

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

Experiencias de Innovación en una Universidad: Un enfoque de ecosistemas de base tecnológica

Samuel Prieto Mejía - Universidad del Magdalena
Profesor tiempo completo – Santa Marta - Colombia
Samuelprieto2006@gmail.com

Resumen: Este trabajo describe tres experiencias vividas en una universidad pública en la implementación de innovaciones basadas en tecnología. El enfoque propuesto para la adopción de las soluciones o trabajo realizado fue el de ecosistema.

1.Introducción

Desde el periodo de 2008 a la fecha se han presentado diversas experiencias de innovación basado en tecnología en una universidad pública del caribe colombiano. El abordaje para entender la problemática y las acciones tomadas fue el concepto de ecosistemas.

Aunque el concepto de ecosistema predomina en la descripción del trabajo, las ideas de sistemas, dinámica de sistemas, Smart Campus están implícitas o explícitamente descritas, sin ninguna diferenciación conceptual, debido a que el interés es mostrar las diversas aplicaciones del pensar holístico y no las diferencias conceptuales del mismo.

De tres experiencias vividas por el autor principal de este trabajo, dos fueron lideradas por él.

Las experiencias institucionales fueron en la oficina de admisiones registro y control académico, El centro de tecnología educativa y pedagógica y el centro de innovación y emprendimiento.

Estas acciones realizadas describen los esfuerzos por hacer de la innovación un elemento fundamental en el funcionamiento de la educación superior colombiana.

2.Las ideas de sistemas

En este trabajo hemos utilizado indistintamente el concepto de ecosistema para describir diferentes enfoques de entender el abordaje sistémico de los fenómenos, inclusive, *Oh D. Phillips F. Park S (2016)*, hace una crítica al uso de dicho termino pero que consideramos útil para agrupar varios enfoques de sistemas.

En este trabajo se muestran diversas herramientas conceptuales pero afines al concepto de ecosistema. Este tipo de herramientas permiten el abordaje de problemas complejos y en el caso particular a exponer en el trabajo, de cómo se realizó y se continúa trabajando en la intervención de una universidad para resolver sus problemas críticos y hacer que esta sea más innovadora basada en el uso de la tecnología.

2.1 El concepto de sistemas.

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

Se puede considerar al creador del concepto de sistemas de una forma científica al biólogo alemán Ludwig Von Bertalanffy, *Von B. Ludwig(1989)*, quien la expuso a comienzos de siglo y constituyó una sociedad científica de los sistemas.

En su libro teoría general de los sistemas expone las ideas de sistemas, así como los aportes de otros teóricos de la época. Se puede considerar a un sistema a un conjunto de partes que trabajan cooperativamente para buscar un fin.

Las características de los sistemas son las que exhiben los organismos vivos y que le permiten adaptarse a un entorno cambiante. Desde diversas disciplinas como la economía, las ciencias sociales, las matemáticas se han venido haciendo aportes al concepto de sistemas. También se han creado diversas metodologías que buscan hacer práctico el uso de los conceptos teóricos para la ingeniería tradicional y últimamente en la toma de decisiones.

2.2 La dinámica de sistemas.

Esta metodología surge a mediados de los años 50 en el instituto tecnológico de Massachusetts. (MIT) y específicamente en la escuela Sloan. El creador de la metodología fue el ingeniero de control Jay Forrester. *Forrester, J (1995)*, La dinámica de sistemas se basa en los principios de los sistemas realimentados.

La metodología hace una analogía de cualquier sistema, como un conjunto de variables de nivel y de flujo que se conectan para representar el problema dado. Este modelo se basa en las ideas de sistemas.

El sistema es el que dicta el comportamiento de los elementos individuales. Una vez construido el sistema, se considera su evolución en el tiempo. Esto permite concebir sistemas de cualquier índole (Económicos, biológicos, sociales) que sean sostenibles a través del tiempo. La metodología ha sido refinada, pero en general contempla las siguientes etapas:

- Definición del problema: Esta primera etapa describe el problema presentado y los límites del mismo.
- Diagramas causales: Esta etapa no existía en los inicios de la metodología, su interés es describir en forma de relaciones las variables involucradas. Se discriminan variables causa y variables efecto. La variable causa ejercen una relación directa o inversa sobre la variable efecto. Al final de esta etapa tenemos todas las variables del sistema y sus posibles relaciones, así como un conjunto de realimentaciones del sistema constituida por dos o más variables.
- Diagramas de flujo / Nivel : En esta etapa se representa el sistema como un conjunto de variables de nivel y flujo. En las variables de nivel se representan todas aquellas partes del sistema que dictan su comportamiento o son visibles. El flujo representa aquellas variables que hacen aumentar o disminuir las variables de nivel.
- Formulación matemática: En esta etapa se determinan las fórmulas que regulan las relaciones entre variables. También en esta etapa se cualifican las variables con unidades de medida. En algunos casos variables son representadas por tablas no lineales lo que permite la representación de variables no lineales.

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

- Simulación: En esta etapa se introduce la variable tiempo al sistema y se mira su comportamiento en el tiempo. Se logran determinar escenarios y posibles consecuencias.
- Políticas: En esta etapa con base en las simulaciones realizadas se determinan acciones a tomar para el problema real.

2.3 La quinta disciplina

Una aplicación de las ideas de sistemas en la creación de una organización inteligente la expone Peter Senge en su libro la quinta disciplina. *Senge, Peter (1990)*. En este libro se describen las disciplinas que deberían desarrollarse en una organización para hacerla una organización que aprende. Las disciplinas a desarrollar según senge son :

Los modelos mentales, El aprendizaje en equipo, El dominio personal, La visión compartida, y el concepto de sistemas.

El dominio personal: La organización está constituido por individuos, y estos individuos tienen que crecer, sentirse satisfechos y aprender para contribuir de una mejor forma a la organización. Aunque esta tarea es individual la organización tendría que contribuir a crear los escenarios adecuados para el desarrollo de sus integrantes.

La visión Compartida: Una visión construida a partir de los individuos de la organización. Una idea de lo que debe ser la organización. La idea general o compartida es un referente para todos los individuos de la organización, aunque no es única guarda una cohesión o identidad para todos los que pertenecen a la misma. Es como un prisma que podemos observar por diferentes ángulos que le da cohesión, pero no da una sola posibilidad de interpretación.

El aprendizaje en equipo: No es posible aprender por si solos. Aprendemos de la interrelación con otros. En la organización inteligente se busca promover el aprendizaje entre todos los miembros de la organización.

Los modelos mentales: Los individuos perciben el mundo no como es, por el contrario, lo crean a partir de su configuración o ideas previas acerca de las cosas. Por tanto, la organización inteligente entiende que los modelos mentales hacen que se perciban las cosas de forma diferente. Los modelos mentales no solo están arraigados en los individuos, estos también están arraigados en las organizaciones.

Los sistemas: Nuestro mundo podemos concebirlo como sistemas, partes que interactúan y condicionan el comportamiento de los individuos. Los sistemas requieren diseñarse, pero debemos entenderlos. Para la comprensión de diversos fenómenos la simulación de computadora es útil para crear los escenarios de situaciones posibles y poder resolver problemas de forma estructural y hacerse sostenibles en el tiempo.

2.4 Smart City /Smart Campus

Un término muy actual y que hereda de las ideas de sistemas, es el de Smart City, este trata de representar los componentes que debería tener una ciudad para hacerla más funcional y productiva. Desafortunadamente el término ha sido usado por muchas firmas proveedoras de componentes de tecnología, y su enfoque es más con la intención de crear un monopolio de los productos que ellos producen.

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

El término Smart City de una forma más amplia promueve la creación de un ambiente de ciudad propicio para el desarrollo sostenible de su población. Su enfoque de sistemas u holístico permite su optimización de los recursos que se usen en la ciudad. Su implementación es difícil por la forma tradicional que hemos tomado decisiones.

Un Smart Campus es la aplicación de conceptos de Smart City a un campus universitario. Es decir se concibe a una institución universitaria como una pequeña ciudad constituida por personas y en las cuales la tecnología ocupa un lugar principal para la innovación.

2.5 Ecosistema

Este término hereda de los conceptos ecológicos que a su vez se heredaron de las ideas de sistemas. Su intención es representar los diferentes elementos que permiten o crean el ambiente para la existencia de individuos, participantes, especies o productos según el contexto que se esté utilizando. Aquí en este trabajo lo hemos utilizado el término ecosistema indistintamente en las diversas formas de aplicación del concepto de sistemas.

3. Problemas complejos en la oficina de admisiones registro y control académico.

De situaciones problema está lleno nuestro mundo en la actualidad; basta con encender la televisión o radio y encontraremos problemas en todas las áreas: violencia familiar, inseguridad en las calles, cárceles llenas, contaminación, corrupción, problemas en salas de urgencia, trancones, desempleo, epidemias etc.

Ilustraré inicialmente un problema complejo que existió en el área de admisiones, registro y control académico de una institución de educación superior, y que fue un problema generalizado en muchas universidades públicas y privadas de nuestro país y que afortunadamente la mayoría de estos problemas han sido superadas.

El área de admisiones estaba inmanejable debido entre otras cosas al aumento del número de estudiantes de 4 mil a cerca de 10 mil estudiantes. La situación era caótica y se presentaban diversos problemas entre los más destacados los siguientes:

Solo se atendía la modalidad presencial: La universidad contaba además con las modalidades de posgrado y educación a distancia que administraban de manera autónoma sus registros con riesgo para la seguridad de la información y dificultad en la producción de informes.

Respuesta lenta a solicitudes: Las solicitudes realizadas a la dependencia podían estar en el rango de mil (1000) solicitudes mensuales y se respondía mediante comunicación escrita lo que podía demorar meses en ser resuelta la solicitud.

Errores voluntarios o involuntarios de forma repetida: Debido al volumen de información y la desorganización de la oficina, se repetían errores muy frecuentemente.

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

Número excesivo de funcionarios: El número de funcionarios se incrementaba en cerca de veinte (20) en cada proceso de inscripción y matrícula de nuevos estudiantes en la universidad, debido a la carencia de automatización de los procesos.

Gasto excesivo de insumos: Las liquidaciones de matrícula se imprimían en físico por parte de la universidad y se entregaba a cada estudiante, esto hacia costoso y difícil logísticamente su entrega.

Filas extremadamente largas: Las filas eran la situación normal en la dependencia, debido a que todas las actividades se realizaban de forma presencial y con el incremento del número de estudiantes de la universidad era imposible atenderles de forma rápida.

No era posible encontrar documentos: Los documentos No tenían ningún orden o forma de clasificación técnica lo que hacía difícil su búsqueda y en algunos casos imposible de realizar.

Aglomeración y desorden en la oficina: Debido a que funcionarios de la institución tenían que resolver situaciones problema en la oficina, esta permanecía llena de personas lo que ocasionaba desorden en la misma y era susceptible a pérdida o fuga de información.

Procedimientos sin automatizar: Casi la totalidad de tareas se realizaba de forma manual, aunque se tenía una base de datos de soporte a la información, su consulta era rudimentaria y sin procedimientos automatizados

Carencia de instructivos y calendarios para tareas: Solo había fechas tentativas para la mayoría de actividades a realizarse en la oficina y se carecían de instructivos para la realización de las mismas.

Tecnología obsoleta: La oficina tenía equipos como UPS y reguladores de energía que presentaban fallas y no respondían a los fallos de fluido eléctrico lo que ocasionaba errores en la base de datos, cuando se intentaba reiniciar las actividades

Personal no capacitado en tecnologías de la información (IT): El personal de la oficina era limitado en cuanto sus conocimientos en tecnologías de la información, lo que no permitía la implementación rápida de soluciones tecnológicas.

Cuando existe un problema complejo como el enunciado y no es resuelto, se comienzan a desencadenar síntomas diversos del problema con diferentes niveles de gravedad, que al trascurrir el tiempo se agravan cada vez más y que al juntarse crean verdaderos traumatismos al funcionamiento institucional.

4. La herramienta de sistemas (Ecosistemas) para describir el problema complejo

Aunque existen variadas características del pensar en sistemas (Ecosistemas) para describir problemas complejos, se tomaron como base cuatro (4) de ellas: Visión holística, Variables palanca, demoras y modelos mentales, *Kim D(1999)*, que se enuncian a continuación y que permiten tomar acciones de tipo holístico que impacten

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

sobre las causas del problema a intervenir y que por tanto resuelvan el problema de forma fundamental y no sintomática.

4.1 La visión holística

Una mirada general al problema o visión holística es una característica del enfoque de sistemas (Ecosistemas). Había que describir el proceso y cuál sería la forma ideal de la organización de los procesos en la oficina. Es decir, deberíamos reorganizar los procesos para poder satisfacer las necesidades del usuario y no como había sucedido que la oficina se había terminado organizando para comodidad del trabajo de los funcionarios de la oficina. Para satisfacer las necesidades del usuario se consideró intervenir la oficina con tres (3) elementos claves e interrelacionados: Personal competente en Tecnologías de la información (IT), Modificar los procesos que se realizaban y usar la tecnología para automatizar los procesos. *Senge(1990)*. Figura 1.

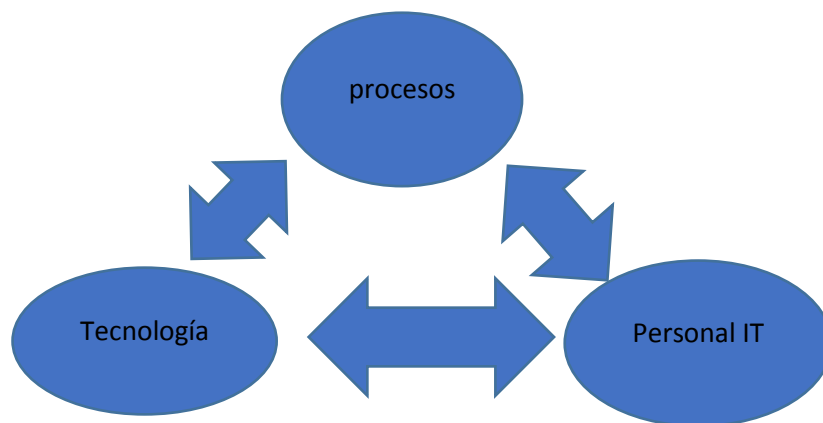


Figura 1. Elementos claves para intervenir una organización

4.2 Variables palanca

Había que encontrar cuáles eran los mayores problemas y cuáles eran sus síntomas. Es decir, desde la teoría de sistemas deberíamos encontrar las variables palanca o aquellas que deberíamos intervenir para mejorar el problema. Era casi evidente que las filas y aglomeración en las oficinas era algo grave a resolver. Era necesario la intervención con tecnología y contar con personal capacitadas para dicha labor.

4.3 Demoras

Otra característica de las ideas de sistemas es el concepto de demora, el cual indica que cualquier evento en la naturaleza tiene demoras. En la oficina estas demoras eran de meses y no de días como se exige por ley. Por tanto, había que reducir o minimizar las demoras por lo menos a tiempos exigidos por la ley.

4.4 Modelos Mentales

Había que escuchar a los usuarios, para aplicar otra característica de los sistemas que es cambiar las perspectivas o revisar los modelos mentales. Para esto inicialmente se

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

usó una oficina de puertas abiertas y simbólicamente la oficina del director se dejaba abierta.

Cabe destacar que la intervención adelantada durante tres (3) años con esta perspectiva de ecosistema logro disminuir o erradicar los problemas graves que se presentaban en la oficina y que fueron enunciados anteriormente.

5.La experiencia en el Centro de Tecnología Educativa y Pedagógica

El objetivo de este centro era y es, la promoción y apoyo a docentes de la institución en la implementación de tecnologías que mejoraran sus actividades docentes, de investigación y extensión.

EL Enfoque que se propuso para la implementación de las tecnologías en la universidad del Magdalena era de tipo estratégico y de soporte de la innovación. Se partió de la concepción de como las nuevas tecnologías pueden cambiar los comportamientos de la educación superior; Por tanto, es una mirada del futuro hacia el presente. Aunque siempre es importante revisar la historia de lo que se ha hecho, esto solo puede servir de referente de nuestros esfuerzos, pero muy poco como guía de a dónde nos dirigimos.

Es también un enfoque donde la administración busca que la innovación y creatividad basada en la tecnología sea estratégica para la institución.

Como se ha demostrado no es posible predecir o anticipar como se va a desarrollar la universidad y exactamente que tareas deberíamos emprender, debido al rápido cambio que se produce en la actualidad generado por la tecnología. Lo que si podemos es estudiar las tendencias que a nivel tecnológico se presentan y como estas pueden afectar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por tanto, se propuso un modelo de sistemas (Ecosistemas) que teórica y científicamente permite una mejor explicación de los fenómenos complejos como el que se estaba abordando.

5.1 De las ideas de sistemas (Ecosistemas) a un Smart campus

El pensamiento de sistemas debe apoyar la toma de decisiones que se realice en la institución y debe ayudar a explicar las acciones que tomen con respecto a la tecnología en la universidad.

La concepción de sistemas hace el símil o analogía de un sistema viviente que se auto-regula y mantiene en sus partes fundamentales, pero expresándose de diversas formas.

Dentro del pensamiento de sistemas los ecosistemas permiten explicar cómo partes interrelacionadas buscan objetivos comunes y soportan la variabilidad del ambiente.

Los ecosistemas pueden ser digitales y surge un mejor acercamiento o símil a la universidad que pretendemos, pero deberíamos seguir buscando o afinando el referente teórico que mejor explique la universidad que deseamos y consideramos que la definición de una Smart City es aún más apropiada.

La definición básica de Smart City la podemos asumir como una ciudad que con la ayuda de la tecnología sea más eficiente, segura, económica y democrática, que respete la naturaleza.

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

La particularidad de la universidad es que en su esencia básica nos permite redefinir a la Smart City como un Smart Campus.

Podemos definir un Smart campus como una Smart City en las cuales predomina la innovación y la creatividad basado en tecnología mediante un ecosistema digital.

Cuando pensamos en Smart Campus hacemos el esfuerzo en pensar como las actividades que desarrollamos podrían ser redefinidas mediante el uso de la tecnología, entonces definimos todas esas actividades que realizamos de forma tradicional, pero para darle la connotación que se harán basadas en la tecnología colocaremos la letra “e-“ por tanto si hablamos de gobierno basado en tecnología diríamos e-Gobierno (Gobierno en Línea Territorial), y así sucesivamente : e-Educación (Tele formación, e-Learning), e-Salud (Integrando la Telemedicina y la TeleSalud), e-Seguridad (Seguridad Ciudadana), e-Comercio (Pymes y Mipymes Digitales), e-Empleo (Teletrabajo), e-Campo, e-Medio Ambiente, e-Movilidad, e-Turismo, e-Justicia, e-Cultura, e-Atención y Prevención de Desastres, e-Democracia, e-Comunidad (Redes Sociales), e-Hogar (Domótica), e-Entretenimiento, e-Comunicación Mundial (Networking, Redes Sociales).

5.2 Como construimos nuestro Smart campus?

¿Cómo haríamos para construir este Smart Campus?, Una smart campus como se propone no es adquirir tecnología solamente. No es el propósito llenarnos de artefactos o dispositivos tecnológicos que puedan dificultar nuestras tareas, por esto proponemos como argumento teórico lo expuesto por Dee Hock en su libro *El nacimiento de la era Caórdica*, *Hock, D. (2001).*, donde contempla cinco elementos que debemos desarrollar en la universidad para crear una Smart Campus compatible con la naturaleza humanas las cuales son: El propósito, Los principios, Los participantes, Organización o estructura y Constitución

Propósito: En el fundamento de esta ciudad debería estar el Crear un Ecosistema digital inteligente (ciudad o pueblo FELIZ o Smart City o Smart Campus) en la Universidad del Magdalena y vincularlo a su entorno.

Principios: Podemos enumerar solo algunos principios que se hacen necesarios en la universidad para un cambio basado en la tecnología pero que nunca se debe olvidar su naturaleza humana y estos serían: Respeto al otro, Hablar de forma edificante, Limpieza, Orden, Respeto a la naturaleza, Pensamiento en abundancia (basado en la información), Pensamiento en sistemas o holístico, Pensamiento feedback, Pensamiento en red (conectado), Libertad (Basado software libre), La obra bien acabada (estética, óptima , eficiente, eficaz)

Participantes: Profesores, Estudiantes, Administrativos, Egresados, Computadores; Dispositivos tecnológicos. Es de destacar como participantes los dispositivos tecnológicos que pueden adquirir cierto grado de inteligencia y por tanto tenerlo en cuenta en la construcción de la infraestructura de la Smart Campus. Por ejemplo, dispositivos de software que actúan como “robots” y pueden cumplir tareas similares a humanos.

Constitución: Manifiesto que indique el propósito y la forma que permitiremos que el sistema (Smart Campus) se desarrolle.

5.3 El Plan

Si logramos constituir las bases de una Smart Campus como se ha indicado podríamos pasar a una fase de implementación que estuviera en permanente revisión y para esto

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

se indicara un plan de desarrollo de las tic's en la Universidad del Magdalena con algunas actividades que deberán ser estratégicas en el cambio de la cultura y el quehacer universitario y basados en el plan vive digital del gobierno Colombiano. MINTIC (2010).

Este plan lo clasificamos en cuatro (4) niveles que interactúan entre ellos y que serían: Capacitación a Usuarios, Aplicaciones, Servicios y/o dispositivos e Infraestructura. Se sugieren que los proyectos que se realicen para cumplir este plan tengan en el corto plazo las características de: Rápidos, Baratos, De alto impacto, Primero hacer y luego teorizar.

Infraestructura: se refiere a todos los dispositivos y elementos necesarios de automatización del campus de la universidad. Estos elementos suministrarían además los datos para la toma de decisiones.

Servicios: Se refiere a todos aquellos programas o dispositivos que permitan mejorar la actividad de aprendizaje de la comunidad universitaria.

Aplicaciones: Todas las tecnologías que permitan mejorar el aprendizaje de la comunidad universitaria haciendo énfasis en la educación virtual.

Capacitación a usuarios: Aunque se plantea este nombre no se trata de cursos de capacitación solamente. Por el contrario, se trata de crear una cultura que se base en la tecnología para desarrollar sus tareas.

5.4 Tareas propuestas

Se propusieron algunas tareas en estos cuatro niveles que se podían implementar en el corto, mediano y largo plazo:

Infraestructura:

Corto plazo

- Cubrimiento de la totalidad del campus con zona wifi
- Aumento de velocidad de internet
- Cableado de un salón para video conferencia
- Reemplazo de cartelera por pantallas planas
- Cámaras para transmisión on line
- Crear salón de video juegos
- Atención médica y/o psicológica por chat

Mediano plazo

- Data center portátiles
- Portales Web mejoramiento o restructuración
- Mercadeo digital de la Universidad
- Reconversión de salones a laboratorios

Largo Plazo

- Supercomputación (laboratorios virtuales)

Servicios:

Corto plazo

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

- Uso de twitter
- Promoción Conferencias y eventos on line (video streaming)
- Transmisión y toma de cursos en renata

Mediano plazo

- Uso de Skype
- Uso de google documents

Aplicaciones:

Corto plazo

- Cursos on line, abiertos y masivos ; curso experimental con coursera.org
- Apoyo del área de matemáticas e ingeniería con videos

Mediano plazo

- Cursos de educación a distancia y presencial basados en MOOC (cursos masivos abiertos online) y virtualidad
- Uso del teletrabajo (REALIZACIÓN DE ITA 2014)
- Aplicaciones de telemedicina

Usuarios:

Corto plazo

- Día del software libre
- Evento TED
- Evento Wyrá
- Transmisión y toma de cursos Renata

Mediano plazo

- institucionalizar eventos de cultura informática e innovación
- Impulsar el e-turismo o turismo digital

Muchas actividades de las nombradas anteriormente se realizaron directamente por el centro y otras de forma indirecta promovidas por otras áreas de la institución.

Es de destacar que los primeros esfuerzos de promover el emprendimiento basado en tecnología en la institución fueron realizados desde este centro, con actividades demostrativas tales como hackathon, ferias y reuniones semanales que promovían la tecnología con una visión de emprendimiento entre estudiantes y profesores de la institución.

6.Experiencia en el reciente creado Centro de innovación y emprendimiento de la universidad

La universidad creó recientemente el centro de innovación y emprendimiento. Este centro tiene como objetivo primordial hacer que la innovación y una expresión de este como es el emprendimiento se formalicen institucionalmente.

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

Se ha querido que su enfoque sea de tipo ecosistémico que permita su desarrollo por etapas y que involucren no solamente a la universidad, si no que permitan la interacción con otras entidades de la ciudad.

Una interesante idea de ecosistema es la planteada por *Rabelo R (2015)* y que podría ser la ruta para construir el trabajo del centro. En este planteamiento se deben definir cuatro fases que se deben realizar para que el ecosistema de innovación produzca resultados positivos en una región.

Fase 1: Se deben definir los alcances del ecosistema, entidades participantes y el grado de impacto social que se requiere entre otras cosas.

Fase 2: En una segunda fase se diseña el ecosistema estableciendo sus componentes, tipos de actores, las relaciones entre los componentes, los requerimientos de infraestructura, el modelo de gobernanza, los modelos de operación y negocios, códigos de ética y los mecanismos de incentivos y atracción de talentos.

En esta fase también se elabora un plan de acción relacionada con la preparación de los actores involucrados, leyes y regulaciones y se visionan futuros estados del ecosistema.

Esta fase tiene cuatro sub fases de importancia:

- **Mercadeo y atracción de actores:** Se hace un diseño de acciones detalladas para promover el ecosistema y atraer actores cualificados. Las acciones involucran ofrecer programas de innovación en la universidad, beneficios financieros para emprendedores, incentivos para la creación de spin-off, permitir currículos flexibles en la universidad, elaboración de concursos de emprendimiento e innovación, e involucramiento en facilidades de vivienda en la ciudad.
- **Reclutamiento de actores:** En esta sub fase se atraen actores de acuerdo a la preparación realizada y de acuerdo al grado de innovación en la región. Los actores pueden ser preseleccionados de acuerdo a competencias técnicas, ideas, reputación, capital social, historia de colaboración y éxitos alcanzados. Estos preseleccionados se envían a cursos específicos o se les ofertan cursos libremente y de allí se escogen los mejores.
- **Construcciones físicas:** Es necesario construir los espacios físicos que permitan implementar el diseño inicial de la innovación. Las construcciones pueden incluir, salas de reunión, laboratorios, agua, luz. Electricidad, aire acondicionado, infraestructura de comunicaciones, restaurantes e inclusive pequeños cuartos de alojamiento. Inclusive dependiendo del grado de detalle puede incluir convenios con la ciudad para rutas de buses o líneas de bicicletas.

Construir un sitio específicamente para la innovación no es la única alternativa también se pueden usar otros sitios como institutos de investigación y desarrollo, parques industriales, incubadoras, y laboratorios de investigación privados, donde el ecosistema funciona de manera virtual en infraestructura existente.

- **Creación del ecosistema:** La inauguración formal del ecosistema se debe realizar cuando se crea pertinente, entre otras cosas de la creación de la identidad visual del centro, del nombramiento de personal, el establecimiento de incentivos para trabajar en el ecosistema.

El personal administrativo puede incluir abogados, expertos en transferencia de tecnología y patentes, comercializadores entre otros.

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

Fase 3: En esta fase se administra y ejecuta el ecosistema, permitiendo la creación de indicadores que monitoreen el desempeño del ecosistema, y su impacto positivo o negativo con los objetivos planteados inicialmente.

Esta fase administra las iniciativas de innovación. Cada iniciativa de innovación puede ser desarrollada de forma diferente dentro del ecosistema. Por ejemplo, una iniciativa puede ser administrada con un enfoque lineal, y por tanto la protección de la idea por medio de patentes es muy importante y los pasos que se den para desarrollar la idea con un grado de privacidad muy alto.

En otros casos la idea puede ser abierta y susceptible a promover el aporte de otras entidades o interesados en desarrollarla. Como vemos no todas las iniciativas tienen que ser necesariamente comercializables en un momento inicial.

El ecosistema a crearse debe permitir las diferentes formas de desarrollar la innovación, desde muy formales formas de generar ideas hasta informales ideas, puede involucrar inversores desde la creación de la iniciativa o en estados posteriores. Algunos inversores pueden querer solo prototipos y no productos comercializables inmediatamente.

Fase 4: En esta fase se examina el ecosistema y como debe reestructurarse para continuar su evolución, que aspectos o alcances deberían ser contemplados y en un caso muy grave su disolución.

El abordaje de todas estas fases se ha iniciado en el centro de innovación de la universidad con algunas acciones particulares como se describen a continuación:

Se han logrado alianzas iniciales con la cámara de comercio de la ciudad, y la red de emprendimiento de la región.

En el área específico de emprendimiento se ha querido continuar con un concurso de emprendimiento que se ha realizado institucionalmente y para esto se ha contratado una firma externa para el acompañamiento en la realización del mismo.

Con el gobierno nacional se está participando en la fase de ideación para emprendimientos que tenga una base tecnológica.

En el centro como una primera etapa se están definiendo las áreas de énfasis que se enfocara la universidad, para esto se basara en el plan CTI que está culminando la universidad y también enriquecido con tendencias nacionales e internacionales.

Inicialmente se han propuesto cinco áreas de trabajo en la institución.

- a. El área de avistamiento de aves.

El interés del gobierno colombiano en esta actividad debido a su potencial turístico y de ingresos la hace muy atractiva, así como la localización de la universidad en el caribe colombiano y en una zona de turismo ecológico hacen que el tema tome un papel preponderante para la preservación del medio ambiente. Esta área permitirá que los diferentes programas de la universidad contribuyan a la misma.

- b. El área de sostenibilidad alimenticia.

La búsqueda de la forma que las comunidades rurales y de la ciudad puedan garantizar su sostenibilidad alimentaria hacen este tema muy atractivo. Un tema por desarrollar es la explotación de la miel por su impacto benéfico al medio ambiente. Asociado a esta industria se encuentran todas las plantas y/o derivados de esta, como plantas medicinales y para la producción de diferentes tipos de bebidas como vinos.

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

En esta área de sostenibilidad alimentaria la universidad cuenta con grupos de investigación en el área pesquera y de agronomía que pueden promover y apoyar las iniciativas de transferencia de conocimiento y una expresión de ellas como es el emprendimiento.

c. Las energías renovables

Las energías responsables en especial la solar hacen que el tema sea de interés en una región con garantía solar durante todos los días del año. Además de la dificultad de las empresas de energía tradicional que han afectado el desarrollo de la costa atlántica.

Se debe promover la solución de energía renovable para el hogar y negocios de la región y sus diversas aplicaciones. Los modelos de negocios son fundamentales para que pueda ser viable la implementación de este tipo de negocios por tanto el área de empresariales será fundamental en la propuesta de negocios que permitan la generación de los mismos.

d. La animación-cine/Arduino-Robótica- Drones

Las tecnologías de animación-cine ha tenido una tradición de éxito en la institución lo que permite tener una base de conocimiento para desarrollar esta área.

La robótica y drones ha iniciado un camino de éxito en la institución basado en tecnología abierta como Arduino.

La tecnología abierta como Arduino permiten la implementación a bajo costo de soluciones particulares de la región. Las grandes compañías de tecnología siempre han tenido tecnología propietaria que impiden su adaptación a nuestras necesidades especiales.

La posibilidad de tener hardware a medida podrá impactar las aplicaciones en diferentes áreas del saber. Esta tecnología es transversal a las necesidades alimentarias de energía renovable, ecológicas o culturales y podrán aumentar el impacto de dichas soluciones.

e. Las industrias culturales y de impacto social (Música, danza y deportes)

En tema musical y de deportes la población del caribe colombiano ha tenido gran éxito a nivel nacional e internacional por esto es necesario impulsar todas estas actividades como emprendimientos culturales que impacten el desarrollo social.

En la costa atlántica colombiana por ejemplo hay deportes como el beisbol que han producido jugadores de grandes ligas, así como jugadores de futbol que han conformado las selecciones Colombia. A nivel musical muchas figuras han destacado a nivel internacional, y la música vallenata es un referente cultural reconocida internacionalmente.

A nivel nacional hay experiencias que pueden servir de referentes para el desarrollo de industrias culturales como por ejemplo Cali y su promoción del baile de la salsa que ha permitido que grupos representen a Colombia en eventos internacionales con destacados desempeños.

Otro ejemplo a nivel nacional fue el desarrollo del patinaje, una disciplina que a pesar que no es deporte olímpico ha permitido que Colombia sea un referente internacional y campeón mundial muchas veces en esta disciplina.

X Foro Educación Superior, innovación e internacionalización

La forma de apoyar el desarrollo de estas áreas es con la adopción de talleres prácticos que difundan los temas de investigación como impactos sociales y de emprendimiento.

Para la adopción de talleres se debe convocar expertos en el tema con el apoyo de grupos de investigación que desarrollen talleres prácticos, para que por iniciativas de emprendimiento la comunidad estudiantil o de la región creen ideas de emprendimiento.

Las ideas de emprendimiento serán acompañadas por concursos que las promuevan. Se elaborarán productos mínimos viables que podrán ser exhibidos en el sitio físico del centro de innovación, por un tiempo determinado para tratar de vincular posibles socios o aliados en desarrollar la idea tecnológica.

También se podrán convocar la permanencia de expertos en la temática dada y/o estudiantes de la región o fuera de ella interesados en el tema. Será fundamental la participación de aliados o potenciales compradores de las iniciativas expuestas.

El desarrollo de estas áreas debe concebirse de una forma ecosistémica donde los diversos actores participen en el éxito de la misma, para esto se debe contar con expertos que perfeccionen talleres que enseñen y motiven emprendimientos en las áreas y que en los posibles varias áreas trabajen cooperativamente.

7. CONCLUSIONES

El trabajo describe la utilidad del concepto de ecosistema y tópicos relacionados como sistemas, dinámica de sistemas, Smart campus en la implementación de proyectos de innovación en una universidad pública del caribe colombiano.

La primera experiencia relata la intervención en una oficina caótica de admisiones y registro y el éxito en la realización de su intervención bajo el enfoque de ecosistema, así como las innovaciones realizadas.

La segunda experiencia resalta la promoción e incorporación de tecnologías en la universidad, bajo un enfoque holístico y de impacto al conjunto de actividades de la universidad.

La última experiencia relata la concepción de ecosistema para las tareas iniciales realizadas en un centro que formaliza la innovación y emprendimiento en la universidad.

8. BIBLIOGRAFIA

Forrester, Jay (1995). *Counterintuitive behavior of social systems*. Pegasus Communications, Waltham MA. 29 Páginas.

Hock, D. (2001). *El nacimiento de la era caótica*. Ediciones Granica. 348 páginas.

Kim, Daniel (1999). *Introduction to systems thinking*. Editorial Pegasus communication. 16 páginas

MINTIC (2010). *Plan vive digital*. Ministerio de las tecnologías de la información y comunicaciones.

Oh D. Phillips F. Park S (2016)..*Innovation Ecosystems : A critical examination*. Technovation

Rabelo Ricardo (2015). *A holistic model of building innovation ecosystem*. Science direct. Elsevier. IFAC-PapersOnLine 48-3 (2015) 2250–2257

Senge, Peter (1990). *The Fifth Discipline: The art and practice of the learning Organization*. Editorial. Doubleday.445 páginas

Von B. Ludwing(1989). *Teoria general de los sistemas*. Fondo de cultura económica.