, que se abre participativamente a los problemas contemporáneos, que forja una efectiva articulación entre funciones sustantivas, que se personaliza de una alta gama de estrategias de formación, que permite compartir conocimientos y experiencias con organizaciones de la misma índole y los sectores sociales en general, que facilita la movilidad académica haciendo más efectivos los tiempos y espacios de formación, sin desconocer la gestión administrativa que da soporte y abre los espacios necesarios para su efectivo desarrollo, para complementar el concepto, según Díaz Mario(2002)⁷ la considera como un proceso de apertura y redimensionamiento de la interacción entre las diversas formas de conocimiento que constituye el currículo afectando los patrones tradicionales de organización y de práctica de los actores académicos, resaltando en la práctica dos formas de manifestación de la flexibilidad curricular interrelacionadas: La primera es la que redefine a la apertura de límites, y por consiguiente las relaciones entre los diferentes campos áreas y unidades de conocimiento, su aplicabilidad afecta un cambio en los patrones organizativos

⁴ Consejo Nacional de Acreditación - CNA - Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado. 2013.

⁵ PEDROZA FLORES, René, Flexibilidad académica y curricular en las instituciones de educación superior, México, 2005.

⁶ MONDRAGÓN OCHOA, Hugo. Glosario con Terminología Básica de Apoyo al Diseño y Ejecución Curricular. Universidad Javeriana de Cali. Colombia, 2005.

⁷ DÍAZ, Mario, Flexibilidad y Educación superior en Colombia, Secretaria General - Procesos Editoriales - ICFES., vol. 1, 1 vols. Bogotá D.C. Colombia, 2002. Pág. 78 -80.

del conocimiento, generando nuevos modos de su producción caracterizado por la reorganización de los contenidos que propenden por productos multidisciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares, un ejemplo de su aplicabilidad sería el pasar del aprendizaje centrado en bases conceptuales (conductista) a otro centrado en problemas (constructivista). La segunda se refiere al grado de apertura de ofertas de cursos y actividades académicas y de la diversificación de áreas del conocimiento, orientado a satisfacer las demandas e intereses de los usuarios, lo que significa el aumento de oportunidades para el acceso a la formación profesional, ampliación y diversificación de opciones de formación, reducción de tiempos, manejo de ciclos propedéuticos entre otros. Estas expresiones forman parte de estudios actuales y son protagonistas en el ámbito académico a nivel mundial, no obstante se requiere que la Institución Académica, haga un replanteamiento crítico y autónomo de su propio diagnóstico acorde a su naturaleza, por ende los resultados depende directamente de los aspectos diferenciadores presentados por las particularidades de las Instituciones educativas como los programas académicos.

Las ventajas que trae la implantación de un currículo flexible^{8 9}:

- Estimula la adecuación permanentemente los nuevos conocimientos a los procesos de formación, lo que implica la actualización permanente de la disciplina.
- Promueve el desarrollo de competencias humanas, ciudadanas, cognitivas, académicas, sociales, culturales, ambientales y laborales entre otras.
- Permite asumir planes, programas, procesos y proyectos adecuados según sus propios fines y tareas, pero relacionados con los fines de la educación y los estándares de calidad propuestos para ella.
- Permite la participación activa del estudiante en su formación, al brindarle la posibilidad de diseñar su propio plan de estudios, ya que con el apoyo de un tutor o de un asesor, selecciona los recursos o asignaturas según sus intereses, capacidades y orientación, no siendo una limitante el que se impartan en carreras o escuelas diferentes y siguiendo las normas establecidas por cada unidad académica.
- Propicia la formación interdisciplinaria al permitir un contacto directo con contenidos, experiencias, estudiantes, docentes, investigadores y profesionales de otras unidades, enriqueciendo la formación profesional.
- Brinda al estudiante un ambiente propicio para su formación científica, profesional y humana, ya que ofrece mejores condiciones de trabajo, permite individualizar y madurar las decisiones de orientación al no obligar, desde el ingreso, a optar por una carrera específica.
- Posibilita la vinculación constante con el entorno socioeconómico, pues su carácter flexible permite la incorporación y modificación de contenidos de acuerdo con los cambios de la realidad.
- Conjuga intereses (personales, profesionales, institucionales educativos, sociales y económicos), necesidades y aptitudes.
- Permite a la institución encontrar su propia estrategia de trabajo, desde y para su contexto específico, es decir se crean escenarios que evidencien la forma de ser, sentir, pensar y actuar de las comunidades socio-culturales y educativas y tomar las decisiones para su desarrollo.

⁸ PULIDO, H. J. Fortalecimiento de la Capacidad Académica de las IES. 2004.

⁹ ESCALONA RÍOS, L. Flexibilidad curricular: elemento clave para mejorar la educación bibliotecológica, Investigación bibliotecológica, vol. 22, 2007.

- Amplía y diversifica las opciones de formación profesional, facilitando al estudiante avanzar por ciclos propedéuticos acorde con su proyecto de vida, capacidades y talentos. Logra que los recursos financieros y humanos alcancen niveles óptimos.
- Sensibiliza a los profesores hacia un cambio actitudinal y aptitudinal que los prepare en las estrategias y técnicas didácticas pertinentes que hagan exitoso su plan de formación.
- Propicia la comunicación horizontal y vertical de los contenidos al evitar la rigidez de materias secuenciales, con lo que se mejora la comunicación de todo el plan.
- Facilita la movilidad de los actores académicos, tanto estudiantes como docentes, primero hacia el interior de la institución, pero también se puede lograr esto con otras instituciones y países
- Opta por un aprendizaje integral mediante el contacto del estudiante con el mundo circundante ya que al tener acceso a una amplia gama de áreas disciplinares, se lo forma en diversas estrategias que le permiten ampliar sus expectativas de aprendizaje.
- Busca la formación de un hombre comprometido con sus circunstancias, reflexivo y polivalente (conocimiento y experiencia panorámica en el campo laboral de su disciplina)
- Estimula la interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transdisciplinariedad, al situar la disciplina en el área del conocimiento y al actuar en la resolución de problemas reales
- Redimensiona el papel que juega el docente como sujeto social que convoca al alumno a establecer el diálogo y a explorar sus propias intencionalidades
- Hace viable el sistema de créditos, aspecto que estudiante representa un serio obstáculo porque cada institución evalúa con diferentes parámetros.

1.2 MODELO DE SISTEMA VIABLE

El Modelo de Sistema Viable nace del campo de la cibernética, el cual busca diseñar el procesamiento de información y mecanismos de toma de decisiones utilizando la estructura del sistema nervioso como una guía. La idea inicial era estudiar la neurofisiología para desarrollar una teoría de cómo funciona el cerebro y luego usar esa teoría para diseñar equipos de procesamiento de información¹⁰. Ahora el padre de este modelo es el Dr. Stafford Beer, quién durante los años 70 propuso el Modelo del Sistema Viable o MSV, busca representar los elementos y la forma estructural que debería tener cualquier organización para ser viable, es decir esa capacidad que tiene un organismo o sistema para mantenerse vivo e independiente, desarrollando progresivamente la capacidad de aprendizaje y adaptabilidad sobre cualquier entorno cambiante¹¹, partiendo de que algunos principios característicos de procesos de adaptación y aprendizaje del ser humano individual que resultan isomorfos a los principios que rigen el comportamiento de los sistemas sociales, junto con principios cibernéticos básicos han permitido deducir leyes sistémicas aplicables tanto al individuo como a los grupos sociales, y con ellas los elementos estructurales básicos que definen el MSV. Éste enfoque provee un marco conceptual que permite tener una visión holística del sistema, la interacción de sus diferentes subsistemas y

¹⁰ UMPLEBY, S y BAILEY, J, The viable system model, International Encyclopedia of Organization Studies. Los Ángeles, 2006.

¹¹ PÉREZ RÍOS, José, SÁNCHEZ MAYORAL, P y PUCHE REGALIZA, J, Sistemas de Información y Cibernética Organizacional, presentado en II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XII Congreso de Ingeniería de Organización, Burgos, España, 2008.

las necesidades de información, proporcionando una guía para el diseño de sistemas de información.¹²

Las investigaciones fundamentadas en MSV, empiezan con el reconocimiento de los subsistemas y su carácter recursivo en el entorno de estudio, éstos son considerados como imprescindibles y a las que Stafford Beer denomina Sistema 1 Implementación, Sistema 2 Coordinación, Sistema 3 Integración, Sistema 4 Inteligencia y Sistema 5 Política, a éstos se añade el Sistema 3* denominado canal auditor, como complemento del Sistema 3¹³. Posteriormente caracterizan e identifican los diferentes canales de comunicación y transmisión de información que conectan todas los subsistemas mencionados y demás elementos internos y externos que intervienen en el modelo y que afectan a la organización, haciendo énfasis especial a los algedónicos, que tienen por finalidad informar de alertas o advertencias cuando las operaciones no son llevadas a cabo de la manera provocando en el sistema una reacción que regule su funcionalidad¹⁴.

1.3 INDICADORES DE GESTIÓN

Los sistemas de información basados en el MSV utilizan Indicadores del gestión, los cuales buscan contribuir en el mantenimiento del buen estado de la organización, de acuerdo a su visión y sentido, indicando cuándo dar o reducir autonomía a los componentes de dicha organización de manera pertinente¹⁵. Stafford Beer contemplan la gestión de los indicadores basándose en el concepto de CyberFilter¹⁶, con el fin de garantizar la coherencia con la metodología cibernética, esta herramienta recibe la información y se encarga de procesarla para detectar tendencias en los indicadores, esta estimación se empleará para la generación de alarmas o señales de alarma que en éste contexto se las denomina Algedonics, dependiendo de las necesidades de conocimiento de las tendencias del usuario. Una vez generado el sistema de alarma y se incluyen los datos, es posible hacer el análisis de la información y responder a las alertas cuando se considere necesario¹⁷.

Para el cálculo de Algedonics utilizando el sistema de filtrado, se hace uso de los indicadores, el cual representa la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto a

¹² PÉREZ RÍOS, José. Patologías organizativas frecuentes. DYNA. 2008

¹³ SCHWANNINGER, M, PEREZ RIOS, J y AMBROZ, K, System Dynamics and Cybernetics: A Necessary Synergy, presented in International System Dynamics Conference, Oxford, 2004. Pág. 5.

¹⁴ WALKER, J. The Viable Systems Model Guide 3e, 2006. En línea. Disponible en: http://www.esrad.org.uk/resources/vsmg_3/screen.php?page=home. Accedido: 27-abr-2014.

¹⁵ BRISEÑO, R. P. y TERÁN, Oswaldo, Diseño de indicadores y de un sistema de información para una organización de investigación y desarrollo en tecnologías libres, aplicando el modelo de sistema viable, Revista de Ciencias Sociales - Universidad de Zulia - Venezuela, vol. 17. 2011.

¹⁶ BEER, Stafford. The Heart of the Enterprise. John Wiley & Sons. Chichester. 1979. Página 499.

¹⁷ PINILLA, Andrés. Software de apoyo al manejo de indicadores de gestión "SAMIG". Tesis Maestría en Ingeniería, Universidad de los Andes, 2000.

objetivos y metas previstos e influencias esperadas¹⁸. Para la consecución de resultados proponen tres valores o criterios de desempeño a cada uno de los indicadores y son¹⁹:

Actualidad: Es el valor que toma el Indicador en un momento determinado.

Capacidad (óptimo efectivo): Es el mejor valor que el Indicador puede tomar, aceptando el nivel de recursos disponibles y las limitaciones actuales.

Potencialidad: Es el mejor valor que podría tomar el Indicador si la organización invirtiese para reducir las restricciones actuales que limitan el buen desempeño.

Una vez calculados estos valores se procede a obtener la relación entre ellos, que dan pie a interpretaciones como proyección al futuro, desarrollo y desempeño, y entre las cuales están:

Latencia: Cociente entre capacidad y potencialidad, mide la proyección que tendrá la organización en un período futuro de tiempo.

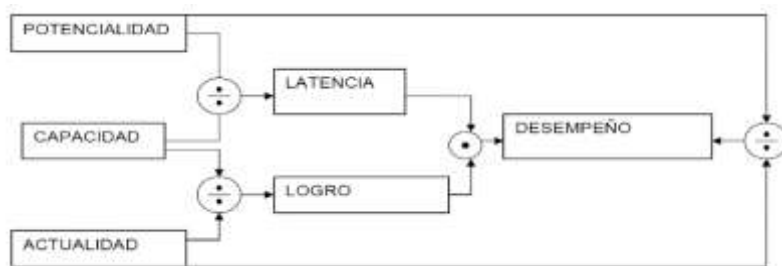
Logro: Cociente entre actualidad y capacidad, mide posibles desarrollos de la organización.

Desempeño: Puede ser definida como el producto entre latencia y productividad. Su valor refleja el balance obtenido en el corto período de tiempo y la necesidad de implementar recursos para logra una buena productividad en el futuro.

Para cada índice se debe establecer los valores de umbral máximo y umbral mínimo, los cuales determinan los límites que permiten validar si un indicador requiere atención en caso el resultado que lo acompaña este por fuera de los umbrales establecidos.

La siguiente gráfica ilustra la relación entre los criterios establecidos el cálculo y análisis de indicadores:

Figura 1. Modelo de medición para indicadores de gestión.



Fuente: trabajo de investigación denominado “Diseño de un sistema de información, para el manejo de indicadores de gestión”. Por Hilda Ramírez

¹⁸ Publicaciones ICONTEC. Indicadores de Gestión en ISO 9001:2000. Página 11.

¹⁹ BRISEÑO, Rosana Patricia, y TERÁN, Oswaldo. Diseño de indicadores y de un sistema de información para una organización de investigación y desarrollo en tecnologías libres, aplicando el modelo de sistema viable. Revista de Ciencias Sociales - Universidad de Zulia - Venezuela, 2011.

El Modelo de Sistema Viable presenta un referente válido para abordar la proposición del prototipo de sistema de información, que facilite la identificación de una serie de indicadores que permitan describir la flexibilidad curricular en un programa académico, el cual por su naturaleza recursiva facilitará el análisis de los diferentes componentes del sistema, partiendo desde el entorno concebido como la institución de educación superior, inmersas en ella las unidades académicas como facultades, departamentos y programas y en sí la infraestructura administrativa y operativa, que en coordinación con el concepto de currículo corresponde al enfoque de estudio administrativo-normativa, las relaciones existentes entre los subsistemas identificados y el hecho de asumir el enfoque de estudio académico pedagógico en el currículo, serán parte fundamental de la identificación y proposición de indicadores que soportarán a manera de información los canales de comunicación en el modelo que se planteará.

2. METODOLOGÍA

2.1 Enfoque metodológico

Este proyecto se enmarca dentro de los postulados de la investigación Cuantitativa en el sentido de que se usan herramientas formales como la estadística, construcción de modelos y simulación para la interpretación de resultados. Se han estructurado una serie de encuestas dirigidas a los estamentos universitarios, que apuntan al cálculo de índices que representan el grado de flexibilidad curricular en un programa académico, con sus debidas argumentaciones.

El enfoque metodológico es netamente Proyectivo, definido como un tipo de investigación que propone modelos como solución a problemas prácticos o necesidades identificadas en un entorno, los cuales pueden referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos²⁰. Teniendo en cuenta estos fundamentos y los objetivos planteados en el proyecto, se sustenta la aplicabilidad de éste método, a partir de la exploración, descripción, explicación y elaboración de una propuesta metodológica para la determinación de la flexibilidad curricular en los programas académicos de pregrado en ambientes universitarios, apoyados en sistemas de información bajo la filosofía del Software Libre, como respuesta a planes de mejoramiento resultado de los procesos de autoevaluación para la acreditación en alta calidad, en el sentido de que se carecen de estos estudios y que ve la necesidad de un soporte sistémico a los cambios curriculares acorde a las necesidades contemporáneas del entorno.

Para que un proyecto sea considerado como investigación proyectiva, la propuesta debe estar fundamentada en un proceso sistemático, que para el caso particular se parte de la visión global de la organización, en este caso programas académicos de pregrado, tomando como base los postulados del Modelo del Sistema Viable (MSV) de Stafford Beer, que sirve como herramienta conceptual para comprender las organizaciones, sus funciones, sus necesidades de información de tal manera que se garantice la coherencia interna y externa que permita al sistema mantenerse viable a lo largo del tiempo ante los cambios que le afecten.

2.2 Variables

La principal variable del proyecto que permitió definir un precedente de estudio y verificar su comportamiento en el tiempo es la *flexibilidad curricular*, la cual se la organizó en categorías genéricas en concordancia con la estructura básica organizacional propuesta en el modelo del sistema viable, definidas como entorno, gestión y proceso, a cada una de estas unidades de análisis se les ha definido una serie de factores clave de éxito, que permitieron vislumbrar de una manera organizada los índices de logro, desempeño y latencia.

²⁰ HURTADO DE BARRERA, J, Investigación y Metodología. La investigación proyectiva. Ediciones Quirón - Sypal, 2008.

2.3 Población y muestra

La población definida por el objeto de estudio son los estamentos universitarios protagonistas del proceso enseñanza – aprendizaje, en el caso particular: Docentes, Estudiantes y Directivos, los cuales suman un total de 113 personas adscritas en el semestre B de 2014, cabe anotar que se contó con la participación de los estudiantes de quinto semestre en adelante.

Como se trata de un universo finito se va a utilizar la distribución de Gauss, que me proporciona un mecanismo para el cálculo de la muestra representativa, a partir de la siguiente fórmula:

$$n = Z_{\alpha}^2 \frac{N \cdot p \cdot q}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

- n: Tamaño de la muestra a calcular.
- N: Tamaño de la población
- Z: Valor correspondiente a la distribución de Gauss, que como se desea un 95% de confianza, por lo tanto el valor para este dato es de 1.96.
- p: La prevalencia del primer parámetro (66.6%)
- q: La prevalencia del segundo parámetro (33.3%.)
- i: Error que se prevé cometer que en este caso es un 5% por tener el 95% de confianza.

Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1. Distribución estratificada de la muestra.

| | |
|------------------|-----|
| Población | 114 |
| Muestra | 90 |

Variable de estratificación: Actor

| Actor | Población | % participación | Muestra |
|--------------|------------------|------------------------|----------------|
| Directivos | 3 | 3% | 2 |
| Docentes | 20 | 18% | 16 |
| Estudiantes | 91 | 80% | 72 |
| Total | 114 | 100% | 90 |

Fuente ésta investigación

2.4 Validez y confiabilidad

La validez del proyecto se dio a partir de la cobertura dada al concepto de flexibilidad curricular trabajado, en vista de que para su desarrollo se parte del análisis de estudios previos realizados por instituciones estatales como el CNA e ICFES, que exponen a nivel Nacional prácticas y

metodologías que se gestan alrededor del objeto de estudio, los resultados obtenidos reafirman los constructos establecidos a través de instrumentos aplicados en talleres impulsados por el ICFES a 86 instituciones educativas²¹ sobre las manifestaciones de flexibilidad curricular que son incorporadas en el presente proyecto.

La confiabilidad del proyecto se basó en pruebas de re-testeo, con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento de los programas establecidos, para ello se realizan diferentes pruebas, entre ellas se destacan:

Función: Pruebas fijando su atención en la validación de las funciones, métodos, servicios, caso de uso.

Seguridad: Asegurar que los datos o el sistema solamente es accedido por los actores deseados.

Usabilidad: Prueba enfocada a factores humanos, estéticos, consistencia en la interfaz de usuario, ayuda sensitiva al contexto y en línea, asistente documentación de usuarios y materiales de entrenamiento.

Integridad: Enfocada a la valoración exhaustiva de la robustez (resistencia a fallos).

Estructura: Enfocada a la valoración a la adherencia a su diseño y formación.

Configuración: Enfocada a asegurar que funciona en diferentes configuraciones de hardware y software. Esta prueba es implementada también como prueba de rendimiento del sistema.

2.5 Apoyos para el procesamiento de la información

Para el procesamiento de datos se desarrolló un prototipo de sistema de información que se lo diseñó para configurar los indicadores de gestión, agrupados en factores claves de éxito, además de tabular las encuestas aplicadas a docentes, estudiantes y directivos, las cuales se generaron automáticamente a partir de los mismos indicadores, el aplicativo se lo programó para realizar el cálculo de índices de logro, latencia y desempeño, de tal forma que presente mensajes de alerta en caso de estar por debajo del valor mínimo configurado, y presentar una bitácora de resultados tomando como base el análisis de las evaluaciones realizadas a través del tiempo al programa académico. Los requisitos y aspectos técnicos relacionados con el prototipo se los detalla en el capítulo 5.

²¹ DÍAZ, Mario. Flexibilidad y Educación superior en Colombia. Secretaria General - Procesos Editoriales - ICFES. Vol. 1. 1 vols. 2 2. Bogotá D.C. Colombia, 2002. Pág. 144-176.

3. INCORPORACIÓN DEL MSV AL PROGRAMA ACADÉMICO

Para llevar a cabo esta tarea, se procedió a identificar de una manera organizada el contexto educativo, los componentes sistémicos, las necesidades de información, las diferentes relaciones entre los subsistemas, los criterios de variedad, transductores, atenuadores y amplificadores de variedad entre otros, logrando así conocer en un buen grado de detalle la estructura organizacional y la identificación adecuada del sistema en foco. Después de haber identificado todos los componentes y sus relaciones, se realiza un diagnóstico general, que será validado con la socialización de los resultados ante los estamentos de gestión identificados durante el proceso.

Para ello se procede a desarrollar las siguientes etapas:

- Formulación de la identidad de la organización
- Desdoblamiento de la complejidad
- Modelamiento de las componentes estructurales
- Definición de las necesidades de información
- Diagnóstico Organizacional
-

3.1 Formulación de la identidad de la organización

En este apartado se identificó la denominación del macrosistema, misión visión, objetivos, naturaleza, procesos de transformación, actores involucrados, normatividad que le rige, su organización interna y finalmente el sistema en foco. Para complementar el proceso de identificación hizo usando la técnica denominada TASCOT²², cuyo significado mnemónico es el siguiente:

- **Transformación:** Son las actividades que la organización hace día a día para producir sus bienes y/o servicios.
- **Actores:** Son las personas de la organización que hacen la transformación.
- **Suministradores o Proveedores:** Personas que proporcionan los recursos, información e insumos para hacer la transformación.
- **Clientes o Usuarios:** Aquellas personas a quienes van dirigidos los productos, bienes o servicios que transforma la organización.
- **Owners o Dueños:** Pueden decidir cambios en la transformación de la organización.
- **Intervinientes:** Son aquellas instituciones del entorno que regulan a las organizaciones que transforman o agregan valor.
-

3.1.1 Macrosistema. El proyecto en curso se lo desarrolló en la Institución Universitaria Centro de Estudios Superiores María Goretti, que en adelante se la identificará por la abreviación IU CESMAG. Es una fundación de derecho privado, de utilidad común y sin ánimo de lucro, con

²² ESPEJO Raúl, Organizational Transformation and Learning, A Cybernetic Approach to Management. Edited by John Wiley & Sons Ltda. England, 1.996

personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, es de naturaleza netamente académica, facultada para adelantar programas de formación ocupacional, tecnológica y profesional a nivel de pregrado y postgrado, fue creada por iniciativa del Padre Guillermo de Castellana, perteneciente a la Comunidad Católica Franciscana Colombiana ubicada en San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Sus inicios datan del año 1952, como una institución educativa de nivel básico primario, y en 1982 se constituye como la Institución Educativa que hoy se conoce. En la actualidad cuenta cinco facultades consolidadas, como son: Ciencias Sociales y Humanas, Ingeniería, Arquitectura y Bellas Artes, Ciencias Administrativas y Contables, Educación.²³

3.1.2 Misión. “Como Institución Católica, orientada por los principios de la pedagogía franciscano-capuchina, ofrece formación integral, personalizante y humanizadora a la comunidad universitaria y, fiel al pensamiento de su Fundador, abre espacios educativos preferentemente a los más necesitados, y se compromete en la formación técnica, tecnológica, profesional y de postgrado con excelencia para que la persona en su desempeño, induzca el desarrollo, transformación e innovación de la sociedad”²⁴

3.1.3 Visión. “... tiene el propósito permanente de formar ‘HOMBRES NUEVOS PARA TIEMPOS NUEVOS’, en la concepción del hombre renovado según el Evangelio, con capacidad para afrontar el espacio de ciencia y tecnología siempre cambiante. Es de su esencia la formación integral de la persona, entendida como la educación en valores de alto contenido espiritual, educación de la inteligencia emocional, del intelecto y del armónico desarrollo corporal. Fiel a los principios que orientaron su creación Franciscano-capuchina, desarrollará su acción educativa con especial referencia a los jóvenes de escasos recursos económicos.”²⁵

3.1.4 Objetivos

- Promover la formación integral de las personas siguiendo fielmente el desarrollo humanismo cristiano a la luz de la doctrina de la Iglesia Católica y del profundo mensaje espiritual Franciscano.
- Impartir la educación como medio eficaz para la realización plena del hombre, con miras a configurar una sociedad más justa, democrática y libre, enmarcada dignamente en la comunidad internacional.
- Infundir en sus alumnos un alto sentido de búsqueda y respeto a la verdad científica e histórica, a los postulados de igualdad de derechos y de servicio a la sociedad, teniendo en cuenta la escala de valores materiales y económicos, culturales, científicos, morales y espirituales, hasta las finalidades trascendentes del hombre en su encuentros con Dios su Creador y fin Supremo
- Promover la formación científica e investigativa que garantice la calidad de la educación en diferentes niveles y campos de acción.
- Contribuir a una efectiva integración con los sectores básicos de la actividad nacional e internacional en el campo educativo, preferentemente con la zona fronteriza Colombo-Ecuatoriana.

²³ Estatuto General de la Institución Universitaria Centro de Estudios Superiores María Goretti. Capítulo 1. Pág. 1.

²⁴ *Ibíd.* Pág. 3.

²⁵ *Ibíd.* Pág. 3.

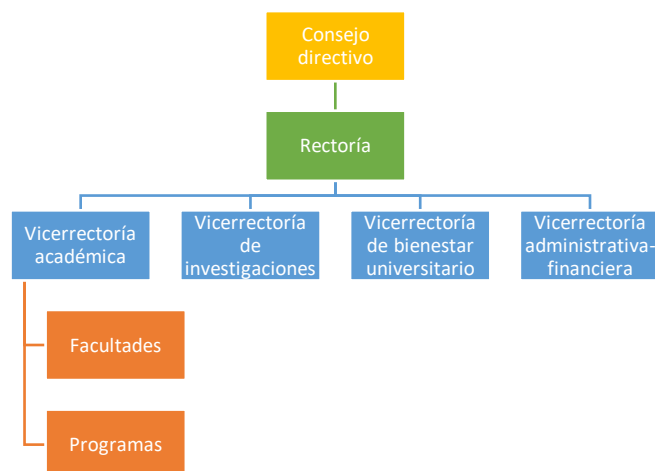
- Contribuir a la vigencia de los principios y al logro de los objetivos previstos en la Ley.

3.1.5 Normatividad. Se presenta la normatividad más relevante en concordancia con los objetivos que persigue el proyecto:

- Proyecto Educativo Institucional
- Proyecto Educativo del Programa
- Estatuto General
- Estatuto Docente
- Estatuto Estudiantil
- Reglamento del Consejo de Facultad
- Reglamento de Investigaciones
- Reglamento de Semilleros de investigación
- Reglamento para los grupos de investigación
- Reglamento de propiedad intelectual
- Políticas para el tratamiento datos
- Reglamento del proceso de intercambio
- Reglamento interno del trabajo

3.1.6 Estructura Interna general. Se presenta una estructura organizacional genérica, determinando en ella los estamentos más relevantes.

Figura 2. Organigrama General IU CESMAG.



Fuente ésta investigación

3.1 7 Sistema en foco. El subsistema centro de estudio es el programa de Ingeniería de Sistemas adscrito a la Facultad de Ingeniería, el cual nace en el año de 2004, y acorde con la misión institucional busca formar profesionales en la disciplina, con alta calidad académica y humanística, basada en la filosofía Franciscana-Capuchina, innovadora y capaz de liderar proyectos de base tecnológica que contribuyan a la solución de problemas del entorno y al desarrollo de la región y del país.²⁶

3.2 Matriz TASCOI

Tabla 2. Matriz TASCOI

| Elemento | Descriptores | |
|-----------------------|--|---|
| Transformación | La institución educativa I.U. CESMAG, presta un servicio de formación académica superior profesionalizaste a nivel de pregrado y postgrado, así mismo lleva a cabo procesos de Investigación y de Proyección Social, en armonía con las necesidades identificadas y requeridas por la comunidad. | |
| Actores | Estudiantes | Son las personas admitidas en la IE, quienes reciben la formación profesional a nivel de pregrado o postgrado, participes de proyectos tanto de investigación como de Proyección Social |
| | Docentes | Responsables de llevar a cabo el proceso de formación profesional, además son líderes y promotores de grupos de investigación y de Proyección Social. |
| | Directivos | Son los tomadores de decisiones, que ejercen funciones de gestión y control de los procesos que se generan al interior de la Institución |
| | Administrativos | Son el personal de apoyo a las funciones sustantivas identificadas |
| | Egresados | Quienes han finalizado su formación profesional, y han recibido el título que los acredita para ejercer actividades acordes a los perfiles profesionales y laborales. |
| | Empleadores | Quienes contratan al profesional ya formado, beneficiarios directos de las actividades profesionales desempeñadas |
| Suministrador | Instituciones educativas de básica secundaria | Para la formación de pregrado en niveles técnicos, tecnológicos y profesionales, se realiza una selección de los aspirantes que vienen de este tipo de IE. |
| | Instituciones educativas de nivel superior | Para la formación postgradual los aspirantes vienen de IES de la región. |
| Clientes | Estudiantes | Es el sector directamente beneficiado de los procesos de formación |
| | Comunidad en general | Se hace referencia a todos los sectores sociales donde el programa académico tiene influencia con su campo de acción profesional. |

²⁶ Proyecto educativo del Programa de Ingeniería de Sistemas de la IU. CESMAG. 2010. Pág. 6.

| Elemento | Descriptorios | |
|-----------------------|---|---|
| | Otras IES, Comunidad | Las IES abren las posibilidades de establecer convenios para promover procesos de intercambio académico e investigativo. |
| | Entidades gubernamentales y sector productivo | Son beneficiarios directos de los convenios interinstitucionales que se pueden gestar, que promueven los procesos de proyección a la sociedad. En cuanto al aspecto académico abren las puertas para las prácticas empresariales incluidas en el plan curricular. |
| Owners | Comunidad Católica Franciscana Colombiana | Al ser una fundación de derecho privado, de utilidad común y sin ánimo de lucro, la Comunidad Católica Franciscana tiene como órgano de gobierno superior al Consejo Directivo y su representante legal al Rector, quienes dirigen el rumbo de la IE. |
| Intervinientes | Ministerio de Educación Nacional | Quien adelanta acciones administrativas tendientes a verificar la adecuada prestación del servicio público de la educación superior, ya sea de carácter preventivo y/o correctivo. |

Fuente ésta investigación

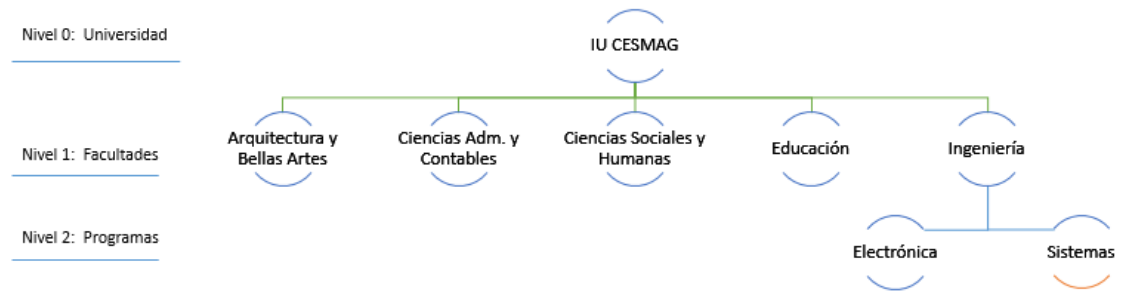
3.3 Desdoblamiento de la complejidad

El MSV es de carácter recursivo en la identificación de sus subsistemas, es decir cada uno de los identificados debe ser un sistema viable en sí mismo con todos los componentes que debe poseer, de allí la necesidad de hacer uso de la técnica de desdoblamiento de la complejidad para definir cuál es el sistema en foco de estudio y diferenciar sus actividades primarias de las reguladoras. Existen varias maneras de iniciar el proceso de desdoblamiento, una de ellas es empezar con un modelo geográfico, que sería pertinente si el macrosistema tuviera extensiones, sedes o sucursales extendidas en un amplio territorio, otra manera es partir de un modelo tecnológico que en esencia muestra las actividades que son lógicamente necesarias para producir una transformación de acuerdo con el uso de una cierta tecnología, en el caso particular de las Instituciones Universitarias las actividades primarias que brindan un servicio netamente académico son: la docencia, investigación y proyección social, se debe tener en cuenta que para realizar un buen ejercicio no se deben caer en errores comunes como: tomar el organigrama de base de estudio o incluir actividades de apoyo tales como servicios de biblioteca, bienestar institucional, recursos humanos, físicos o financieros etc. o de una actividad primaria solo se desprende una sola (sub)actividad.²⁷

La I.U. CESMAG, funciona en una sede principal en la ciudad de Pasto – Nariño, y no contiene extensiones adicionales en la región, por lo tanto el diagrama propuesto representa un modelo tecnológico con énfasis en actividades primarias y no se parte de un modelo geográfico.

²⁷ REYES, Alfonso. Seminario de Verano sobre Diseño y Diagnóstico Organizacional a partir de la Cibernética Organizacional. Escuela Latinoamericana de Pensamiento y Diseño Sistemico (ELAPDIS). Bogotá. Universidad de los Andes, 2008

Figura 3. Diagrama desdoblamiento de complejidad general.



Fuente ésta investigación

Para llegar al diagrama anterior se parte de que todas las IE en general, tienen identificadas tres funciones sustantivas o actividades misionales, las cuales son: la docencia, la investigación y la proyección social, no obstante estas actividades son asumidas de una manera más directa por parte de las facultades y los programas académicos, en ese sentido el criterio de desdoblamiento del nivel 1 y 2 son las mencionadas unidades académicas.

En el diagrama no se representa la parte de gestión de recursos físicos, financieros y de talento humano, esto se debe a que estos elementos no son considerados subsistemas completos, pues no tiene capacidad de existencia en sí misma, más bien son parte integral de subsistemas tales como: control, inteligencia y política, que son referenciados más adelante. A continuación se presenta otros niveles de profundidad tomando como referente el sistema en foco, que es el Programa de Ingeniería de Sistemas de la I.U. CESMAG

Figura 4. Diagrama desdoblamiento de complejidad del sistema en foco.



Fuente ésta investigación

El criterio para el desdoblamiento de la complejidad en el nivel 4, son las denominadas funciones sustantivas o misionales, que desde el año de 1988 han sido proclamadas por la Unesco como Docencia, Investigación y Proyección social²⁸.

La Docencia agrupa una serie de actividades relacionadas con la formación, transferencia y apropiación del conocimiento basándose en modelos pedagógicos que fortalezcan las competencias genéricas y profesionales a los estudiantes, en ese sentido se han definido tres funciones relevantes que son: la formación en pregrado y postgrado.

La Investigación, se la define como el proceso de construcción e innovación del conocimiento, en ella intervienen actores con funciones muy bien definidas acorde al ámbito de actuación, las cuales han sido tomadas como procesos fundamentales para llevar a cabo el proceso de la mejor manera posible, en éste caso se han definido tres funciones relevantes: La investigación formativa, la investigación propiamente dicha y los trabajos de grado.

La proyección social se la define como la aplicación del conocimiento en contextos reales, en ese sentido la Universidad debe establecer relaciones directas con los diferentes actores sociales, para ofrecer apoyo de carácter académico, tecnológico, cultural y científico en general, en el caso particular se han definido cuatro funciones relevantes, entre las cuales están: los proyectos interinstitucionales, la práctica empresarial, la educación continuada y seguimiento a egresados

3.4 Modelamiento de las componentes estructurales

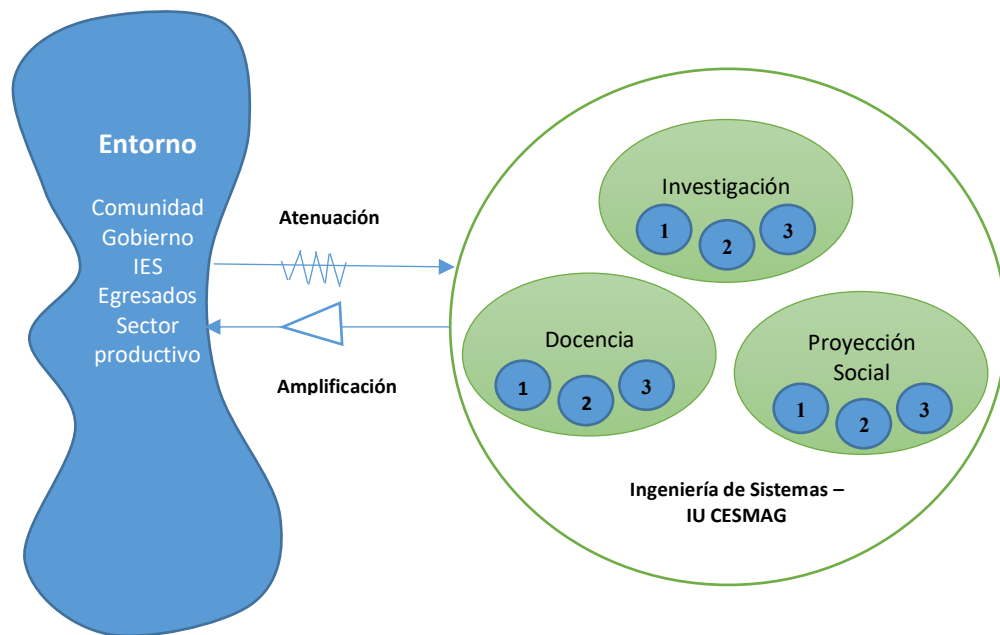
Se ha definido como sistema en foco al Programa de Ingeniería de Sistemas de la IU CESMAG, apoyándose en la metodología establecida por el MSV, se va a realizar un diagnóstico organizacional, con el fin de entender cómo trabaja el sistema estudiando en su operación total y en su relación con el entorno, a partir de la descentralización de las unidades productivas y de la organización integrada como un todo.

3.4.1 Sistema 1 del sistema en foco

Para empezar se va a definir el Sistema 1 (operación o implementación) que hace referencia a las funciones primarias encargadas de ejecutar las tareas y desarrollar las actividades organizacionales básicas, que en el caso particular son servicios de formación profesional, investigación y proyección social, representadas en la siguiente gráfica.

²⁸ ERAZO ARCINIEGAS, Gerson. Docencia, investigación y proyección social, Funciones fundamentales de la Universidad. Editorial Académica Española. 2013. Colombia.

Figura 5. Sistema 1 del sistema en foco.



Fuente ésta investigación

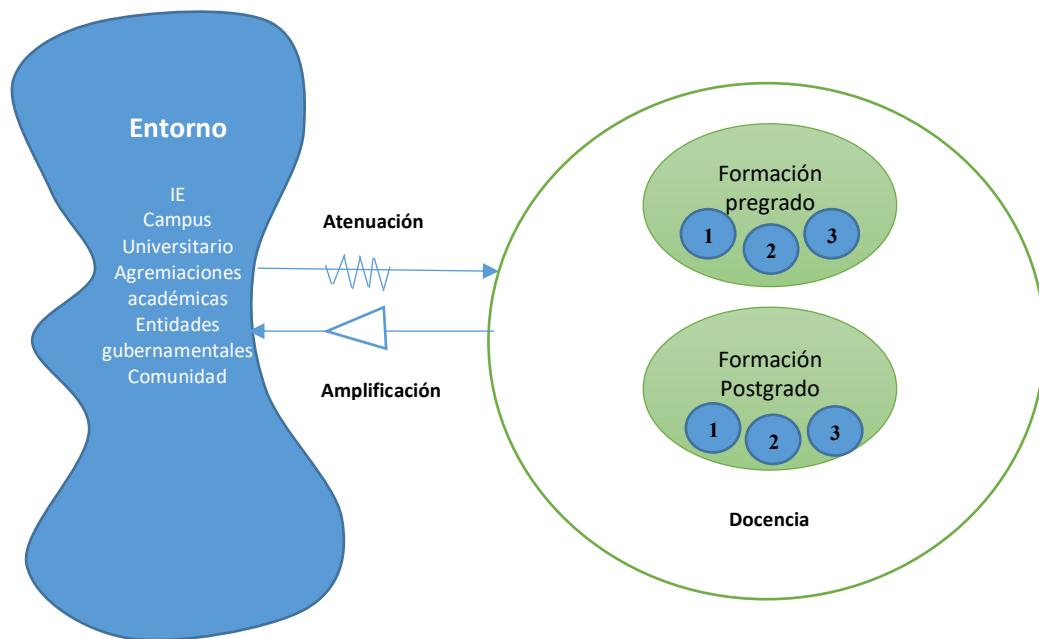
En la gráfica se observa al entorno que hace referencia a todos los estamentos externos y que son de relevancia para el Programa, en un ámbito académico serían los diferentes sectores sociales, las entidades gubernamentales, otras IES, el sector productivo y los egresados. Se observa claramente definido que el sistema 1 es de carácter recursivo, ya que en él están identificadas otras funciones analizadas desde el desdoblamiento de la complejidad y que tienen las tres partes constitutivas de un MSV que son: la gestión, operación y entorno. Se identifican los canales de comunicación establecidos entre el entorno y el sistema en foco que son de carácter homeostático, es decir permiten mantener reguladas las necesidades establecidas entre ellos y así garantizar la supervivencia adecuándose a las transformaciones estructurales que se gesten, en ese sentido el programa académico debe establecer estrategias para amplificar su variedad de tal manera que se pueda suplir las diferentes necesidades particularizadas que provienen del entorno, así como también pueda establecer políticas que permitan atenuar la variedad para poder soportarlas. El termino variedad deviene de la teoría de Conant Ashby, quien la define así: "La variedad es una medida de la complejidad de un sistema, definida como el número de sus estados posibles. La variedad sólo puede absorberse con variedad."²⁹.

Con el fin de tener un nivel de detalle de las necesidades de información y los componentes de los subsistemas identificados, se va a proceder a identificar los sistemas 1 de las actividades sustantivas del sistema en foco.

²⁹ PÉREZ RÍOS, José, SÁNCHEZ MAYORAL, Pablo, y PUCHE REGALIZA, Julio, Sistemas de Información y Cibernética Organizacional. Burgos, España, 2008.

3.4.1.1 Sistema 1 Docencia. Las funciones primarias relacionadas con las actividades de docencia, son: La formación profesional en pregrado y postgrado, para cada uno éstos subsistemas, se ha determinado que los procesos que se desarrollan son regidas bajo la implementación de un modelo pedagógico que conlleva a la puesta en práctica de estrategias e instrumentos que determinan el ejercicio de enseñanza – aprendizaje, además de la aplicabilidad de estrategias evaluativas, también se debe contar con procesos de movilidad académica interna y externa potenciando el proceso de formación, fundamentados en currículos flexibles y en convenios activos con otras IES.

Figura 6. Sistema 1 del subsistema Docencia.



Fuente ésta investigación

El entorno particular para llevar a cabo los ejercicios de docencia está definido por: otras instituciones de educación superior y básica secundaria, el campus universitario, agremiaciones académicas externas al programa, entidades gubernamentales y la comunidad en general.

3.4.1.2 Requisitos de información entre Unidad funcional de docencia y el entorno

- Variedad Baja: Docencia
- Variedad Alta: Entorno
- Canales de comunicación: Redes de datos (Internet), medios masivos, normas.
- Transductores: Portal web oficial, Seminarios, Cursos de actualización, Diplomados, sistemas de información, reuniones.

Tabla 3. Requisitos de información entre Unidad funcional de docencia y el entorno

| Variedad generada | Amplificadores | Reductores |
|--|--|--|
| Cobertura | Necesidades de formación particularizadas | Programas académicos pertinentes para la sociedad |
| | Formación en niveles de estudio de postgrado | Programas de postgrado consolidados |
| Ejercicio enseñanza aprendizaje | Múltiples metateorías de enseñanza aprendizaje | Modelo pedagógico unificado |
| | Variedad de estrategias pedagógicas | Estrategias pedagógicas acorde a la naturaleza propia del programa |
| Evaluación | Variedad de estrategias, técnicas e instrumentos de evaluación | Estrategias evaluativas acorde a la naturaleza propia del programa |
| Movilidad | Necesidades de movilidad externa | Convenios académicos definidos entre IES |
| | Necesidades de movilidad interna | Modelo curricular flexible |
| Gestión de la calidad | Lineamientos de aseguramiento de calidad | Definición del modelo de evaluación para el programa |

Fuente ésta investigación

3.4.1.3 Sistema 1 Investigación. Esta función misional es asumida por los programas apoyados en actividades como la investigación formativa, investigación propiamente dicha y los trabajos de grado.

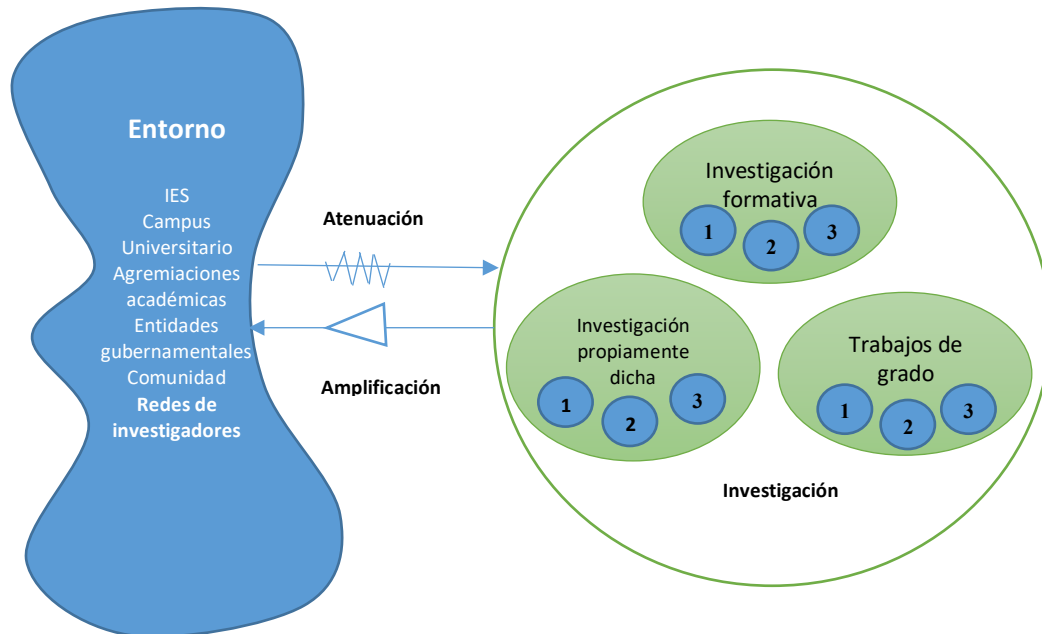
La investigación formativa se la considera aquella que hace parte de la función docente con una finalidad pedagógica y que se desarrolla dentro de un marco curricular formalmente establecido. La investigación formativa también puede denominarse como “la enseñanza a través de la investigación” y como “docencia investigativa”.³⁰

La investigación propiamente dicha, se relaciona con proyectos formales soportados por grupos de investigación consolidados, en relación con las líneas de investigación que el programa académico define, en los cuales hay participación activa de docentes, estudiantes e invitados externos, también se la investigación científico-tecnológica, ya que propende por la generación de nuevo conocimiento en un campo disciplinar respectivo o en campos interdisciplinarios o transdisciplinarios. Los resultados aportados por este de investigación son innovadores y tienen impactos favorables sobre el medio donde se aplique o desarrolle.

³⁰ PARRA MORENO, Ciro. Apuntes sobre la investigación formativa. Revista Educación y Educadores, volumen 7. Universidad de la Sabana. Bogotá Colombia. Pág. 57.

Los trabajos de grado impulsan los procesos de investigación, tiene mucha relación con los otros dos subsistemas identificados, mas sin embargo están definidos por reglamentos propios en los cuales hay una serie de requisitos sobre los estudiantes que participan en su desarrollo, como haber cursado un sinnúmero de materias que fundamentan el proceso, se requiere de la participación de asesores y evaluadores de resultados, así como su finalidad a más de ser un aporte a medio es la aprobación de un nivel de formación.

Figura 7. Sistema 1 del subsistema Investigación.



Fuente ésta investigación

El entorno particular para llevar a cabo los ejercicios de investigación es compartido por el subsistema de docencia, no obstante se debe resaltar el hecho de que debe existir relación con otros grupos de investigación o ser partícipes activos de redes de investigadores para potenciar la práctica del ejercicio.

3.4.1.4 Requisitos de información entre Unidad funcional de investigación y el entorno

- Variedad Baja: Actividades de investigación
- Variedad Alta: Entorno
- Canales de comunicación: Redes de datos (Internet), medios masivos, normas.
- Transductores: Portal web oficial, Seminarios, Cursos de actualización, Diplomados, sistemas de información, reuniones.

Tabla 4. Requisitos de información entre Unidad funcional de investigación y el entorno

| Variedad generada | Amplificadores | Reductores |
|---|---|--|
| Necesidades de la sociedad contemporánea | Problemas sociales, culturales, ambientales, económicos y políticos entre otros, producto de la dinámica social | Sistema de investigación de las IES |
| | Necesidades de las comunidades menos favorecidas | Líneas de investigación para el apoyo de las comunidades vulnerables |
| | Proyectos interinstitucionales de corte investigativo | Vinculación de grupos de investigación a entidades gubernamentales, institucionales y privadas |
| Competencias | Requerimientos de niveles de competencias investigativas | Implementación de un currículo integral |
| | | Promoción de niveles de formación acordes a las competencias investigativas |
| Producción intelectual | Políticas de derechos de autor, propiedad intelectual | Reglamentación interna sobre derechos de autor y propiedad intelectual |

Fuente ésta investigación

3.4.1.5 Sistema 1 Proyección social. Las actividades relacionadas con la proyección social, o lo que comúnmente se conoce como extensión, son las siguientes: Proyectos interinstitucionales, Práctica Empresarial, Educación continuada, Seguimiento a egresados.

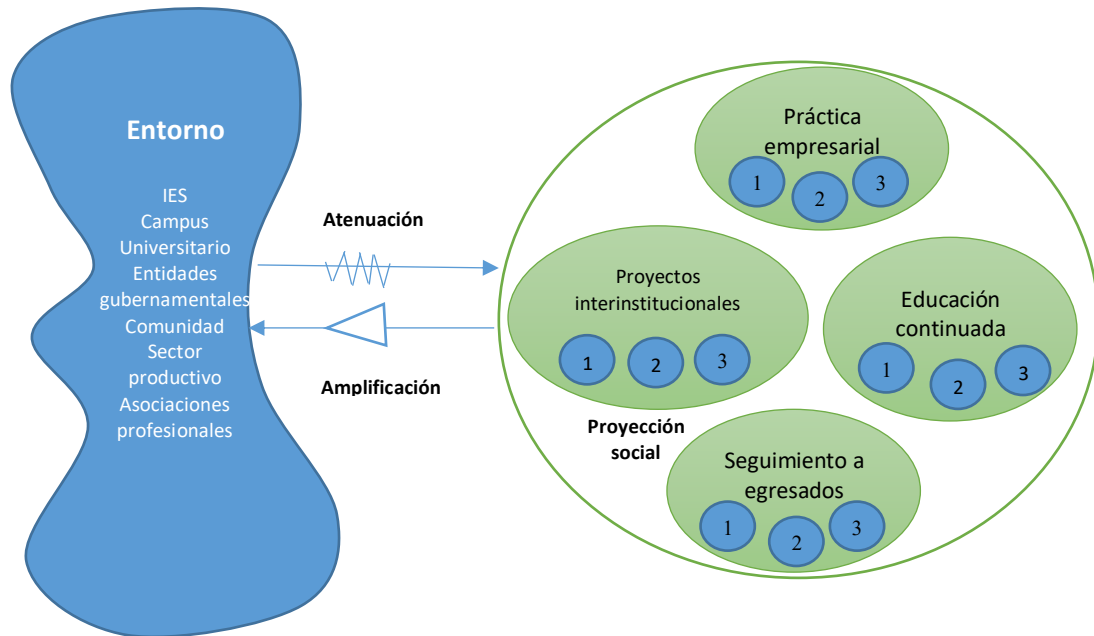
Los proyectos interinstitucionales en desarrollo, deben ser los suficientemente autónomos para consolidar los resultados, son realizados en cooperación con entidades gubernamentales o de cualesquier sector social, de beneficio mutuo, donde el programa académico presta desde su área de conocimiento servicios de asesoría, consultoría, interventoría, implementación de sistemas de información, gestión tecnológica, desarrollo de prototipos y una serie de actividades de acompañamiento para la solución a un problema real identificado en el entorno.

La práctica empresarial, se define como el espacio pedagógico que permita al estudiante probar en entornos reales los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas en su proceso de formación académica.

La educación continuada, son actividades de apoyo académico para la formación o capacitación de comunidades externas al macrosistema.

El seguimiento a egresados, se concibe como un sistema autónomo, en el cual debe establecerse los canales de comunicación, la gestión y procesos propios que establezcan un mecanismo de evaluación y auto control para el programa a partir de estudios de impacto social e indicadores de desempeño laboral de los profesionales que egresan.

Figura 8. Sistema 1 del subsistema proyección social.



Fuente ésta investigación

3.4.1.6 Requisitos de información entre Unidad funcional de Proyección social y el entorno

- Variedad Baja: Actividades de Proyección social
- Variedad Alta: Entorno
- Canales de comunicación: Redes de datos (Internet), medios masivos, normas.
- Transductores: Portal web oficial, Seminarios, Cursos de actualización, Diplomados, sistemas de información, reuniones.

Tabla 5. Requisitos de información entre Unidad funcional de Proyección social y el entorno

| Variedad generada | Amplificadores | Reductores |
|---|---|---|
| Necesidades de la sociedad contemporánea | Problemas sociales, culturales, ambientales, económicos y políticos entre otros, producto de la dinámica social | Unidades de prestación de servicios profesionales a la comunidad en general |
| | Proyectos interinstitucionales para la aplicación de saberes | Grupos de trabajo con perfiles definidos acorde a necesidades detectadas |
| Cobertura | Necesidades de formación particularizadas | Programas de extensión a la comunidad |
| Impacto social | Transformaciones sociales generadas por las IES | Sistemas para el seguimiento a egresados |

Fuente ésta investigación

3.4.2 Sistema 2 del sistema en foco

El carácter recursivo del modelo hace que en cada actividad primaria existan los procesos de operación, gestión y entorno propio, lo cual se hace necesario la presencia de un proceso de coordinación o también denominado centro regulador, que se lo identifica en una organización a través de la implementación de planes, normas procedimentales, manuales de funcionamiento, programas etc. que apunten a amplificar la variedad de los gestores y atenuar la variedad de las operaciones, de tal manera que garantice un trabajo armónico entre las funciones misionales o primarias de la organización, éste sistema se representa por medio de canales de comunicación entre la sistema 3 y el sistema1, logrando mantener informado al sistema 3 de la marcha del sistema 1, y en el sentido contrario se transmite la información necesaria para coordinar sus propias actividades.³¹

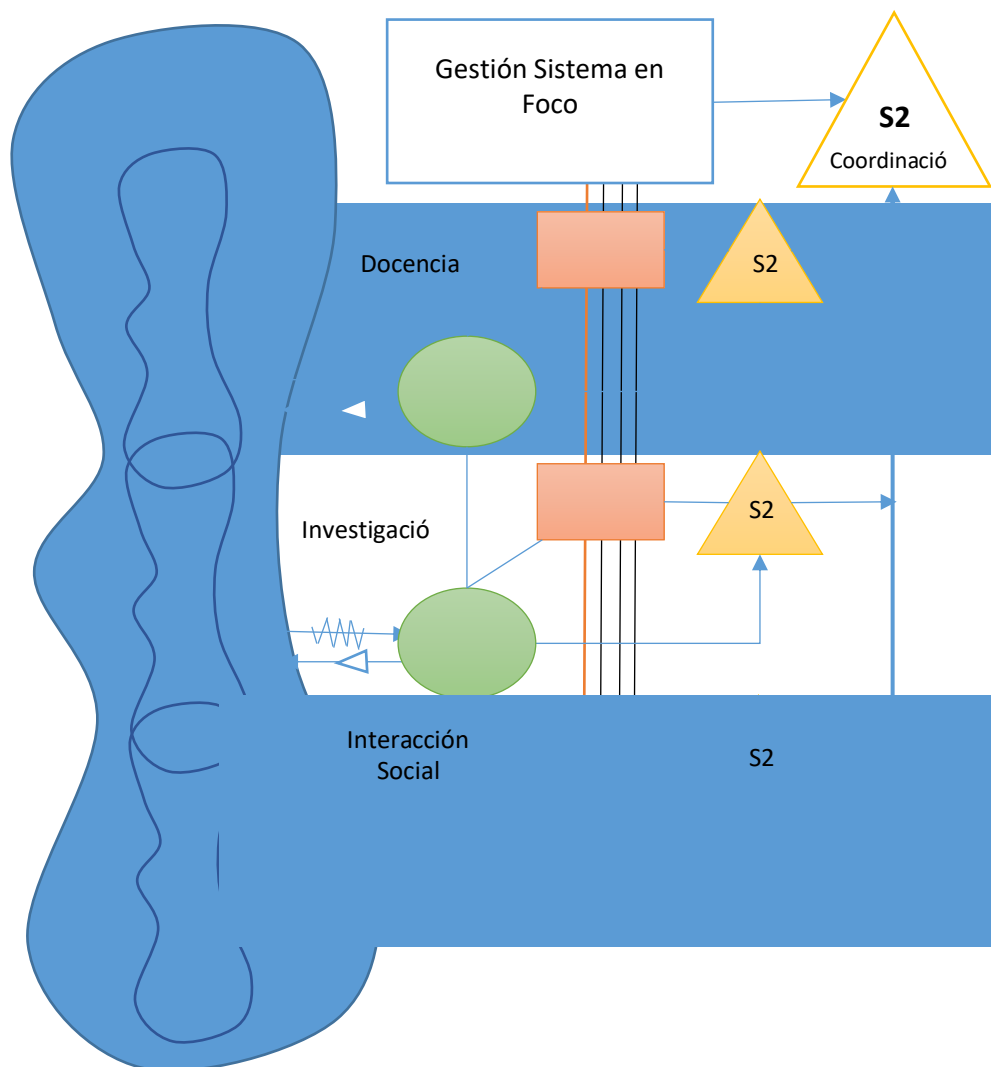
En sí, el canal de coordinación satisface tres necesidades:

- Complementar la información que recibe la gestión.
- Dar coherencia a la gestión en su conjunto
- Armonizar los intereses de los grupos operativos en función del propósito organizacional general.

³¹ PÉREZ RÍOS, José. Aplicación de la Cibernética Organizacional al Estudio de la Viabilidad de las Organizaciones. Patologías organizativas frecuentes. Parte 1. Revista Dyna. Vol. 83. Junio 2008. Bogotá. Pág. 273.

Para la implementación del sistema 2 se propone estructurar grupos de trabajo conformados por los miembros de gestión pertenecientes a las unidades elementales, en colaboración con los miembros de del sistema 3 del sistema en foco, determinando los tiempos y espacios para el intercambio de información y en consecuencia definir las pautas procedimentales que afecta al sistema 1 en su conjunto, apoyados en los reglamentos establecidos y en los sistemas de información transaccional donde reposa los históricos producto de los procesos desarrollados día a día.

Figura 9. Sistema 2 del Sistema en foco.



Fuente ésta investigación

El sistema 2 o de coordinación determinado para el sistema en foco y en sus diferentes niveles de recursividad se lo define a través de la siguiente tabla:

Tabla 6. Sistema 2 del sistema en Foco

| Sistema 2 del Sistema en Foco | |
|--|---|
| <p>Coordinación del programa académico en atención a las actividades primarias definidas</p> <p>Normas y guías procedimentales</p> <p>Estatuto General Proyecto educativo de la institución Proyecto educativo del programa Planes de gestión curricular</p> | |
| <p style="text-align: center;">Sistema 2 de Docencia</p> <p>Coordinación de actividades de formación</p> <p>Sistema 2 específico para cada subsistema</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinación de actividades de formación en pregrado 2. Coordinación de actividades de formación en postgrado <p>Sistema de información de apoyo Sistema de registro para seguimiento a las actividades de docencia Plataformas virtuales de aprendizaje Sistema de gestión del conocimiento</p> | <p style="text-align: center;">Normas y guías procedimentales</p> <p>Reglamentos de formación Reglamentos de evaluación Reglamentos de movilidad académica Modelo pedagógico Microcurrículos Estrategias pedagógicas Estrategias evaluativas Fichas de desarrollo temático Estatuto docente Reglamento estudiantes Sistema de homologaciones Horarios Reglamentos de intercambio</p> |
| <p style="text-align: center;">Sistema 2 de Investigación</p> <p>Coordinación de actividades de investigación</p> <p>Sistema 2 específico para cada subsistema</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinación de actividades de investigación formativa 2. Coordinación de actividades de investigación propiamente dicha 3. Coordinación de trabajos de grado <p>Sistema de información de apoyo Plataformas virtuales de aprendizaje Sistema de gestión del conocimiento</p> | <p style="text-align: center;">Normas y guías procedimentales</p> <p>Planes de incorporación a la Investigación Reglamentos de trabajos de grado Líneas de investigación Modelo pedagógico Microcurrículos Reglamento de investigaciones Reglamento propiedad intelectual Reglamento semilleros Reglamento de grupos investigación Políticas tratamiento de datos</p> |

El sistema 3* o de seguimiento determinado para el sistema en foco y en sus diferentes niveles de recursividad se lo define a través de la siguiente tabla:

Tabla 7. Sistema 3* del sistema en foco

| Sistema 3* del Sistema en Foco | |
|---|--|
| Resultados de autoevaluación Indicadores de gestión de funciones sustantivas | |
| Sistema 3* de Docencia | Sistema 3* de Formación pregrado |
| | Sistema 3* de Formación postgrado |
| Sistema 3* de Investigación | Sistema 3* de Investigación formativa |
| | Sistema 3* de Investigación propiamente dicha |

| | |
|---|---|
| | <p align="center">Sistema 3* de Trabajos de grado</p> <p>Auditoría grupos de investigación Estudios de relevancia y pertinencia</p> |
| <p align="center">Sistema 3* de Proyección Social</p> <p>Auditorías Validación de productos o servicios Estudios de relevancia y pertinencia</p> | <p align="center">Sistema 3* de Proyectos interinstitucionales</p> <p>Auditorías internas Interventorías Validación producto o servicio Estudios de relevancia y pertinencia</p> |
| | <p align="center">Sistema 3* de Práctica empresarial</p> <p>Validación producto o servicio Estudios de relevancia y pertinencia</p> |
| | <p align="center">Sistema 3* de educación continuada</p> <p>Auditoría internas Validación producto o servicio Estudios de relevancia y pertinencia</p> |
| | <p align="center">Sistema 3* de Seguimiento a egresados</p> <p>Estudios de impacto social Estudios de pertinencia académica Índices laborales</p> |

Fuente ésta investigación

3.4.4 Sistema 3 del sistema en foco

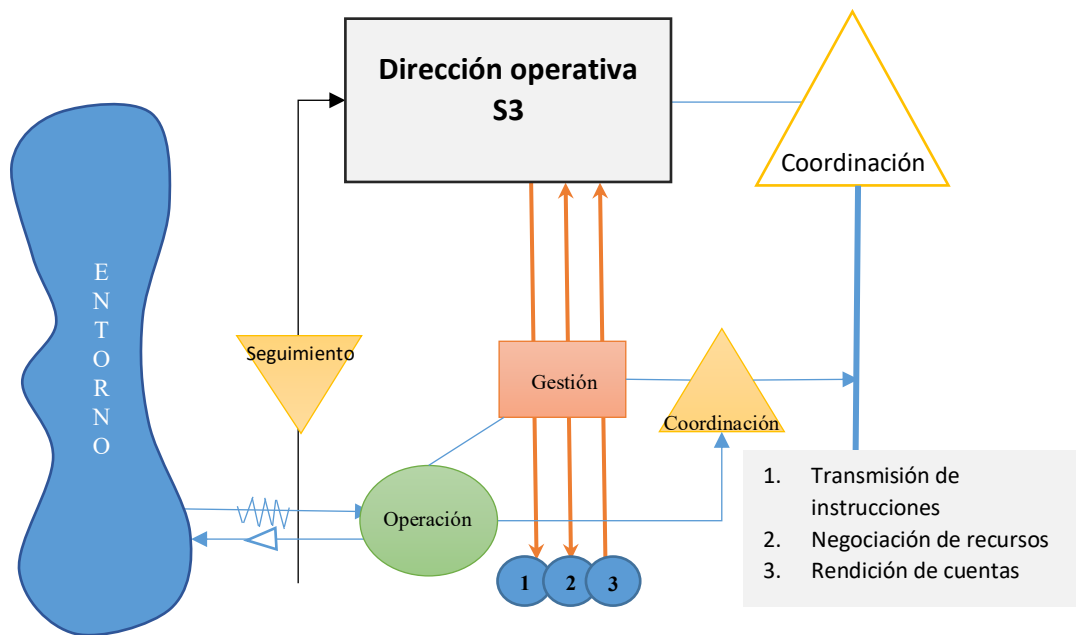
Denominado como el sistema de optimización, integración o dirección operativa, es el encargado de velar por el correcto funcionamiento de las actividades primarias o Sistema 1, el control lo hace en tiempo real, y tiene tres funcionalidades básicas como:

- Transmitir la instrucciones proveniente del Sistema 4 (Inteligencia) y del Sistema 5 (Política) al Sistema 1, en el sentido de que debe dar a conocer las decisiones tomadas a causa de las amenazas y oportunidades identificadas en el entorno presente y futuro, proyectando cambios operacionales a fin de mantener el sistema viable, además de las acciones de retroalimentación en consecuencia de las oscilaciones internas.

- Negociación de recursos. Como su nombre lo indica se debe dar sustento a los recursos materiales, humanos y financieros para el funcionamiento normal de las operaciones primarias.
- Gestionar el funcionamiento de Sistema 1 en su conjunto, a través de la rendición de cuentas que éste deben realizar, por ende se espera informes y reportes que evidencien el desarrollo de tareas específicas.
-

Estos tres canales se comportan como son reductores de variedad, en conclusión el Sistema 3, se ocupa fundamentalmente de gestionar el interior y presente de la organización, y tienen como mano derecha los sistemas 2 y 3* o en definitiva la coordinación y seguimiento.

Figura 11. Representación Sistema 3 y canales verticales de mando.



Fuente ésta investigación

El sistema 3 o de integración determinado para el sistema en foco y en sus diferentes niveles de recursividad se lo define a través de la siguiente tabla:

Tabla 8. Sistema 3 del sistema en foco

| Sistema 3. Sistema en foco | |
|--|--|
| Dirección operativa del programa académico | |
| Sistema 3. Docencia Dirección operativa de actividades de docencia | Sistema 3. Subsistemas docencia Dirección de programas de pregrado Dirección de programas de postgrado Comité curricular y de investigaciones |
| Sistema 3. Investigación Dirección operativa de actividades de investigación | Sistema 3. Subsistemas investigación Comité curricular y de investigaciones Directores de grupos de investigación Directores de semilleros de investigación Directores de líneas de investigación |
| Sistema 3. Proyección Social Dirección operativa de actividades de proyección social | Sistema 3. Subsistemas proyección social Director de convenios interinstitucionales en desarrollo Director de prácticas empresariales Directores de proyectos de extensión |

Fuente ésta investigación

3.4.5 Definición de los canales verticales de mando

Entre el sistema 3 y las unidades funcionales, existen tres líneas de comunicación denominados canales verticales de mando, los cuales se encargan de gestionar información relacionada con la negociación de recursos que es en doble sentido, la rendición de cuentas que es un solo sentido y va desde el Sistema 1 hacia el Sistema 3 y transmisión de instrucciones que es un solo sentido y va desde el Sistema 3 hacia el Sistema 1. Para el proyecto en desarrollo se ve la necesidad de identificar cuáles serían los recursos, suministros e informes en general que fluyen a través de éstos canales.

En el caso de rendición de cuentas se han definido los siguientes requisitos informativos:

- Formatos de seguimiento a asignaturas
- Relación entre plan curricular propuesto y el oculto
- Resultados de evaluaciones
- Informe de cumplimiento de objetivos de curso
- Informes de retroalimentación
- Resultados de proyectos ejecutados

- Pertinencia de esos resultados
- Efectividad de recursos asignados
- Estado general de los proyectos
- Aplicabilidad de convenios
- Información estado de los egresados
- Retroalimentación de la relación con egresados
- Resultados de los cursos de Extensión

En el caso de transmisión de instrucciones se han definido los siguientes requisitos informativos:

- Reformas curriculares
- Planes de mejoramiento
- Políticas de flexibilidad curricular
- Oportunidades para potenciar la movilidad académica
- Acuerdos de comité curricular
- Acuerdos de niveles superiores como decanatura, vicerrectoría académica, consejos y rectoría
- Proyectos viables
- Planes de mejoramiento
- Oportunidades para potenciar la inter y multidisciplinariedad dentro y fuera de la IE
- Oportunidades de convenios con grupos externos o entidades

En el caso de la negociación de recursos se concreta la disponibilidad de:

- Talento humano
- Infraestructura física
- Laboratorios
- Infraestructura tecnológica de comunicación e información
- Bibliotecas físicas y en línea
- Recursos para apoyo académico
- Plataformas educativas virtuales
- Gestores de conocimiento
- Convenios con Entidades de todos los sectores sociales
- Recursos financieros
- Actividades de bienestar institucional

3.4.6 Sistema 4 del sistema en foco

Denominado Inteligencia o dirección estratégica, ya que tiene como función fundamental estar pendiente de los cambios evolutivos del entorno, además del futuro de la organización. Este monitoreo se lo realiza con el fin de provocar adaptaciones proactivas sobre el sistema de tal manera que le permita mantenerse viable. Partiendo de la base de que el Sistema 3 (integración) se encarga de velar por el normal funcionamiento de la organización, es decir tienen la mirada continua sobre el interior y el presente, el Sistema 4 (Inteligencia) se encarga de velar para que la

organización se adapte a los cambios suscitados en el entorno para subsistir, cada uno de estos sistemas de gestión no pueden tomar decisiones sin desconocer la necesidades del otro, es decir no se puede tomar decisiones atendiendo única y exclusivamente al entorno, ni tampoco se puede tomar decisiones teniendo en cuenta las necesidades internas, en ese sentido los sistemas S3 y S4 deben estar muy bien coordinados y equilibrados, ya que su eficiencia, eficacia y efectividad depende mucho de la interacción en armonía de ambos, por ende resulta fundamental disponer de herramientas que faciliten la comunicación, evitando conflictos generados por los propios intereses.

El sistema 4 o inteligencia determinado para el sistema en foco y en sus diferentes niveles de recursividad se lo define a través de la siguiente tabla:

Tabla 9. Sistema 4 del sistema en foco

| |
|--|
| Sistema 4. Sistema en foco |
| Dirección estratégica del programa académico |
| Sistema 4. Docencia: Dirección estratégica de actividades de docencia |
| Sistema 4. Investigación: Dirección estratégica de actividades de investigación |
| Sistema 4. Proyección Social: Dirección estratégica de actividades de proyección social |

Fuente ésta investigación

3.4.6.1 Requisitos de información entre el sistema en foco y el entorno futuro

- Variedad Baja: Sistema en foco
- Variedad Alta: Entorno
- Canales de comunicación: Redes de datos (Internet), medios masivos, normas.
- Transductores: Portal web oficial, Seminarios, Cursos de actualización, Diplomados, sistemas de información, reuniones.

Tabla 10. Requisitos de información entre el sistema en foco y el entorno futuro

| Variedad generada | Amplificadores | Reductores |
|------------------------------------|--|--|
| Gestión en la educación | Indicadores de calidad educativa a nivel Internacional | Planes de acreditación en alta calidad a nivel internacional |
| Tendencias Organizacionales | Modelos organizacionales de frente al fenómeno de la globalización | Definición de modelos organizacionales pertinentes al entorno |
| Disciplinas | Nuevas disciplinas | Programas académicos de pre y post grado con base en nuevas áreas de conocimiento |
| Normatividad | Políticas nacionales e internacionales en materia de regulación y aplicación del ejercicio | Normatividad consolidada acorde a la naturaleza institucional y pertinencia con el medio |

Fuente ésta investigación

3.4.6.2 Requisitos de Información entre sistema 3 y Sistema 4

- Variedad Baja: Inteligencia S4
- Variedad Alta: Control S3
- Canales de comunicación: Redes de datos (Internet), medios masivos, normas.
- Transductores: Sistemas de información para la toma de decisiones, reuniones.

Tabla 11. Requisitos de Información entre sistema 3 y Sistema 4

| Variedad generada | Amplificadores | Reductores |
|-------------------------------|---|--|
| Procesos | Estado actual de todos los sistemas operacionales (S1) | Informes de Indicadores de gestión por cada funcionalidad sustantiva |
| Necesidades | Relación de las necesidades identificadas para el desempeño normal de los procesos | Políticas para asumir efectivamente las necesidades identificadas |
| Actividades de control | Resultados de los procesos de autoevaluación tanto para registro calificado como acreditación en alta calidad | Planes de mejoramiento |
| Planeación | Variedad de estados en cuanto a oportunidades y amenazas identificadas | Matriz DOFA |

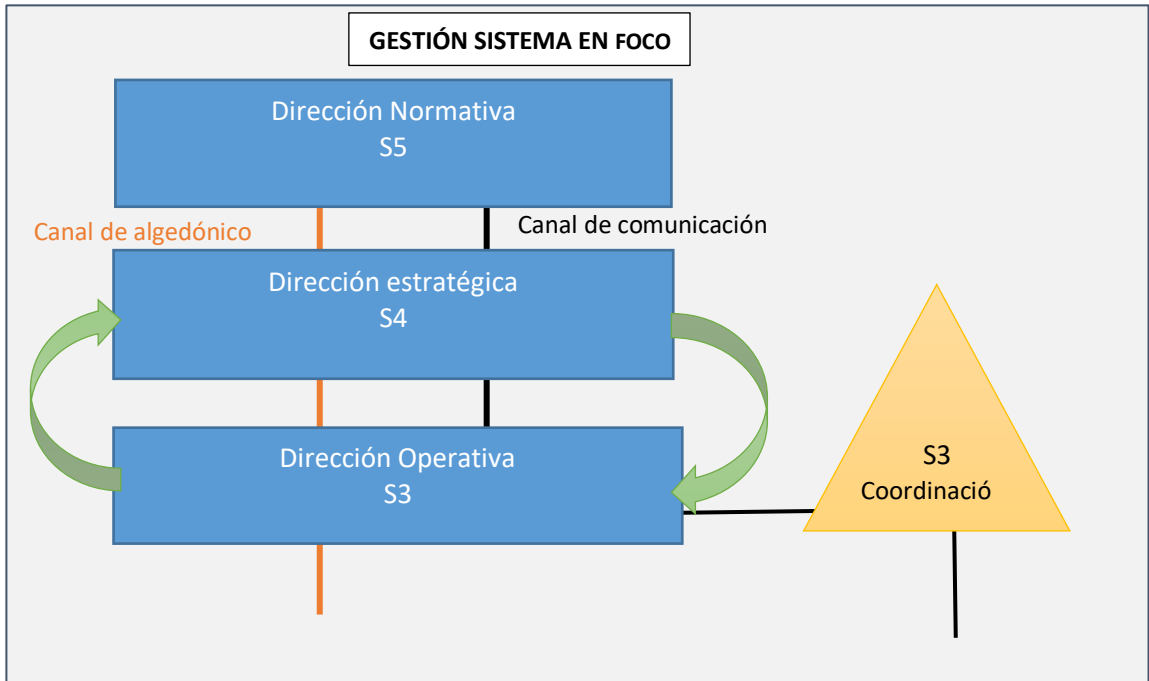
Fuente ésta investigación

3.4.7 Sistema 5 del sistema en foco

Denominado sistema de dirección normatividad, es el que se ocupa de las decisiones de carácter normativo y tiene por finalidad la definición del ethos, la visión y la identidad de la organización³², se encarga de resolver conflictos entre el Sistema 3 y Sistema 4, estructurando acuerdos, políticas y normas que permitan fundamentar la tomar las decisiones corporativas y establecer las líneas de desarrollo de las actividades.

³² PÉREZ RÍOS, José, SÁNCHEZ MAYORAL, Pablo, y PUCHE REGALIZA, Julio. Sistemas de Información y Cibernética Organizacional. Burgos, España, 2008.

Figura 12. Gestión del sistema en foco



Fuente ésta investigación

El sistema 5 o de dirección normativa determinado para el sistema en foco y en sus diferentes niveles de recursividad se lo define a través de la siguiente tabla:

Tabla 12. Sistema 5 del sistema en foco

| Sistema 5. Sistema en foco |
|--|
| Dirección normativa del programa académico |
| Sistema 5. Docencia: Dirección normativa de Docencia |
| Sistema 5. Investigación: Dirección normativa Investigación |
| Sistema 5. Proyección Social: Dirección normativa de proyección social |

Fuente ésta investigación

3.4.7.1 Requisitos de información entre sistema 4 y Sistema 5

- Variedad Baja: Política S5
- Variedad Alta: Inteligencia S4 y Control S3
- Canales de comunicación: Documentada y directa.
- Transductores: Reuniones.

Tabla 13. Requisitos de información entre sistema 4 y Sistema 5

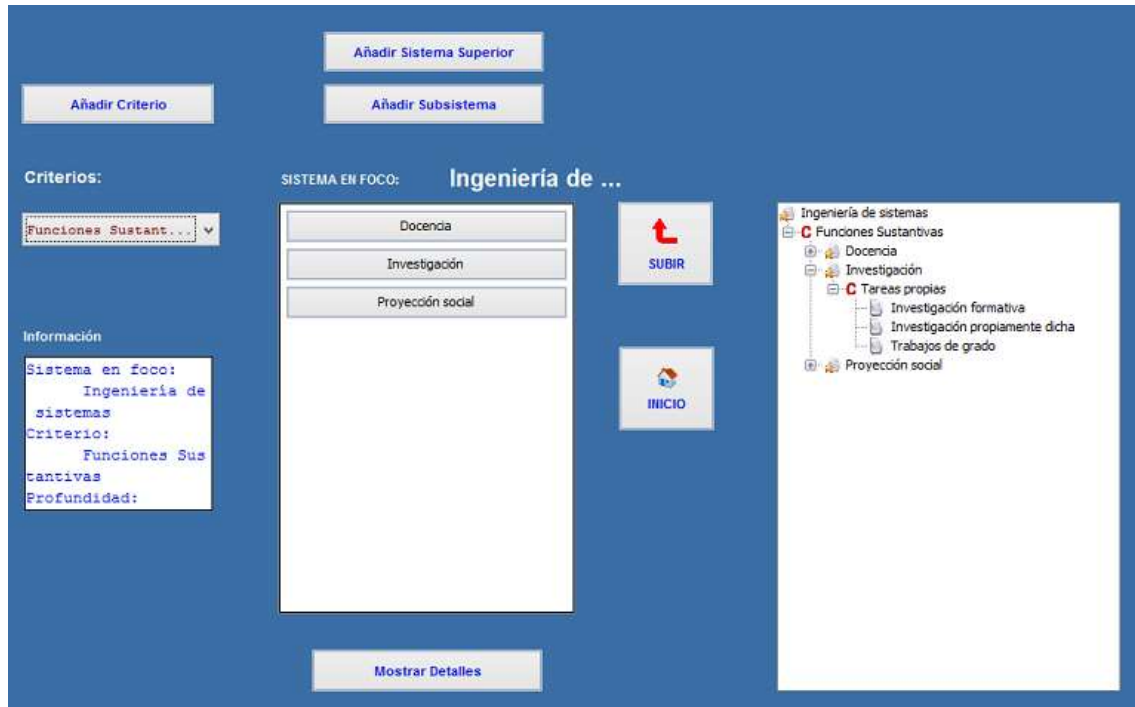
| Variedad generada | Amplificadores | Reductores |
|--------------------------|--|---|
| Procesos internos | Informes de Indicadores de gestión por cada funcionalidad sustantiva | Acuerdos, Resoluciones, Reformas estatutarias y ordenanzas en general |
| | Planes de mejoramiento | |
| | Matriz DOFA | |
| | Propuestas de desarrollo docente, investigativo y de Proyección Social | |
| | Situaciones de orden comportamental o de diferencia de intereses | |

Fuente ésta investigación

3.4.8 Sistema de modelamiento VSMOD®

Los resultados anteriores fueron soportados por el aplicativo software denominado VSMOD®, proporcionado por la Universidad de Valladolid, España, disponible al público en general, con la finalidad de proporcionar un marco de trabajo para modelar o diagnosticar un sistema organizacional en particular bajo los lineamientos establecidos por el Modelo del Sistema Viable. El aplicativo permitió estudiar el problema en sus diferentes niveles de recursividad, facilitando la identificación de componentes y necesidades de información entre los diferentes elementos pertenecientes a un subsistema o al sistema en general. Presenta una interfaz amigable, de fácil manejo, navegabilidad, bien documentado y de soporte eficiente. A continuación se presenta una imagen de su aplicabilidad en éste proyecto.

Figura 13. Uso del aplicativo VSMOD®.



Fuente ésta investigación

3.5 Diagnóstico Organizacional

La Institución Universitaria CESMAG cuenta con una excelente trayectoria en el campo de formación profesional madurada a lo largo de 32 años de servicio a la comunidad, tiene un merecido reconocimiento social producto de la efectiva puesta en práctica de los ejercicios de docencia, investigación y proyección social. En la actualidad está realizando esfuerzos considerables para ser una Universidad y propende por la Acreditación en Alta Calidad de sus Programas Académicos, demostrando un alto sentido de compromiso y responsabilidad social.

Lo primero que se va a diagnosticar es la coherencia de las funciones primarias propuestas en el modelo y las existentes en la institución, además de las necesidades de información en relación con el entorno.

La Institución educativa cuenta con reglamentos formulados de carácter público, disponibles en el sitio web oficial³³, uno de ellos es el estatuto general, en el cual se exponen los identificadores, principios y las funciones sustantivas, estas últimas tienen correlación directa con el expuesto en el modelo y son definidas literalmente por la institución así:

³³ El sitio web oficial de la IU CESMAG, se accede por medio del URL: www.iucesmag.edu.co, los estatutos nombrados se acceden desde el menú Institución.

Docencia: Estructurar y desarrollar programas de: pregrado y de postgrado en los niveles y campos de acción que las normas legales autoricen.

Investigación: Propiciar y fomentar la investigación en los distintos campos del saber entre la comunidad educativa de la I.U. CESMAG, con el propósito de contribuir al desarrollo institucional y regional.

Extensión: Ofrecer servicios de proyección social, mediante la prestación de servicios de consultoría y programas de formación permanente y educación continuada en función del bienestar general de las comunidades.

Analizando cada una de las funciones sustantivas, se encuentra un alto grado de correlación entre las funciones primarias definidas para cada subsistema y lo que realmente existe en la Institución, es decir que en el campo de la docencia, investigación y proyección social se asumen los subsistemas de: formación pregrado y postgrado, investigación formativa, investigación propiamente dicha, trabajos de grado, proyectos interinstitucionales, práctica empresarial, educación continuada y seguimiento a egresados.

A continuación se presenta unas anotaciones relacionadas con la definición del Sistema 1:

- El Programa de Ingeniería de Sistemas, se encuentra bien estructurado y tiene trayectoria, sin embargo en la actualidad no cuenta con apuestas de formación postgradual, a pesar de ello está realizando esfuerzos para afrontar la variedad del entorno con la incorporación de programas a nivel de especialización y maestría en convenio con otras instituciones educativas reconocidas.
- En cuanto al fortalecimiento de la investigación y la proyección social, la IU CESMAG tiene implementado un plus en sus estructuras curriculares denominado proyecto pedagógico disciplinar (PPD), definida como: "... una estrategia metodológica interdisciplinaria e integradora que tiene como base un nodo problematizador, al cual se articulan, mediante el análisis, la resolución de un problema específico contextualizado en el entorno. Se trabaja en tiempo independiente de los estudiantes a través de un proceso comprensivo de la realidad contextual y mediante la articulación de los saberes propios de los espacios académicos, están orientados al fomento de la investigación formativa y al desarrollo de competencias propias de cada programa académico"³⁴. El PPD se lo puede considerar como una actividad primaria adicional a las mencionadas, transversal a la Investigación y la proyección social, en el sentido de que algunos de los productos que se derivan son la aplicabilidad del conocimiento en problemas reales del entorno, y son trabajados durante el proceso de formación, y también existen productos de investigación de innovación que finaliza en artículos o ponencias destinadas al ámbito local. El PPD es un subsistema más, ya que tiene la autonomía para su gestión, operación con un entorno definido.
- Un aspecto importante el relacionado con el seguimiento a egresados, se puede evidenciar desde su portal institucional la existencia de mecanismos de vinculación de sus egresados a formar parte de la asociación institucional debidamente normalizada, además de exponer opciones laborales y vinculación al sistema de información del Ministerio de Educación

³⁴ Proyecto Educativo Institucional. IU CESMAG. 2014. Pág. 39.

denominado “Observatorio Laboral”, mas sin embargo no se cuenta con un sistema de información propio debidamente desarrollado para el seguimiento a egresados, base de estudios de impacto, fuente de información de primera mano para agilizar la vinculación laboral.

- Se requiere explotar al máximo los beneficios que trae la educación continuada, en el sentido de que generaría potencialmente el desarrollo de competencias específicas a los sectores más necesitados de la región.
- La proyección social es asumida por los programas académicos y gestionada por la jefatura de proyección institucional, que aparece como un órgano asesor a la rectoría.
-

En relación a las necesidades de información entre las funciones misionales y el entorno, se llega a la conclusión de que: La IU CESMAG, conoce de las necesidades en actualización pedagógica de sus docentes, en el sentido de que conoce de la variedad de estrategias actualizadas y pertinentes a cada disciplina, por ello propende por la promoción de diplomados para la profundización en conocimientos y puesta en práctica de estrategias pedagógicas, evaluativas, implementación de modelos pedagógicos pertinentes, estructuración de proyectos educativos y teorías curriculares en general; Conoce de las necesidades de formación provenientes del entorno, por ello ha dispuesto mucho esfuerzo en la creación de programas de pregrado como postgrado; La movilidad externa es normalizada por los reglamentos de intercambios; Hace necesario la apropiación y puesta en práctica de los Lineamientos de Acreditación en Alta Calidad; La Investigación es considerado como un eje transversal en sus estructuras curriculares; Tiene grupos de investigación reconocidos en Colciencias.

A continuación se presenta unas anotaciones relacionadas con las necesidades de información entre las funciones primarias o sistema 1 y el entorno

- Está en proceso de autoevaluación con la firme idea de buscar continuamente la calidad en la academia, mas sin embargo debe definir un modelo de evaluación institucional para atenuar la diversidad de interpretaciones que le dan los programas académicos a los lineamientos establecidos por el CNA.
- Conoce de los problemas sociales, culturales, ambientales, económicos y políticos, se puede mejorar éste flujo de información estableciendo un transductor más efectivo, para establecer un filtro de las necesidades más apremiantes dadas por el entorno y potencializar la participación en proyectos interinstitucionales que conlleven a beneficios mutuos.
- La extensión es considerada como función misional, se la puede potencializar si en todas las disciplinas se propende por la estructuración de las unidades de prestación de servicios profesionales a la comunidad en general
-

Lo segundo que se va a diagnosticar es la coherencia entre las funciones de coordinación o sistema 2 propuestas en el modelo y las existentes en la institución.

Para empezar se puede evidenciar que la Institución cuenta con una amplia gama de planes y reglamentos internos que coordinan y definen cada una de sus funciones. Estos reglamentos son accesibles desde el portal institucional, entre los que han sido objeto de reforma reciente están: el Proyecto Educativo Institucional (PEI, 2014), el reglamento de investigaciones (2013) y el Proyecto

educativo del programa (PEP, 2014). Los demás son nombrados en este trabajo en la sección de identidad organizacional.

También cuenta con sistema de información de apoyo al proceso de coordinación, entre ellos tenemos el sistema Zeus, el cual permite un registro y seguimiento de las actividades de formación y evaluación por cada asignatura, asignación de calificaciones, control de asistencia, reporte de matriculados etc. Éste sistema es accesible desde la URL: <http://orion.iucesmag.edu.co/zeusacad/>. También cuenta con una plataforma virtual que soporta el registro, seguimiento y control de las actividades de formación en todos los niveles, accesible desde la URL: <https://uvirtual.iucesmag.edu.co/login/index.php>.

Las actividades de coordinación identificadas para el seguimiento y control de las funciones sustantivas están:

- Planeación del semestre: Actividad que se realiza antes de iniciar clases para informar las decisiones de los estamentos de gestión que afecten el funcionamiento de las funciones primarias, coordinación de los proyectos pedagógicos disciplinares, actualización de Microcurrículos, definición de necesidades establecidas por el sistema 1 en su conjunto, coordinación de propuestas para investigación y proyección social. Esta actividad tiene frecuencia semestral.
- Gestión curricular: Actividad en la que se involucran los docentes y directivos de frecuencia semanal, en la cual se atienden oscilaciones provocadas por reformas, nuevas demandas o directrices.
- Reuniones de comité curricular y de investigaciones: Actividad en la que se involucran los directores de grupos de investigación y directivos, tiene la funcionalidad de tomar decisiones respecto a problemas internos a tensión a situaciones demandadas por el entorno u otro sistema. Su frecuencia es semanal.

A continuación se presenta unas anotaciones relacionadas con la definición del sistema 2:

- En cuanto a la normatividad que regula los procedimientos internos, se observa que existe completitud en relación con las funciones sustantivas de docencia e investigación, no obstante para propender por el desarrollo armónico entre las actividades propias de proyección social, deberían ser explícitos los reglamentos para el establecimiento de proyectos interinstitucionales, prácticas empresariales, actividades de educación continua y seguimiento a egresados. Cabe anotar que la institución no desconoce las actividades detrás de ésta normatividad, en el sentido de que se encuentra enunciada en documentos institucionales como en el PEI, PEP y estatuto general.
- Se requiere de la implementación de sistemas de información para la gestión del conocimiento, documental, gestión de proyectos y de seguimiento a egresados como soporte a los procesos de coordinación.
- Las actividades de coordinación identificadas tienen una activa participación de docentes y directivos, se puede potenciar su efectividad abriendo espacios para conocer de primera mano el desarrollo de los procesos internos, vinculando a estudiantes en espacios y frecuencias predefinidas.
- La proyección social como función sustantiva es abordada de forma centralizada, al ser el programa académico quien define una disciplina en particular, lo convierte en uno de los

principales ejecutores, en ese sentido el programa académico debe procurar abrir los espacios para la coordinación de ésta actividad, con la misma intensidad que asume la investigación y la docencia.

En cuanto al sistema 3* o de auditoría, se encuentra que la institución cuenta con sistemas de información para la toma de decisiones como el de evaluación de desempeño laboral aplicable a docentes, directivos y administrativos, el cual es accesible desde la URL: <http://cendesoft.iucesmag.edu.co/cendesoft/zeus/evaluacion/index.php>, presentando a los directores de grupos o jefes de dependencias indicadores consolidados.

También cuenta con una unidad organizacional denominada auditoría interna, la cual tiene como misión velar por las buenas prácticas académicas y administrativas, fiscalizar el apego normativo, evaluar el grado de cumplimiento de las operaciones frente a los planes establecidos, evaluar permanentemente que se cumplan los controles internos y realizar recomendaciones de mejoramiento.

A nivel de seguimiento a las funciones de docencia, se cuenta con la figura de los coordinadores de área de conocimiento, son docentes de tiempo completo que constantemente velan por el desarrollo normal y a tiempo de las actividades planeadas en las denominadas fichas de desarrollo temático, presentando un informe consolidado del desempeño y alcances obtenidos al final del semestre.

La institución apoyada en el sistema de información para hacer seguimiento sobre las cifras de deserción de estudiantes de la educación superior (SAPADIES), proporcionado por el Ministerio de Educación, tiene conocimiento de indicadores que evalúan el riesgo de deserción de cada estudiante, a más de los índices de retención actualizados.

Los grupos de investigación se apoyan en los registros del CVLAC y GRUPLAC, para mantener informes de productividad académica e investigativa actualizada, que es un soporte fundamental para la categorización de los grupos ante Colciencias.

A continuación se presentan unas anotaciones del sistema 3* o de auditoría.

- La institución ha realizado esfuerzos para la implementación de sistemas de información para la toma de decisiones, por lo tanto debe propender por el desarrollo e implantación integral de un sistema que reúna todos los factores de éxito, permitiendo a los altos directivos conocer de primera mano el estado de la organización en cualesquier momento, que brinde los soportes fundamentales para la toma de decisiones, vinculando al sistema los relacionados con la movilidad académica, estudios de relevancia y pertinencia, Índices de movilidad interna, flexibilidad curricular, impacto social y seguimiento a egresados.

En cuanto al sistema 3, se ha identificado al director del programa académico, quién es el encargado gestionar el talento humano, recursos físicos, tecnológicos y financieros, claro que apoyado en unidades organizacionales de soporte como es la vicerrectoría de administrativa y financiera, de investigaciones, académica y de bienestar universitario, que hacen parte de la unidad de gestión del macrosistema, lo que significa que no tiene una autonomía completa sobre su quehacer, evidenciando que la estructura organizacional del macrosistema es centralizado. No

obstante el director de programa es parte fundamental de las decisiones que se tome en conjunto con las unidades organizacionales nombradas.

Cabe resaltar que las decisiones tomadas por el director, suelen ser definidas en conjunto con una unidad que cabe en el sistema 2, que es el comité curricular y de investigaciones, conformado por representantes del estamento docente, estudiantil, directores de componentes y grupos de investigación, logrando aunar esfuerzos para brindar a las unidades funcionales un soporte administrativo y toma de decisiones con alto grado de efectividad.

Cada unidad funcional de sistema en foco debe tener un sistema 2 u órgano director operativo, en ese caso el programa académico cuenta con directores definidos para los grupos de investigación, líneas y semilleros, los cual se concluye que la parte de investigación tiene una sincronía completa con la proposición del MSV.

En cuanto a los canales verticales de mando, se puede afirmar que los relacionados a la rendición de cuentas y transmisión de instrucciones el programa abre los espacios y provee los medios para conocer los resultados de procesos llevados a cabo por las unidades funcionales (Sistema 1) y las directrices que devienen de los sistemas 4 y 5, en el sentido de que semanalmente se lleva a cabo una reunión denominada “gestión curricular” en la cual participan todos los docentes de contratación tiempo completo y medio tiempo, es presidida por el director del programa y en ocasiones por el decano. En relación al canal denominado negociación de recursos, se ha mencionado que el macro sistema es una organización centralizada, lo cual la negociación de recursos tiene mayor afluencia sobre unidades propias de la institución como las vicerrectorías.

A continuación se presentan unas anotaciones del sistema 3 o de dirección operativa:

- En el programa se llevan a cabo actividades de proyección social, gestionadas y coordinadas completamente por el director del sistema en foco, se puede potenciar la efectividad de esta unidad funcional si se establecen los gestores correspondientes a cada uno de las sub-tareas identificadas para este subsistema, es decir tratar de incorporar subdirectores visibles para atender procesos de educación continuada, proyectos interinstitucionales activos y prácticas empresariales.
- En ocasiones es el director de programa que debe atender tareas de coordinación para las tres funciones sustantivas.

En relación al sistema 4 o de dirección estratégica, se puede apreciar que en el programa académico, existe un estamento que va de la mano con la funcionalidad de éste sistema, es la decanatura, ya que tienen como una de tantas funcionalidades la presentar al Consejo de Facultad propuestas sobre planes y programas de desarrollo académico, cultural y administrativo, los programas de inversión y el presupuesto anual de ingresos y gastos de la facultad, lo que significa que el decano debe estar informado de lo sucesos del entorno que afecten al programa, además de las posibles amenazas al igual que oportunidades para las gestión estratégica para así mantener el sistema viable. Éste estamento está en constante comunicación con el sistema 3 o dirección operativa, los cuales tienen establecidas reuniones frecuentes para mantener la armonía del sistema.

Anotaciones para el sistema 4:

- El decano es quien se encarga de la dirección estratégica de las tres funciones primarias. Al tener definidas las funciones sustantivas como sistemas viables, se puede hacer más efectivo el proceso de dirección estratégica a nivel del programa académico si se involucra estamentos que asuman las actividades propias del sistema 4 para cada una de ellas, de tal manera que el sistema en foco pueda amplificar a la alta variedad del entorno.
- En relación al entorno futuro se puede contemplar como aseguramiento de la calidad de la educación, el sistema de acreditación a nivel Nacional, además de modelos internacionales.
- La planeación estrategia es uno de los insumos para el resto de subsistemas, por ende debe existir un transductor eficiente para que la comunidad académica en general conozca sus alcances y responsabilidades generadas.
- Las vicerrectorías académica, de investigaciones y de apoyo a proyección social, son los encargados de la planeación estratégica más a nivel de macrosistema, los cuales brindan un acompañamiento directo a la decanatura, más sin embargo a la proyección social se le da el nivel de jefatura de proyección institucional como órgano asesor a la rectoría.

En el caso del sistema 5 o de dirección normativa, para el sistema en foco se encuentra como máxima autoridad académica al consejo de facultad, está conformado por el Decano, Directores de programa, representantes de los estamentos: estudiantil, docente y egresados. Todos los problemas o decisiones que no puedan ser asumidas por la dirección operativa y estratégica, son resueltas por el consejo de facultad, quién tiene la capacidad de normalizar las decisiones a través de acuerdos.

Anotaciones del sistema 5:

- Al igual que la dirección estratégica, es el consejo de facultad el que da soporte normativo y de toma de decisiones para cada una de las funciones sustantivas, incorporando un conjunto de estamentos representativo para llevar a cabo las tareas que son de su responsabilidad.
-

Respecto a los canales algedónicos se procede a realizar un estudio detallado de indicadores propios para la propuesta del estudio de flexibilidad curricular, que se exponen en capítulos posteriores.

4. PROPUESTA DE INDICADORES DE GESTIÓN

Los sistemas de información basados en el MSV utilizan indicadores del gestión, los cuales buscan contribuir en el mantenimiento del buen estado de la organización, de acuerdo a su visión y sentido, indicando cuándo dar o reducir autonomía a los componentes de dicha organización de manera pertinente.

Stafford Beer contemplan la gestión de los indicadores basándose en el concepto de CyberFilter³⁵, con el fin de garantizar la coherencia con la metodología cibernética, esta herramienta recibe la información y se encarga de procesarla para detectar tendencias en los indicadores, esta estimación se empleará para la generación de alarmas o excepciones que en éste contexto se las denomina Algedonics, dependiendo de las necesidades de conocimiento de las tendencias del usuario. Una vez generado el sistema de alarma y se incluyen los datos, es posible hacer el análisis de la información y responder a las alertas cuando se considere necesario³⁶.

Para el cálculo de Algedonics utilizando el sistema de filtrado, se parte de la relación obtenida de los valores asignados a los siguientes aspectos:

- **Actualidad:** Es el valor que toma el indicador en un momento determinado.
- **Capacidad** (óptimo efectivo): Es el mejor valor que el indicador puede tomar, aceptando el nivel de recursos disponibles y las limitaciones actuales.
- **Potencialidad:** Es el mejor valor que podría tomar el indicador si la organización invirtiese para reducir las restricciones actuales que limitan el buen desempeño.
-

En el caso de la capacidad y potencialidad, deben ser propios de cada programa académico, es decir no representan un estándar, más bien se adecuan a la naturaleza del programa quien está en capacidad de definir con base en datos históricos cual ha sido el valor más representativo y cuál sería el ideal.

Una vez calculados estos valores se procede a obtener la relación entre ellos, que dan pie a interpretaciones como proyección al futuro, desarrollo y desempeño, y entre las cuales están:

- **Latencia:** Cociente entre capacidad y potencialidad, mide la proyección que tendrá la organización en un período futuro de tiempo.
- **Logro:** Cociente entre actualidad y capacidad, mide posibles desarrollos de la organización.
- **Desempeño:** Puede ser definida como el producto entre latencia y productividad. Su valor refleja el balance obtenido en el corto período de tiempo y la necesidad de implementar recursos para logra una buena productividad en el futuro.

Para cada índice se debe establecer los valores de umbral máximo y umbral mínimo, los cuales determinan los límites que permiten validar si un indicador requiere atención en caso de que el resultado que lo acompaña este por fuera del rango numérico señalado.

³⁵ BEER, Stafford. The Heart of the Enterprise. John Wiley & Sons. Chichester. 1979. Página 499

³⁶ PINILLA, Andrés. Software de apoyo al manejo de indicadores de gestión "SAMIG". Tesis Maestría en Ingeniería, Universidad de los Andes, 2000

Para la proposición de indicadores basados en el concepto de flexibilidad curricular y en la fundamentación establecida por el MSV, en primera medida se ha establecido un criterio de organización general basado en los componentes básicos del MSV que son: operación, entorno y gestión, en ese sentido los indicadores representan las manifestaciones de flexibilidad curricular que los programas académicos presentan en cada categoría establecida. En el caso de los indicadores relacionados con el entorno se han definido una serie de factores claves de éxito, que basados en el concepto de flexibilidad curricular se hará necesario analizar el estado de la oferta académica, la movilidad externa, los convenios interinstitucionales, el impacto social y los mecanismos de ingreso, esta segunda clasificación favorecerá el análisis consolidado por factor en relación al entorno, de igual manera en el caso de los indicadores relacionados con la operación del sistema, se han establecido los siguientes factores clave de éxito: articulación de las funciones sustantivas, estructura curricular, movilidad interna y pedagogía, y finalmente la gestión está definida bajo el factor nominado bajo el mismo nombre.

Con base a las dos categorizaciones establecidas, se procede a estructurar los indicadores, codificados unívocamente bajo un identificador compuesto, en donde el primer carácter representa los componentes genéricos del MSV, es decir se usa la E para clasificarlo como indicador de entorno, la O para clasificarlo como operacional y la G de gestión, el siguiente carácter es un número entero que relacionará el factor clave de éxito, y el tercer componente es un número consecutivo que le dará un valor único al indicador.

Tabla 14. Codificación de los indicadores propuestos

| | |
|---|--|
| E. Entorno | |
| E.1 Convenios | |
| E.1.1 | Convenios interinstitucionales activos para el ejercicio de la investigación propiamente dicha |
| E.2 Oferta | |
| E.1.2 | Modalidades de formación con las que cuenta el programa |
| O. Operación | |
| O.1 Articulación entre funciones sustantivas | |
| O.1.1 | Vinculación de la investigación en la formación |
| O.2 Estructura curricular | |
| O.2.1 | Materias soportadas por ambientes virtuales |
| G. Gestión | |
| G.1 Gestión | |
| G.1.1 | Estudiantes que han obtenido doble titulación |
| G.1.2 | Rotación del personal docente entre diferentes programas académicos |

Fuente ésta investigación

En total se obtuvieron 72 indicadores, de los cuales algunos son evaluados a través de encuestas a los estamentos universitarios, ya que no se quiere desconocer la opinión acerca de la efectividad de las manifestaciones de flexibilidad curricular determinadas por el estudio en cuestión.

La propuesta de indicadores se la relaciona a continuación:

4.1 Indicadores de Entorno

4.1.1 Factor: Convenios

Código del indicador: 1.E.1.1

Indicador: Convenios interinstitucionales activos para el ejercicio de la proyección social

Explicación: Consiste en determinar la cantidad de convenios realizados y que se encuentren vigentes para realizar la proyección social, con el objetivo de evidenciar la interacción del programa con el entorno, sentando bases para la formulación de proyectos interdisciplinarios o multidisciplinarios

Código del indicador: 1.E.1.2

Indicador: Convenios interinstitucionales activos para el ejercicio de la investigación propiamente dicha

Explicación: Consiste en determinar la cantidad de convenios realizados y que se encuentren vigentes para gestar proyectos de investigación propiamente dicha con otros sectores sociales, con el objetivo de evidenciar la interacción del programa con el entorno, sentando bases para la formulación de proyectos interdisciplinarios o multidisciplinarios

Código del indicador: 1.E.1.3

Indicador: Practicas académicas ejecutadas

Explicación: Consiste en cuantificar las prácticas académicas llevadas a cabo, con el fin de determinar si el programa cuenta con espacios de formación diferentes a los tradicionales, además de la eficiencia de ejercicio

Código del indicador: 1.E.1.4

Indicador: La pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de investigación

Explicación: Busca conocer la opinión de los actores involucrados en el proceso, acerca de la pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de investigación

Código del indicador: 1.E.1.5

Indicador: La pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de proyección social

Explicación: Busca conocer la opinión de los actores involucrados en el proceso, acerca de la pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de proyección social

Código del indicador: 1.E.1.6

Indicador: La pertinencia y efectividad de las prácticas académicas ejecutadas por fuera del programa

Explicación: Busca conocer la opinión de los actores involucrados en el proceso, acerca de la pertinencia y efectividad de las prácticas académicas ejecutadas por fuera del programa

4.1.2 Factor: Mecanismos de ingreso

Código del indicador: 1.E.2.1

Indicador: Estudiantes que ingresan por mecanismos excepcionales.

Explicación: Consiste en cuantificar la cantidad de estudiantes que ingresan por mecanismos excepcionales, es decir no basta con abrir las admisiones a través de certificaciones formales, si no ofrecer más posibilidades de ingreso como pueden ser certificaciones equivalentes, experiencia certificada en áreas de conocimiento u otros niveles de formación.

Código del indicador: 1.E.2.2

Indicador: Estudiantes que ingresan por transferencia externa u homologación

Explicación: Consiste en cuantificar la cantidad de estudiantes que ingresan por transferencia externa u homologación, es decir que vienen de otras universidades nacionales o internacionales, la manifestación de flexibilidad curricular recae sobre la oferta académica.

Código del indicador: 1.E.2.3

Indicador: Las diversas alternativas de ingreso que ofrece la Institución

Explicación: Busca conocer la opinión de los actores involucrados, acerca de las diversas alternativas de ingreso que ofrece la Institución, como por ejemplo certificaciones equivalentes al área de conocimiento, experiencia laboral afines con el área de conocimiento u otros niveles de formación cursados

4.1.3 Factor: Movilidad externa

Código del indicador: 1.E.3.1

Indicador: Convenios académicos con IES para efectos de movilidad en doble sentido de docentes

Explicación: Consiste en cuantificar los convenios académicos con IES para efectos de movilidad en doble sentido de docentes, en donde la flexibilidad curricular se manifiesta en la apertura de posibilidades para el intercambio y fomento de experiencias, conocimientos, competencias básicas y específicas.

Código del indicador: 1.E.3.2

Indicador: Convenios académicos con IES para efectos de movilidad en doble sentido de estudiantes

Explicación: Consiste en cuantificar los convenios académicos con IES para efectos de movilidad en doble sentido de estudiantes, en donde la flexibilidad curricular se manifiesta en la apertura de posibilidades para el intercambio y fomento de experiencias, conocimientos, competencias básicas y específicas.

Código del indicador: 1.E.3.3

Indicador: Vinculación de docentes externos en modalidad de intercambio

Explicación: Consiste en cuantificar los docentes externos que se vinculan al programa, con el fin de determinar la eficiencia de los convenios establecidos para esta tarea.

Código del indicador: 1.E.3.4

Indicador: Vinculación de estudiantes externos en modalidad de intercambio

Explicación: Consiste en cuantificar los estudiantes externos que se vinculan al programa, con el fin de determinar la eficiencia de los convenios establecidos para esta tarea

Código del indicador: 1.E.3.5

Indicador: Participación de docentes en otras IES en modalidad de intercambio

Explicación: Consiste en cuantificar los docentes del programa que a partir de un convenio de intercambio desempeñe labores académico investigativas en otra IES, con la finalidad de determinar la eficiencia de los convenios establecidos para esta tarea.

Código del indicador: 1.E.3.6

Indicador: Participación de estudiantes en otras IES en modalidad de intercambio

Explicación: Consiste en cuantificar los estudiantes del programa que a partir de un convenio de intercambio desempeñe labores académico investigativas en otra IES, con la finalidad de determinar la eficiencia de los convenios establecidos para esta tarea.

Código del indicador: 1.E.3.7

Indicador: La pertinencia y efectividad de los procesos que se hayan desarrollado para efectos de movilidad de docentes en doble sentido

Explicación: Busca conocer la opiniones respecto a los procesos de intercambio docente en doble sentido, para efectos de movilidad académica bajo convenios establecidos. En doble sentido significa docentes de otras IES que ejercen en nuestro programa o docentes de nuestro programa que ejercen por fuera de nuestra IE, pueden ser extranjeras.

Código del indicador: 1.E.3.8

Indicador: La pertinencia y efectividad de los procesos que se hayan desarrollado para efectos de movilidad externa de estudiantes en doble sentido

Explicación: Busca conocer la opinión sobre los procesos de intercambio estudiantil en doble sentido, para efectos de movilidad académica. En doble sentido significa estudiantes de otras IES que cursan materias en nuestro programa o estudiantes de nuestro programa que cursen materias por fuera de nuestra IE, pueden ser extranjeras.

4.1.4 Factor: Oferta

Código del indicador: 1.E.4.1

Indicador: Modalidades de formación con los que cuenta el programa

Explicación: Consiste en evidenciar si en el programa existen más de una modalidad de formación, las más usuales suelen ser: presencial, virtual y semipresencial, la finalidad es diversificar la oferta académica.

Factor: Oferta

Código del indicador: 1.E.4.2

Indicador: Cursos de formación continuada

Explicación: Consiste en cuantificar cursos de formación que no conducen a título sino más bien a un certificado, favoreciendo la capacitación, actualización, entrenamiento, complementariedad, el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas, un ejemplo de ellos son los diplomados.

Código del indicador: 1.E.4.3

Indicador: Relación entre admitidos e inscritos

Explicación: Permite establecer el porcentaje de estudiantes admitidos sobre los realmente inscritos, con la finalidad de medir la efectividad de la oferta académica ofrecida por el programa.

Código del indicador: 1.E.4.4

Indicador: Jornadas de formación en las que se desarrolla el programa académico

Explicación: Consiste en cuantificar las jornadas de formación en las que se ofrece el programa, que pueden ser diurna, vespertina y nocturna. La flexibilidad se manifiesta en la diversidad de espacios de formación propuestos al estudiante.

Código del indicador: 1.E.4.5

Indicador: Cursos inter-semestrales, vacacionales o también denominados de verano

Explicación: Consiste en cuantificar los cursos especiales ejecutados en contra jornada o entre los periodos académicos definidos (vacacionales), que se han desarrollado, con la finalidad de agilizar el proceso de formación.

Código del indicador: 1.E.4.6

Indicador: La diversidad de modalidades de formación ofrecidas para enfrentar a las múltiples necesidades y particularidades dadas por el entorno

Explicación: Busca conocer la opinión acerca de la diversidad de modalidades de formación ofrecidas para enfrentar a las múltiples necesidades y particularidades dadas por el entorno, entre las cuales están la presencial, virtual y semipresencial o a distancia.

4.1.5 Factor: Participación social

Código del indicador: 1.E.5.1

Indicador: Participación en convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general, para la proyección social

Explicación: Consiste en cuantificar la participación en convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general, para la proyección social. No necesariamente se cuantifican las convocatorias ganadas, la finalidad es medir el grado de participación social, para el desarrollo de proyectos de proyección social.

Código del indicador: 1.E.5.2

Indicador: Participación en convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general, para investigación

Explicación: Consiste en cuantificar la participación en convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales (COLCIENCIAS), IES y comunidad en general, para la investigación. No necesariamente se cuantifican las convocatorias ganadas, la finalidad es medir el grado de participación social, para el desarrollo de proyectos de investigación.

Código del indicador: 1.E.5.3

Indicador: Participación del programa académico en mesas de trabajo regionales para la identificación de necesidades sociales

Explicación: Consiste en cuantificar la participación en mesas de trabajo regionales para la identificación de necesidades sociales, por lo general son propiciadas por entes gubernamentales locales.

Código del indicador: 1.E.5.4

Indicador: Participación de los egresados en actividades de gestión curricular

Explicación: Consiste en identificar la cantidad de egresados, en los espacios de gestión curricular, la manifestación de flexibilidad curricular reside en la apertura del sistema de gestión del programa un punto de vista externo, obteniendo un aporte valioso a sobre necesidades del entorno, retroalimentación sobre la fundamentación curricular.

Código del indicador: 1.E.5.5

Indicador: La pertinencia y efectividad de los proyectos derivados de las convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general en investigación

Explicación: Permite conocer la opinión acerca de pertinencia y efectividad de los proyectos derivados de las convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general en investigación. No necesariamente se opina sobre las convocatorias ganadas, ya que la finalidad es medir el grado de participación social, para el desarrollo de proyectos de investigación.

Código del indicador: 1.E.5.6

Indicador: La pertinencia y efectividad de los proyectos derivados de las convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general en proyección social

Explicación: Permite conocer la opinión acerca de pertinencia y efectividad de los proyectos derivados de las convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general en proyección social. No necesariamente se opina sobre las convocatorias ganadas, ya que la finalidad es medir el grado de participación social, para el desarrollo de proyectos de proyección social.

Código del indicador: 1.E.5.7

Indicador: La participación efectiva de los egresados en procesos de gestión curricular

Explicación: Consiste en conocer la opinión en relación a la participación de los egresados, quienes están en contacto directo con el entorno, en actividades de gestión curricular, la manifestación de flexibilidad curricular reside en la apertura del sistema de gestión del programa un punto de vista externo, obteniendo un aporte valioso a sobre necesidades del entorno, retroalimentación sobre la fundamentación curricular.

4.2 Indicadores de Gestión

4.2.1 Gestión

Código del indicador: 1.G.1.1

Indicador: Estudiantes que han validado cursos del postgrado a partir de materias trabajadas en pregrado (Tránsito de pregrado a postgrado)

Explicación: Consiste en cuantificar los estudiantes que han cursado materias en pregrado, las cuales les sirven de soporte para convalidar u homologar materias en postgrado, tomando como referencia afinidad con el área de conocimiento y los créditos académicos. La flexibilidad se manifiesta en la apertura de límites entre programas académicos de diferentes niveles de formación.

Código del indicador: 1.G.1.2

Indicador: Estudiantes que han obtenido doble titulación

Explicación: Permite cuantificar los estudiantes que han obtenido doble titulación o han llevado a feliz término otra carrera en forma paralela en la institución, dando fe de la flexibilidad sobre la estructura curricular, ofreciendo más oportunidades para que los estudiantes diversifiquen sus conocimientos según sus preferencias.

Código del indicador: 1.G.1.3

Indicador: Estudiantes a los que les han homologado la titulación

Explicación: Consiste en cuantificar estudiantes a los que les han homologado el título profesional, la flexibilidad se manifiesta en la posibilidad que tiene el programa para certificar el profesionalismo de estudiantes que vienen de programas académicos cursados en el extranjero o que han perdido vigencia.

Código del indicador: 1.G.1.4

Indicador: Rotación del personal docente entre diferentes programas académicos

Explicación: Permite cuantificar la cantidad de docentes que han ejercido su labor en otros programas académicos como apoyo a actividades investigativas o para el desarrollo de cursos, la flexibilidad se manifiesta sobre la permeabilidad de la estructura curricular para adoptar profesores o proveerlos a otros programas al interior de la IE.

Código del indicador: 1.G.1.5

Indicador: Cambios curriculares suscitados en pro de la flexibilidad

Explicación: Permite identificar si la estructura curricular se encuentra constantemente actualizada, en el sentido de que su planes de estudio deben estar a cordes a los cambios que se generen en el entorno.

Código del indicador: 1.G.1.6

Indicador: La efectividad del tránsito de pregrado a postgrado

Explicación: Permite conocer la opinión acerca de la efectividad del tránsito de pregrado a postgrado, la flexibilidad se manifiesta en la apertura de límites entre programas académicos de diferentes niveles de formación.

Código del indicador: 1.G.1.7

Indicador: La flexibilidad ofrecida por la estructura curricular en cuanto a su organización a favor de la apertura de dialogo entre disciplinas

Explicación: Permite obtener la opinión acerca de la flexibilidad ofrecida por la estructura curricular en cuanto a su organización a favor de la apertura de dialogo entre disciplinas, es decir si abre posibilidades de desarrollar cursos y proyectos investigativos, interactuando con otros programas académicos. Uno de los ejemplos que sustenta esta manifestación es la organización curricular basada en problemas o proyectos.

Código del indicador: 1.G.1.8

Indicador: La autonomía del programa académico en cuanto a manejo de recursos

Explicación: Permite conocer la opinión sobre la autonomía del programa académico en cuanto a manejo de recursos, la flexibilidad curricular se manifiesta en una administración flexible, otorgando al programa académico toda la potestad para la toma de decisiones sin depender de administraciones centralizadas, en pro de la eficiencia y eficacia de los procesos internos.

Código del indicador: 1.G.1.9

Indicador: La rotación del personal docente entre diferentes áreas de conocimiento y programas

Explicación: Permite conocer opiniones en cuanto a la rotación del personal docente entre diferentes áreas de conocimiento y programas, de tal manera que se determine si la estructura curricular es lo suficientemente flexible para llevar a cabo este tipo de actividades.

4.3 Indicadores de Operación

4.3.1 Factor: Articulación entre funciones sustantivas

Código del indicador: 1.O.1.1

Indicador: Vinculación de la investigación en la formación

Explicación: Se trata de cuantificar los créditos en los microcurrículos sobre las manifestaciones que soporten la investigación propiamente dicha.

Código del indicador: 1.O.1.2

Indicador: Vinculación de la proyección social en la formación

Explicación: Se trata de cuantificar los créditos en los microcurrículos sobre las manifestaciones que soporten actividades de proyección social.

Código del indicador: 1.O.1.3

Indicador: Actividades interdisciplinarias

Explicación: Consiste en cuantificar proyectos académicos donde hay participación de varias disciplinas con un objetivo unificado, se debe tener en cuenta que estos proyectos son implementados por todos los integrantes desde su formulación hasta culminación.

Código del indicador: 1.O.1.4

Indicador: Actividades multidisciplinarias

Explicación: Consiste en cuantificar proyectos académicos en donde los participantes pertenecen a diversas disciplinas y cada uno es básicamente independiente en su trabajo, sintiendo poca o ninguna necesidad de conocer el trabajo de los demás. El ambiente es de colaboración y de desarrollo de entregables específicos como aporte al macro proyecto.

Código del indicador: 1.O.1.5

Indicador: El grado de vinculación de la investigación en la formación

Explicación: Conocer la opinión sobre el grado de vinculación de la investigación en la formación, en el sentido de que se identifiquen materias que propendan por este tipo de actividades.

Código del indicador: 1.O.1.6

Indicador: El grado de vinculación de la proyección social en la formación

Explicación: Conocer la opinión sobre el grado de vinculación de la proyección social en la formación, en el sentido de que se identifiquen materias que propendan por este tipo de actividades.

Código del indicador: 1.O.1.7

Indicador: El fomento de actividades interdisciplinarias y multidisciplinarias

Explicación: Permite conocer la opinión acerca del fomento de actividades interdisciplinarias y multidisciplinarias

4.3.2 Factor: Estructura curricular

Código del indicador: 1.O.2.1

Indicador: Modalidades de grado

Explicación: Consiste en cuantificar las modalidades de grado que se le ofrecen al estudiante con el fin de obtener el título profesional, la flexibilidad se manifiesta en la diversidad de opciones que propone el programa, tales como trabajos de aplicación, proyectos de investigación, diplomados y pasantías.

Código del indicador: 1.O.2.2

Indicador: Materias soportadas por ambientes virtuales

Explicación: Permite cuantificar en la estructura curricular la cantidad de materias que incorporan estrategias pedagógicas apoyadas en las ambientes virtuales, en donde la flexibilidad curricular se manifiesta en la diversidad de información proporcionada, autonomía en el manejo de tiempos y espacios, desarrollo de competencias como la habilidad para la búsqueda y selección de información, aprendizaje cooperativo y desarrollo de habilidades para el uso de la tecnología entro otros.

Código del indicador: 1.O.2.3

Indicador: Materias que pertenezcan a áreas comunes de conocimiento, compartidas con otros programas que favorezcan la libre formación del estudiante

Explicación: Permite cuantificar las materias que puedan ser cursadas libremente por los estudiantes en otros programas tomando como referente sus contenidos y sus créditos para hacerla efectiva.

Código del indicador: 1.O.2.4

Indicador: Cantidad de materias que no son catalogadas como prerrequisitos de otras en el plan de estudios

Explicación: Permite contabilizar la cantidad de materias que no son catalogadas como prerrequisitos para cursar otras materias, la flexibilidad se manifiesta en una estructura curricular con una gran cantidad de materias autónomas, que faciliten el tránsito del estudiante en el proceso de formación, de tal manera que pueda profesionalizarse en un tiempo prudencial, incluso menor al estipulado por la IE

Código del indicador: 1.O.2.5

Indicador: Cantidad de materias que no son catalogadas como correquisitos de otras en el plan de estudios

Explicación: Permite contabilizar la cantidad de materias que no son catalogadas como correquisitos para cursar otras materias, la flexibilidad se manifiesta en una estructura curricular con una gran cantidad de materias autónomas, que faciliten el tránsito del estudiante en el proceso de formación, de tal manera que pueda profesionalizarse en un tiempo prudencial, incluso menor al estipulado por la IE

Código del indicador: 1.O.2.6

Indicador: Promedio de créditos establecidos por semestre en el plan de estudios

Explicación: Permite identificar la distribución del tiempo por semestre, que dedican los estudiantes a las actividades académicas, tanto presencial como independiente, la flexibilidad se manifiesta en la futuras homologaciones que faciliten el tránsito de estudiantes entre programas internos o externos a la IE

Código del indicador: 1.O.2.7

Indicador: Numero de créditos destinados a materias de libre elección o electivas establecidas en el plan de estudios

Explicación: Cuantifica la cantidad de créditos electivos o de libre elección por parte de los estudiantes acorde a sus necesidades de formación, la flexibilidad se manifiesta en la diversidad de oferta de cursos, con contenidos programáticos contemporáneos

Código del indicador: 1.O.2.8

Indicador: Créditos del componente humanístico o de formación complementaria

Explicación: Permite contabilizar los créditos del componente humanístico o de formación complementaria, en donde la flexibilidad curricular se manifiesta en que la estructura establecida propende por la formación integral, en concordancia con la diversidad de competencias que estas áreas de conocimiento aportan.

Código del indicador: 1.O.2.9

Indicador: La diversidad de modalidades de trabajos de grado establecidas por el programa

Explicación: Permite conocer la opinión acerca de la diversidad de modalidades de trabajos de grado establecidas por el programa, la flexibilidad se manifiesta en la apertura de opciones que se le dan al estudiante para certificar su formación profesional

Código del indicador: 1.O.2.10

Indicador: La efectividad de la plataforma virtual

Explicación: Trata de conocer la opinión sobre la efectividad de la plataforma virtual, la manifestación de flexibilidad radica en tener una evidencia funcional sobre la diversidad de estrategias pedagógicas que soportan el proceso de enseñanza – aprendizaje

Código del indicador: 1.O.2.11

Indicador: La posibilidad de cursar materias en otros programas académicos afines, pertenecientes a la Institución

Explicación: Permite conocer las opiniones sobre la posibilidad de cursar materias en otros programas académicos afines, pertenecientes a la Institución, la flexibilidad radica en la estructura curricular que permita al estudiante manejar sus tiempos y espacios para cursar acorde a sus necesidades créditos de formación

Código del indicador: 1.O.2.12

Indicador: La cantidad de prerrequisitos establecidos en el plan de estudios

Explicación: Permite conocer la opinión sobre la cantidad de prerrequisitos establecidos en el plan de estudios, la finalidad es determinar por parte de las fuentes primarias el grado de movilidad interna.

Código del indicador: 1.O.2.13

Indicador: La cantidad de correquisitos establecidos en el plan de estudios

Explicación: Permite conocer la opinión sobre la cantidad de correquisitos establecidos en el plan de estudios, la finalidad es determinar por parte de las fuentes primarias el grado de movilidad interna.

Código del indicador: 1.O.2.14

Indicador: La distribución de créditos establecidos en el plan de estudios

Explicación: Permite conocer la opinión acerca de la distribución de créditos establecidos en el plan de estudios, con el fin de determinar la carga académica que debe afrontar el estudiante para propender por su autonomía

Código del indicador: 1.O.2.15

Indicador: La suficiencia de electivas acordes a las necesidades de formación establecidas por los estudiantes

Explicación: Permite conocer la opinión acerca de la diversidad de electivas que se ajuste a las particularidades y necesidades de formación que devienen del estudiante, la flexibilidad se manifiesta en el carácter optativo que se maneja, además de incorporar en sus contenidos

estudios de problemáticas y metodologías que están siendo objeto de investigaciones y que podrían significar la profundización y ampliación de los campos disciplinares

4.3.3 Factor: Movilidad interna

Código del indicador: 1.O.3.1

Indicador: Estudiantes que convalidan materias

Explicación: Permite contabilizar los estudiantes que convalidan materias, con el fin de obtener evidencia de las posibilidades ofrecidas para facilitar el tránsito y el manejo del tiempo

Código del indicador: 1.O.3.2

Indicador: Relación entre el tiempo de estudio proyectado y el de permanencia real

Explicación: Permite obtener evidencia sobre la efectividad del tránsito de los estudiantes en el programa académico en concordancia con lo estipulado en el plan de estudios vigente. El valor que se representa es porcentual determinado por la cantidad de semestres estipulados por el programa sobre la cantidad máxima de semestres cursados en un estadio real para obtener el título profesional en el periodo de estudio

Código del indicador: 1.O.3.3

Indicador: Las exigencias establecidas por el programa para la convalidación de materias

Explicación: Permite conocer la opinión respecto a las exigencias establecidas por el programa para la convalidación de materias

Código del indicador: 1.O.3.4

Indicador: La flexibilidad establecida en las rutas de formación propuestas por el programa para obtener el título profesional en un término menor al establecido

Explicación: Permite conocer la opinión respecto a la flexibilidad establecida en las rutas de formación propuestas por el programa para obtener el título profesional en un término menor al establecido .

4.3.4 Factor: Pedagogía

Código del indicador: 1.O.4.1

Indicador: Estrategias pedagógicas

Explicación: Contabiliza la cantidad de estrategias pedagógicas propuestas en los planes de estudio, en donde la flexibilidad curricular se manifiesta como la diversidad de metodologías de enseñanza aprendizaje ofertada a los estudiantes

Código del indicador: 1.O.4.2

Indicador: Estrategias evaluativas

Explicación: Contabiliza la cantidad de estrategias evaluativas propuestas en los planes de estudio, en donde la flexibilidad curricular se manifiesta como la diversidad de metodologías de evaluación ofertada a los estudiantes.

Código del indicador: 1.O.4.3

Indicador: Escenarios alternativos de formación diferentes a las aulas y laboratorios

Explicación: Permite cuantificar la cantidad de escenarios alternativos de formación diferentes a las aulas y laboratorios, la flexibilidad curricular se manifiesta en la diversidad de espacios de formación.

Código del indicador: 1.O.4.5

Indicador: La autonomía del estudiante para seleccionar sus contenidos de aprendizaje

Explicación: Permite conocer la opinión respecto a la autonomía del estudiante para seleccionar sus contenidos de aprendizaje, en donde la flexibilidad se manifiesta en la diversidad de posibilidades que se le ofrece para organizar periódicamente su formación acorde a sus necesidades y ritmos de trabajo

Código del indicador: 1.O.4.6

Indicador: La pertinencia y eficacia de las estrategias pedagógicas propuestas

Explicación: Permite conocer la opinión respecto a la pertinencia y eficacia de las estrategias pedagógicas propuestas

Código del indicador: 1.O.4.7

Indicador: La pertinencia y eficacia de las estrategias evaluativas propuestas

Explicación: Permite conocer la opinión respecto a la pertinencia y eficacia de las estrategias evaluativas propuestas

Código del indicador: 1.O.4.8

Indicador: La usabilidad de escenarios alternativos de formación diferentes a las aulas y laboratorios

Explicación: Permite conocer la opinión respecto a la usabilidad y disponibilidad de escenarios alternativos de formación diferentes a las aulas y laboratorios

4.4 Hoja de vida de los indicadores

Cada uno de los indicadores posee su hoja de vida, que está compuesta por identificadores, una explicación más detallada de su significancia, la manera de obtener los resultados, frecuencia, vigencia, comportamiento en el tiempo representado por graficas estadísticas, los índices obtenidos fruto del estudio realizado por el programa, las justificaciones establecidas para argumentar los resultados propuestos y los documentos adjuntos que lo soportan. Los índices manejan un código de colores que representan el estado acorde a la meta alcanzada, rojo indica que el programa debe hacer esfuerzos considerables para el logro de sus objetivos, amarillo significa que está en un umbral intermedio y el verde que está en estado de aceptación. Para obtener los índices y calcular las alertas del sistema o los denominados Algedonics, se va a tomar como ejemplo el indicador de código 1.E.1.1 denominado “Convenios interinstitucionales activos para el ejercicio de la proyección social”, que consiste en determinar la cantidad de convenios realizados y que se encuentren vigentes para realizar la proyección social, con el objetivo de evidenciar la interacción del programa con el entorno, sentando bases para la formulación de proyectos interdisciplinarios o multidisciplinarios, vinculado al Programa de Ingeniería de sistemas de la I.U. CESMAG, perteneciente al factor clave de éxito denominado “Convenios”, como una manifestación de flexibilidad curricular del Entorno, cuya frecuencia de estudio se tomó el periodo de dos años.

Tabla 15. Cálculo de índices

| Capacidad | Potencialidad | Mínimo[%] | Máximo[%] |
|--|---------------|---|----------------------|
| 2 | 3 | 70 | 100 |
| IRD Estudiantes | IRD Docentes | IRD Directivos | Evidencia Documental |
| NO | NO | NO | SI |
| Actualidad | Logro[%] | Latencia[%] | Desempeño[%] |
| 2 | 100 | 66 | 66 |
| Justificación | | Soportes | |
| Se logra establecer convenios con la alcaldía municipal para capacitación en TICS con comunidades menos favorecidas, además se firma un convenio para la implementación de aplicaciones para la gestión de préstamo de libros en bibliotecas del corregimiento de Sandoná Nariño | | 1.) Convenio 2212 Tics 2.) Convenio 2223 bibliotecas Sandoná | |
| *IRD: Instrumento de recolección de datos | | | |

Fuente ésta investigación

Hay que aclarar que los datos son tomados de un pilotaje y se los usa para ejemplificar el cálculo de los índices. Según la tabla anterior el umbral de aceptación establecido por el programa está entre un mínimo del 70% y un máximo de 100%, la capacidad que tiene el programa para abordar proyectos interinstitucionales para el ejercicio de la proyección social en la frecuencia establecida es de dos proyectos a la vez, y si no tuviera ninguna restricción puede impulsar tres, en ese caso la latencia que se la obtiene de la relación entre capacidad y potencialidad que es del 66%, por ende está por debajo del umbral mínimo, lo que significa que el programa y la IE debe hacer esfuerzos considerables disminuir las barreras administrativas para hacer más efectivo el desarrollo de esta actividad; el logro se lo obtiene de la relación entre actualidad y capacidad, en el ejemplo se obtiene un resultado del 100% indicado que se han cumplido con la meta propuesta según el histórico de proyectos realizados en las frecuencias establecidas, éstos datos no son estáticos y pueden cambiar a lo largo del tiempo; el desempeño se lo calcula por medio del producto entre logro y latencia, presentando un índice de la gestión total que se ha realizado para llegar a la máxima meta, en el caso es del 66%, valor que está por debajo del umbral mínimo establecido, el resultado está directamente relacionado y justificado por el índice obtenido en latencia para este caso en particular. A continuación se presenta una gráfica del mismo indicador, estableciendo un comparativo entre dos estudios realizados.

Fig. 14 Representación gráfica del comportamiento del indicador 1.E.1.1



Fuente ésta investigación

5. IMPLANTACIÓN DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Para la elaboración del prototipo de sistema de información que soportó el proyecto, se tomó como referencia los fundamentos propuestos por las metodologías de desarrollo ágiles, las cuales se basan en un manifiesto que expone los siguientes puntos:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas
- Software funcionando sobre documentación extensiva
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan

Ésta metodologías presentan las siguientes ventajas sobre las metodologías de desarrollo tradicional:

- Permite fácilmente incorporar y contemplar cambios en los requisitos.
- Mitigación de riesgos
- Entrega de productos funcionales al final de cada iteración
- Visualización del proyecto progresivamente
- Alcances acotados y viables
- Equipos integrados y comprometidos con el proyecto.
- Realizan los proyectos en un corto periodo de tiempo
- Alta integralidad del cliente en el proceso

A continuación se exponen la especificación del sistema, resultado de las actividades planificadas para ésta fase.

5.1 Usuarios del Sistema

El prototipo se lo desarrolló para que se desempeñe en un entorno Web, de tal forma que permita el acceso a varios programas académicos para que puedan estructurar estudios de flexibilidad curricular y observar el comportamiento de sus logros e indicadores a través del tiempo, por lo tanto hubo la necesidad de establecer tres roles para el acceso al sistema, son:

5.1.1 Usuario Administrador

Tiene los privilegios para gestionar los datos de los programas académicos que hacen uso del sistema, montar de manera automática una plantilla de indicadores resultado del estudio de ésta investigación, además de gestionar los datos de los demás usuarios en sus diferentes roles

5.1.2 Usuario Coordinador del programa

Tiene los privilegios para gestionar los diversos estudios que se susciten aplicable a un programa en particular, gestionar indicadores, es decir agregar, modificar sus propiedades, inhabilitar o

habilitar según características propias del programa, definir los umbrales de aceptación, capacidades y potencialidades, evaluar los indicadores que requieran de evidencias documentales, argumentar los resultados que el sistema provee, visualizar resultados estadísticos y consolidados desde una perspectiva general (a nivel de factor) y detallada (a nivel de indicador), también puede gestionar sus propios usuarios en el rol de estudiantes, docentes y directivos

5.1.3 Usuario Actor

Representa a los estudiantes, docentes y directivos, que tienen el privilegio de responder las preguntas propuestas en las encuestas, las cuales se habilitarán según los límites de tiempos definidos por el usuario administrador.

5.2 Requerimientos funcionales del sistema

El sistema tiene tres módulos identificados acorde a los usuarios establecidos, son: Modulo Administrador, Modulo Coordinador y Módulo Actor, a continuación se presentan los requisitos funcionales desarrollados para cada uno de los mencionados:

5.2.1 Módulo Administrador

Requisito funcional: RF-A01

Descripción: el sistema permite gestionar los datos que identifican un programa académico, como: nombre, director del programa, código, credenciales del usuario coordinador, que incluye operaciones básicas para adicionar, eliminar y modificar.

Requisito funcional: RF-A02

Descripción: el sistema permite gestionar los datos que identifican a los usuarios que acceden al sistema, como: cédula, nombre, programa académico, login, password, semestre en caso de ser estudiante, que incluye operaciones básicas para adicionar, eliminar y modificar.

Requisito funcional: RF-A03

Descripción: el sistema permite cargar datos de los usuarios desde archivos planos.

Requisito funcional: RF-A04

Descripción: el sistema permite gestionar datos de los factores claves de éxito, que incluye operaciones básicas para adicionar, eliminar y modificar.

Requisito funcional: RF-A05

Descripción: el sistema permite ingresar al sistema mediante la autenticación del usuario

5.2.2 Módulo Coordinador

Requisito funcional: RF-C01

Descripción: El sistema permite gestionar varios estudios de flexibilidad curricular que un programa académico quiera desarrollar, incluyendo operaciones básicas para crear estudio, eliminar y modificar.

Requisito funcional: RF-C02

Descripción: el sistema permite cambiar el estado de un estudio, de activo a inactivo.

Comentarios: las operaciones de calificación, gestión de indicadores y presentación de resultados se las realiza sobre un estudio de flexibilidad curricular activo.

Requisito funcional: RF-C03

Descripción: El sistema permite gestionar datos de los indicadores asociados al programa académico, tales como: código, nombre, descripción, actualidad, capacidad, potencialidad, mínimo, máximo, programa, factor asociado, tipo de indicador, explicación detallada, estado. Incluyendo operaciones básicas para crear indicador, eliminar, buscar, filtrar y modificar.

Comentarios: hay dos tipos de indicadores, los denominados de gestión y los de opinión. Los que se resuelven a través de evidencias documentales como soporte al recuento establecido para el valor actual son los derivados de la gestión del programa, y los otros son resueltos a través de encuestas dirigidas a los estudiantes, docentes y directivos.

Requisito funcional: RF-C04

Descripción: el sistema permite activar y desactivar indicadores acorde a las particularidades del programa.

Comentarios: los indicadores inactivos no hacen parte de los resultados consolidados ni trazas en el tiempo.

Requisito funcional: RF-C05

Descripción: el sistema permite evaluar un indicador.

Comentarios: en este caso, la evaluación es dirigida a los indicadores de gestión, permitiendo describir una justificación del resultado obtenido.

Requisito funcional: RF-C06

Descripción: el sistema permite adjuntar soportes documentales.

Comentarios: Los documentos adjuntos son la evidencia que se anexa en caso de que sea necesario para soportar el proceso de evaluación.

Requisito funcional: RF-C07

Descripción: el sistema permite gestionar los datos que identifican a los usuarios propios del programa que acceden al sistema, como: cédula, nombre, login, password, semestre en caso de ser estudiante, que incluye operaciones básicas para adicionar, eliminar y modificar.

Requisito funcional: RF-C08

Descripción: el sistema permite visualizar los resultados del proceso por subsistema (entorno, gestión y proceso), por factor clave de éxito y por indicador.

Comentarios: Los resultados se presentan usando un código de colores, donde el rojo representa un estado de excepción o alerta, amarillo significa que se encuentra en los límites de aceptabilidad y el verde significa que ha cumplido satisfactoriamente las metas, éstos colores son aplicados a cada índice calculado.

Requisito funcional: RF-C09

Descripción: el sistema estructura automáticamente la hoja de vida del indicador.

Comentarios: presenta resúmenes de los resultados justificados y gráficas estadísticas en la que se relacionan los estudios realizados y los valores obtenidos en el tiempo para cada índice calculado, exponiendo el comportamiento en el tiempo.

5.2.3 Módulo Actor

Requisito funcional: RF-A01

Descripción: el sistema permite diligenciar una encuesta.

Comentarios: El usuario actor se refiere a un estudiante, directivo o docente que accede directamente al instrumento de recolección de datos (IRD), siempre y cuando haya un estudio vigente. Las credenciales que permiten el acceso a este usuario son definidas el usuario coordinador.

5.3 Requerimientos no funcionales del sistema

5.3.1 Rendimiento

Requisito no funcional: RNF-01

Descripción: disponibilidad del sistema.

Comentarios: se requiere que el aplicativo tenga una disponibilidad del 98% de días al año. Al ser un software netamente académico y de uso libre para ser instalado en cualquier IE, su disponibilidad dependerá de las políticas de mantenimiento a la infraestructura tecnológica que cada institución realice.

Requisito no funcional: RNF-02

Descripción: desempeño del sistema.

Comentarios: el desempeño dependerá de factores como las características del servidor y la infraestructura de red, sí existen problemas de tráfico el desempeño se verá afectado negativamente sin ser el sistema responsable por ello. El tiempo de respuesta del sistema se midió sobre la red internet cuya velocidad es de 1 Mbps, obteniendo los siguientes resultados: en páginas como inicio de sesión, cálculo de índices, presentación de indicadores tienen un promedio de carga de 5.7 segundos; el reporte general del estudio de flexibilidad curricular tiene un promedio de carga de 8 segundos, siendo los umbrales definidos.

5.3.2 Seguridad

Requisito no funcional: RNF-03

Descripción: autenticación de usuarios.

Comentarios: los usuarios del sistema utilizaron como autenticación la información almacenada en la base de datos, donde su password será gestionado por usuarios administradores o coordinadores de programa.

Requisito no funcional: RNF-04

Descripción: privilegios de los usuarios.

Comentarios: El sistema controló la información y los módulos a los cuales tienen permiso los usuarios, a través de variables de sesión y personalización de menús de opciones para los roles establecidos.

5.3.3 Persistencia

Requisito no funcional: RNF-05

Descripción: sistema de persistencia.

Comentarios: Se hizo uso de un gestor de bases de datos denominado MySQL, el cual dispone de recursos para la gestión de copias de seguridad, responsabilidad del web master.

Requisito no funcional: RNF-06

Descripción: capacidad de almacenamiento de información

Comentarios: la base de datos tiene un tamaño aproximado por cada estudio que se registre de 150 Kb. La capacidad máxima está determinada por la potencialidad del DBMS, en éste caso para MySQL es de 10GB. Hay que anotar que el sistema permite adjuntar archivos, preferiblemente en formato PDF como soporte a los procesos de evaluación, lo cual hay que disponer de un almacenamiento de 200 MB por estudio

5.3.4 Escalabilidad

Requisito no funcional: RNF-07

Descripción: plataforma tecnológica

Comentarios: se requiere servidores web con características tales como: Doble Procesador XEON 3ghz, 8GB en RAM, DD100GB RAID 5, que soporten distribuciones Linux Server actualizadas, como Ubuntu Server 14.04.1 LTS, al cual se le debe montar servicios web Apache con módulos que den soporte SSL y PHP.

Requisito no funcional: RNF-08

Descripción: compatibilidad

Comentarios: el sistema es funcional en navegadores actualizados como: Google Chrome, Mozilla, Opera, Internet Explorer versiones superiores a la 8.0.

5.3.4 Transporte

Requisito no funcional: RNF-09

Descripción: arquitectura

Comentarios: el sistema es funcional en arquitecturas cliente – servidor implementadas en redes intranet o internet, donde el servidor debe tener montado un servidor WEB.

5.3.5 Visualización

Requisito no funcional: RNF-10

Descripción: Interfaz gráfica

Comentarios: el sistema tiene una interfaz gráfica intuitiva de fácil manejo, apoyándose en mensajes de informativos ante cada evento suscitado por el usuario final.

5.4 Reglas

- El usuario administrador tiene la potestad de crear los programas académicos, que en el momento de su registro se guarda con un conjunto de indicadores que devienen de una plantilla preestablecida, producto de esta investigación.
- Se requiere que el usuario administrador asuma el rol de web máster
- El usuario coordinador puede tener activo un solo estudio de flexibilidad curricular, no obstante tiene la potestad de acceder a las evaluaciones y resultados de otros.
- Cuando se clasifica un indicador para ser evaluado a través de encuestas, no puede ser catalogado como de gestión con soporte documental o viceversa.
-

5.5 Casos de uso

En esta sección se exponen una serie de casos de uso con el fin de dar a conocer el comportamiento del prototipo de sistema de información propuesto de una manera genérica.

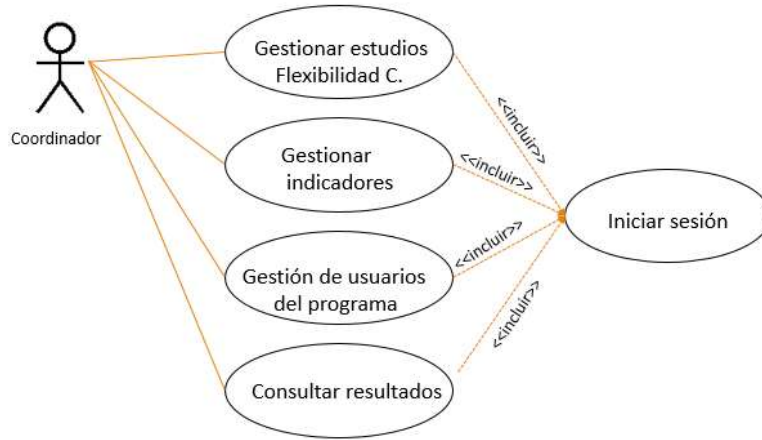
5.5.1 Diagramas de casos de uso

Figura 15 Casos de uso – vista administrador



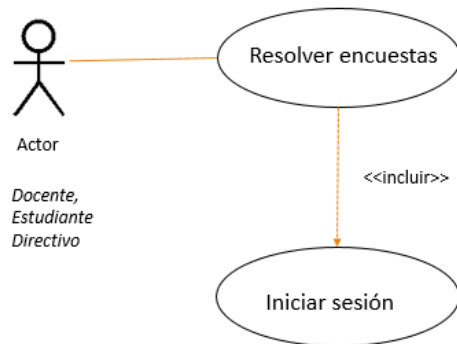
Fuente ésta investigación

Figura 16 Casos de uso – vista coordinador



Fuente ésta investigación

Figura 17 Casos de uso – vista estudiante, docente y directivo



Fuente ésta investigación

5.5.2 Descripción de casos de uso

En esta sección se van a describir casos de uso más relevantes tales como: iniciar sesión, crear programa, cargar archivos planos, crear indicador, editar indicador, evaluar indicador, consultar resultados, resolver encuestas, con la finalidad de representar el comportamiento del prototipo propuesto.

Tabla 16. Caso de uso iniciar sesión

| | |
|--|---|
| Código | CU-01 |
| Caso de uso | Iniciar Sesión |
| Actor principal | Usuario administrador, coordinador, actor. |
| Precondiciones | Conocer las credenciales de ingreso Estar registrado en el sistema |
| Postcondiciones | Ingreso al sistema |
| RF asociado | RF-A05 |
| Flujo básico (Escenario principal de éxito) | |
| <p>El usuario accede al sistema desde un navegador, digitando el URL en la barra de direcciones El sistema presenta la interfaz de inicio de sesión y bienvenida El usuario digita el nombre de usuario (login), la clave de acceso y selecciona el programa al que pertenece El sistema valida los datos registrados El sistema presenta el menú correspondiente al tipo de usuario</p> | |
| Flujos alternativos (Extensiones) | |
| <p>4a. Si el sistema invalida los datos registrados El sistema presenta el mensaje de error Se retorna al paso 3</p> | |

Fuente ésta investigación

Tabla 17. Caso de uso crear programa académico

| | |
|---|---|
| Código | CU-02 |
| Caso de uso | Crear programa académico |
| Actor principal | Usuario administrador |
| Precondiciones | Haber iniciado sesión Tener a disposición los datos representativos del programa y el usuario que coordinará los estudios de flexibilidad curricular |
| Postcondiciones | Programa académico creado con éxito, junto con plantilla de indicadores. |
| RF asociado | RF-A01 |
| Flujo básico (Escenario principal de éxito) | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción de menú crear programa 2. El sistema presenta la interfaz con campos vacíos para proceder al registro 3. El usuario registra los datos requeridos por la interfaz 4. El sistema valida los campos 5. El sistema genera los indicadores y los relaciona al programa 6. El sistema guarda los cambios en la base de datos 7. El sistema presenta el mensaje de éxito | |
| Flujos alternativos (Extensiones) | |
| <p>4a. Si el sistema invalida los datos registrados El sistema presenta el mensaje de error Se retorna al paso 3</p> <p>6a. Si el sistema no guarda los campos en la base de datos El sistema cancela la transacción El sistema presenta el mensaje de error El sistema finaliza el procedimiento</p> | |

Fuente ésta investigación

Tabla 18. Caso de uso cargar archivos planos

| | |
|---|--|
| Código | CU-03 |
| Caso de uso | Cargar archivos planos |
| Actor principal | Usuario administrador |
| Precondiciones | Haber iniciado sesión Tener a disposición los archivos planos por separado, uno para estudiantes y otro para docentes, los cuales deben estar separados por comas facilitando el registro en masa de los mencionados actores, la estructura del archivo para estudiantes es: Identidad, Nombre, Login, Clave, Semestre, y la estructura del archivo para docentes es: Identidad, Nombre, Login, Clave Tener un programa creado |
| Postcondiciones | Usuarios creados satisfactoriamente |
| RF asociado | RF-A03 |
| Flujo básico (Escenario principal de éxito) | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción cargar planos 2. El sistema presenta la interfaz respectiva, presentando un ejemplo de la estructura de los archivos 3. El usuario selecciona el programa al que pertenecen los docentes y estudiantes 4. El usuario selecciona el archivo de estudiantes 5. El usuario selecciona la opción cargar estudiantes 6. El sistema verifica la integridad del archivo 7. El sistema guarda cambios en la base de datos 8. El sistema presenta el mensaje de éxito 9. El usuario selecciona el archivo de docentes 10. El usuario selecciona la opción cargar docentes 11. El sistema verifica la integridad del archivo 12. El sistema guarda cambios en la base de datos 13. El sistema presenta el mensaje de éxito | |
| Flujos alternativos (Extensiones) | |
| <p>6a. Si el sistema invalida los integridad del archivo El sistema presenta un reporte de los problemas encontrados Se retorna al paso 4</p> <p>11a. Si el sistema invalida los integridad del archivo El sistema presenta un reporte de los problemas encontrados Se retorna al paso 9</p> <p>12a. Si el sistema no guarda los campos en la base de datos El sistema cancela la transacción El sistema presenta el mensaje de error El sistema finaliza el procedimiento</p> | |

Fuente ésta investigación

Tabla 19. Caso de uso crear indicador

| | |
|---|--|
| Código | CU-04 |
| Caso de uso | Crear indicador |
| Actor principal | Usuario coordinador |
| Precondiciones | Haber iniciado sesión Disponer de los datos básicos del indicador |
| Postcondiciones | Indicador creado satisfactoriamente |
| RF asociado | RF-C03 |
| Flujo básico (Escenario principal de éxito) | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción de menú indicadores 2. El usuario selecciona la opción adicionar indicador 3. El sistema presenta la interfaz respectiva 4. El usuario selecciona el factor clave de éxito 5. El usuario registra los datos alusivos al indicador 6. El sistema verifica la integridad de los datos 7. El sistema genera automáticamente el nuevo código 8. El sistema guarda cambios en la base de datos 9. El sistema presenta el mensaje de éxito | |
| Flujos alternativos (Extensiones) | |
| <p>6a. Si el sistema invalida los integridad del archivo El sistema presenta un reporte de los problemas encontrados Se retorna al paso 4</p> <p>8a. Si el sistema no guarda los campos en la base de datos El sistema cancela la transacción El sistema presenta el mensaje de error El sistema finaliza el procedimiento</p> | |

Fuente ésta investigación

Tabla 20. Caso de uso editar indicador

| | |
|---|---|
| Código | CU-05 |
| Caso de uso | Editar indicador |
| Actor principal | Usuario coordinador |
| Precondiciones | Haber iniciado sesión Disponer de los nuevos datos básicos del indicador |
| Postcondiciones | Indicador actualizado satisfactoriamente |
| RF asociado | RF-C03 |
| Flujo básico (Escenario principal de éxito) | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción de menú indicadores 2. El sistema despliega los indicadores relacionados al programa académico 3. El usuario busca el indicador a editar 4. El usuario selecciona la opción editar junto al indicador 5. El sistema presenta la interfaz respectiva 6. El usuario cambia los datos del indicador 7. El sistema verifica la integridad de los datos 8. El sistema guarda cambios en la base de datos 9. El sistema presenta el mensaje de éxito | |
| Flujos alternativos (Extensiones) | |

| |
|---|
| <p>7a. Si el sistema invalida los integridad del archivo El sistema presenta un reporte de los problemas encontrados Se retorna al paso 6</p> <p>8a. Si el sistema no guarda los campos en la base de datos El sistema cancela la transacción El sistema presenta el mensaje de error El sistema finaliza el procedimiento</p> <p>Fuente ésta investigación</p> |
|---|

Tabla 21. Caso de uso evaluar indicador

| | |
|--|--|
| Código | CU-06 |
| Caso de uso | Evaluar indicador |
| Actor principal | Usuario coordinador |
| Precondiciones | Haber iniciado sesión Disponer de los datos básicos de la evaluación Disponer de un archivo de cualquier formato, como soporte al proceso (opcional) |
| Postcondiciones | Indicador evaluado satisfactoriamente |
| RF asociado | RF-C05, RF-C06 |
| Flujo básico (Escenario principal de éxito) | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción de menú indicadores 2. El sistema despliega los indicadores relacionados al programa académico 3. El usuario busca el indicador a editar 4. El usuario selecciona la opción calificar junto al indicador 5. El sistema presenta la interfaz respectiva 6. El usuario ingresa una calificación 7. El usuario justifica el resultado 8. El sistema verifica la integridad de los datos 9. El sistema guarda cambios en la base de datos 10. El usuario adjunta un archivo de soporte a la evaluación 11. El usuario carga el archivo al servidor 12. El sistema presenta el mensaje de éxito | |
| Flujos alternativos (Extensiones) | |
| <p>8a. Si el sistema invalida los integridad del archivo El sistema presenta un reporte de los problemas encontrados Se retorna al paso 3</p> <p>12a. Si el sistema no guarda los campos en la base de datos El sistema cancela la transacción El sistema presenta el mensaje de error El sistema finaliza el procedimiento</p> <p>12a. Si el sistema no carga el archivo al servidor El sistema presenta el mensaje de error El sistema finaliza el procedimiento</p> | |

Fuente ésta investigación

Tabla 22. Caso de uso consultar resultados

| | |
|---|-----------------------|
| Código | CU-07 |
| Caso de uso | Consultar resultados |
| Actor principal | Usuario coordinador |
| Precondiciones | Haber iniciado sesión |
| Postcondiciones | Reportes presentados |
| RF asociado | RF-C08 |
| Flujo básico (Escenario principal de éxito) | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción de menú resultados 2. El sistema actualiza resultados, basado en las tabulaciones a encuestas 3. El sistema presenta el estado de un estudio vigente 4. El usuario selecciona la opción resultados en el nivel de detalle que requiera 5. El sistema presenta los informes solicitados | |
| Flujos alternativos (Extensiones) | |
| 2a. Si no hay un estudio vigente El sistema presenta un reporte de los problemas encontrados El sistema finaliza el procedimiento | |

Fuente ésta investigación

Tabla 23. Caso de uso resolver encuestas

| | |
|---|--|
| Código | CU-08 |
| Caso de uso | Resolver encuestas |
| Actor principal | Usuario docente, estudiante, directivo (actor) |
| Precondiciones | Haber iniciado sesión |
| Postcondiciones | Encuesta resuelta |
| RF asociado | RF-A01 |
| Flujo básico (Escenario principal de éxito) | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida el estado del estudio 2. El sistema presenta la interfaz de encuesta 3. El usuario responde la encuesta 4. El usuario guarda la encuesta 5. El sistema valida la información recolectada 6. El sistema guarda cambios en la base de datos 7. El sistema presenta mensaje exitoso | |
| Flujos alternativos (Extensiones) | |
| 1a. Si no hay un estudio vigente El sistema presenta el mensaje de error respectivo El sistema finaliza el procedimiento | |
| 1a. Si el periodo de aplicación de encuestas se cerraron El sistema presenta el mensaje de error respectivo El sistema finaliza el procedimiento | |
| 1a. Si la encuesta fue resuelta El sistema presenta el mensaje de error respectivo El sistema finaliza el procedimiento | |

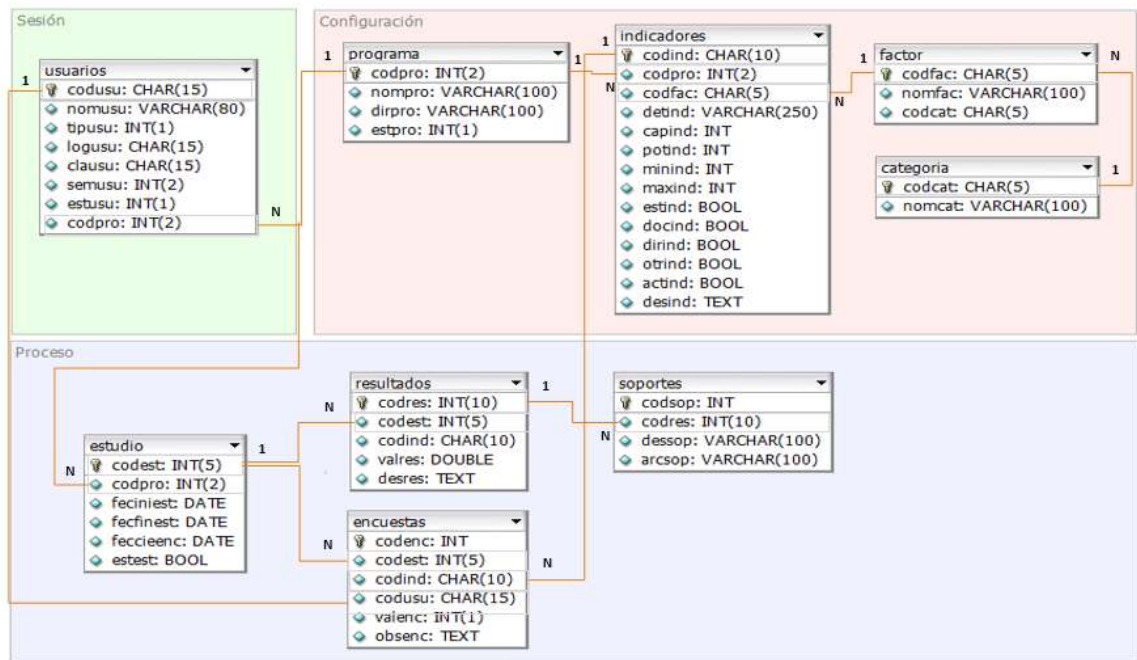
5a. Si el sistema verifica que hay preguntas sin resolver
 El sistema presenta un reporte de los problemas encontrados
 Se retorna al paso 2

Fuente ésta investigación

5.6 Modelo de base de datos

Se trabajó una base de datos relacional gestionada por MySQL, con motor InnoDB que permite especificar reglas de integridad referencial, aplicadas de la siguiente manera: la regla de actualización permite cambios de claves en cascada; la regla de eliminación restringe el proceso de borrado en campos relacionados; la regla de inserción restringe el proceso de crear archivos si no existe una clave relacionada en la tabla principal. El modelo físico obtenido es el siguiente:

Figura 18. Modelo de bases de datos



Fuente ésta investigación

5.7 Modelo de interfaces

Acorde a los requerimientos estipulados hubo la necesidad de establecer modelos funcionales, que denoten fácil manejo para los usuarios finales, quienes durante las iteraciones en las fases de presentación del producto quedaron conformes con los resultados propuestos. A continuación se presentan los pantallazos más relevantes del prototipo terminado.

Figura 19. Interfaz inicio de sesión

The screenshot shows a web browser window with the URL www.curriculoflexible.net.co/index.php. The page title is "Prototipo de sistema de información para el soporte de estudios de flexibilidad curricular" and it is applicable to "programas de pregrado". The user is identified as "Institución: Universitaria Cesmag" and "Programa académico: Ingeniería de Sistemas".

Propósito
Desarrollar estudios para identificar las manifestaciones de flexibilidad curricular en programas académicos de pregrado, con el fin de establecer diagnósticos, hacer seguimientos evolutivos de los resultados obtenidos y marcar un precedente para la formulación de planes de mejoramiento a favor de la calidad educativa.

Concepto de Flexibilidad Curricular
Propiedad o característica que tiene el currículo para promover la atención a la diversidad propuesta por:

| | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---|
| La relación con el entorno | Las necesidades de formación | La articulación entre funciones sustantivas |
| Inter-Multi-Transdisciplinariedad | Las estrategias de formación | Movilidad académica |

Iniciar sesión

Usuario:

Clave:

Programa: Ingeniería de sistemas - I.U. CESMAG

Ingresar

Fuente ésta investigación

Figura 20. Interfaz menú administrador

The screenshot shows the administrator menu interface. The user is identified as "Usuario administrador: Luis Obeymar Estrada" and "Programa académica: Ingeniería de sistemas - I.U. CESMAG".

Inicio | Nuevo Programa | Gestión de usuarios | Cargar usuarios | Factores | Salir

Programas registrados en el sistema

| Operaciones | Código | Programa | Director |
|---|--------|--------------------------------------|---------------------|
| [icon] [icon] | 1 | Ingeniería de sistemas - I.U. CESMAG | Luis Carlos Revelo |
| [icon] [icon] | 9 | Medicina - I.U. CESMAG | Julio Alvarado Nñez |

Fuente ésta investigación

Figura 21. Interfaz menú coordinador

Prototipo de sistema de información para el soporte de estudios de flexibilidad curricular
Aplicable a programas de pregrado

Coordinador programa: Programa sistemas - Programa académico: Ingeniería de sistemas - I.U. CESMAG

Inicio | Estudios | Indicadores | Resultados | Usuarios | Salir

Indicadores seleccionados para el estudio de flexibilidad No: 1
Período de realización desde 2013-01-01 hasta 2015-01-31, fecha de cierre de encuestas 2015-01-18
Frecuencia de los indicadores: (760 días) o 2 años

Operaciones
[Seleccione opción] [Actualizar]
Texto a buscar

| Comandos | Código | Factor | Indicador | Capacidad | Potencialidad | Mín(%) | Máx(%) | Est | Doc | Dir | Pro |
|-----------|---------|-----------|---|-----------|---------------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ✓ [ícono] | I.E.1.1 | Convenios | Convenios interinstitucionales activos para el ejercicio de la proyección social | 2 | 3 | 70 | 100 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ✓ [ícono] | I.E.1.2 | Convenios | Convenios interinstitucionales activos para el ejercicio de la investigación propiamente dicha | 2 | 3 | 70 | 100 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ✓ [ícono] | I.E.1.3 | Convenios | Prácticas académicas ejecutadas | 12 | 16 | 70 | 100 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ✓ [ícono] | I.E.1.4 | Convenios | La pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de investigación | 100 | 100 | 70 | 100 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| ✓ [ícono] | I.E.1.5 | Convenios | La pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de proyección social | 100 | 100 | 70 | 100 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Fuente ésta investigación

Figura 22. Interfaz resolución de encuesta

Prototipo de sistema de información para el soporte de estudios de flexibilidad curricular
Aplicable a programas de pregrado

Usuario Director: Luis Carlos Revello - Programa académico: Ingeniería de sistemas - I.U. CESMAG - Fecha de realización: 2015-1-14

Propósito:
Conocer las opiniones de los estudiantes, docentes y directivos respecto a las manifestaciones de flexibilidad curricular establecidas en el Programa académico, con el fin de establecer un diagnóstico que permita conocer su estado actual y marcar un precedente para la formulación de planes de mejoramiento a favor de la Acreditación en Alta Calidad.

Lea con atención cada una de las preguntas y respóndalas todas con sinceridad y objetividad. La información que Ud. suministre es de carácter confidencial y será empleada para el estudio de flexibilidad curricular del programa. La escala de valoración es [5] Muy favorable, [4] Favorable, [3] Indiferente, [2] Desfavorable, [1] Muy desfavorable y [0] No sabe/ No responde.

Respuestas:

| Cuál es su apreciación respecto a: | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. La pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de investigación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. La pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de proyección social | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. La pertinencia y efectividad de las prácticas académicas ejecutadas por fuera del programa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4. Las diversas alternativas de ingreso que ofrece la institución | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5. La pertinencia y efectividad de los procesos que se hayan desarrollado para efectos de movilidad de docentes en doble sentido | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6. La pertinencia y efectividad de los procesos que se hayan desarrollado para efectos de movilidad estudiantil en doble sentido | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7. La diversidad de modalidades de formación ofrecidas para enfrentar a las múltiples necesidades y particularidades creadas por el entorno | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Fuente ésta investigación

Figura 23. Interfaz reporte consolidado de los estudios de flexibilidad curricular



Fuente ésta investigación

6. APLICABILIDAD EN ENTORNOS REALES

Las actividades abordadas en esta fase fueron las siguientes:

6.1 Desarrollo de la matriz actor – indicador – instrumentos

Es la guía fundamental de todo el proceso de diseño y aplicabilidad de los instrumentos, para ello se modela una matriz que correlacione los indicadores, los actores y los tipos de instrumentos de recolección de datos que puede ser una encuesta o una evidencia documental. Su construcción se realiza en el momento de configurar los indicadores, en este caso todos los programas tienen la potestad de adecuarla a sus necesidades particulares. Es el prototipo del sistema de información que genera automáticamente la encuesta a partir de ésta estructura de datos. El resultado obtenido es el siguiente:

Convenciones:

- NA: No aplica
- IRD: Instrumento de recolección de datos
- RD: Revisión documental

Tabla 24. Matriz actor – indicador- instrumento

| Código | Indicador | Estudiante | Docente | Directivo | Comité |
|---------|---|------------|---------|-----------|--------|
| 1.E.1.1 | Convenios interinstitucionales activos para el ejercicio de la proyección social | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.1.2 | Convenios interinstitucionales activos para el ejercicio de la investigación propiamente dicha | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.1.3 | Prácticas académicas ejecutadas | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.1.4 | La pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de investigación | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.E.1.5 | La pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de proyección social | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.E.1.6 | La pertinencia y efectividad de las prácticas académicas ejecutadas por fuera del programa | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.E.2.1 | Estudiantes que ingresan por mecanismos excepcionales. | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.2.2 | Estudiantes que ingresan por transferencia externa u homologación | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.2.3 | Las diversas alternativas de ingreso que ofrece la Institución | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.E.3.1 | Convenios académicos con IES para efectos de movilidad en doble sentido de docentes | NA | NA | NA | RD |

| Código | Indicador | Estudiante | Docente | Directivo | Comité |
|---------|---|------------|---------|-----------|--------|
| 1.E.3.2 | Convenios académicos con IES para efectos de movilidad en doble sentido de estudiantes | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.3.3 | Vinculación de docentes externos en modalidad de intercambio | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.3.4 | Vinculación de estudiantes externos en modalidad de intercambio | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.3.5 | Participación de docentes en otras IES en modalidad de intercambio | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.3.6 | Participación de estudiantes en otras IES en modalidad de intercambio | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.3.7 | La pertinencia y efectividad de los procesos que se hayan desarrollado para efectos de movilidad de docentes en doble sentido | NA | IRD | IRD | NA |
| 1.E.3.8 | La pertinencia y efectividad de los procesos que se hayan desarrollado para efectos de movilidad externa de estudiantes en doble sentido | IRD | NA | IRD | NA |
| 1.E.4.1 | Modalidades de formación con los que cuenta el programa | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.4.2 | Cursos de formación continuada | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.4.3 | Relación entre admitidos e inscritos | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.4.4 | Jornadas de formación en las que se desarrolla el programa académico | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.4.5 | Cursos inter-semestrales, vacacionales o también denominados de verano | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.4.6 | La diversidad de modalidades de formación ofrecidas para enfrentar a las múltiples necesidades y particularidades dadas por el entorno | NA | IRD | IRD | NA |
| 1.E.5.1 | Participación en convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general, para la proyección social | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.5.2 | Participación en convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general, para investigación | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.5.3 | Participación del programa académico en mesas de trabajo regionales para la identificación de necesidades sociales | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.5.4 | Participación de los egresados en actividades de gestión curricular | NA | NA | NA | RD |
| 1.E.5.5 | La pertinencia y efectividad de los proyectos derivados de las convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general en investigación | NA | IRD | IRD | NA |
| 1.E.5.6 | La pertinencia y efectividad de los proyectos derivados de las convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general en proyección social | NA | IRD | IRD | NA |
| 1.E.5.7 | La participación efectiva de los egresados en procesos de gestión curricular | NA | NA | IRD | NA |

| Código | Indicador | Estudiante | Docente | Directivo | Comité |
|----------|--|------------|---------|-----------|--------|
| 1.G.1.1 | Estudiantes que han validado cursos del postgrado a partir de materias trabajadas en pregrado (Tránsito de pregrado a postgrado) | NA | NA | NA | RD |
| 1.G.1.2 | Estudiantes que han obtenido doble titulación | NA | NA | NA | RD |
| 1.G.1.3 | Estudiantes a los que les han homologado la titulación | NA | NA | NA | RD |
| 1.G.1.4 | La flexibilidad ofrecida por la estructura curricular en cuanto a su organización a favor de la apertura de dialogo entre disciplinas | NA | IRD | IRD | NA |
| 1.G.1.5 | La autonomía del programa académico en cuanto a manejo de recursos | NA | NA | IRD | NA |
| 1.G.1.6 | Rotación del personal docente entre diferentes programas académicos | NA | NA | NA | RD |
| 1.G.1.7 | La rotación del personal docente entre diferentes áreas de conocimiento y programas | NA | IRD | NA | NA |
| 1.G.1.8 | Cambios curriculares suscitados en pro de la flexibilidad | NA | NA | NA | RD |
| 1.G.1.9 | La efectividad del tránsito de pregrado a postgrado | IRD | NA | NA | NA |
| 1.O.1.1 | Vinculación de la investigación en la formación | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.1.2 | Vinculación de la proyección social en la formación | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.1.3 | Actividades interdisciplinarias | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.1.4 | Actividades multidisciplinarias | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.1.5 | El grado de vinculación de la investigación en la formación | NA | IRD | IRD | NA |
| 1.O.1.6 | El grado de vinculación de la proyección social en la formación | NA | IRD | IRD | NA |
| 1.O.1.7 | El fomento de actividades interdisciplinarias y multidisciplinarias | NA | IRD | IRD | NA |
| 1.O.2.1 | Modalidades de grado | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.2.10 | La efectividad de la plataforma virtual | IRD | IRD | NA | NA |
| 1.O.2.11 | La posibilidad de cursar materias en otros programas académicos afines, pertenecientes a la Institución | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.O.2.12 | La cantidad de prerrequisitos establecidos en el plan de estudios | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.O.2.13 | La cantidad de correquisitos establecidos en el plan de estudios | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.O.2.14 | La distribución de créditos establecidos en el plan de estudios | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.O.2.15 | La suficiencia de electivas acordes a las necesidades de formación establecidas por los estudiantes | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.O.2.2 | Materias soportadas por ambientes virtuales | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.2.3 | Materias que pertenezcan a áreas comunes de conocimiento, compartidas con otros programas que favorezcan la libre formación del estudiante | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.2.4 | Cantidad de materias que no son catalogadas como prerrequisitos de otras en el plan de estudios | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.2.5 | Cantidad de materias que no son catalogadas como correquisitos de otras en el plan de estudios | NA | NA | NA | RD |

| Código | Indicador | Estudiante | Docente | Directivo | Comité |
|---------|--|------------|---------|-----------|--------|
| 1.O.2.6 | Promedio de créditos establecidos por semestre en el plan de estudios | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.2.7 | Número de créditos destinados a materias de libre elección o electivas establecidas en el plan de estudios | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.2.8 | Créditos del componente humanístico o de formación complementaria | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.2.9 | La diversidad de modalidades de trabajos de grado establecidas por el programa | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.O.3.1 | Estudiantes que convalidan materias | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.3.2 | Relación entre el tiempo de estudio proyectado y el de permanencia real | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.3.3 | La flexibilidad establecida en las rutas de formación propuestas por el programa para obtener el título profesional en un término menor al establecido | IRD | NA | NA | NA |
| 1.O.3.4 | Las exigencias establecidas por el programa para la convalidación de materias | IRD | NA | NA | NA |
| 1.O.4.1 | Estrategias pedagógicas | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.4.2 | Estrategias evaluativas | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.4.3 | Escenarios alternativos de formación diferentes a las aulas y laboratorios | NA | NA | NA | RD |
| 1.O.4.4 | La usabilidad de escenarios alternativos de formación diferentes a las aulas y laboratorios | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.O.4.5 | La autonomía del estudiante para seleccionar sus contenidos de aprendizaje | IRD | NA | NA | NA |
| 1.O.4.6 | La pertinencia y eficacia de las estrategias pedagógicas propuestas | IRD | IRD | IRD | NA |
| 1.O.4.7 | La pertinencia y eficacia de las estrategias evaluativas propuestas | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.E.1.1 | Convenios interinstitucionales activos para el ejercicio de la proyección social | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.1.2 | Convenios interinstitucionales activos para el ejercicio de la investigación propiamente dicha | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.1.3 | Prácticas académicas ejecutadas | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.1.4 | La pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de investigación | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.E.1.5 | La pertinencia y efectividad de los convenios interinstitucionales para el apoyo de los procesos de proyección social | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.E.1.6 | La pertinencia y efectividad de las prácticas académicas ejecutadas por fuera del programa | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.E.2.1 | Estudiantes que ingresan por mecanismos excepcionales. | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.2.2 | Estudiantes que ingresan por transferencia externa u homologación | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.2.3 | Las diversas alternativas de ingreso que ofrece la Institución | IRD | IRD | IRD | NA |

| Código | Indicador | Estudiante | Docente | Directivo | Comité |
|---------|---|------------|---------|-----------|--------|
| 9.E.3.1 | Convenios académicos con IES para efectos de movilidad en doble sentido de docentes | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.3.2 | Convenios académicos con IES para efectos de movilidad en doble sentido de estudiantes | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.3.3 | Vinculación de docentes externos en modalidad de intercambio | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.3.4 | Vinculación de estudiantes externos en modalidad de intercambio | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.3.5 | Participación de docentes en otras IES en modalidad de intercambio | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.3.6 | Participación de estudiantes en otras IES en modalidad de intercambio | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.3.7 | La pertinencia y efectividad de los procesos que se hayan desarrollado para efectos de movilidad de docentes en doble sentido | NA | IRD | IRD | NA |
| 9.E.3.8 | La pertinencia y efectividad de los procesos que se hayan desarrollado para efectos de movilidad externa de estudiantes en doble sentido | IRD | NA | IRD | NA |
| 9.E.4.1 | Modalidades de formación con los que cuenta el programa | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.4.2 | Cursos de formación continuada | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.4.3 | Relación entre admitidos e inscritos | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.4.4 | Jornadas de formación en las que se desarrolla el programa académico | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.4.5 | Cursos inter-semestrales, vacacionales o también denominados de verano | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.4.6 | La diversidad de modalidades de formación ofrecidas para enfrentar a las múltiples necesidades y particularidades dadas por el entorno | NA | IRD | IRD | NA |
| 9.E.5.1 | Participación en convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general, para la proyección social | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.5.2 | Participación en convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general, para investigación | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.5.3 | Participación del programa académico en mesas de trabajo regionales para la identificación de necesidades sociales | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.5.4 | Participación de los egresados en actividades de gestión curricular | NA | NA | NA | RD |
| 9.E.5.5 | La pertinencia y efectividad de los proyectos derivados de las convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general en investigación | NA | IRD | IRD | NA |
| 9.E.5.6 | La pertinencia y efectividad de los proyectos derivados de las convocatorias propiciadas por entidades gubernamentales, IES y comunidad en general en proyección social | NA | IRD | IRD | NA |

| Código | Indicador | Estudiante | Docente | Directivo | Comité |
|----------|--|------------|---------|-----------|--------|
| 9.E.5.7 | La participación efectiva de los egresados en procesos de gestión curricular | NA | NA | IRD | NA |
| 9.G.1.1 | Estudiantes que han validado cursos del postgrado a partir de materias trabajadas en pregrado (Tránsito de pregrado a postgrado) | NA | NA | NA | RD |
| 9.G.1.2 | Estudiantes que han obtenido doble titulación | NA | NA | NA | RD |
| 9.G.1.3 | Estudiantes a los que les han homologado la titulación | NA | NA | NA | RD |
| 9.G.1.4 | La flexibilidad ofrecida por la estructura curricular en cuanto a su organización a favor de la apertura de dialogo entre disciplinas | NA | IRD | IRD | NA |
| 9.G.1.5 | La autonomía del programa académico en cuanto a manejo de recursos | NA | NA | IRD | NA |
| 9.G.1.6 | Rotación del personal docente entre diferentes programas académicos | NA | NA | NA | RD |
| 9.G.1.7 | La rotación del personal docente entre diferentes áreas de conocimiento y programas | NA | IRD | NA | NA |
| 9.G.1.8 | Cambios curriculares suscitados en pro de la flexibilidad | NA | NA | NA | RD |
| 9.G.1.9 | La efectividad del tránsito de pregrado a postgrado | IRD | NA | NA | NA |
| 9.O.1.1 | Vinculación de la investigación en la formación | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.1.2 | Vinculación de la proyección social en la formación | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.1.3 | Actividades interdisciplinarias | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.1.4 | Actividades multidisciplinarias | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.1.5 | El grado de vinculación de la investigación en la formación | NA | IRD | IRD | NA |
| 9.O.1.6 | El grado de vinculación de la proyección social en la formación | NA | IRD | IRD | NA |
| 9.O.1.7 | El fomento de actividades interdisciplinarias y multidisciplinarias | NA | IRD | IRD | NA |
| 9.O.2.1 | Modalidades de grado | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.2.10 | La efectividad de la plataforma virtual | IRD | IRD | NA | NA |
| 9.O.2.11 | La posibilidad de cursar materias en otros programas académicos afines, pertenecientes a la Institución | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.O.2.12 | La cantidad de prerrequisitos establecidos en el plan de estudios | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.O.2.13 | La cantidad de correquisitos establecidos en el plan de estudios | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.O.2.14 | La distribución de créditos establecidos en el plan de estudios | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.O.2.15 | La suficiencia de electivas acordes a las necesidades de formación establecidas por los estudiantes | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.O.2.2 | Materias soportadas por ambientes virtuales | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.2.3 | Materias que pertenezcan a áreas comunes de conocimiento, compartidas con otros programas que favorezcan la libre formación del estudiante | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.2.4 | Cantidad de materias que no son catalogadas como prerrequisitos de otras en el plan de estudios | NA | NA | NA | RD |

| Código | Indicador | Estudiante | Docente | Directivo | Comité |
|---------|--|------------|---------|-----------|--------|
| 9.O.2.5 | Cantidad de materias que no son catalogadas como correquisitos de otras en el plan de estudios | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.2.6 | Promedio de créditos establecidos por semestre en el plan de estudios | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.2.7 | Número de créditos destinados a materias de libre elección o electivas establecidas en el plan de estudios | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.2.8 | Créditos del componente humanístico o de formación complementaria | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.2.9 | La diversidad de modalidades de trabajos de grado establecidas por el programa | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.O.3.1 | Estudiantes que convalidan materias | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.3.2 | Relación entre el tiempo de estudio proyectado y el de permanencia real | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.3.3 | La flexibilidad establecida en las rutas de formación propuestas por el programa para obtener el título profesional en un término menor al establecido | IRD | NA | NA | NA |
| 9.O.3.4 | Las exigencias establecidas por el programa para la convalidación de materias | IRD | NA | NA | NA |
| 9.O.4.1 | Estrategias pedagógicas | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.4.2 | Estrategias evaluativas | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.4.3 | Escenarios alternativos de formación diferentes a las aulas y laboratorios | NA | NA | NA | RD |
| 9.O.4.4 | La usabilidad de escenarios alternativos de formación diferentes a las aulas y laboratorios | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.O.4.5 | La autonomía del estudiante para seleccionar sus contenidos de aprendizaje | IRD | NA | NA | NA |
| 9.O.4.6 | La pertinencia y eficacia de las estrategias pedagógicas propuestas | IRD | IRD | IRD | NA |
| 9.O.4.7 | La pertinencia y eficacia de las estrategias evaluativas propuestas | IRD | IRD | IRD | NA |

Fuente ésta investigación

6.2 Sensibilización del proceso

En esta etapa se socializó a las directivas las bondades del nuevo sistema de información, así como los conceptos que giran alrededor de la flexibilidad curricular, además se les expuso el diagnóstico organizacional, desarrollado en la sección 3.5, obteniendo una concepto favorable del proceso y las ventajas obtenidas del sistema, no obstante manifestaron que hay muchas actividades que se están llevando a cabo y otras que están siendo planificadas, entre las cuales se mencionaron: el sistema de información para la gestión del conocimiento, la relevancia que se le debe dar a la dependencia de proyección social, la reforma a los lineamientos que rigen las actividades docentes y directivos de los programas académicos.

6.3 Aplicación IRD

El proceso de desarrollo fue abordado desde dos iteraciones, de tal manera que se programó la primera para que presenten las encuestas en línea, disponiendo de un amplio rango de tiempo para su contestación. Se utilizó el correo institucional para convocar a los estudiantes y las reuniones de gestión curricular para la convocatoria a docentes y directivos.

6.4 Recolección evidencias documentales

Éste proceso se lo desarrolló en conjunto con el director del programa y la secretaría del Departamento de Sistemas, con la finalidad de digitalizar las evidencias que soportan el proceso de calificación a los indicadores. Éste trabajo se lo hace directamente en el sistema que tiene las interfaces disponibles en línea.

6.5 Análisis de resultados

Después de aplicar los instrumentos y evaluar los indicadores que requieren de evidencias documentales, se van a presentar los resultados por factor clave de éxitos y posteriormente el general.

Tabla 25. Resultados de indicadores de gestión obtenidos por factor clave de éxito

| Código | Factor | Estudio de flexibilidad curricular No 1 | | |
|--------|--|---|-----------|---------|
| | | Logro | Desempeño | Opinión |
| E.1 | Convenios | 66 % | 44 % | 58 % |
| E.2 | Mecanismos de ingreso | 50 % | 31 % | 70 % |
| E.3 | Movilidad externa | 50 % | 34 % | 60 % |
| E.4 | Oferta | 88 % | 44 % | 76 % |
| E.5 | Participación social | 45 % | 25 % | 52 % |
| G.1 | Gestión | 33 % | 23 % | 61 % |
| O.1 | Articulación entre funciones sustantivas | 51% | 35 % | 74 % |
| O.2 | Estructura curricular | 85 % | 55 % | 68 % |
| O.3 | Movilidad interna | 97 % | 72 % | 68 % |
| O.4 | Pedagogía | 66 % | 48 % | 73 % |

Fuente ésta investigación

En relación a convenios se puede observar que el indicador se encuentra en estado de alerta, obteniendo un logro del 66% y un desempeño del 44%, debido a que en el periodo de estudio se identificaron dos proyectos de cooperación con entidades del sector salud, como el Hospital Civil de la Ciudad de Ipiales, desarrollando software para gestión de hojas de vida, y la IE Niño Jesús de Praga de Sandoná Nariño, desarrollando software para el manejo de bibliotecas y préstamo de equipos, además se han realizado prácticas académicas en convenio con casas desarrolladoras de software en la cual hay participación de los estudiantes de semestres 8 y 9, en la ciudad de Medellín Colombia y en la Ciudad de Quito Ecuador. La IE debe hacer esfuerzos para lograr establecer convenios de investigación propiamente dicha en cooperación con otros sectores

sociales, ya que no hay evidencias al respecto. En cuanto a la apreciación de los estamentos solo se registra un 58% de aceptabilidad.

En relación a los mecanismos de ingreso se puede observar que el indicador está en estado de alerta, obteniendo un logro del 50% y un desempeño de 31%, debido a que no existe evidencia respecto a estudiantes que ingresan por mecanismos excepcionales como certificaciones equivalentes, experiencia certificada en áreas de conocimiento u otros niveles de formación, no obstante se registran casos de estudiantes que por transferencias externas han homologado materias y se encuentran actualmente cursando clases. La apreciación dada por los actores involucrados registra el 70% de aceptabilidad, siendo este resultado favorable.

La movilidad externa registrada está en estado de alerta. En el periodo de evaluación se han identificado la vinculación de 3 estudiantes en la Universidad de Cagliari (Italia), aunque existen más enlaces con universidades extranjeras tales como: Universidad de Cagliari (Italia) FIEP – Brasil, Universidad de la Rioja (España), Universidad Anáhuac México, Universidad de la Salle (Colombia), Pontificia Universidad Católica de SAO PAULO (Brasil), Universidad Central (Chile) Universidad de Palermo (Italia), Universidad de San Buenaventura y Centro de Estudios Superiores Cardenal Cisneros – Adscrito a la Universidad Complutense de Madrid, no se evidencia la participación de docentes en doble vía en este tipo de procesos. Los resultados obtenidos son 50% de logro y 34% de desempeño, la opinión dada por los estamentos es del 60%.

En relación con la oferta académica se observa los más altos resultados, obteniendo un logro de 88%, no obstante el desempeño se encuentra en estado de alerta con un resultado del 44%, esto se significa que la IE debe realizar esfuerzos significativos para disminuir barreras que permitan incrementar el desempeño actual, los resultados se justifican en los hechos de que el programa realiza diplomados en TIC dirigidos a todos los estamentos de la IE con el fin de actualizar sus conocimientos en informática y producción del contenidos digitales, al ser una IE de carácter privado, se apoyan en estrategias promocionales para completar el cupo, se cuenta con dos jornadas de trabajo establecidas en este periodo de evaluación, que corresponden a la diurna con 10 semestres abiertos y la nocturna con 4 semestres abiertos, mas sin embargo el esfuerzo que debe realizar está relacionado con la posibilidad de abrir cursos inter-semestrales o vacacionales. La aceptabilidad por parte de los estamentos de éste indicador es favorable obteniendo un 76%.

En relación a la participación social, se observa que el logro obtenido es del 45% y el desempeño es del 25%, encontrándose en estado de alerta, esto se debe a que hay una baja participación en convocatorias de regalías propiciadas por el gobierno nacional y COLCIENCIAS, además no hay evidencia de participación de egresados en espacios de gestión curricular. La opinión de los actores es del 52%.

La gestión se encuentra en alerta, obteniendo un logro del 33% y un desempeño del 23%, la opinión de los actores es del 61%, en relación de que indicadores tales como: rotación del personal docente entre diferentes programas académicos y estudiantes que han obtenido doble titulación, no tienen evidencia alguna, no obstante ha sido posible la culminación de un plan de transición que deviene de una reforma curricular.

En relación a los indicadores relacionados con la articulación de las funciones sustantivas se puede observar que están en estado de alerta, obteniendo un logro del 51% y un desempeño de 35%, entre las ventajas identificadas están: el programa cuenta con materias de formación en investigación propiamente dicha, incorporando los trabajos de grado en el pensum actual, donde los grupos de investigación son los principales coordinadores, además existe el denominado PPD que propende por este tipo de actividades; materias como proyectos de grado aporta 10 créditos y 6 créditos de PPD; se tiene establecido materias como práctica empresarial de 3 créditos, los dos PPD de semestre 5 y 6 con 2 créditos y 10 créditos de trabajo de grado que han terminado en productos de aplicación para el beneficio a la comunidad. Las oportunidades de mejoramiento se las debe encaminar a fomentar el dialogo entre diferentes disciplinas para abordar actividades interdisciplinarias como multidisciplinarias. El grado de aceptabilidad es del 74%.

En relación a la estructura curricular, se puede observar que el resultado es favorable, obteniendo un logro del 85% y un desempeño de 55%, entre las ventajas identificadas están: el número de créditos destinados a materias de libre elección y humanísticas es adecuado, no existen correquisitos, los prerrequisitos son los necesarios, las opciones de modalidades de grado son suficientes, el soporte de la plataforma es eficiente, no obstante el desempeño es bajo, en el sentido de que la IE debe hacer los esfuerzos necesarios para que algunas materias que pertenezcan a áreas comunes de conocimiento puedan ser vistas en otros programas e incrementar el uso de la plataforma virtual. La opinión de favorabilidad al respecto es del 68%.

En relación a la movilidad interna tiene uno de los puntajes más altos registrados, obteniendo un logro del 97% y un desempeño de 72%, entre las ventajas identificadas están: que la IE cuentan con políticas y hay evidencias de convalidación de materias, hay un adecuada relación entre el tiempo de estudio proyectado y el de permanencia real, no obstante la opinión dada respecto a su aceptabilidad es del 68%.

En relación a la pedagogía, se obtuvieron resultados de logro del 66% y desempeño del 48%, configurándose en estado de alerta, aunque la opinión dada es favorable es del 73%. Los puntos de aceptación radican en que se cuenta con la estructuración y puesta en práctica de variedad de estrategias pedagógicas y evaluativas, siendo discutible los escenarios alternativos de formación diferentes a las aulas y laboratorios y la autonomía del estudiante para seleccionar sus contenidos de aprendizaje.

6.5.1 Resultados indicadores de gestión en general

Tabla 26. Resultados general del estudio

| Sistema | Logro[%] | Desempeño[%] | Opinión[%] | Promedio |
|-----------------|-----------|--------------|------------|-----------|
| Entorno | 61 | 36 | 59 | 52 |
| Gestión | 33 | 23 | 61 | 39 |
| Operación | 75 | 51 | 70 | 65 |
| Promedio | 56 | 37 | 63 | 52 |

Fuente ésta investigación

En general el resultado del estudio de flexibilidad curricular en el programa de ingeniería de sistemas de la I.U. CESMAG, es aceptable con un promedio general de 52 puntos sobre 100, de los cuales para lograr la meta propuesta por el mismo programa, le faltan 18 puntos respecto al umbral mínimo que fue del 70%. La IE tiene que hacer un esfuerzo considerable en la gestión administrativa, que permita diversificar ante el entorno y la comunidad académica los recursos necesarios para que se geste la una formación integral a través de un programa académico que este en constante contacto con los diversos sectores sociales, que permita potenciar proyectos de investigación y proyección en beneficio de la región. En concordancia con los resultados dados por los estamentos, se observa que hay un grado de favorabilidad sobre el sistema operacional del programa (75%), respecto a las relaciones con el entorno (61%) y la gestión administrativa (33%).

CONCLUSIONES

El Modelo de Sistema Viable, tiene una larga trayectoria y ha sido aplicado exitosamente en un gran número de casos, constituyéndose en una valiosa herramienta de diagnóstico, que facilita el aprendizaje organizacional y ha permitido establecer de una manera adecuada los indicadores de gestión que involucra a todos los elementos constitutivos propuestos por el modelo e identificados en el objeto de estudio, sus fundamentos teóricos en relación a los canales algedónicos y sistemas de filtrado proporcionan un fundamento conceptual aplicado al desarrollo de sistemas de información para la toma de decisiones, de esta manera ha contribuido adecuadamente a la proposición metodológica para el estudio de flexibilidad curricular.

La flexibilidad curricular es un amplificador que se manifiesta en un programa académico con la finalidad de atender la variedad proveniente desde el entorno, desde sus funciones sustantivas y desde las actividades de gestión, en el sentido que diversifica las oportunidades a los actores involucrados con la finalidad de potenciar los procesos de formación, investigación y proyección social.

Las manifestaciones de flexibilidad curricular van de la mano con las particularidades de los programas académicos e incluso de las mismas Instituciones, por lo tanto los límites, metas y umbrales de aceptación deben ser frutos de espacios de reflexión, que permitan trazar un rumbo posible en pro de la calidad académica.

La rigidez administrativa, la lucha de poderes entre disciplinas y el tradicionalismo docente son uno de los principales factores que conllevan a la existencia de currículos rígidos.

Los sistemas de información para la toma de decisiones, que se apoyan en indicadores preestablecidos para el cálculo de índices, ofrecen una herramienta útil, eficiente y eficaz, para consolidar y priorizar los planes de mejoramiento que redefinen proactivamente el rumbo de la organización.

Existen problemas que son detectados sin necesidad de hacer estudios minuciosos, mas sin embargo las metodologías propuestas para el diagnóstico organizacional presentan argumentos fundamentados sobre el estado actual, que se convierte en punto de partida para analizar el comportamiento sistematizado de su evolución en el tiempo.

El desarrollo de los productos involucrados con éste trabajo enriqueció el conocimiento que se tiene sobre la conceptualización de la cibernética organizacional, los modelos de sistemas viables, el diseño e implementación de sistemas de información para la gestión de indicadores basados en CyberFilter, abriendo un amplio espectro de su aplicabilidad en otros procesos que tienen un alto grado de correlación como lo son los de Acreditación en Alta Calidad.

En la actualidad la sociedad requiere que las organizaciones sean más proactivas que reactivas ante las perturbaciones que les afecten, por ende los sistemas de información gerencial son fundamentales para garantizar la viabilidad de la entidad, proveyendo información relevante de manera eficiente y oportuna que potencian los canales de comunicación involucrados.

RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Para garantizar un nivel más alto de seguridad sobre el sistema de información que soporta el estudio de flexibilidad curricular en un programa académico, se recomienda habilitar el servicio HTTPS sobre el servidor donde se hospede la aplicación, de tal manera que la información fluya en forma encriptada.

Se hace necesario contar con un usuario que ejerza el rol de administrador del sistema en la IE donde funcione el aplicativo, de tal manera que pueda gestionar el acceso a los programas que quieran iniciar los respectivos estudios.

Como trabajo futuro, se puede concluir que tanto la metodología para el estudio organizacional y de requisitos informativos entre los subsistemas identificados, al igual que el prototipo de sistema de información basado CyberFilter, puede trascender a un buen recurso para la gestión de estudios de Acreditación en alta calidad a nivel de programas académicos como institucionales.

El indicador que generó la idea para realizar este trabajo está escrito textualmente así: “Índice de flexibilidad curricular y comparativos nacionales e internacionales”, tomado de la última versión de los lineamientos de acreditación para la alta calidad, en ese sentido se puede extender los requisitos del producto para ser abordado en un trabajo futuro, para que permita no solo conocer acerca de las manifestaciones de flexibilidad curricular desde la perspectiva interna del programa, si no extenderlo de tal manera que se incluyan perspectivas internacionales como puntos de referencia para la comparación.

REFERENCIAS

- BEER, Stafford. The Heart of the Enterprise. John Wiley & Sons. Chichester, 1979.
- BRISEÑO, Rosana Patricia, y Oswaldo Terán. Diseño de indicadores y de un sistema de información para una organización de investigación y desarrollo en tecnologías libres, aplicando el modelo de sistema viable. Revista de Ciencias Sociales - Universidad de Zulia - Venezuela, 2011.
- Consejo Nacional de Acreditación - CNA - Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado. 2013.
- DÍAZ, Mario. Flexibilidad y Educación superior en Colombia. Secretaria General. Procesos Editoriales - ICFES. Vol. 1. 1 vols. 2 2. Bogotá D.C. Colombia, 2002.
- ERAZO Arciniegas, Gerson. Docencia, investigación y proyección social, Funciones fundamentales de la Universidad. Editorial Académica Española. 2013. Colombia.
- ESPEJO Raúl, Organizational Transformation and Learning, A Cybernetic Approach to Management. Edited by John Wiley & Sons Ltda. England, 1.996
- Estatuto General de la Institución Universitaria Centro de Estudios Superiores María Goretti.
- GARCÍA OSPINA, Norvey, Currículo y flexibilidad curricular, Universidad de Antioquia, Medellín, 2008.
- H. J. Pulido, Fortalecimiento de la Capacidad Académica de las IES. 2004.
- HURTADO DE BARRERA, J, Investigación y Metodología. La investigación proyectiva. Ediciones Quirón - Sypal, 2008
- J. PÉREZ Ríos, P. Sánchez Mayoral, y J. Puche Regaliza, Sistemas de Información y Cibernética Organizacional, presentado en II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XII Congreso de Ingeniería de Organización, Burgos, España, 2008.
- J. Walker. The Viable Systems Model Guide 3e, 2006. En línea.
http://www.esrad.org.uk/resources/vsmg_3/screen.php?page=home. Accedido: 27-abr-2014.
- LAFRANCESCO VILLEGAS, Giovanni. Nuevos fundamentos para la transformación curricular: a propósito de los estándares, 2da Edición. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio, 2005.
- L. ESCALONA RÍOS, Flexibilidad curricular: elemento clave para mejorar la educación bibliotecológica, Investigación bibliotecológica, vol. 22, 2007.
- M. Díaz, Flexibilidad y Educación superior en Colombia, Secretaria General - Procesos Editoriales - ICFES., vol. 1, 1 vols. Bogotá D.C. Colombia, 2002. Pág. 78 -80.

M. SCHWANNINGER, J. PÉREZ RÍOS, y K. AMBROZ, *System Dynamics and Cybernetics: A Necessary Synergy*, presented in International System Dynamics Conference, Oxford, 2004. Pág. 5.

MARSH, C.J. *Key Concepts for Understanding Curriculum*, 4ta Ed. The Teacher's Library. 2009.

MONDRAGÓN OCHOA, Hugo. *Glosario con Terminología Básica de Apoyo al Diseño y Ejecución Curricular*. Universidad Javeriana de Cali. Colombia, 2005.

PARRA MORENO, Ciro. *Apuntes sobre la investigación formativa*. Revista Educación y Educadores, volumen 7. Universidad de la Sabana. Bogotá Colombia. Pág. 57.

PEDROZA FLORES, René, *Flexibilidad académica y curricular en las instituciones de educación superior*, México, 2005.

PÉREZ Ríos, J. *Patologías organizativas frecuentes*. DYNA. 2008

PÉREZ Ríos, José, PABLO SÁNCHEZ Mayoral, y PUCHE REGALIZA, Julio. *Sistemas de Información y Cibernética Organizacional*. Burgos, España, 2008.

PÉREZ RÍOS, José. *Aplicación de la Cibernética Organizacional al Estudio de la Viabilidad de las Organizaciones*. *Patologías organizativas frecuentes*. Parte 1. Revista Dyna. Vol. 83. Junio 2008. Bogotá. Pág. 273

PINILLA, Andrés. *Software de apoyo al manejo de indicadores de gestión "SAMIG"*. Tesis Maestría en Ingeniería, Universidad de los Andes, 2000

Proyecto educativo del Programa de Ingeniería de Sistemas de la I.U. CESMAG. 2010.

Proyecto Educativo Institucional. IU CESMAG. 2014.

Publicaciones ICONTEC. *Indicadores de Gestión en ISO 9001:2000*.

REYES, Alfonso. *Seminario de Verano sobre Diseño y Diagnóstico Organizacional a partir de la Cibernética Organizacional*. Escuela Latinoamericana de Pensamiento y Diseño Sistémico (ELAPDIS). Bogotá. Universidad de los Andes, 2008

UMPLEBY, S y BAILEY, J, *The viable system model*, International Encyclopedia of Organization Studies. Los Ángeles, 2006.